

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2022

Veronika Deptová

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

ANALÝZA PŘÍPRAVNÝCH UTKÁNÍ Z HLEDISKA VNITŘNÍHO A VNĚJŠÍHO
ZATÍŽENÍ HRÁČEK A HRÁČŮ TENISU

Diplomová práce

Diplomová práce

Autor: Bc. Veronika Deptová

Studijní obor: Učitelství tělesné výchovy pro 2. st ZŠ a SŠ – Učitelství anglického jazyka pro
základní školy

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2022

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení: Veronika Deptová

Název diplomové práce: Analýza přípravných utkání z hlediska vnitřního a vnějšího zatížení hráček a hráčů tenisu

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jan Bělka, PhD.

Rok obhajoby diplomové práce: 2022

Abstrakt: Cílem diplomové práce je analýza vnějšího a vnitřního zatížení hráček a hráčů v šesti přípravných utkáních tenisu. Naměřená data mohou sloužit jako podklad při plánování kondiční přípravy jak zkoumaným tenistům, tak tenistům obecně a tím pomohou optimalizovat jejich tréninkové jednotky tak, aby docházelo ke zlepšování celkové výkonnosti. Pro měření potřebných hodnot jak vnějšího, tak vnitřního zatížení hráčů a hráček bylo využito zařízení Polar Team Pro GPS. Naměřené hodnoty byly následně vyhodnoceny v příslušenství Apple iPad Air prostřednictvím aplikace Polar Flow. Na základě naměřených údajů jsem došla k závěru, že průměrná SF hráček byla $163 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměrná intenzita zatížení v ženských dvouhrách činila $86 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. Průměr celkové překonané vzdálenosti v ženských dvouhrách byl 4,9 km. Průměrná SF ze sledovaných přípravných utkání mužských dvouher činila $168 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměr intenzity zatížení v mužských dvouhrách byl $86,7 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. Průměr celkové překonané vzdálenosti v mužských dvouhrách činil 5,3 km.

Klíčová slova: tenis, zatížení, srdeční frekvence, vzdálenost.

Souhlasím s půjčováním diplomové v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification**Autor's first name and surname:** Veronika Deptová**Title of the bachelor thesis:** Analýza přípravných utkání z hlediska vnitřního a vnějšího zatížení hráček a hráčů tenisu**Department:** Katedra sportu**Supervisor:** Mgr. Jan Bělka, PhD.**The year of presentation:** 2022

Abstract: The aim of the diploma thesis is to analyse external and internal load of female and male tennis players within six preparatory matches. Final data may serve as a base while making plans for condition preparation of analysed tennis players and of tennis players in general either. Final data may help with optimalization of training practices in order to achieve improvement in player's performance. Data were gathered through sporttester Polar Team Pro GPS. Measured data were analysed by Apple iPad Air through the Polar Flow app. According to measured data the conclusion was made that the average HR of women's singles was 163 beats·min⁻¹. The average HR of men's singles was 168 beats·min⁻¹. The average intensity of load of women's singles was 86 % HR_{max}. The average total distance of women's singles was 4,9 km. The average intensity of load of men's singles was 87 % HR_{max}. The average total distance of men's singles was 5,3 km.

Key words: tennis, load, heart rate, distance.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí Mgr. Jana Bělky, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. dubna 2022

.....

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za cenné rady, odborné vedení a veškerý čas, který mi poskytl při zpracování mé diplomové práce.

Obsah

1 ÚVOD	10
2 SYNTÉZA POZNATKŮ	11
2.1 Charakteristika tenisu	11
2.2 Sportovní trénink	12
2.2.1. Složky sportovního tréninku	13
2.2.3. Kondiční příprava	14
2.2.3.1 Silové schopnosti	15
2.2.3.1.1 Silové schopnosti v tenise	16
2.2.3.2 Rychlostní schopnosti	17
2.2.3.2.1 Rychlostní schopnosti v tenise	18
2.2.3.3 Vytrvalostní schopnosti	19
2.2.3.3.1 Vytrvalostní schopnosti v tenise	20
2.2.3.4 Koordinační schopnosti	21
2.2.3.4.1 Koordinační schopnosti v tenise	22
2.2.3.5 Flexibilita	23
2.2.3.5.1 Flexibilita v tenise	24
2.3 Zatížení	24
2.3.1 Objem zatížení	26
2.3.2 Intenzita zatížení	26
2.3.2.1 Měření intenzity zatížení	28
2.3.3 Srdeční frekvence	29
2.3.3.1 Monitorování srdeční frekvence	30
2.3.4 Zatížení v tenise	31
2.3.5 Sportovní výkon	33
2.3.5.1 Faktory sportovního výkonu	36
2.3.5.1.1 Somatické faktory	36

2.3.5.1.2 Kondiční faktory	37
2.3.5.1.3 Faktory techniky	37
2.3.5.1.4 Taktické faktory	39
2.3.5.1.5 Psychické faktory	40
2.3.6 Sportovní výkon v tenise	41
2.3.6.1 Technické faktory v tenise	44
2.3.6.2 Taktické faktory v tenise	45
2.3.6.3 Psychické faktory v tenise	46
2.3.6.4 Kondiční faktory v tenise	48
2.3.7 Herní výkon a jeho struktura	49
2.3.8. Subjektivní vnímání intenzity zatížení	51
2.3.8.1 Borgova škála	51
2.4 Charakteristika utkání	52
3 CÍLE	53
3.1 Hlavní cíle	53
3.2 Dílčí cíle	53
3.3 Výzkumné otázky	53
4 METODIKA	54
4.1 Charakteristika výzkumného souboru	54
4.2 Popis vlastního výzkumu	55
4.3 Statistické zpracování dat	57
4.4 Analýza odborné literatury	57
5 VÝSLEDKY	58
5.1. Celková analýza všech utkání	58
5.1.1. Celková analýza a srovnání tří utkání ženské dvouhry	58
5.1.1.2 Celkové zhodnocení ženských utkání	60
5.1.2 Celková analýza a srovnání tří utkání mužské dvouhry	62

5.1.2.2 Celkové zhodnocení mužských utkání	65
5.2. Analýza tenisových utkání žen.....	67
5.2.1 Analýza tří prvních setů, ze tří utkání hráček.....	67
5.2.2 Analýza tří druhých setů, ze tří utkání hráček.....	72
5.3 Analýza tenisových utkání mužů	77
5.3.1 Analýza tří prvních setů, ze tří utkání hráčů	77
5.3.2 Analýza tří druhých setů, ze tří utkání hráčů	81
6 DISKUSE	87
7 ZÁVĚR.....	89
8 SOUHRN.....	90
9 SUMMARY.....	91
10 REFERENČNÍ SEZNAM	92
11 PŘÍLOHY	96

1 ÚVOD

Tématem předložené diplomové práce je velmi oblíbená síťová hra tenis, která se těší zájmu u hráčů jakékoliv herní úrovně a jakékoliv věkové kategorie. Zaměříme-li se na hráče vrcholové úrovně, v posledních letech se zvyšují požadavky na sportovce a jejich fyzickou připravenost. Proto je důležité, aby se ve sportovním tréninku kladl důraz na kondiční složku a sportovec poté mohl svou kondiční připravenost zúročit v utkání, kde právě tato složka zastává klíčovou roli.

Téma *Analýza přípravných utkání z hlediska vnitřního a vnějšího zatížení hráček a hráčů tenisu* jsem zvolila kvůli mému blízkému vztahu k tenisu, kterému jsem se v minulosti věnovala závodně a v současnosti působím jako trenérka dospělých, dětí a mládeže. Výzkumnou část jsem postavila na základě svého přesvědčení a realitě, že v tenise se příliš mnoho výzkumů nezabývá analýzou vnitřního zatížení a pokud ano, jedná se převážně o data získaná během jednoho setu v simulovaném utkání. Proto je hlavním cílem této diplomové práce kompletní analýza vnitřního i vnějšího zatížení, konkrétně monitoring srdeční frekvence, měření překonané vzdálenosti a záznam subjektivního vnímání intenzity zátěže čtyř vrcholově hrajících tenistů během šesti simulovaných utkání o dvou, případně třech setech. Do utkání vždy nastoupí hráči a hráčky stejného pohlaví a analýza utkání bude rozdělena na všechny první, druhé a případně třetí sety. Po podrobné analýze všech prvních, druhých a třetích setů bude provedeno srovnání naměřených hodnot hráčů stejného pohlaví. Všechna naměřená data budou odrážet vnější a vnitřní zatížení hráčů a hráček.

Aby byl cíl diplomové práce naplněn, je potřeba pomocí zátěžového testu naměřit hodnoty maximální srdeční frekvence u všech hráčů. K těmto údajům poté budu vztahovat procentuální vyjádření SF_{max} z jednotlivých setů a z celých utkání. Pro vyjádření subjektivního vnímání zátěže využiji Borgovu škálu, která obsahuje stupnici 1-20 popisující intenzitu zatížení.

Očekávám, že diplomová práce přinese významná data do oblasti vnitřního i vnějšího zatížení v tenise, které budou sloužit jako podklad při plánování kondiční přípravy jak zkoumaným tenistům, tak tenistům obecně a tím pomohou optimalizovat jejich tréninkové jednotky tak, aby docházelo ke zlepšování celkové výkonnosti.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Charakteristika tenisu

Tenis je velice lákavá, zajímavá a v podstatě i snadno dostupná hra míčového a síťového typu. Jedná se o sport, který se těší celosvětovému zájmu a denně se nad sta tisíce hráčů, a to jak na závodní úrovni, tak i na úrovni rekreační, tímto sportem baví. Tenis je sport, ve kterém se buď jednotlivec nebo dvojice snaží dostat míč pomocí tenisové rakety přes síť tak, aby s jeho vrácením zpět měl soupeř problémy, nejlépe však aby na míč vůbec nedosáhl (Linhartová, 2016).

Jankovský (2002) uvádí, že tento míčový sport klade nemalé nároky na psychickou i fyzickou přípravu hráče. Míru koncentrace tenisty na špičkové úrovni připodobňuje k automobilovému závodníkovi blížícímu se ve velké rychlosti k ostré zatáčce. Vytrvalost dle autora také nezůstává stranou, jelikož tenisové utkání může trvat desítky minut, ale i několik hodin a hráč tentýž den může hrát ještě jeden zápas. Proto je Jankovského (2002) připodobnění vytrvalosti tenisty k maratonskému vytrvalci, který po 40 km nachází síly na závěrečný sprint, velice trefné.

Linhartová (2016) popisuje, že se při samotné hře rozvíjejí rychlost odhadu situace, vůle, cílevědomost i spolehnutí na vlastní sílu. Při utkáních je kladen důraz na taktické myšlení a na schopnost soustředění se po dlouhý časový úsek.

Pecha, Dovalil & Suchý (2016) dodávají, že z oblasti psychiky jsou kladeny požadavky na hráčovu psychickou odolnost, schopnost ovládat svou agresivitu a také na rychlost vnímání, rozhodování a rozvoj anticipace.

Dle pravidel tenisu se jak mužský, tak i ženský tenis hraje na dva vítězné sety. U mužů tvoří výjimku Grand-Slamové turnaje, kde muži hrají na tři vítězné sety. Jeden set se skládá ze šesti gamů, které jsou rozděleny na body, tzv. „fiftyny“. Hráči započínají hru s nulou a po každém vyhraném míči si připisují „fiftyny“ následujícím způsobem: 15:0, 30:0, 40:0, získá gamu. Dojde-li ke stavu 40:40, jedná se o shodu, a pro získání gamy je zapotřebí uhrát další dva body za sebou. Pokud hráč po jednom vyhraném bodu další bod ztratí, opět dochází ke shodě a takto se může zápas vyvíjet až do nekonečna. Jestliže se hráči dostanou do nerozhodného stavu 5:5 na gamy, vyvstává pravidlo, že konečný stav utkání musí skončit rozdílem minimálně dvou gamů. V případě, že je stav 6:6, hraje se zkrácená hra nazývaná tie-break do 7 bodů, kterou hráč získá opět minimálním rozdílem dvou bodů (Stubbs, 2009).

2.2 Sportovní trénink

Při vysvětlování pojmu sportovní trénink je nezbytné zmínit nejdůležitější termín s ním spojený a tím je samotný trénink. Dle Lehnerta et al. (2010) můžeme o tréninku hovořit jako o procesu, který se soustředí na osvojování a zdokonalování určité dovednosti a na rozvoj schopností. Kromě sportovního tréninku se pojem trénink pojí i s dalšími oblastmi, mezi které řadíme například volnočasové aktivity, rekreační sporty, rehabilitace apod.

Vzhledem k vzájemně prolínajícím se a doplňujícím se procesům lze podstatu sportovního tréninku jednoznačně vysvětlit velice těžko. Můžeme volit mnoho přístupů a hledisek, například hledisko pedagogické, dle kterého se jedná o výchovně-vzdělávací proces, kdy je výchovná stránka zastoupena mnohostranným rozvojem osobnosti jedince a stránka vzdělávací poznáváním, osvojováním vědomostí, dovedností a rozvojem schopností sportovce. Z hlediska didaktického, pomocí kterého sledujeme praktické osvojení zákonitostí, zásad, principů apod., do kterých se reflektují aspekty fyziologie, psychologie, pedagogiky a dalších věd, rozlišujeme souběžně jdoucí procesy, mezi které se řadí proces motorického učení, proces specializované biologické adaptace a interakční proces psychosociální adaptace (Jansa & Dovalil, 2009).

Dle Havlíčkové et al. (2006, 88) chápeme sportovní trénink jako „... *proces, jehož cílem je dosahování individuálně maximální sportovní výkonnosti jedince ve vybraném sportovním odvětví na základě adaptace organismu. V nejširším smyslu lze tréninkový proces chápat jako proces složité biologicko-sociální adaptace.*“

Lehnert, Novosad & Neuls (2001) v kontextu se sportovním tréninkem tvrdí, že v sobě ukrývá cíl, který autoři popisují jako dosažení individuálně maximální výkonnosti ve zvolené sportovní disciplíně, a to na základě rozvoje v lidském sektoru (respekt, fair-play) a v sektoru výkonnostním (zdokonalování se ve vybraném sportu). Autoři zastávají názor, že úkolem sportovního tréninku je rozvoj tělesných, psychických a sociálních předpokladů, dále v osvojování a zdokonalování techniky a taktiky v určitém sportu a v neposlední řadě je úkolem již výše zmíněny výchovně-vzdělávací proces.

Lehnert, Novosad & Neuls (2001) dále uvádějí základní charakteristiku sportovního tréninku, do které řadí:

- aktivní a dobrovolný přístup
- orientace na maximální výkon a silná výkonová motivace
- pravidelnost a racionálnost zatěžování s tendencí k osobnímu maximu
- dlouhodobost a etapizace
- systémové řízení

- specializace
- individualizace.

Lehnert et al. (2010) rozdělují cíle sportovního tréninku na specifické a obecné. Hlavním specifickým cílem sportovního tréninku je dosažení maximálních výkonů a rozvoj sportovcovy výkonnosti ve vrcholovém sportu. Hlavním obecným cílem je pozitivní vliv na harmonický a všestranný rozvoj jedince.

2.2.1. Složky sportovního tréninku

Autoři Perič & Dovalil (2010) se také zabývají dílčími cíli sportovního tréninku, které jsou realizovány v rámci jednotlivých složek. Rozdělují je na:

- *technickou a taktickou přípravu*, která spočívá v osvojování sportovních dovedností v tréninku a použití v soutěžních podmínkách, včetně výběru optimálního rozvoje tvůrčích schopností,
- *kondiční přípravu*, stimuluje pohybové schopnosti odpovídajícím tréninkovým zatížením s cílem vytvořit potřebné kondiční základy sportovního výkonu,
- *psychologickou přípravu* ovlivňující psychiku, chování a osobnost sportovce, ve smyslu specifických i obecnějších psychických a sociálních požadavků výkonu a sportu.

Jansa & Dovalil (2009) rozdělují složky sportovního tréninku totožně a dodávají, že jednotlivé složky mají specifické úkoly, které jsou zabezpečované pomocí různých variací tělesných cvičení. V tréninku se řeší celé spektrum úkolů, odtud vyplývá i značná různorodost používaných metod.

Lehnert, Novosad & Neuls (2001) vycházejí ze stejného dělení zmíněných složek jako předchozí autoři a přidávají popis jednotlivých složek z hlediska jejich zaměření. Teoretická složka prochází všemi ostatními složkami a její kvalita výrazně ovlivňuje rozvoj osobnosti sportovce a v neposlední řadě také úroveň dosahovaných výkonů. Technická příprava se zaměřuje na osvojování pohybových a sportovních dovedností a na jejich stabilizaci, zdokonalování či rozvoj jejich variability. Optimalizace výběru řešení při soutěžních situacích je součástí obsahu složky taktické přípravy. K jejím základním úkolům patří nácvik a zdokonalování taktických dovedností a rozvoj taktických schopností, kam řadíme např. schopnost vnímat variabilitu herní situace.

Složka psychologické přípravy už podle svého názvu klade požadavky na psychickou oblast člověka, na rozvoj jedincovy psychiky vzhledem k soutěžení ve sportu a snaží se určitým způsobem řídit aktuální psychické stavy a rozvoj osobnosti vzhledem k jeho sportovnímu výkonu. Složky sportovního tréninku uzavírá poslední, nikoliv však méně podstatná, složka kondiční přípravy, kterou bych vzhledem k povaze méj diplomové práce rozebrala více dopodrobna v následující kapitole.

2.2.3. Kondiční příprava

V souvislosti s kondiční složkou je důležité vymezit si pojem kondice, který Lehnert et al. (2010, 8) chápou jako „*energetický, funkční a pohybový potenciál sportovce, determinovaný kondičními a kondičně – koordinačními motorickými schopnostmi, který je nezbytný pro realizaci techniky a taktiky při podávání sportovního výkonu.*“

Lehnert et al. (2010) dělí kondici na část obecnou a část speciální. Každá část má svou úlohu a mění se v souvislosti s individuálními etapami sportovní přípravy. Obecná kondice představuje širší základ různorodých sportovních disciplín, je stimulována tréninkem, jehož úkolem je zabezpečit všestranný rozvoj kondičních a koordinačních schopností a také nepřímo podporuje zvyšování výkonnosti vyvoláním nesespecifických adaptací organismu. Na druhé straně stojí kondice speciální, která je rozvíjena ze základu kondice obecné, dle zvoleného sportovního odvětví a jejím cílem je co nejpřesněji reflektovat kondiční požadavky sportovního výkonu v daném sportovním odvětví a koreluje s vytvořením specifických adaptací.

Kondiční příprava patří mezi základní složky sportovního tréninku a jejím obsahem je ovlivňování pohybových schopností sportovce (Dovalil a kol., 2009).

Jansa & Dovalil (2009) dodávají, že se jedná o ovlivňování pohybových schopností ve dvou oblastech. První oblastí je tvorba rozsáhlé pohybové základny, která je určena jako podklad pro oblast druhou, kterou tvoří pohybové schopnosti. Ty dle autorů zajišťují v souladu s technicko – taktickými dovednostmi provedení sportovního výkonu na požadované úrovni.

Dovalil et al. (2002) dělí kondiční přípravu na rozvoj následujících schopností:

- silové schopnosti,
- rychlostní schopnosti,
- vytrvalostní schopnosti,
- koordinační schopnosti,
- flexibilita.

2.2.3.1 Silové schopnosti

Silové schopnosti můžeme definovat jako „komplex schopností překonávat či udržovat vnější odpor svalovou činností“ (Jansa & Dovalil, 2009, 168).

Kirchner, Hnízdil & Louka (2005) silové schopnosti rozdělují následovně na:

- 1) Explozivně – silovou schopnost, kterou chápeme jako schopnost člověka vyvíjet obrovské svalové úsilí v úvodním okamžiku motorické činnosti.
- 2) Rychlostně – silovou schopnost, která představuje schopnost člověka překonávat submaximální odpor co nejvyšší možnou rychlostí.
- 3) Silovou vytrvalost, kterou chápeme jako schopnost dlouhodobého udržování submaximálního odporu nebo překonávání odporu opakováním pohybu.

Pokud se podíváme na rozdělení autorů Lehnerta et al. (2010), tak se setkáme s rozdělením podle toho, jakým způsobem se uvolňuje energie při svalové činnosti. Jedná se o maximální sílu, rychlou sílu, reaktivní sílu a silovou vytrvalost. Autoři také zmiňují tzv. startovní sílu, kterou definují jako „schopnost dosáhnout vysoké úrovně silového impulzu v časovém intervalu od začátku svalové kontrakce do 50 ms“ (Lehnert et al., 2010, 23).

Dovalil a kol. (2009), ve své knize silové schopnosti rozlišují obdobně, neuvádí však ve svém dělení reaktivní sílu:

- „sila **absolutní** (maximální), jako schopnost spojená s nejvyšším možným odporem, může být prováděna při svalové činnosti dynamické nebo statické,
- síla **rychlá a výbušná** (explozivní), jako schopnost spojená s překonáváním nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí, může být realizována při dynamické (koncentrické) svalové činnosti,
- síla **vytrvalostní**, jako schopnost překonávat nemaximální odpor opakováním pohybu v daných podmínkách nebo dlouhodobě odpor udržovat, může být realizována při dynamické nebo statické svalové činnosti“ (Dovalil et al, 2009, 26-27).

Jansa & Dovalil (2009) berou v potaz typ svalových kontrakcí, které jsou dle jejich slova určující pro stimulaci silových schopností. Svalových kontrakcí rozeznáváme několik typů:

- Podle délky svalového napětí:
 - a) Statické, izometrické – délka se nemění, napětí se zvyšuje.
 - b) Dynamické, izotonické – mění se délka, napětí je téměř neměnné.

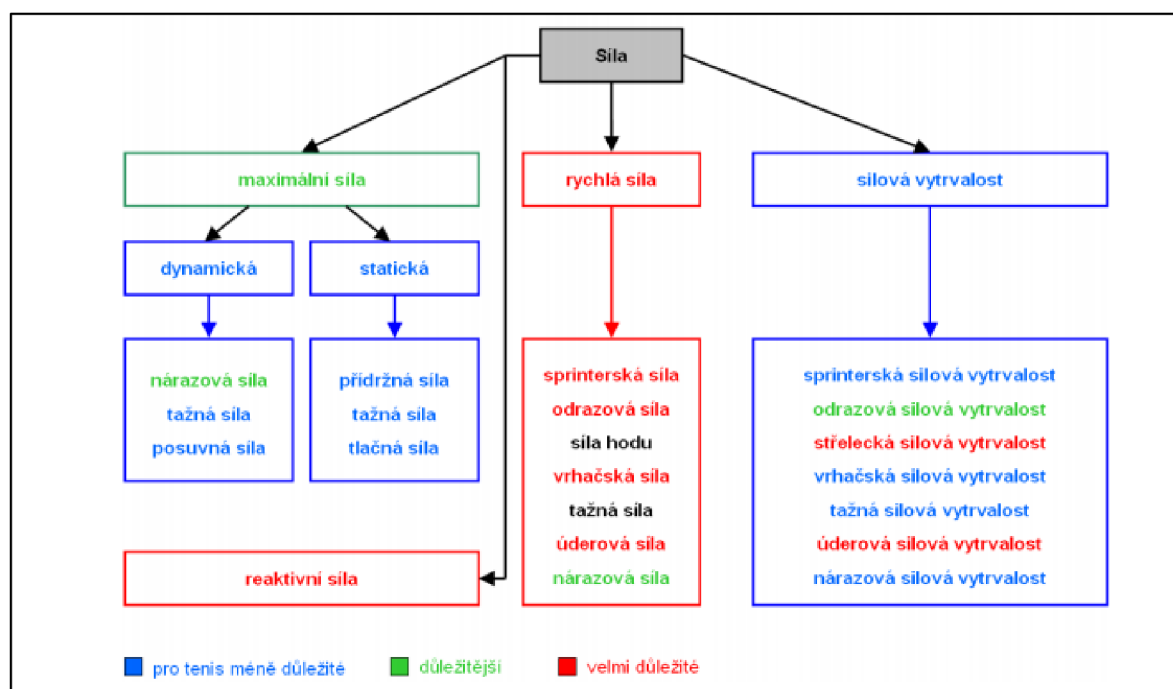
Dynamickou kontrakci ještě můžeme rozdělit podle pohybu svalu na:

- koncentrickou kontrakci – sval se zkracuje, napětí se nemění,

- excentrickou, brzdovou kontrakci – sval se násilím protahuje, napětí se nemění.

2.2.3.1.1 Silové schopnosti v tenise

Schönborn (2008, 161) otevírá kapitolu silových schopností v tenise výrokem „*sila není všechno, ale bez síly je všechno na nic.*“ Dle jeho slov jsou ve všech sportech speciální individuální stěžejní úkoly v oblasti kondičních schopností. V tenise se o síle nebavíme jako o rozhodujícím faktoru sportovního výkonu, jak je tomu např. v lehkooatletických disciplínách, ale je to jistojistě podpůrný faktor, který ve spojení s dalšími faktory má naprosto rozhodující vliv na tenistův výkon. Důležité a méně důležité druhy síly v tenise autor zobrazuje na svém schématu (Obrázek 1.). Dodává, že čím hlouběji tenista proniká do výkonnostního a vrcholového sportu, tím je oblast všeobecné a specifické síly významnější.



Obrázek 1. Důležité druhy síly (podle Letzeltera, pro tenis zpřesněno Schönbornem, 2008,162).

Podle slov Zháněla (2005) efektivní využití síly umožní tenistům větší razanci, a tím i rychlost úderů. Smeč nebo podání jsou úder, které vyžadují opravdu vysokou úroveň explozivní síly. Bavíme-li se o tom, kdy silové schopnosti sehrávají důležitou roli, je to zejména při startech na míč, kdy tyto schopnosti podmiňují rychlost lokomoce po dvorci a umožňují také větší razanci úderů, konkrétně volejů a podání.

Jelikož jsou v tenise důležité hlavně rychlé a explozivní pohyby, přikládá se význam různým kombinacím síly a rychlosti. Na sílu v tomto sportu je třeba nahlížet v celé komplexnosti a její rozvoj je nutné podřídit specifickým požadavkům tenisu (Schönborn, 2008).

2.2.3.2 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti se dle Jansy & Dovalila (2009) spojují s takovou pohybovou činností, která trvá do 20 s a je prováděna co nejvyšší množnou rychlostí. Při činnosti většinou nedochází k překonávání odporu, a pokud ano, tak je daný odpor velmi malý. Rychlostní schopnosti lze trénovat v případě, že maximální výkon není ovlivněn únavou či vyčerpáním. Pokud je sportovec unavený, dochází k výraznému poklesu rychlosti.

Dovalil a kol. (2009) o rychlostních schopnostech hovoří téměř totožně a dodávají, že rychlostní schopnosti umožňují provádět krátkodobou činnost maximálním volným úsilím a maximální intenzitou, jejímž energetickým zdrojem je ATP – CP systém.

Autoři Tůma & Tkadlec (2010) otevírají téma rozvoje rychlostních schopností, což je v tréninku velmi obtížný úkol. Přispívají k tomu fakta, že jsou tyto schopnosti ze 70–80 % závislé na vrozených dispozicích a také to, že od určité úrovně je zvyšování rychlostních schopností podmíněno rozvojem schopností ostatních, které dotváří složku kondiční přípravy. V neposlední řadě složitost rozvoje rychlosti spočívá ve skutečnosti, že jednotlivé druhy rychlosti jsou na sobě nezávislé a jestliže zvýšíme úroveň jednoho druhu rychlosti, nemusí to znamenat zlepšení celkové úrovně rychlostních schopností.

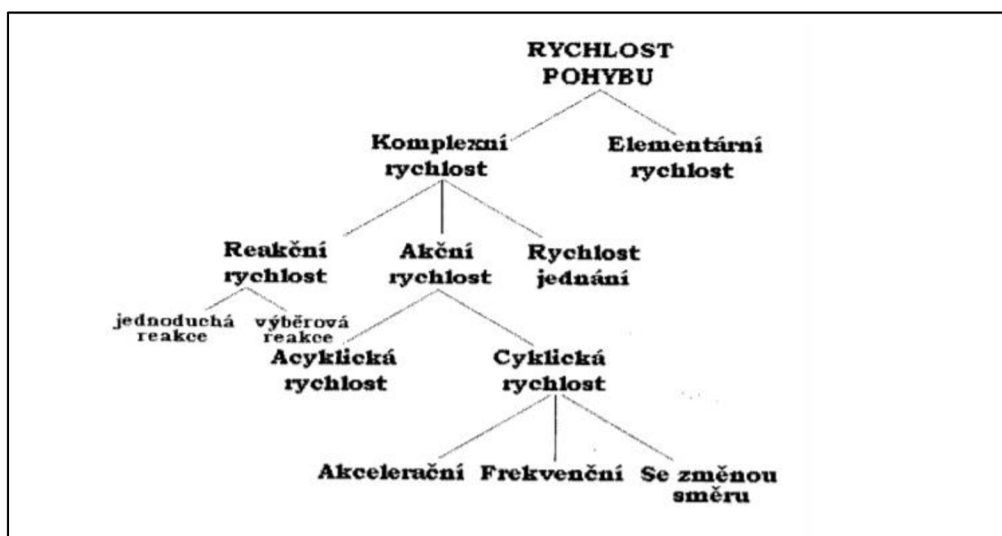
O obtížnosti rozvoje rychlostních schopností přemýšlí také Dovalil a kol. (2009), který dodává, že pokud trenér nezná či nedodrží určité podmínky, metody a principy vztahující se k rozvoji rychlostních schopností, může docházet k rozvoji zcela jiné schopnosti, kterou je rychlostní vytrvalost.

Havlíčková et al. (2004) vzhledem k velkému procentuálnímu podílu dědičnosti uvádí, že nejmenší genetický podíl je u rychlosti jednoduchých pohybů, avšak u reakční rychlosti je genetická podmíněnost největší.

Z hlediska dělení rychlostních schopností bych ráda uvedla dělení od Kirchnera, Hnízdila & Louky (2005), kteří rychlost dělí na akční a reakční rychlost. Akční rychlost je schopnost provést daný pohyb v co nejkratším čase nebo s maximální frekvencí. Reakční rychlost je schopnost reagovat na podnět v co nejkratším možném čase.

Na základě rozmanitosti a složitosti výkonnostních předpokladů, které jsou požadovány pro nejrychlejší možné provedení pohybu, se rychlost dále dělí na elementární rychlost, do které řadíme reakční a pohybovou rychlost, na komplexní rychlost a rychlost jednání (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010).

Lehnert et al. (2010) prezentují stejné dělení pro rychlost (Obrázek 2.) a doplňují, že elementární rychlost spočívá v tzv. časových programech cyklického nebo acyklického charakteru a ty jsou součástí příslušných motorických programů. Oba programy jsou utvářeny během osvojování nějaké pohybové dovednosti a následně jsou zautomatizovány a stabilizovány. Na úrovni CNS jsou uloženy do dlouhodobé paměti. Tento druh rychlostí je závislý na „kvalitě silně geneticky podmíněných neuromuskulárních řídicích a regulačních procesů“ (Lehnert et al., 2010, 55). Komplexní rychlost je pak podmíněná fyzickými a psychickými předpoklady a vyznačuje se vazbou na ostatní výkonnostní dispozice. Její projevy souvisí s rychlostí jednání a s rychlostí pohybových výkonů, realizovaných ve velmi krátkém čase (Lehnert et al., 2010).



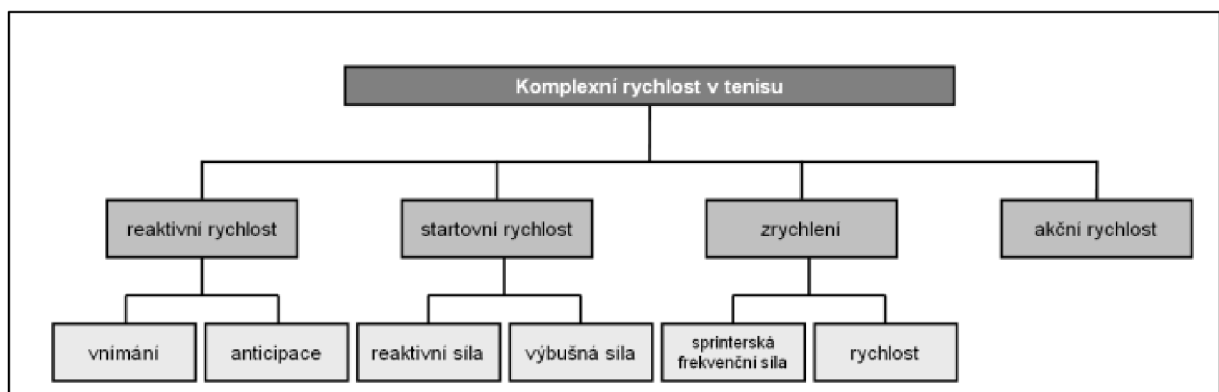
Obrázek 2 Hierarchické uspořádání rozlišující základní a složené formy rychlostních schopností (Lehnert et al., 2010, 54).

2.2.3.2.1 Rychlostní schopnosti v tenise

V oblasti rychlostních schopností vrcholový tenis prošel za poslední dobu radikální změnou. Zatímco v šedesátých a sedmdesátých letech se ještě na světové špičce pohybovalo několik „pomalejších hráčů“, v současnosti už je to naprosto vyloučeno. Tenis se zrychlil a jak

všeobecná, tak i specifická rychlost jsou dnes nezbytným předpokladem pro nejlepší výkony (Schönborn, 2008).

V tenise je zapotřebí komplexní rychlostní schopnosti, která se skládá ze složek prezentovaných na Obrázku 3. Reakční schopnost v sobě nese vnímání a anticipaci jako základní předpoklady. Tenista musí být schopen rychle reagovat na překvapivé akce soupeře. Zároveň hráč vykonává krátké sprinty se změnou směru, brzdí, znovu startuje, a přitom se snaží trefovat údery přesně a rychle. Stejně tak je vyžadována schopnost pohybovat co nejrychleji vlastním tělem a raketou, což klade požadavky na vysokou úroveň frekvenční rychlosti. Během celé hry má hráč velmi málo času na rozhodování, proto je vyžadováno, aby byl schopen co možná nejrychlejšího a nejefektivnějšího rozhodování. Z výčtu všech požadavků uvedených výše je zřejmé, jak mnohostrannou a rozmanitou roli rychlost v tenise hraje (Schönborn, 2008).



Obrázek 3. Dílčí druhy rychlosti v tenise (Schönborn, 2008).

2.2.3.3 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalostní schopnosti jsou schopnosti, které umožňují provádět pohybovou činnost ve střední až mírné intenzitě bez poklesu výkonu. Existuje nepřímo úměrný vztah mezi intenzitou činnosti a dobou, po kterou je tato činnost vykonávána (Havlíčková et al., 2004).

Gragruber & Cacek (2008) chápou vytrvalostní schopnosti jako pohybové činnosti, kterou může sportovec vykonávat dlouhý časový úsek s určitou intenzitou bez snížení její efektivity. Autoři také hovoří o tom, jak je vytrvalostní činnost ovlivněna z pohledu energetického krytí. Je proto důležité umět se orientovat v jednotlivých energetických systémech. Vliv zde má intenzita zatížení a doba výkonu. Zatímco jsou krátkodobá a rychlostní vytrvalost hrazené především anaerobním systémem, dlouhodobá vytrvalost vyžaduje zapojení systému aerobního.

Už tedy víme, že vytrvalost nám umožňuje udržet zvolenou intenzitu co nejdéle a stabilizuje sportovní techniku a taktické jednání po určitou dobu. Její vliv je tak na sportovní výkon jak přímý, tak i nepřímý. Důkladný a intenzivní trénink je totiž možné realizovat jen na základě dobré úrovně vytrvalosti. Autoři Hohmann, Lames & Letzelter (2010) vyzdvihují další velmi důležitou funkci vytrvalosti, kterou je regenerační schopnost. Díky ní se sportovec dokáže po zátěži rychleji zotavit.

Dovalil a kol. (2009) rozdělují vytrvalost dle časového úseku, po který je činnost prováděna následovně:

1. Rychlostní vytrvalost – schopnost vykonávat pohyb co nejdéle a co nejrychleji po dobu 20–30 s.
2. Krátkodobá vytrvalost – schopnost provádět pohyb 2–3 min co nejvyšší intenzitou.
3. Střednědobá vytrvalost – schopnost provádět pohybovou činnost takovou intenzitou, která odpovídá maximální spotřebě kyslíku (8–10 min).
4. Dlouhodobá vytrvalost – schopnost vykonávat pohyb delší než 10 min.

S dalším možným dělením přicházejí Lehnert et al. (2010), kteří vytrvalost dělí na speciální a základní. Speciální vytrvalost vytváří predispozice pro dosažení takové úrovně specializace, ve které jedinec dokáže podávat relativně maximální výkon ve vybraném sportu. Vytrvalost základní je nespecifická a není spojena s žádnou konkrétní sportovní disciplínou. Je zaměřená na dosažení maximální úrovně hodnoty VO_{2max} a aerobní kapacity.

Perič & Dovalil (2010) dělí vytrvalost podle účasti svalových skupin na celkovou a lokální vytrvalost. Celková vytrvalost v sobě nese účast více jak 2/3 všech svalů, při lokální vytrvalosti je zapojena méně jak 1/3 všech svalů. Další dělení závisí na typech svalové kontrakce. Prvním typem je statická vytrvalost (bez pohybu) a druhý typ tvoří dynamická vytrvalost (tělo je v pohybu).

2.2.3.3.1 Vytrvalostní schopnosti v tenise

Podobně jako jsme v předchozí kapitole hovořili o síle, tak ani vytrvalost nepatří v tenise mezi rozhodující faktory sportovního výkonu. Neznamena to však, že by se trénink vytrvalosti opomíjel. Pro tenistu jsou významné hlavně dynamické projevy jak lokální, tak i celkové (globální) svalové vytrvalosti, přičemž aerobní oblast převažuje. S anaerobní vytrvalostí se setkáváme zejména při intenzivních výměnách míčů. Aerobní vytrvalost je předpokladem k tomu, aby tenista dokázal zvládnout déle trvající trénink (4–6 hodin) bez nástupu únavy či

úplného vyčerpání. Stejně tak je aerobní vytrvalost důležitá v soutěži, aby byl tenista schopen zvládnout 3–5setový zápas s plným nasazením a bez snížení kvality své hry. Jak už bylo výše zmíněno, významná role aerobní vytrvalosti spočívá v rychlé regeneraci a to ať už během delší výměny, během tréninkových jednotek, během jednoho zápasu či celého turnaje (Schönborn, 2008).

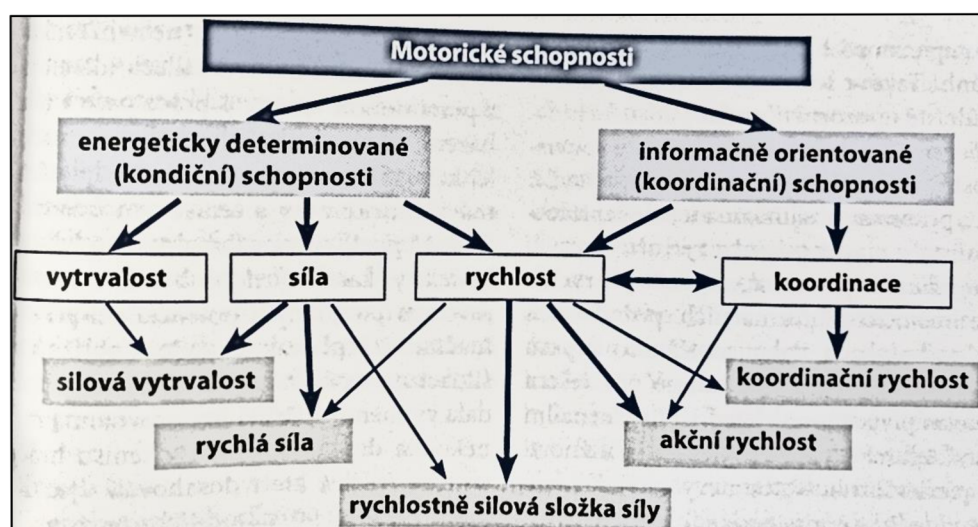
2.2.3.4 Koordinační schopnosti

Dle Jansy & Dovalila (2009, 172) hovoříme o koordinačních schopnostech jako o „...souboru schopností lehce a účelně koordinovat vlastní pohyby, přizpůsobovat je měnícím se podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojovat nové pohyby.“

Podle Havlíčkové et al. (2004) jsou tyto schopnosti odlišné od ostatních schopností řadících se do kondiční složky. Autorka hovoří o obratnosti, která je dána kvalitou prováděných pohybů, a to hlavně z pohledu jejich koordinace a kontroly. Pokud bereme v potaz rozvoj obratnostních neboli koordinačních schopností, zmiňuje tyto předpoklady:

- vysoká plasticita CNS,
- flexibilita,
- přesná a dokonalá práce všech analyzátorů pohybu.

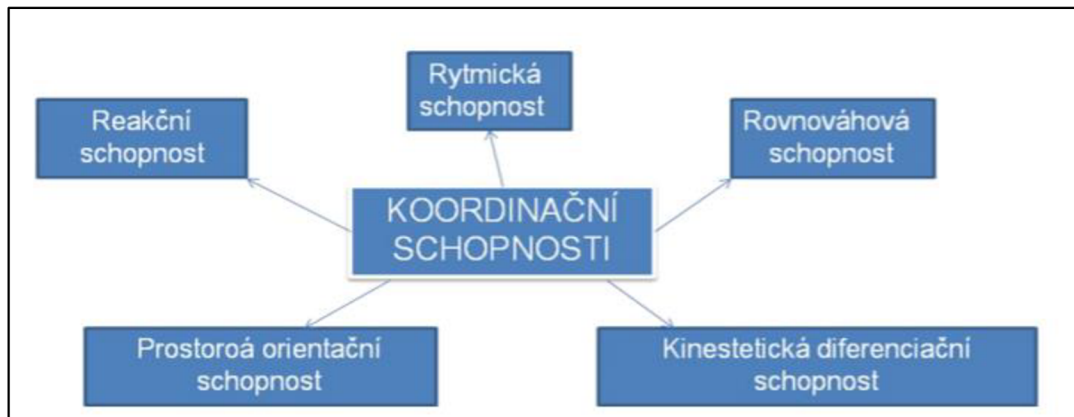
Koordinační schopnosti mají také své dělení, avšak žádné obecně akceptované rozdělení v literatuře není. Nejvíce se však používá taxonomie podle Hirtze (Obrázek 4.), ve které je koordinace dělena na reakční schopnost, rytmickou schopnost, prostorovou orientační schopnost a na kinesteticko-diferenční schopnost (Zháněl & Zlesák, 2001).



Obrázek 4. Taxonomie koordinačních schopností podle Hirtze (in Zháněl & Zlesák, 2001).

2.2.3.4.1 Koordinační schopnosti v tenise

Tenis je koordinačně velmi náročný sport, z čehož vyplývá i tvrzení, že koordinace je nejdůležitějším faktorem limitujícím výkon. Kvalitativní stránka koordinačních schopností a dovedností jak přímo, tak i nepřímo ovlivňuje rozvoj všech ostatních motorických schopností, tudíž i schopností, které mají svůj význam i v tenise. Z Obrázku 5. je patrné, na jaké další faktory v tenisu má vliv právě kvalita koordinace (Schönborn, 2008).



Obrázek 5. Ovlivňování jednotlivých faktorů koordinačními schopnostmi (Schönborn, 2008).

Autoři Zháněl, Černošek, Šilhánek & Soukup (2011) taktéž hovoří o koordinačních schopnostech jako o faktoru limitující výkon a doplňují, že v tenise mohou být koordinační schopnosti kompenzovány jinými faktory sportovního výkonu jen minimálně.

V tenise najdeme projevy všech obecných koordinačních schopností, které však mají různou úroveň důležitosti. Tento sport se vyznačuje širokými variantami úderů (slice, lob, volej, atd.) a je výrazně ovlivňován vnějšími podmínkami (počasí, povrch dvorce).

Dle autorů Zháněl, Černošek, Šilhánek & Soukup (2011) je tedy důležité zmínit, jaká je role obecných koordinačních schopností v tenise:

- *(Kinestetická) diferenciací schopnost* se v tenise projevuje např. v přesném sladění úderových impulsů k regulaci délky náprahu, v nastavení úhlu plochy rakety při řezaných úderech.
- *Reakční schopnost* má v tenise mimořádný význam, jelikož se tenista během hry nachází ve značném časovém tlaku při vysoké rychlosti letu míče, jehož směr letu se v poměrně velkém hracím poli může měnit. Reakční schopnosti se dále uplatňují, když je hráč na returnu, na síti, při reakci na vliv vnějších faktorů (např. vítr) a také na pohyby

protihráče si spoluhráče ve čtyřhře. Schopnost včas a rychle reagovat je tak v tenise limitujícím faktorem sportovního výkonu.

- *Rovnováhová schopnost* je další podstatnou schopností v tenise, jejíž význam vyplývá z nutnosti provádět údery s co největší přesností z rychlého pohybu od míče či k míči. Rovnováhové schopnosti pomáhají tenistovi provést úder ze stabilního rovnovážného postavení.
- *Prostorově orientační schopnost* se v tenise uplatňuje při samotné hře, která probíhá v ohraničeném herním poli za neustále měnících se podmínek. Tenista musí neustále vnímat prostor a mnohé další signály spolu s neustálým rychlým vyhodnocováním situace.
- *Rytmiická schopnost* se v tenise vztahuje k procesu vnímání a k reprodukci časově dynamicky členěných pohybových dějů. V tenise se konkrétně jedná o udržení úderového rytmu, vnímat změnu rytmu ve výměně ze strany soupeře apod.
- *Schopnost sdružování pohybů* se projevuje schopností umět se optimálně prostorově a časově sladit a koordinovat pohyby svého těla a rakety. Jednotlivé pohyby představují pohyby nohou, trupu, herní paže či nehrající paže. Všechny tyto dílčí pohyby mají společný účinek při středu míče s raketou.
- *Schopnost přestavby pohybů* je v tenise obzvláště významná. Jedná se o situace, kdy je hráč na síti nebo když hraje míče, u kterých dojde působením vnějšího vlivu (větru) ke změně směru, či při chybách v anticipaci protivníkovy akce nebo při vlastních úderových chybách (pokažené první podání).

2.2.3.5 Flexibilita

Poslední zmíněnou kondiční schopností je pohyblivost neboli flexibilita, jejíž problematika ve sportu je poměrně nejednoznačná. Je to hlavně kvůli tomu, že jednotlivé obory chápou flexibilitu jakožto kondiční schopnost rozdílně a také kvůli nedostatečnému zdůvodnění, jaké podstatné faktory ovlivňují pohybovou činnost při rozvoji flexibility. Nejednoznačnosti přispívá také velké množství názorů, jaký význam flexibilita má v tréninku a jakou roli hraje ve sportovním výkonu (Lehnert et al., 2010).

V literatuře však najdeme vymezení pojmu flexibilita, jako například u autorů Lehnert et al. (2010) kteří ji chápou jako pohybovou schopnost, která je charakterizovaná dosažením potřebného nebo optimálního rozsahu pohybu v kloubním spojení pomocí vnitřních nebo vnějších sil.

Perič (2008) dodává, že flexibilita je v mnoha sportech limitujícím faktorem ovlivňující sportovní výkon. Jedná se například o krasobruslení, gymnastiku a další sporty, kde je kloubní rozsah výrazným determinantem sportovního výkonu.

Již zmínění autoři Lehnert et al. (2010) zdůrazňují, že je potřeba chápat trénink flexibility jako samostatnou část tréninku. Její význam vidí ve skutečnosti, že flexibilita zlepšuje a ekonomizuje energetický potenciál, urychluje procesy motorického učení, udržuje svalovou rovnováhu a zabraňuje svalovým dysbalancím.

Nedostatečná pohyblivost tak může dle Dovalila et al. (2009) zvyšovat riziko zranění či působit bolest, a to nejčastěji z důvodu zkrácení svalů nebo jejich tuhosti.

Aby se těmto nežádoucím situacím sportovec vyhnul, musí svou flexibilitu rozvíjet pomocí statických a dynamických cvičení. U dynamických cvičení je energie částí těla využívána ve švihových pohybech či hmitech. Statické cviky jsou však dle Periče (2008) využívány více a jedná se o cvičení, při kterých jedinec setrvává určitou dobu v jedné poloze.

2.2.3.5.1 Flexibilita v tenise

Autoři Filipčič & Filipčič (2005) se zabývali pozicí flexibility v tenise. Došli k závěrům, že základní flexibilita je pro tenis naprosto nezbytná. Velký význam spočívá zejména v pohyblivosti ramenního kloubu, a to jak při podání, tak při jednotlivých úderech. Dobře rozvinutá flexibilita umožňuje rychlé a uvolněné provedení pohybů. Význam flexibility kyčelních kloubů je patrný při schopnosti odehrát těžce dosažitelné míče, a přitom zaujímat otevřený postoj.

2.3 Zatížení

Na zatížení jako takové, je dle Laursen & Buchheit (2019) velmi těžké jednoznačně nahlížet. Pro autory zatížení představuje abstraktní koncept pro situace, kdy fyzická činnost během tréninku působí jako stres pro lidský organismus a vede k únavě a následně k adaptaci. Stres, který zatížení způsobí může být vnímán dvěma různými způsoby. Dle autorů na zatížení nahlížíme jak z vnitřního, tak i z vnějšího pohledu.

Vnitřní zatížení je chápáno jako okamžitá fyziologická reakce organismu na vnější podnět. Vnější podnětem je již zmíněná fyzická činnost nebo aktivita, která zaujímá roli stresoru a vyvolává v těle určité reakce (Laursen & Buchheit, 2019).

Vnější zatížení dle Maric, Gillic & Foretic (2021) představuje samotnou fyzickou práci nebo aktivitu sportovců, jejichž ukazateli je překonaná vzdálenost, rychlost provedení pohybu, doba trvání, akcelerace atd.

Na zatížení podobně nahlíží také autoři Perič & Dovalil (2010), kteří zatížení chápou jako podnět, nejčastěji ve formě pohybové činnosti, který v organismu vyvolá reakci, která má za následek narušení homeostázy vnitřního prostředí. V důsledku narušení homeostázy lze očekávat řadu změn, které jsou pro sportovní trénink zásadní a jsou součástí jeho samotné podstaty.

Dovalil a kol. (2009) rozdělují zatížení na velké, střední a malé zatížení. Předpokládají, že velké zatížení způsobí velké změny v organismu, zatímco malé zatížení vede k malým či žádným změnám. Takovéto zatížení bude záviset na velikosti intenzity cvičení, na době trvání, na počtu opakování a na intervalu či způsobu odpočinku.

Podobně jako Laursen & Buchheit (2019), rozdělují Dovalil a kol. (2009) zatížení na vnější a vnitřní (Tabulka 1). Podle nich má ale toto rozdělení spíše teoretický význam, neboť se jedná o dvě stránky stejného jevu a nelze je postavit proti sobě. Oba typy zatížení mají dle jejich slov shodný záměr, kterým je vyjádření a kvantifikace jako adaptační podnět.

Tabulka 1. Příklad charakteristik vnějšího a vnitřního zatížení (Dovalil a kol., 2009).

<i>Vnější zatížení</i>	<i>Vnitřní zatížení</i>
Cvičení: běh v terénu 1 km Doba: 3:30 Intenzita: 4,5 m/s Opakování: 2x Odpočinek: 5 min	Tepová frekvence 170–175 tepů/min Laktát 5,3–6,9 mmol/l
Cvičení: lední hokej, řízená cvičná hra Doba: 90 s Intenzita: střední Opakování: 6x Odpočinek: 180 s	Tepová frekvence 162–178 tepů/min Laktát 4,1 mmol/l

Adaptaci dle Havlíčkové et al. (2006) rozumíme jako přizpůsobení organismu na zvyšování výkonnosti. Aby došlo k tzv. specifické adaptaci, musí docházet k procesu zatěžování, který je její podmínkou. V tomto procesu dochází k využívání zákonitostí adaptace, ze kterých je zřejmé, že velikost a rychlost adaptačních procesů závisí na síle, době trvání, frekvenci, a hlavně na druhu adaptačního podnětu (nejčastěji tréninkové cvičení). Zintenzivňováním právě těchto podnětů se stupněm trénovanosti dochází k rozvoji adaptace.

2.3.1 Objem zatížení

Objem zatížení představuje dle Dovalila a kol. (2009) kvantitativní stránku cvičení. Ta vyjadřuje dobu trvání cvičení nebo počty opakování jednotlivých cviků. Objemem tréninkového zatížení v obecném smyslu je např. počet tréninkových dnů, počet tréninkových jednotek či počet tréninkových hodin. Ve specifickém slova smyslu jsou pak do objemu zahrnuty ukazatele jednotlivých sportů – množství naběhaných kilometrů, počet hodů, vrhů, skoků či počet absolvovaných úseků apod. V soutěžním smyslu je objem zatížení vyjádřen počtem soutěží, konkrétně počtem zápasů, startů či závodů.

2.3.2 Intenzita zatížení

Intenzita zatížení je dle Lehnerta et al. (2010) stupeň velikosti nervosvalového úsilí, s jakým je cvičení prováděno. Velikost intenzity zatížení můžeme sledovat pomocí fyziologických parametrů, kam řadíme koncentraci laktátu nebo srdeční frekvenci (SF), dále stanovením rychlosti a dalšími vnějšími ukazateli.

Dle Periče & Dovalila (2010) je intenzita zatížení velikostí úsilí, se kterým sportovec řeší daný pohybový úkol. Stupeň úsilí však může být nízký až vysoký. To, jaký stupeň intenzity zatížení bude v tréninku využit, závisí na charakteru a typu tréninku.

V návaznosti na toto téma Havlíčková et al. (2006) zdůrazňuje, že je velmi důležité, aby trenér věděl, jakou intenzitu zvolit, aby se docílilo kýženého efektu. Dodává, že například u rozvoje síly a rychlosti může mít nízká intenzita negativní účinky. Proto je nutné, aby trenér i světenec v této oblasti oplývali určitými vědomostmi.

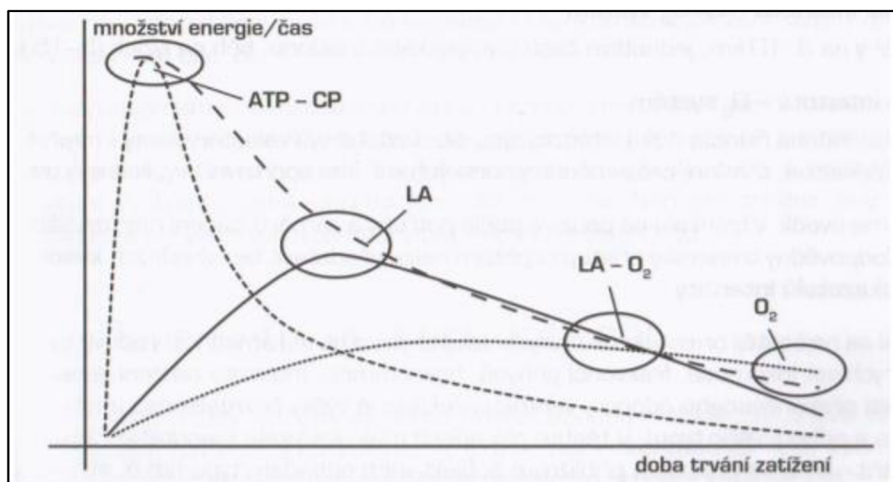
Je dobré mít na paměti, že intenzita zatížení velmi úzce souvisí s výdejem energie. Jinými slovy, čím náročnější bude cvičení z hlediska zatížení, tím vyšší bude energetický výdej za jednotku času a dojde také ke změně způsobu energetického zabezpečení. V tréninku se energetické zabezpečení rozlišuje na tři způsoby, mezi které patří ATP-CP systém, LA systém a O₂ systém. Tyto způsoby jsou biochemickými systémy či komplexy biochemických reakcí na buněčné úrovni, které se různí odlišným časovým zapojením, způsobem štěpení a v neposlední řadě odlišným energetickým zdrojem (Tabulka 2), (Perič & Dovalil, 2010).

Tabulka 2. Energetické systémy a jejich čerpání ze zdrojů energie (Perič & Dovalil, 2010).

system	způsob štěpení	zdroje energie	doba zapojení
ATP-CP	anaerobně	CP	15 s
LA	anaerobně	glykogen	2–3 min
LA-O ₂	aerobně-anaerobní	glykogen	5–10 min
O ₂	aerobně	glykogen, tuky	hodiny

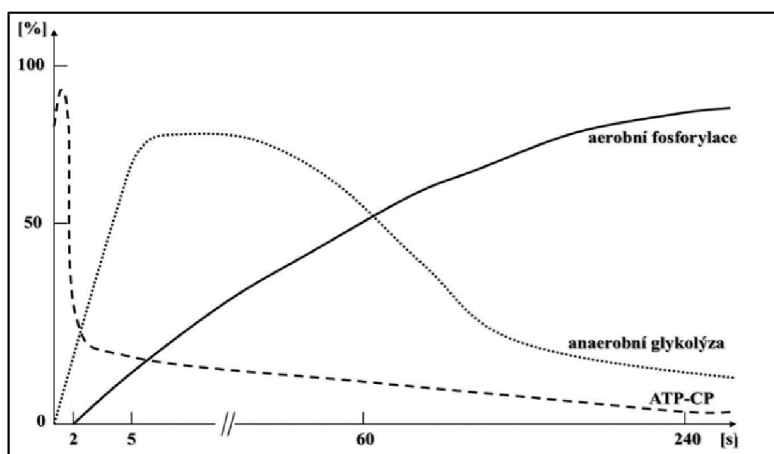
- ATP-CP systém, s hlavním energetickým zdrojem CP (kreatinfosfátem) zabezpečuje pohybovou činnost při maximální intenzitě po dobu 10–15 s. Aktivace systému nastává velmi rychle. Pro představu se mezi takové činnosti řadí odrazy, hody, rozvoj maximální a výbušné síly nebo rychlé starty (Perič & Dovalil, 2010).
- LA systém představuje reakci, při které dochází ke štěpení glykogenu za nepřítomnosti kyslíku. Výslednou reakcí tohoto systému je zvýšená hladina laktátu v krvi, což způsobí zakyselení vnitřního prostředí, v jehož důsledku nastupuje bolest a únava svalů. Koncentrace laktátu v klidovém stavu je 1,5 – 2 mmol/l krve, maximální hodnoty se pohybují mezi 12–14 mmol/l krve. U anaerobní glykolýzy je intenzita menší než u předešlého systému a rezerva energetických zdrojů umožňuje provádět činnosti po dobu dvou až tří minut. Řadíme zde činnosti v submaximální intenzitě – střídání v ledním hokeji, běh na střední trať a činnosti ve střední intenzitě – běh na tři až deset km, běhy na lyžích (do 15 min) (Perič & Dovalil, 2010).
- O₂ systém poskytuje energii oxidativním štěpením cukrů a tuků za přítomnosti kyslíku. Pokud provádíme souvislou činnost s dobou trvání delší než 2 min, stává se O₂ systém hlavním zdrojem energie. Od počátku cvičení dochází ke štěpení glykogenu, tuky se začínají štěpit kolem 12 minut práce. Zásoba glykogenu, jako energie pro fyzickou práci, nám vydrží zhruba na 60 min. Zdroj energie v podobě tuků vystačí na delší dobu (přibližně několik hodin). Intenzita zatížení je oproti předešlým systémům nižší a zahrnujeme zde činnosti jako triatlon a silniční cyklistiku apod. (Perič & Dovalil, 2010).

Dle stejnojmenných autorů je důležité mít na paměti, že ani jeden z představených energetických systémů nepracuje odděleně. Záleží na délce prováděné činnosti, která determinuje její možnou intenzitu. Na Obrázku 6. můžeme vidět, v jaké době při pohybové činnosti se jednotlivé systémy aktivují (Perič & Dovalil, 2010).



Obrázek 6. Energetické systémy podle doby trvání pohybové činnosti (Perič & Dovalil, 2010).

Další schéma pojící se k intenzitě zatížení prezentují Lehnert et al. (2010) na Obrázku 7., ve kterém znázorňují zapojení energetických systémů a jejich odhadovaný podíl na produkci při jednorázové vysoce intenzivní práci.



Obrázek 7. Podíl energetických systémů na produkci při jednorázové vysoce intenzivní práci (Lehnert et al., 2010).

2.3.2.1 Měření intenzity zatížení

Měření intenzity je důležitou součástí tréninkové přípravy sportovců. Díky měření intenzity zatížení a jejím naměřeným hodnotám lze sledovat různé aspekty trénování jako například vztah mezi zraněním a tréninkovým zatížením nebo fází přetrénování či účinnost různých tréninkových strategií na výkonnost sportovce (Lambert & Borresen, 2010).

Dle autorů Desgorces et al. (2020) neexistuje v metodách měření intenzity zatížení žádný „zlatý standard“, jelikož je každá metoda těžko porovnatelná a srovnatelná s jinou.

Jedním z objektivních ukazatelů vnitřního zatížení je monitorování srdeční frekvence (SF), která obecně patří mezi nejpohodlnější a nejefektivnější přístupy k tréninku (Maric, Gilic & Foretic, 2021). Vzhledem k povaze mé práce se budu srdeční frekvenci a jejímu monitorování věnovat v následujících samostatných kapitolách.

Mezi další způsoby, jak měřit tréninkové zatížení, patří dle Lehnerta et al. (2010) procentuální vyjádření $VO_2\max$, popřípadě v procentech maximální tepové rezervy (MTR). Uvádí příklad, že MTR u dvacetiletého sportovce vypočítal na základě maximální SF (198 tepů/min), klidové SF (55 tepů/min) a vykonávané práci o intenzitě 168 tepů/min. $\%MTR = [(168 - 55) / (198 - 55)] \times 100$, $\%MTR = (113 / 143) \times 100 =$ intenzita zatížení odpovídá 79 % MTR.

$VO_2\max$ lze dle Havlíčkové et al. (2006) vyjádřit v absolutních jednotkách (L/min) nebo v relativních jednotkách (ml/min/kg). Dle jejich slov je $VO_2\max$ základním ukazatelem aerobní kapacity a jeho maximální hodnoty jsou nepřímo charakterizované časem, po který sportovec dokáže držet VO_2 na co nejvyšší hodnotě a zároveň pracovat co nejdéle při vysokém % $VO_2\max$.

2.3.3 Srdeční frekvence

Jak už bylo v předchozích kapitolách zmíněno, srdeční frekvence (SF) patří mezi velmi spolehlivé ukazatele vnitřního zatížení. Dle Bolka et al. (2008) je u mnoha sportů velkým problémem stanovení optimální intenzity a řízení tréninku, proto je měření SF velmi vhodnou metodou, která vyjadřuje fyziologickou náročnost činnosti.

Srdce je sval, který se chová při reakci na tréninkovou zátěž totožně, jako každý jiný sval – roste a sílí. Když přestaneme cvičit, dochází k obnově a zotavení svalů díky neustálému přívodu krve, kterou do nich pumpuje právě srdce. Proto můžeme SF brát jako nepřímého informátora o stavu zotavení svalstva (John, Sforzo & Swensen, 2007).

John, Sforzo & Swensen (2007) uvádějí, že SF je termín, kterým označujeme rychlost tepání lidského srdce. Z fyziologického hlediska je srdeční tep, kterým se SF vyjadřuje, termín pro počet kontrakcí srdečních komor za určitou jednotku času. Pro počet kontrakcí v češtině využíváme jednotku „tep za minutu“, v zahraniční literatuře se setkáváme s jednotkou „beats per minute“ tedy „úderů za minutu“.

Benson & Connolly (2012) navazují na autory a doplňují, že ve vztahu k tréninku nás u SF zajímají dva základní parametry. Jsou to hodnoty klidové a maximální srdeční frekvence (SF_{max}). SF_{max} nám ukazuje, kolikrát do minuty je srdce schopné kontrahovat. Klidová SF nás informuje o tom, jak rychle srdce tepe, když odpočíváme. Minimální SF naměříme většinou ráno po probuzení. Dle autorů je znalost přesné hodnoty SF_{max} ve sportu nezbytná. Vlivem tréninku tuto hodnotu nezměníme, ale všechna tréninková pásma na této hodnotě závisí. Proto se zřídka setkáme s vrcholovým sportovcem, který by tuto hodnotu neznal.

Způsobů, jak zjistit hodnotu SF_{max} je více. Mezi nejjednodušší metodu, avšak založenou pouze na odhadu, patří dle Bolka et al. (2008) výpočet ze vzorce $SF_{max} = 220 - \text{věk}$. Benson & Connolly (2012) na zmíněný vzorec reagují slovy, že představa, že by si každý člověk takto spolehlivě určil SF_{max} je bez diskuzí mylná. Své přesvědčení demonstrují na příkladu 55 letého sportovce, který si po zakoupení sporttesteru spočítal dle vzorce svou SF_{max} , která byla 165 tepů/min. Po několika trénincích však zjistil, že jeho SF_{max} dosahuje až 200 tepů/min. Vysvětlením tohoto rozdílu je fakt, že hodnoty SF_{max} mají ze své podstaty normální rozložení a vytváří křivku ve tvaru zvonu. Hodnoty SF_{max} tak u stejně starých osob kolísají v širokém rozmezí o jednoho konce „zvonu“ ke druhému. Tato skutečnost tedy znamená, že vzorec opírající se o věk mohou využívat jen ti jedinci, kteří dosahují středních hodnot.

2.3.3.1 Monitorování srdeční frekvence

Jakákoliv fyzická aktivita musí respektovat principy tréninku a nepřímo také cílenou oblast, do které se fyzické úsilí vynakládá, aby došlo k očekávaným fyziologickým adaptacím. To, jaký efekt má již zmíněné fyzické úsilí lze sledovat mimo jiné monitoringem SF. Jedná se o jeden z nejjednodušších způsobů sledování, jak se lidské srdce adaptuje na měnící se fyzické zatížení a na fyziologický stres, který sportovec podstupuje (Apte, Raizada & Velhal, 2020).

První monitorování SF během fyzického cvičení proběhlo přes bezdrátový tester pulzu již v roce 1983. Od té doby se k monitorování SF vyvinulo několik zařízení, které usnadňují složitost výpočtů a sportovec tak má přehled o své srdeční aktivitě téměř nepřetržitě (Harja & Tifrea, 2020).

Benson & Connolly (2012) doplňují, že mezi tyto zařízení patří spottestery, elektronické měřiče, které se řadí k výhodným a také přesným metodám monitorování SF. Od výše zmíněného prvního testeru pulzu se spottestery neustále vyvíjí a v dnešní době jsou jejich funkčnost, spolehlivost, přesnost i vzhled velmi blízko dokonalosti. Tyto elektronické přístroje

nám poskytují okamžitou zpětnou vazbu na efektivitu tréninku. Sdělují nám, zda trénujeme málo či příliš, zda se organismus plně zotavil a zda naše tělo jeví správnou reakci na danou fyzickou činnost.

Monitorovat SF lze také bez pomoci technologie, a to palpační metodou, kterou ve své knize prezentují Bolek et al. (2008). Autoři zmiňují 3 místa na lidském těle, kde lze hodnoty SF změřit ihned po skončení výkonu. Jedná se o vřetení tepnu na zápěstí, krkavici a levou polovinu hrudníku. John, Sforzo & Swensen (2007) tvrdí, že nevýhodou palpační metody je měření až po skončení výkonu. Pokud usilujeme o co nejpřesnější výsledky, musí se SF změřit okamžitě. Vzhledem k rychlému zotavení SF po fyzické aktivitě, čím déle nám potrvá nahmatat puls, tím méně bude SF odrážet fyzické zatížení.

2.3.4 Zatížení v tenise

Tenis je hra, která vyžaduje proměnlivou posloupnost bodů, gamů a setů, které musí tenista vyhrát, aby svého soupeře porazil a stal se vítězem. Tento sport je unikátní v tom, že hráč se může stát vítězem, i když má menší počet vítězných míčů za utkání než jeho soupeř, který ale udělá více chyb (Laursen & Buchheit, 2019).

Tenis na vrcholové úrovni klade vysoké nároky na oblast technickou, taktickou, fyzickou i psychologickou. Nelze říct, že by nároky v jedné oblasti byly nižší než ve druhé, tak jako je tomu často v jiných sportech. Tenis zkrátka vyžaduje výbornou úroveň všech čtyř uvedených (Kovacs, 2007).

Co se týče fyziologické charakteristiky tenisu, bavíme se o intervalovém sportu s přerušovaným zatížením, ve kterém krátké akce (4–10 s) ve vysoké intenzitě alternují s krátkými intervaly odpočinku během úderů (10–20 s) a delšími intervaly odpočinku během výměn a střídání stran (90–120 s). Délka utkání je různorodá. Jedno utkání může být odehráno do 1 h a druhé může trvat i 5 h. Autoři uvádí, že průměrná délka tenisového zápasu činí 1,5h. Čistá doba hry tenisty činí 30–40 % z průměrného času (Laursen & Buchheit, 2019).

Kovacs (2007) doplňuje, že jedna výměna trvá v průměru méně než 10 s. Musí se však brát v potaz povrch dvorce. Na trávě a tvrdém povrchu jsou výměny obvykle rychlejší. Čas kontaktu rakety s míčem se pohybuje mezi 0,003 s a 0,006 s a raketa s míčem musí být v optimální pozici, aby došlo k co nejlepšímu odrazu míče od rakety.

Fernandéz (2006) taktéž hovoří o délce výměn a doplňuje, že dle stanov Mezinárodní tenisové federace (ITF) je doba odpočinku stanovena na 20 s mezi výměnami, 90 s mezi výměnami stran a na 2 min po skončení jednoho setu a začátku dalšího. Autor také souhlasí

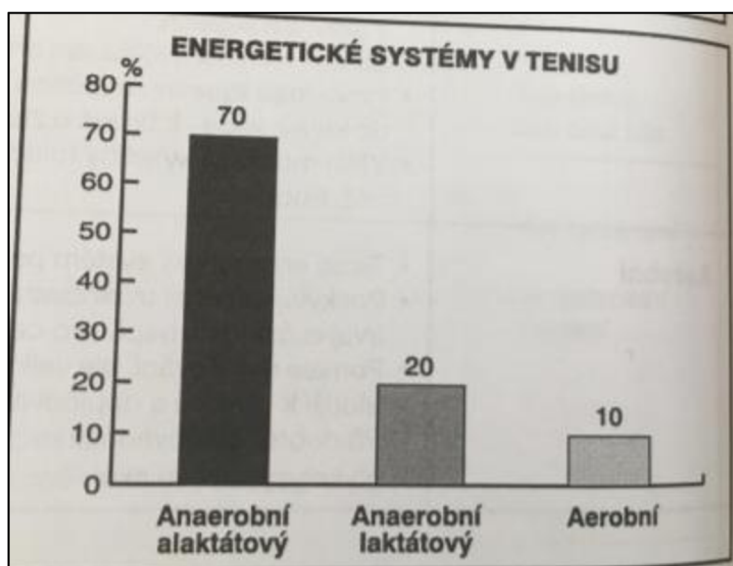
s Laursenem & Buchheitem (2019), že v tenise dochází neustále ke střídání vysoké zátěže (4–10 s) a doby odpočinku (10–20 s). Dodává, že délka výměn záleží také na úrovni hráčů, proto se může lišit délka průměrně hrajících hráčů a délka výměn u hráčů světové elity. Druzí zmínění míče trefují rychleji a tvrději, proto bude délka výměn v jejich případě mnohem kratší.

Fernandéz (2006) se zmiňuje také o naběhané vzdálenosti tenistů. Mezi jednotlivými údery hráči překonají vzdálenost průměrně 3 m, za celou výměnu je to v rozmezí 8–15 m, přičemž většinu úderů (až 80 %) odehrají ve vzdálenosti do 2,5 m od základní čáry.

Jak už bylo výše zmíněno, tenis je sport s intermittentní povahou, ve které dochází ke krátkému intenzivnímu zatížení v kombinaci s krátkým odpočinkem. Z hlediska energetického krytí se zde uplatňují všechny tři metabolické zóny, jejíž zastoupení závisí na délce výměny:

- krátké výměny (5–10 s) jsou zásobeny fosfo-kreatinovým systémem, který se dokáže velmi rychle zregenerovat během 20 s odpočinku mezi výměnami nebo během 90 s pauzy při výměně stran,
- u delších výměn (10–15 s až 1–2 min) registrujeme více známek únavy, na zásobě energie se zde podílí anaerobní glykolýza, jejímž výsledným produktem je kyselina mléčná,
- v celém utkání (1–3 h) je během přestávek mezi všemi zátěžemi, k obnově anaerobních energetických zdrojů, využíván kyslík (Crespo & Miley, 2002).

Autoři Crespo & Miley (2002) dále tvrdí, že tenis je primárně anaerobně alaktátová aktivita (Obrázek 8.). Anaerobní alaktátový systém tenisté využívají zhruba 70 % času, kdy je míč ve hře. Anaerobně laktátový systém je využit z 20 % času míče ve hře a zbylých 10 % připadá pro využití energie z aerobního systému. Podíl zastoupení aerobního systému závisí na povaze hry a také na pohlaví. Dle výzkumů je totiž zřejmé, že ženy a junioři mnohou potřebovat relativně vyšší úroveň aerobní trénovanosti než mužské pohlaví, vzhledem k delším výměnám a kratšímu času na obnovení sil.



Obrázek 8. Energetické systémy v tenisu (Crespo & Miley, 2002).

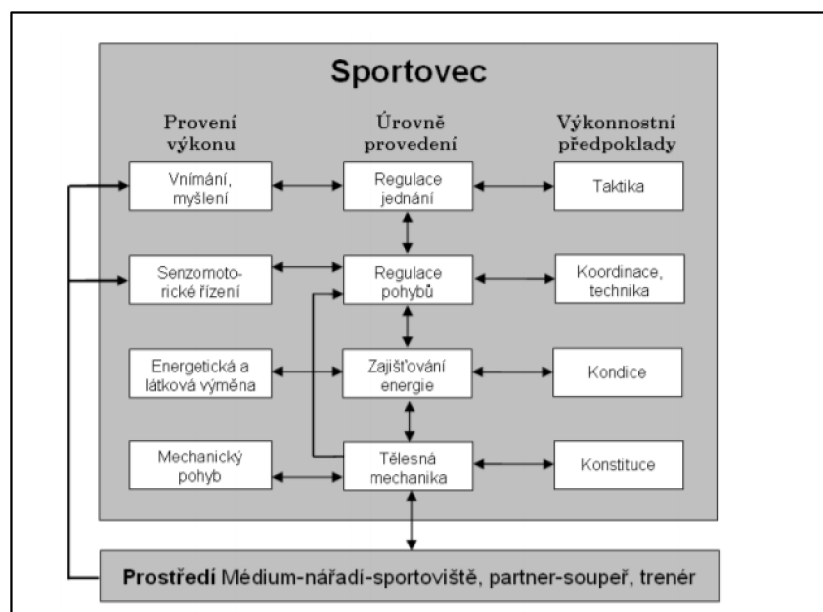
2.3.5 Sportovní výkon

Sportovní výkon lze chápat jako průběh a výsledek pohybové činnosti v konkrétním sportovním odvětví a je determinován skupinou faktorů, často označovaných jako faktory somatické, kondiční, osobností, faktory technické a taktické (Moravec et al., 2007). Měkota & Cuberek (2007) dodávají, že sportovní výkony jsou realizovány „*ve specifických pohybových činnostech, jejichž obsahem je řešení úkolů, které jsou vymezeny pravidly příslušného sportu, v němž sportovec usiluje o maximální uplatnění výkonových předpokladů*“ (Měkota & Cuberek, 2007, 106).

Se sportovním výkonem se také pojí termín sportovní výkonnost, která vyjadřuje schopnost podávat sportovní výkon na relativně stabilní úrovni (Bos, 2001).

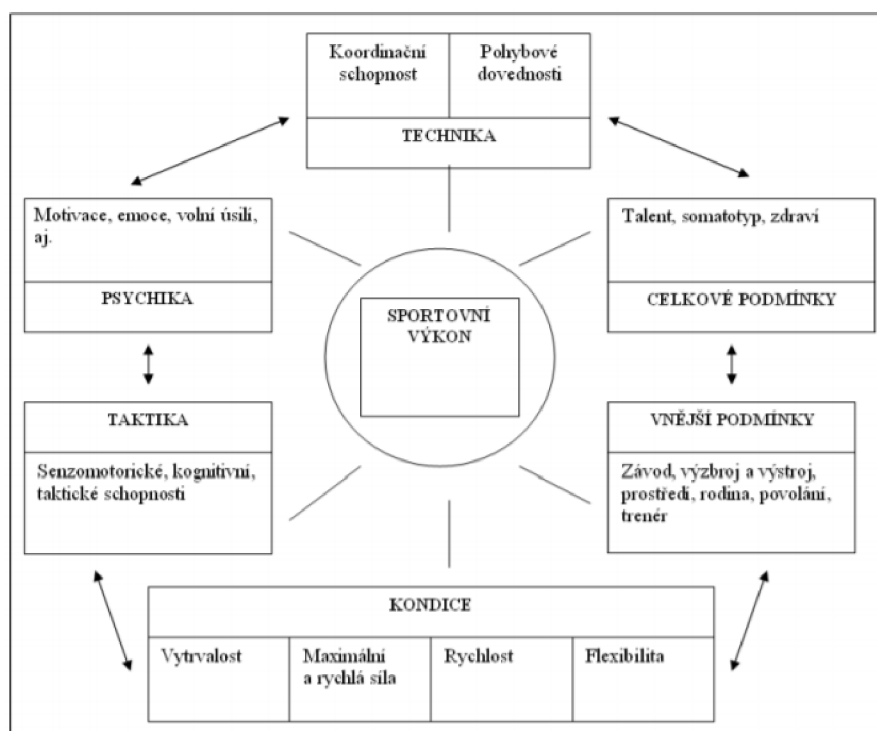
V odborné literatuře se můžeme setkat s různými strukturami modelů sportovního výkonu. Dle Schnabela et al. (2008) strukturu sportovního výkonu chápeme jako vnitřní skladbu sportovního výkonu tvořenou z elementů určujících výkon a z jejich vzájemných vztahů a vazeb.

Hohmann et al. (2010) ve své knize uvádí, dle jejich přesvědčení, současně nejuznávanější model struktury sportovního výkonu (Obrázek 9.). Tento model obsahuje úrovně, které hierarchicky stavějí jedna na druhé a současně na sebe vzájemně působí. Tyto úrovně jsou posuzovány z hlediska výkonnostních předpokladů, úrovně provedení a provedení výkonu.



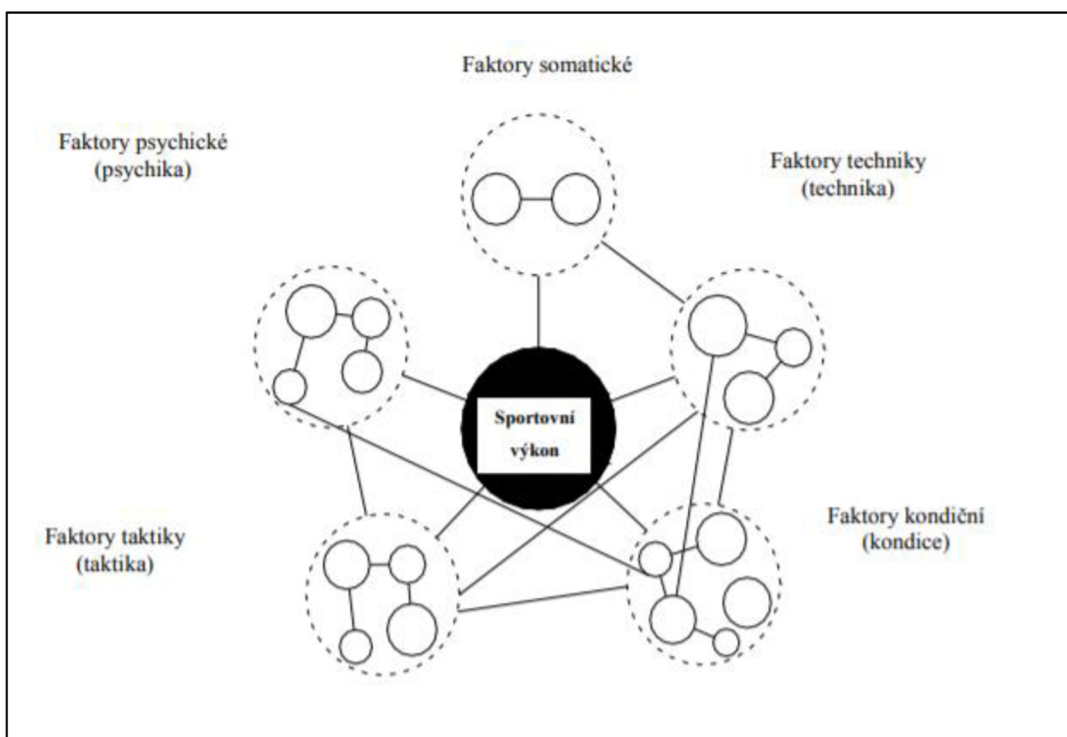
Obrázek 9. Struktura sportovního výkonu (Hohmann et al., 2010).

Velice častým modelem struktury sportovního výkonu je model Grossera & Zintla (1994, in Lehnert, Novosad & Neuls, 2001), kteří na sportovní výkon nahlížejí jako na soubor komponent, které jsou rozlišitelné, ale ne jednoznačně ohraničitelné (Obrázek 10.). Autoři vyzdvihují, že je důležité brát v potaz prolínání těchto komponent a zdůrazňují plynulost a flexibilitu přechodů mezi nimi.



Obrázek 10. Sportovní výkon a jeho možné komponenty (Grosser & Zintl, 1994, in Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

Dovalil a kol. (2009) ve spojitosti se strukturou sportovního výkonu používají termín faktor. Faktoru se obecně rozumí jako činiteli různorodých dějů a ve svém schématu (Obrázek 11.) tento pojem využívá. Faktory ve spojení se sportovním výkonem chápou jako relativně samostatné součásti sportovních výkonů, vycházejících ze somatických, kondičních, technických, taktických a psychických základů výkonu. Společným znakem těchto faktorů je trénovatelnost a ovlivnitelnost vhodnými prostředky. Dle autorů schéma není pouhou strukturou, ale znázorněním celistvé představy o rozvoji sportovní výkonnosti.



Obrázek 11. Struktura sportovního výkonu (Dovalil et al., 2009).

Je zřejmé, že na rozdíl od Grossera & Zintela (1994, in Lehnert, Novosad & Neuls, 2001), Dovalil a kol. (2009) do své struktury nezahrnují působení vnějších podmínek. Tuto skutečnost komentují s přesvědčením, že vnější podmínky mezi faktory nepatří, jelikož jejich držitelem není samotný sportovec. Zdůrazňují však, že vedle endogenních faktorů, existují i faktory exogenní, které nemají zastoupení ve struktuře sportovního výkonu, ale je nezbytné s nimi počítat. Mezi takové faktory řadí např. výzbroj, výživu, materiál výzbroje apod.

Na závěr je potřeba zmínit, že špičkový sportovní výkon je determinován vyrovnaným spektrem všech potřebných faktorů spojených s vysokou úrovní jednotlivých složek sportovního tréninku. Proto vrcholového sportovního výkonu může být dosaženo jen za

předpokladu, že sportovec nemá větší nedostatek v žádné oblasti faktorů podmiňující sportovní výkon (Vaverka, & Černošek, 2007).

2.3.5.1 Faktory sportovního výkonu

2.3.5.1.1 Somatické faktory

Somatické faktory můžeme označit za relativně stálé a ve značné míře také geneticky podmíněné činitele. V mnoha sportech mají důležitou roli a ze značné části vytvářejí biomechanické podmínky konkrétních sportovních činností. Somatické faktory souvisejí hlavně s podpůrným systémem (kosti, šlachy, svaly, vazy) a jejich roli lze ukázat na příkladu vrhače koulí, kdy jeho sportovní výkon závisí na aktivní tělesné hmotnosti, jeho délce končetin a trupu, které tvoří soustavu pák a ty pak mají vliv na délku dráhy koule k maximálnímu zrychlení (Jansa & Dovalil, 2009).

Dovalil a kol. (2009) doplňují, že k hlavním somatickým faktorům patří:

- výška a hmotnost těla,
- délkové rozměry a poměry,
- složení těla,
- tělesný typ.

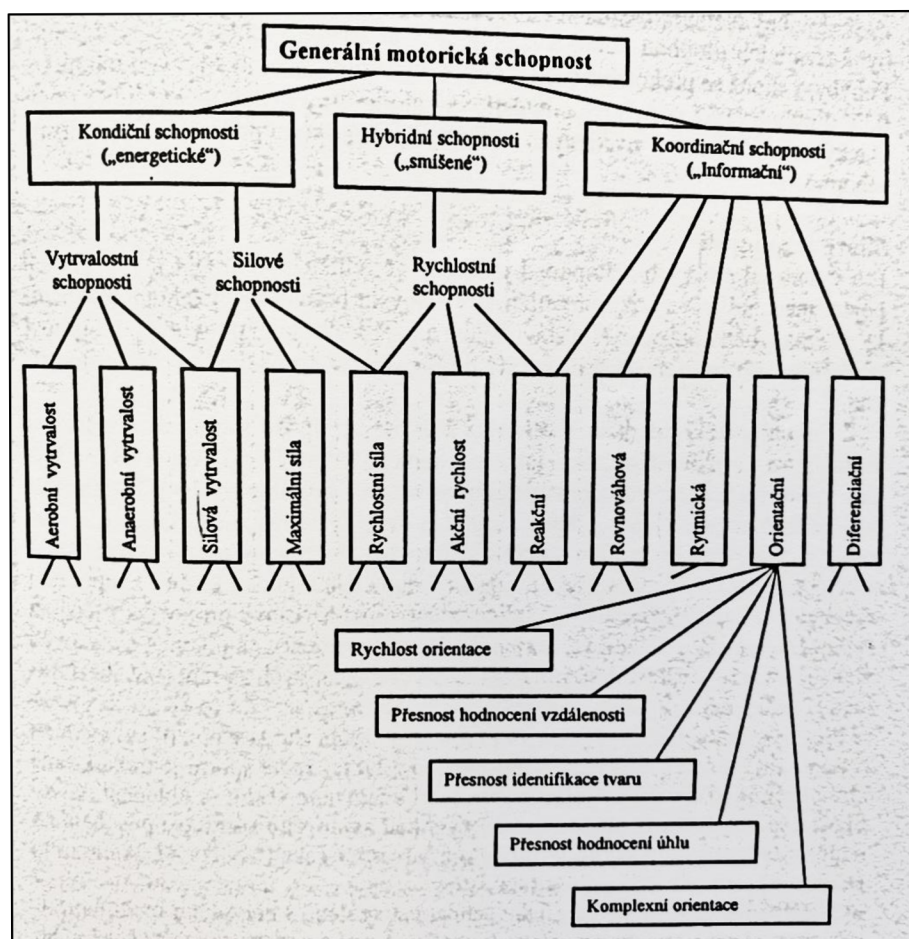
První zmínění činitelé patří dle autora k těm nejhlavnějším, kteří se podílí na ovlivňování výkonu a slouží jako orientační ukazatele pro posouzení vývoje mladých sportovců. Na základě srovnání se somatickými charakteristikami rodičů je možné, na základě genetické presumpce predikovat talent a vývoj v takových sportovních odvětvích, kde výška i hmotnost limitují sportovní výkon.

Tělesný typ lze vyjádřit komplexním způsobem jako tzv. somatotyp, který představuje souhrn tvarových znaků jedince, které jsou vyjádřitelné třemi čísly (Puletic & Stankovic, 2014).

Dovalil a kol. (2009) o somatotypu hovoří totožně a dodávají, že první číslo reprezentuje endomorfii (relativní tloušťka jedince), druhé číslo mezomorfii (stupeň rozvoje svalstva a kostry) a třetí číslo ektomorfii (podélné rozložení svalové hmoty).

2.3.5.1.2 Kondiční faktory

Kondiční složka, která v sobě obsahuje pohybové schopnosti, již v předchozích kapitolách byla zmíněna. Dovalil a kol. (2009) ve své knize prezentují schéma (Obrázek 12.) hierarchické struktury komplexu pohybových schopností, kde se zabývali rozdělením pohybových schopností na kondiční a koordinační a nově uvažovali o schopnostech hybridních, které představují směsici zbylých uvedených schopností.



Obrázek 12. Hierarchická struktura komplexu pohybových schopností (Dovalil a kol., 2009).

2.3.5.1.3 Faktory techniky

„Technikou se rozumí účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jednice, s biomechanickými zákonitostmi pohybu a uskutečňuje se na základě neurofyziologických mechanismů řízení pohybu“ (Dovalil a kol., 2009, 34).

Předpokladem pro správné, rychlé a úsporné řešení pohybového úkolu je určitá míra učením získaných předpokladů, tedy dovedností. Dovednost je naučená a díky ní člověk dokáže řešit úkoly správně, rychle a hlavně efektivně (Dovalil a kol., 2009).

Jestliže nahlížíme na dovednosti jako na soubor externích projevů lidské motoriky, můžeme techniku rozlišit na „vnější“ a „vnitřní“. Vnější technikou rozumíme sled pohybů a operací sdružených v pohybovou činnost, zaměřenou k danému cíli. Může být vyjádřena kinematickými parametry pohybu těla v prostoru a v čase. Tyto parametry jsou okem pozorovatelné a také prakticky měřitelné. Podílejí se i na kvalitativních znacích pohybového projevu, na jeho přesnosti, plynulosti, stálosti i rytmu. Vnitřní techniku pak můžeme charakterizovat jako neurofyziologické základy sportovních činností. Jejich podoba se rovná zpevněným a stabilizovaným pohybovým vzorcům a jim odpovídajícím koordinovaným systémům kontrakcí a relaxací (Dovalil a kol., 2009).

Schönborn (2008) se ve své knize zabývá moderním postupem rozvoje techniky. Pokládá si otázku, zda musí nebo mají existovat rozdíly mezi technikou začátečníka, pokročilého a mistra. Jinými slovy, zda existují v principu rozdílné obsahy a metody při tréninku osvojování techniky a tréninku aplikace techniky (Obrázek 13.). Dle autora dochází k velmi úzkému propojení osvojení a aplikace techniky a zmiňuje, že nauka o tréninku a nauka o pohybu mají společné rysy, i když se jedná o odlišné vývojové etapy. Jak osvojení techniky prostřednictvím systematického dalšího rozvoje jádrového pohybu, tak později zdokonalováním techniky formou dosažení tzv. cílového pohybu musí spočívat na stejných metodických pokynech. Kdyby se metodické pokyny neshodovaly, mohly by při dalším rozvoji techniky vyvstanout velké překážky, např. chybné osvojení pohybu, které je na konec nutné přeučit a dodatečně sestavovat jednotlivé pohyby dohromady.



Obrázek 13. Společné rysy tréninku osvojování techniky a tréninku aplikace techniky (Schönborn, 2008).

2.3.5.1.4 Taktické faktory

Taktika může být definovaná jako způsob řešení širších a dílčích úkolů, které se realizují v souladu s pravidly daného sportu. Její podstatou je selekce řešení strategických a taktických úkolů, které se jeví jako optimální (Dovalil a kol., 2009).

V propojení s technikou sportovních dovedností se v jednání uplatňují složité psychické procesy, kvůli kterým ve sportovním výkonu a tréninku vymezujeme dominantní oblast, kterou jsou taktické dovednosti. V této oblasti dochází k propojení techniky a taktiky na základě tzv. procesu myšlení. K předpokladům procesu myšlení patří určitá dispozice vědomostí a intelektových schopností, které autoři člení na schopnosti obecné a specifické (Dovalil a kol., 2009).

Obecné intelektové schopnosti jsou nezbytné k tomu, aby byl sportovec schopen kombinovat, tvořit či využívat nejrůznějších forem anticipace. Všechny zmíněné předpoklady umožňují tzv. myslet takticky. I když je oblast taktického myšlení probádaná minimálně, její obsah lze členit na vnímání a výběr optimálního řešení úkolu. Dle autorů vnímání zajišťuje vzájemné působení sportovce a vnějšího prostředí a děje se díky smyslovým analyzátorům, které se vlivem dlouhodobého tréninku integrují v komplex, ve kterém hrají hlavní roli zrakový a pohybový analyzátor. Pohybový analyzátor se zdokonaluje, umožňuje syntézu důležitých

znaků mnoha situací, do kterých se sportovec dostane a musí je optimálně řešit. Výsledkem zdokonalení je schopnost sportovce utvářet si představy o skutečných situacích, které jsou v jeho mozku zpracovány a uchovány pro pozdější taktické myšlení (Dovalil a kol., 2009).

Druhou oblastí vnímání je již zmíněný výběr optimálního řešení, který probíhá v procesech myšlení, které jsou nejvýznamnějšími a také nejsložitějšími fázemi pohybového jednání sportovce. Dle autorů jsou tyto procesy založené na principech analýzy a syntézy, dále na hodnocení, srovnávání, klasifikování a dalších mechanismech. Nemalý vliv má na průběh těchto procesů i osobnostní profil sportovce (Dovalil a kol., 2009).

2.3.5.1.5 Psychické faktory

Faktory psychicky uzavírají pomyslné schéma struktury sportovního výkonu. Jejich význam však nelze řadit za faktory předešlé, jelikož jsou pro mnohá sportovní odvětví zásadní.

Dovalil a kol. (2009) hovoří o psychických faktorech v užším, psychologickém pojetí. V tomto případě hrají zásadní roli motivace a schopnosti. Motivace je chápána jako podněcující příčina chování. Rozhoduje o dynamice chování člověka a o jeho intenzitě jednání. Oproti zmíněným schopnostem lze motivaci velmi obtížně analyzovat z hlediska jejího prostoupení do sportovního výkonu, do kterého se promítají i složité proměnné psychického stavu motivační složky, jež zahrnují např. emoce, potřeby či strukturální proměnné, např. vůle. Schopnosti autoři člení na senzorycké, intelektuální a pohybové. O pohybových schopnostech je mnoho řečeno v podkapitolách kondiční přípravy, proto není potřeba o nich znovu hovořit. Senzorické schopnosti jsou založené na smyslech člověka (čítí a vnímání) a patří ke složkám výrazně ovlivňujících výkon ve sportu. Sportovní trénink je vnímán také jako „trénink smyslů“, proto v něm senzorycké schopnosti tvoří značný obsah. Vlivem tréninku tak dochází ke zlepšování udržování pozornosti sportovce či k lepšímu porozumění situacím, do kterých se během tréninkové jednotky dostane (Dovalil a kol., 2009).

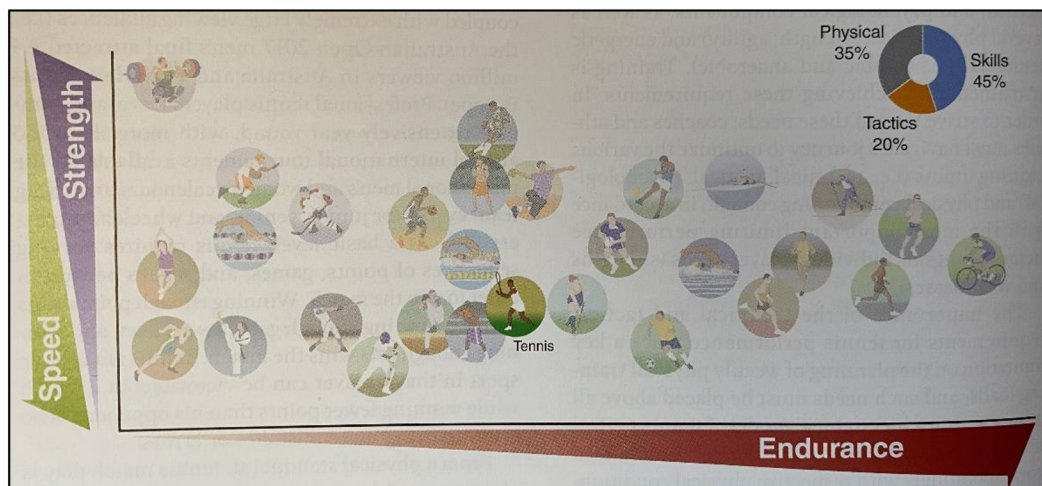
Intelektuální schopnosti jsou v oblasti sportu zmiňovány v podobě pohybové inteligence představující schopnost učení se novým pohybům. Vedle ní se hovoří také o hráčské inteligenci, která v sobě nese komplexní senzoryckou schopnost popsanou jako „umění vidět pole“.

Na základě empirických výzkumů postavených na měření inteligence vrcholových sportovců od Vaněk, Hošek & Svoboda (1974, in Dovalil a kol., 2009) se dozvídáme, že IQ vrcholových sportovců se pohybuje nad hranicí průměru. To dokazuje, že intelektuální schopnosti jsou pro úspěšnou kariéru sportovce naprostou nutností (Dovalil a kol., 2009).

2.3.6 Sportovní výkon v tenise

Tenis je hra, která vyžaduje komplexní interakci technických, taktických a psychologických komponent spolu s fyzickými faktory zahrnující sílu, kondici, agility a s faktory energetickými (aerobní, anaerobní systémy). Tenisový trénink je nástrojem pro realizaci těchto požadavků. K tomu, aby měl trénink kýžený efekt je zapotřebí optimalizovat a sladit trénink z hlediska kondičních požadavků spolu s nejdůležitějšími faktory ovlivňující sportovní výkon. Je důležité zmínit, že optimalizace tréninku jde ruku v ruce s momentálním stavem jedince a s jeho požadavky na výkon (Laursen & Buchheit, 2019).

Když se podíváme na vývoj tenisu z hlediska kondičních požadavků, je zřejmé, že se z primárně technického sportu se specifickými technickými požadavky, kdy úroveň úderových dovedností (např. kvalitní servis) byla jednou z předurčujících faktorů vítězství vyvinul ve sport s dynamickým a explozivním charakterem. Rychlejší údery, rychlejší a tvrdší podání kladou značně vyšší nároky na kondiční úroveň tenistů. Dle autorů, motorické dovednosti jako svalová síla, agility, rychlost, mentální připravenost a vysoce vyvinutá neuromuskulární koordinace koreluje se sportovním výkonem v tenise. Ve své knize prezentují schéma (Obrázek 14.), na kterém lze vidět, kde se tenis vzhledem k důležitosti tří proměnných – k síle (strength), rychlosti (speed) a k vytrvalosti (endurance) mezi ostatními sporty nachází. Ze schématu lze vyčíst, že nejvyšší nároky jsou kladeny na rychlost, o něco menší na vytrvalost a sílu. Z grafu ve tvaru koláče můžeme vidět, jakou důležitost dávají autoři jednotlivým složkám podílejících se na sportovním výkonu. Kondiční komponenty jsou zastoupeny z 35 %, dovednosti (technické faktory) ze 45 % a faktory taktiky z 20 %. Autoři zdůrazňují, že do sportovního výkonu vstupují také psychické faktory, které jsou však velmi těžce změřitelné, proto jejich procentuální zastoupení v grafu chybí, ale musí se s nimi počítat (Laursen & Buchheit, 2019).

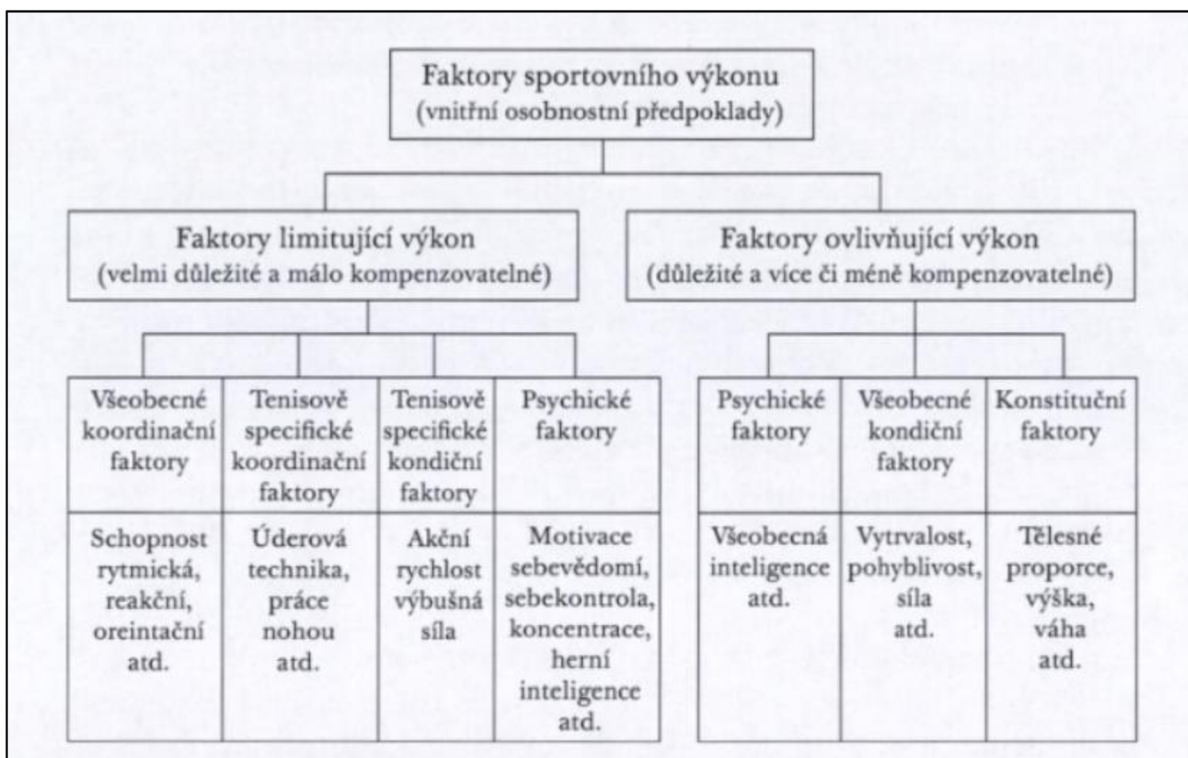


Obrázek 14. Požadavky tenisu na jednotlivé složky a % zastoupení tří proměnných (Laursen & Buchheit, 2019).

Autoři Pecha & Dovalil (2016) taktéž hovoří o sportovním výkonu v tenise a dle jejich slov je zapotřebí charakterizovat jednotlivé faktory a hledat, jaké jsou mezi nimi vzájemné vztahy. Faktory sportovního výkonu vytváří komplex, který je následně třeba interpretovat a vnímat jako jeden celek.

Autoři Vaverka & Černošek (2007) zmiňují, že v tenise je charakteristický značným množstvím a velkou variabilitou faktorů, které se podílí na výsledné kvalitě sportovního výkonu. Jinými slovy to znamená, že k dosažení stejné výkonnostní úrovně u dvou tenistů může dojít různými kombinacemi faktorů, které tvoří individuální strukturu jejich výkonu.

Výše zmínění autoři Pecha & Dovalil (2016) ve své knize prezentují obecně akceptovatelný model (Obrázek 15.) převzatý od Ferrauti, Maier & Weber (2006), který definuje faktory sportovního výkonu v tenise.



Obrázek 15. Struktura sportovního výkonu v tenise (Ferrauti, Maier & Weber, 2006, in Pecha & Dovalil, 2009).

V návaznosti na obecné členění faktorů sportovního výkonu lze v tenise tyto faktory v souladu s koncepcí tenisově-specifických předpokladů rozdělit na faktory, které výkon limitují a na faktory, které jej ovlivňují. Faktory limitující výkon jsou považovány za velmi důležité a v malé míře kompenzovatelné, faktory ovlivňující výkon jsou sice důležité, ale oproti prvním zmíněným faktorům jsou do jisté míry kompenzovatelné jinými (Pecha & Dovalil, 2016). Zháněl (2005) za faktory limitující sportovní výkon v tenisu považuje některé koordinační schopnosti (rychlost reakce, rovnováha) a kondiční schopnosti (akční rychlost, výbušná síla), zatímco faktory tělesné (např. tělesná výška a váha) jsou stejně jako některé kondiční faktory (vytrvalost či maximální síla) považovány za faktory ovlivňující výkon.

Na základě analýzy významu jednotlivých faktorů jsou za faktory limitující sportovní výkon v tenisu považovány některé koordinační schopnosti (rychlost reakce, rovnováha) a kondiční schopnosti (akční rychlost, výbušná síla), zatímco faktory tělesné (např. tělesná výška a váha) jsou stejně jako některé kondiční faktory (vytrvalost či maximální síla) považovány za faktory ovlivňující výkon.

Dalším z možných přístupů ke struktuře sportovního výkonu v tenise je poněkud novější pohled na tuto problematiku od Gómeze (2015), který svůj přístup označil za holistický, jinými slovy jde o přístup, kdy se propojují technické, taktické, kondiční i psychologické aspekty. Dle jeho slov je nezbytné, aby byl trenér maximálně nápomocen svému svěřenci v rozvoji zmíněných aspektů, aby je byl svěřenec později schopen aplikovat do utkání.

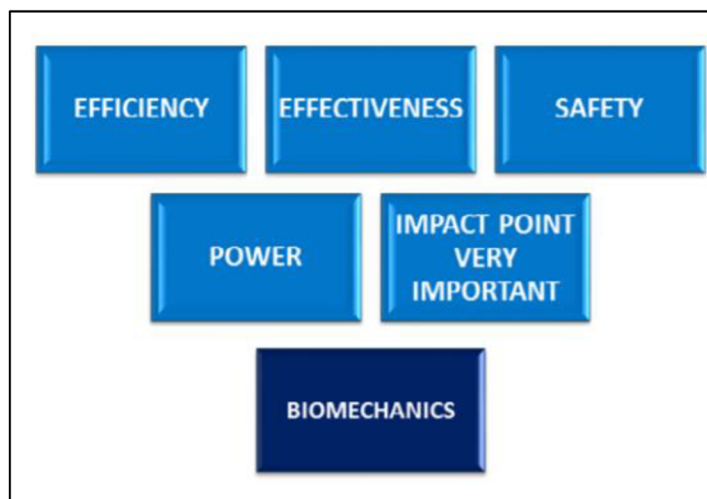
Gómez (2015) prezentuje schéma, ze kterého lze vyčíst, jaké faktory tvoří strukturu sportovního výkonu v tenise a jaká je mezi nimi vzájemná provázanost. Z této skutečnosti lze usuzovat, že jakmile dojde ke zlepšení jednoho faktoru, dochází automaticky k rozvoji i faktorů ostatních a stejně tak to jde i opačným směrem (Obrázek 16.).



Obrázek 16. Struktura sportovního výkonu v tenise (Gómez, 2015).

2.3.6.1 Technické faktory v tenise

Struktura technický faktorů v tenise dle Gómez (2015) připomíná obrácenou pyramidu (Obrázek 17.), jejíž základ zde tvoří biomechanika (biomechanics). Nad ní stojí bod, kdy dochází ke středu rakety s míčem (impact point very important), a za optimální bod považuje autor takový, který umožní tenistovi co nejlépe využít jeho explozivní sílu (power). Na vršku převrácené pyramidy stojí bezpečnost (safety), která se váže k dané herní situaci či k aktuálnímu stavu utkání, dále úspěšnost (efficiency) a účinnost (effectiveness).



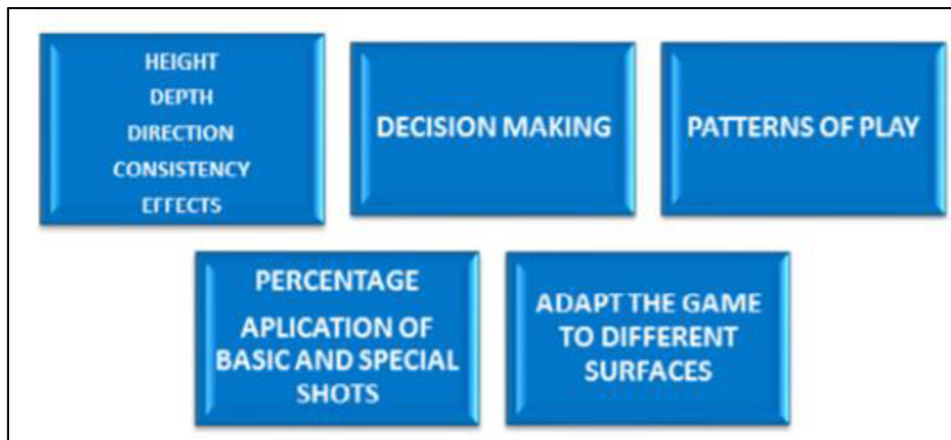
Obrázek 17. Technika a její struktura (Gómez, 2015).

Schönborn (2008) ve své knize hojně využívá pojem „optimální“ technika, která musí splňovat určitá kritéria. Jedním z nich je již výše zmíněná biomechanika. Dle autora je žádoucí, aby „optimální“ technika odpovídala biomechanickému optimu, které se skládá z kinematických (prostorovo-časové členění průběhu pohybu) a dynamických atributů (dynamicky-časové členění průběhu pohybu z hlediska aspektu vývoje síly). Technika musí odpovídat všem biomechanickým principům a mechanickým zákonitostem.

2.3.6.2 Taktické faktory v tenise

Mezi základní prvky faktorů taktiky (Obrázek 18.), na kterých je velmi důležité pracovat, patří dle Gómeze (2015) parametry jednotlivých úderů, konkrétně jejich výška (height), hloubka (depth), směr (direction), jejich stálost či jistota v úderu (consistency) a v neposlední řadě také jejich účinky (effects). Mezi další aspekty, které tvoří dobrou taktickou připravenost, je rychlost rozhodování u každého úderu (decision making). Zde se dostáváme k propojení techniky a taktiky, protože k rychlému rozhodování o směru a dalších parametrech úderu, je zapotřebí mít dobře zvládnutou jejich techniku. Díky ní má potom hráč možnost měnit charakter úderů a být ve hře kreativní. Rychlé rozhodování je trénovatelné pomocí speciálních úderů (special shots), které však nejsou z pohledu Gómeze (2015) nijak definovány, a tak můžeme pouze spekulovat, že speciálními úderu se myslí modifikace úderů základních (basic shots). Výsledný poměr obou typů úderů rozvíjí tenistovo rozhodování ve hře. Autor do taktických faktorů zařazuje také vnější faktory, ve kterých je obsažena tenistova znalost o různých druzích

povrchů kurtu, na kterých hraje utkáni a musí tomu přizpůsobit svoji taktiku hry (adapt the game to different surfaces).



Obrázek 18. Taktické faktory v tenise (Gómez, 2015).

2.3.6.3 Psychické faktory v tenise

Mezi další faktory ovlivňující výkon v tenise řadí Gómez (2015) také faktory psychické, u kterých je jednoznačným a základním aspektem pozitivní přístup jedince ke sportu a jeho oddanost k vybrané sportovní disciplíně (sports adherence commitment). V tomto aspektu je zahrnuto také dodržování vzorců chování jak na tréninku, tak i mimo něj. Úplná věrnost a oddanost ke sportu, v našem případě k tenisu, mohou mít původ v patričné motivaci (type of player motivation). Jak můžeme vidět na Obrázku 19., přístup sportovce k dané sportovní disciplíně je odrazem motivačních komponent, a to konkrétně ze stylu řízení motivace (motivational orientation) a z motivačního klimatu (motivational climate), které jsou ovlivnitelné tréninkem, respektive trenérem, který má tak možnost ovlivnit a posílit svěřencovu motivaci. Je zřejmé, že Gómez (2015) prezentuje motivaci jako zásadní znak psychických faktorů.



Obrázek 19. Psychické faktory v tenise (Goméz, 2015).

Motivace je v tenise stále velmi diskutabilním tématem a je zřejmé, že se jí v tenise připisuje velký podíl na sportovcově výkonnosti. Studie od Berestetsky (2020) taktéž zmiňuje „sports commitment“ jako stavební kámen psychických faktorů v tenise. Tento pojem vysvětlují jako psychologickou konstrukci, která reprezentuje touhu a odhodlanost pokračovat ve sportování. Autoři dále zmiňují, že se pracuje s hypotézou, že chování sportovce a jeho přístup k danému sportu je ovlivňováno kombinací psychologických vnějších sil (např. chování trenéra).

Tuto hypotézu potvrzuje studie od Nicolas, Gaudreau & Franche (2011), ve které bylo zjištěno, že má – li trenér ke svým svěřencům pozitivní vztah, váže se to k pozitivní motivaci svěřenců dosahovat co nejlepších sportovních výsledků. Stejně tak hovoří výsledky od Martin et al. (2009), které vykazují ztrátu motivace u těch sportovců, ke kterým se trenér chová verbálně agresivně a vztah mezi ním a svěřencem není založen na vzájemném respektu.

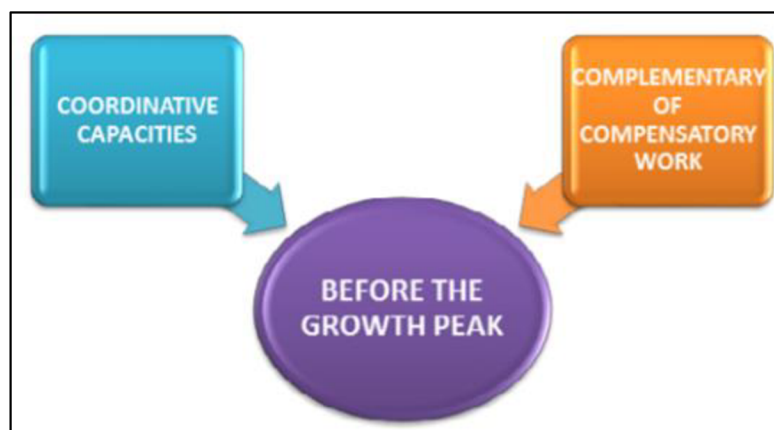
Autoři Deci & Ryan (2000) obdobně hovoří o vlivu motivace na sportovní výkon u profesionálních adolescentních tenistů. Rozdělují motivaci na vnitřní, vnější a demotivaci. Vnitřní motivace představuje ideální stav, kdy tenistu jeho vybraný sport baví, samotná hra mu přináší potěšení a není ke svým sportovním počínům nikým nucen. Vnější motivací je myšlen soubor vlivů z okolí. Konkrétně na tenisty může působit přítomnost diváků, před kterými má strach prohrát se slabším soupeřem a strach z prohry jeho výkonnost značně ovlivní. Druhou, tou příjemnější stránkou vnější motivace je zisk trofejí a finančních odměn, které jsou v tenise poměrně vysoké. Demotivace je autory popisována jako nepřítomnost motivace. K tomuto stavu lze dojít, pokud tenista v hraní už nevidí žádný smysl.

S pojmem demotivace pracuje také Hodkinson (2016), který na příkladu Rogera Federera uvádí, že jakmile se hráč dostane na post světové jedničky, může to pro něj znamenat osobní

maximum a najednou neví, kam dál by se měl ještě posunout. Sám tenisový velikán Federer popsal, že na post světové jedničky je snadnější se dostat než se tam na nějaký čas udržet.

2.3.6.4 Kondiční faktory v tenise

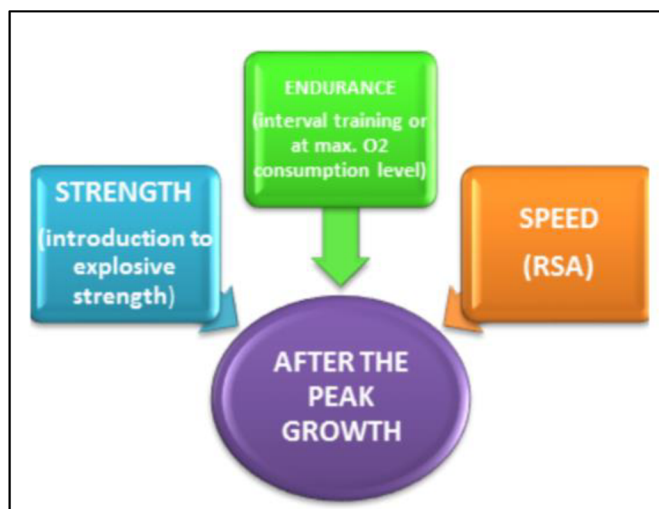
Kondiční faktory v tenise rozděluje Gómez (2015) do dvou skupin. První skupinu (Obrázek 20.) tvoří kondiční faktory v mladším věku, kdy u tenisty ještě nebyla dosažena tzv. biologická zralost (before the growth peak). V tomto období by mělo docházet především k rozvoji koordinačních schopností (coordinative capacities) a k využívání kompenzačních a doplňkových cvičení (complementary of compensatory work). Gómez (2015) doplňuje, že by se měl klást důraz na správné návyky hráčů v oblasti tréninku, konkrétněji na oblast rozcvičování a protahování i na oblast utkání, např. správné stravování během soutěží a následná regenerace po utkáních.



Obrázek 20. Kondiční faktory před dosažením biologické zralosti (Gómez, 2015).

Druhá skupina (Obrázek 21.) zahrnuje období, kdy tenista již dosáhl biologické zralosti (after the peak grow). Gómez (2015) uvažuje o třech komponentech, které tvoří strukturu kondiční složky v daném období. Patří zde silové schopnosti (strenght), konkrétně explozivní síla, která by měla být v tréninku optimálně rozvíjena, dále vytrvalostní schopnosti (endurance), které je možné rozvíjet pomocí metod intervalového tréninku (interval training). Autor hovoří zejména o střednědobé a dlouhodobé vytrvalosti. Třetí a poslední komponenta jsou rychlostní schopnosti (speed), konkrétně schopnost opakovaných sprintů (RSA – repeated speed ability). Pro upřesnění pojmu RSA bych ráda prezentovala definici od Dovalil a kol. (2009), který pro

tento pojem uvádí synonymum rychlostní vytrvalost, která se vyznačuje schopností udržovat dosaženou maximální intenzitu či vyvíjet ji po co nejdelší čas a opakovaně.



Obrázek 21. Kondiční faktory po dosažení biologické zralosti (Gómez, 2015).

Na tom, že dosažení kvalitního výkonu v tenisu je podmíněno mimo jiné i vysokou úrovní kondiční připravenosti se shoduje mnoho autorů. Dle Ferrauti, Maier, & Weber (1999) vysoká kondiční úroveň napomáhá snižovat nástup únavy a urychluje regenerační procesy jak po tréninku, tak i po utkání. Kondičně dobře připravený hráč má lepší sebedůvěru, a psychickou odolnost. Dobrá kondiční připravenost rovněž přispívá ke snížení počtu a závažnosti zranění a umožňuje hráči podávat vrcholný výkon i několik dnů po sobě.

2.3.7 Herní výkon a jeho struktura

Herní výkon je dle Nykodýma et al. (2006) individuální či skupinová činnost v ději utkání, která je charakterizovaná mírou splnění herních úkolů, a z toho vyplývajícího výsledku utkání.

Süss (2006) doplňuje, že je možné herní výkon dělit na individuální herní výkon (IHV) a na týmový herní výkon (THV). Individuální herní výkon chápe jako systém jednotlivých výkonů ve všech herních dovednostech, které se uskutečňují ve specifických podmínkách utkání a jako systém jejich vzájemných vazeb. Doplňuje, že IHV vytváří subsystem v systému THV. Upozorňuje však, že nelze na THV nahlížet jako na prostý součet prvků IHV, ale spíše jako na „otevřený systém tvořený subsystemy IHV s jejich vzájemnými vazbami“ (Süss, 2006, 39).

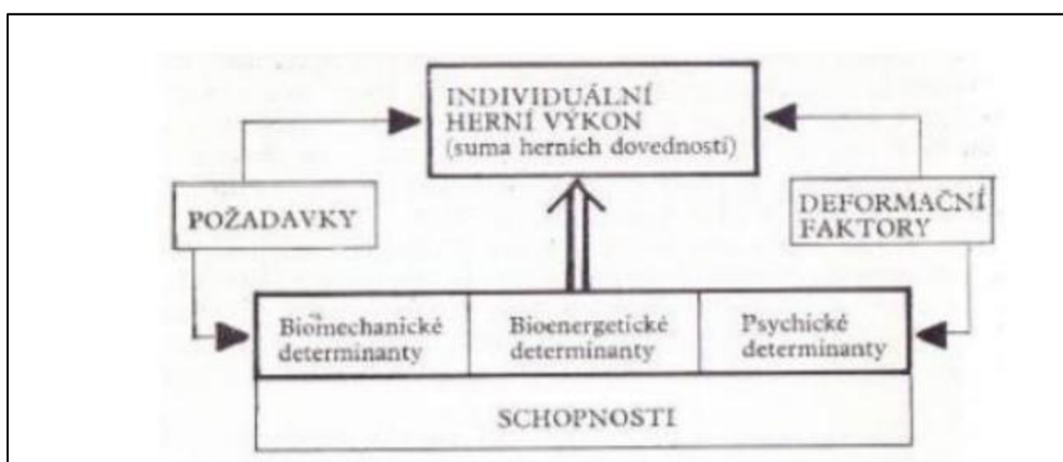
Vzhledem k povaze méj diplomové práce se budu blíže věnovat individuálnímu hernímu výkonu. Táborský et al. (2007) na IHV nahlíží jako na realizovanou činnost sportovce v ději

utkání, charakterizovanou mírou splnění herních úkolů. IHV je z pohledu autorů charakterizován podle:

- nestandardnosti podmínek soutěže,
- velkého počtu pohybových dovedností,
- složité pohybové struktury,
- heuristického, taktického myšlení,
- anticipace záměrů soupeře a volba optimálního řešení v měnících se herních situacích.

Táborský et al. (2007) rozdělují hráčské předpoklady na biomechanické, bioenergetické a psychické. Jednotlivé projevy těchto předpokladů můžeme zařadit do jedné, společné skupiny nazvané jako složky herních činností. Do skupiny řadíme složku kondiční, technickou, taktickou a psychickou. Složky herního výkonu jsou tak do jisté míry shodné se strukturou sportovního výkonu, pouze s výjimkou somatických faktorů, které však lze zařadit do jedné ze zmíněných složek.

Semiginovský & Dobrý (1988) ve své knize také hovoří o IHV. Prezентují schéma (Obrázek 22.), ze kterého lze vyčíst, že suma herních dovedností, podrobněji biomechanické, bioenergetické a psychické determinanty, utváří IHV. Tyto dovednosti prostupují vnitřní činitele, které autoři charakterizují jako změřitelné schopnosti a mají rozhodující vliv na herní výkon. Dovednostmi prostupují také vnější vlivy, ve schématu nazvané jako deformační faktory, které dělíme na faktory endogenní (např. emoce) a faktory exogenní (např. míra důležitosti utkání pro sportovce).



Obrázek 22. Předpoklady herního výkonu (Semiginovský & Dobrý, 1988).

2.3.8. Subjektivní vnímání intenzity zatížení

Jak už bylo výše zmíněno, zatížení lze sledovat různými způsoby. Z biomedicínských metod je to monitoring srdeční frekvence či hladina laktátu v krvi. Tyto metody poskytují informace ohledně zapojení metabolických systémů během zátěže, čímž napomáhají k objektivizaci řízení sportovního tréninku. Nicméně se tyto metody zaměřují pouze na podaný výkon z biomechanického hlediska a absentují zachycení pocitů, které samotný sportovec prožívá (Kovářová, 2016). Dlouho tak chyběly informace o úsilí, které stojí za podaným sportovním výkonem, co byl dle Čechovské & Dobrého (2008) nemalý problém, jelikož je ve sportu velmi důležité, aby sportovec uměl naslouchat svému tělu a byl schopen svůj momentální stav vyjádřit. Může tak předejít blížícímu se zranění nebo přetrénování, jelikož na tyto možné situace lidské tělo dokáže upozornit a vysílat signály dopředu. Autoři v této spojitosti hovoří o subjektivním vnímání intenzity zatížení, které je spolehlivějším ukazatelem intenzity zatížení než fyziologické míry a můžeme ho vyjádřit metodou známou jako Borgova škála.

2.3.8.1 Borgova škála

Na základě objektivizace vnímání zatížení vznikla škála Rating of Percieved Exertion (RPE), která se stala dle Borga (1982) nejvhodnější metodou pro odhad námahy a úsilí (Obrázek 23.).

Čechovská & Dobrý (2008) vysvětlují, že RPE škála, nazývaná také jako Borgova škála je stupnice, která pomáhá při subjektivním určení intenzity zatížení při provádění určité fyzické aktivity. Borgova škála je podpořena slovním popisem jednotlivých stupňů a mezi její výhody patří spojování všech prožitků tělesného stresu, úsilí a únavy. Vnímáme tak řadu fyziologických parametrů jako intenzitu SF, pocení, rychlost dýchání a svalovou únavu. Pohybuje se v rozmezí 6 – 20, kde číslo 6 znamená „vůbec žádnou námahu“ a číslo 20 znamená „maximální námahu“.

Na základě těchto čísel pak lze odhadnout intenzitu SF. Pokud například člověk vnímá námahu, která je na škále pod číslem 12, poté použijeme vzorec $12 \times 10 = 120$, tedy SF by měla odpovídat přibližně 120 tepů/min (Kovářová, 2016).

6	
7	Velmi velmi lehké
8	
9	Velmi lehké
10	
11	Docela lehké
12	
13	Poněkud těžké
14	
15	Těžké
16	
17	Velmi těžké
18	
19	Velmi velmi těžké
20	

Obrázek 23. RPE škála (Borg, 1982).

2.4 Charakteristika utkání

Jelikož soutěž ve sportovní hře je definovaná jako stanovený sled utkání, můžeme utkání považovat za jednotku soutěže. Čas, ve kterém musí soutěž proběhnout a počet zúčastněných hráčů (jednotlivci, dvojice či družstva) jsou hlavními vlivy působící na uspořádání soutěže. Časově může být soutěž ohraničena jedním, či dvěma dny, týdny nebo jedním rokem. Soutěž se může uskutečnit, pokud se zúčastní nejméně dva hráči či družstva (Tomajko et al., 2013).

Již zmíněný počet účastníků a čas struktury soutěže ovlivňují také stránku vztahovou, to je způsob uspořádání jednotek soutěže (utkání). Formy soutěží se rozlišují na stejnoměrné, vyřazovací a smíšené. Stejnóměrná forma soutěže je postavená na principu „každý s každým“, jinými slovy má každý hráč zajištěno, že se postupně utká s každým z ostatních účastníků. Ve vylučovací formě jsou účastníci rozlosováni do dvojic. Do dalšího kola postupují jen vítězové. Ve smíšené formě pak najdeme principy stejnoměrné a vylučovací formy (Tomajko et al., 2013).

Táborský et al. (2007) vysvětlují, že v ději utkání dochází k realizaci činnosti hráče či skupiny hráčů, která je charakterizována mírou splnění úkolů. Utkání je úzce spjata s individuálním herním výkonem, který je charakterizován jako suma herních dovedností realizovaných hráčem v utkání.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíle

Hlavním cílem práce bylo analyzovat vnitřní a vnější zatížení hráčů a hráček při šesti přípravných utkáních v tenise.

3.2 Dílčí cíle

- Analyzovat srdeční frekvenci
- Zjistit překonanou vzdálenost
- Provést syntézu poznatků

3.3 Výzkumné otázky

- Jaká bude průměrná srdeční frekvence hráček během sledovaných přípravných utkání?
- Jaká bude průměrná srdeční frekvence hráčů během sledovaných přípravných utkání?
- Jakou překonají celkovou vzdálenost hráčky během sledovaných přípravných utkání?
- Jakou překonají celkovou vzdálenost hráči během sledovaných přípravných utkání?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkum byl proveden na dvou tenisových hráčkách a dvou tenisových hráčích ve věkovém rozmezí 20–22 let, kteří hrají tenis na vrcholové úrovni a každoročně se umísťují mezi 30 nejlepšími v celorepublikovém tenisovém žebříčku v kategorii dospělých. Všichni čtyři hráči se tenisu věnují více než 12 let a průměrně stráví na kurtu 10–12 h týdně.

Tabulka 3. Charakteristika výzkumného souboru.

	Pohlaví	Věk	Sportovní věk	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	SF_{klid} (tepů·min⁻¹)	SF_{max} (tepů·min⁻¹)
Hráčka č.1	Žena	21	13	169	54	52	203
Hráčka č.2	Žena	22	17	174	63	56	204
Hráč č. 1	Muž	22	16	177	62	49	207
Hráč č. 2	Muž	20	14	184	71	58	211

4.2 Popis vlastního výzkumu

Pro uskutečnění výzkumu práce byli osloveni celkem 4 tenisoví hráči a hráčky, kteří se momentálně nacházeli v přípravné fázi na zimní tenisovou sezónu. Po domluvě s těmito hráči a jejich trenéry se ve stanovené termíny v jednom týdnu uskutečnila 3 mužská a 3 ženská přípravná utkání.

První přípravná utkání se uskutečnila 27.9. 2021. Nejdříve se odehrálo ženské utkání, které trvalo celkem 79 min a zanalyzováno bylo 63 min hry. Utkání skončilo vítězstvím hráčky č. 2 poměrem 6:2 6:4. První přípravné utkání mužů následovalo ihned poté a trvalo celkem 88 min, z čehož byla čistá doba hry 73 min. V 1. utkání zvítězil hráč č. 2 poměrem 6:1 7:6 (5).

Druhá přípravná utkání se odehrála 29.9. 2021. Druhé přípravné utkání žen trvalo celkem 80 min, zanalyzováno bylo 66 min čistého času hry. V utkání zvítězila hráčka č. 2 poměrem 6:1 6:4. Druhé přípravné utkání mužů trvalo celkem 83 min, zanalyzováno bylo 68 min čistého času hry. V utkání zvítězil hráč č. 2 poměrem 6:3 7:6 (4).

Třetí přípravná utkání se uskutečnila dne 1.10. 2021. Jako první šly na řadu opět ženy, které třetí utkání odehrály za 67 min. Čistá doba hry byla 54 min. Utkání dopadlo lépe pro hráčku č. 1, která zvítězila poměrem 6:2 6:4. Třetí utkání mužské dvouhry trvalo celkem 76 min, zanalyzováno bylo celkem 59 min čistého času hry. V utkání zvítězil hráč č. 1 poměrem 6:4 7:5.

Ještě před přípravnými utkáními všichni hráči podstoupili individuální měření, díky kterému byla zjištěna jejich maximální hodnota srdeční frekvence. S testem byli všichni hráči už v minulosti seznámeni, proto nebylo potřeba test představovat a vysvětlovat. Měření probíhalo dle pravidel Yo-Yo intermittent recovery test level 1, kdy hráč běhá ve vzdálenosti 20 metrů a zpět ve zkracujícím se intervalu. Časový interval je řízen pomocí zvukového signálu z přehrávače. Měření pomocí Yo-Yo intermittent recovery test level 1 po domluvě proběhlo 23.9. 2021 v dopoledních hodinách. Všichni přítomní hráči i hráčky byli plně zotavení z předchozích fyzických aktivit a zdravotně v pořádku. Do vyhodnocování byla zařazena pouze doba intervalu zatížení, tj. doba aktivní hry. Srdeční frekvence po dobu intervalu odpočinku nebyla do výsledků zahrnuta

Pro změření potřebných hodnot jak vnějšího, tak vnitřního zatížení hráčů bylo zapotřebí zajistit odpovídající a spolehlivé zařízení, které tyto hodnoty dokáže sledovat i ve venkovním prostředí. Na základě odborných článků bylo vybráno zařízení Polar Team Pro GPS. Giersch et al. (2018) studoval validitu a reliabilitu tohoto zařízení pro vyhodnocování vzdáleností a rychlosti. Výsledky studie prokázaly dobrou validitu pro překonanou vzdálenost.

První den měření byli všichni hráči seznámeni s následujícím průběhem výzkumu. Před začátkem utkání si hráči připevnili hrudní pás Team Polar Pro GPS do oblasti mezi poprsí a konec hrudní kosti. Měřené hodnoty hrudním pásem byly po celou dobu zátěže viditelné na spárovaném příslušenství Apple iPad Air, které veškerá data uchovávalo. Měření probíhalo po celou dobu zápasu, ale pro analýzu výzkumu byla zpracována data pouze z čistého času hry, tj. pauzy mezi výměnami, gamy, či sety do analýzy zahrnuty nebyly. Naměřené hodnoty byly následně vyhodnoceny v příslušenství Apple iPad Air prostřednictvím aplikace Polar Flow.

Hodnocení subjektivní intenzity zátěže bylo zaznamenáno bezprostředně po každém setu za pomoci Borgovy 6–20 škály. Pokyny pro vyplnění Borgovy škály byly poskytnuty před zahájením každého utkání. Hráči i hráčky zaznamenávali vnímanou intenzitu vždy 1 min. po ukončeném setu do připravených archů. Každý hráč i hráčka měli svou propisku a standardní záznamový arch.

4.3 Statistické zpracování dat

V této práci jsem využívala deskriptivní statistiku. Konkrétně jsem pracovala s aritmetickým průměrem, absolutní četností a procentuální hodnotou. Grafy a tabulky jsem poté z nasbíraných výsledků vyhodnocovala v programu Microsoft Office Excel 2016.

4.4 Analýza odborné literatury

Pro všechny své informace jsem využila databázi knihovny Univerzity Palackého v Olomouci <https://www.knihovna.upol.cz/>, především tedy písemné dokumenty. K získávání informací pro teoretickou část jsem nejčastěji využívala přístupy do odborných databází Knihovny Univerzity Palackého a prohledávala jsem následující databáze:

- PROQUEST (<http://search.proquest.com>)
- EBSCO (<http://search.ebscohost.com>)

Hledané výrazy a klíčová slova se týkaly propojení hesel: tennis, heart rate, load intensity, sport performance, distance.

5 VÝSLEDKY

V této kapitole uvedu podrobnou analýzu vnitřního zatížení hráčů a hráček v celkem 6 tréninkových utkání. Všechna tenisová utkání se odehrála venku, na antukových dvorcích. V níže prezentovaných tabulkách budou uvedeny hodnoty SF, hodnoty rychlosti, překonané vzdálenosti, údaje o počtu výměn, odehraných míčů a zaznačené hodnoty na Borgově škále. Do výsledků nebyla zahrnuta doba odpočinku mezi výměnami, gamy ani sety. Jednotlivá utkání jsou rozdělena na tři první sety a tři druhé sety každého hráče a každé hráčky. Součástí analýzy jsou graficky znázorněné hodnoty průměrné SF a jejich srovnání mezi hráči stejného pohlaví, hodnoty znázorňující procentuální vyjádření SF vzhledem k SF_{max} hráčů a hráček a jejich srovnání mezi hráči stejného pohlaví, dále hodnoty překonané vzdálenosti a jejich srovnání mezi hráči stejného pohlaví. Podrobná analýza všech gamů, včetně počtu výměn a počtu odehraných míčů je v kapitole 13 Přílohy.

5.1. Celková analýza všech utkání

5.1.1. Celková analýza a srovnání tří utkání ženské dvouhry

Na základě podrobné analýzy všech šesti setů ženské dvouhry, které se odehrály během tří utkání, lze dle Tabulky 4 tvrdit, že hráčka č. 1 ve všech šesti setech průměrně pracovala na 87,5 % SF_{max} , její průměrná SF se pohybovala kolem 165,5 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a průměrná překonaná vzdálenost činila 5 km. Tabulka 5 zobrazuje hodnoty hráčky č. 2 a vyplývá z ní, že se průměrné hodnoty průměrné SF pohybovaly okolo 162 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, a průměrně hráčka překonala 4,7 km. Procentuální vyjádření SF vzhledem k její SF_{max} bylo zanalyzováno na 85 % SF_{max} .

Obrázek 24 znázorňuje kolísání průměrné SF v prvních setech. Z výsledků vyplývá, že v 1. setech se hodnoty průměrných SF hráček shodují, ale ve 2. setech už je rozdíl patrný.

Obrázek 25 zobrazuje procentuální vyjádření SF vzhledem k SF_{max} obou hráček. Z výsledků je zřejmé, že hráčka č. 1 ve všech prvních i druhých setech pracovala průměrně na více % své SF_{max} než hráčka č. 2. Celkově se však obě hráčky pohybovaly vždy nad 80 % SF_{max} a můžeme tedy tvrdit, že všechna utkání pro ně byla fyzicky náročná.

Porovnání průměrné překonané vzdálenosti obou hráček můžeme vidět na Obrázku 26, ze kterého vyplývá, že hráčka č. 1 ve všech prvních i ve druhých setech naběhala větší počet km než její soupeřka.

Tabulka 4. Průměrné hodnoty ze všech utkání hráčky č. 1.

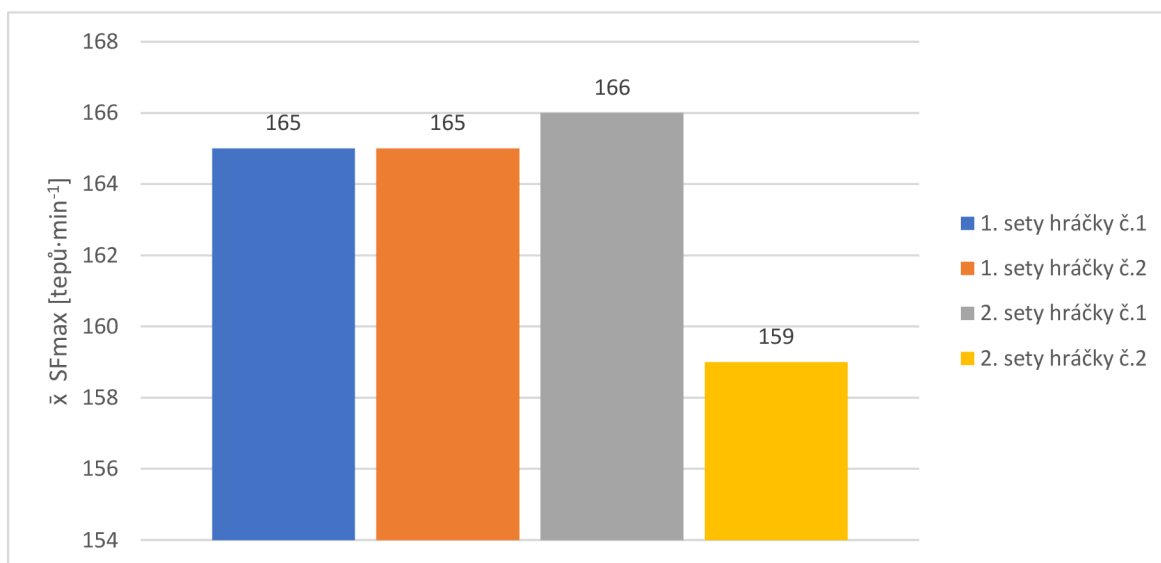
\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
31	9	87,5	165,5	5	9	62	296	15

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{max} – procentuální vyjádření SF_{max} v utkání vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [$tepů \cdot min^{-1}$], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost [km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály

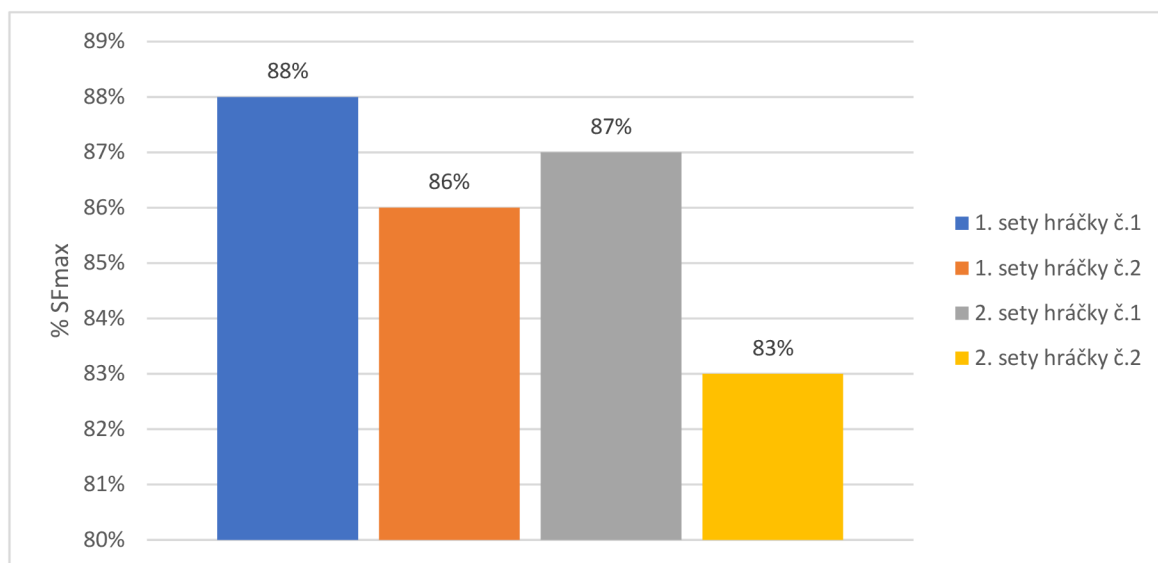
Tabulka 5. Průměrné hodnoty ze všech utkání hráčky č. 2.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
31	9	85	162	4,7	9	62	296	14

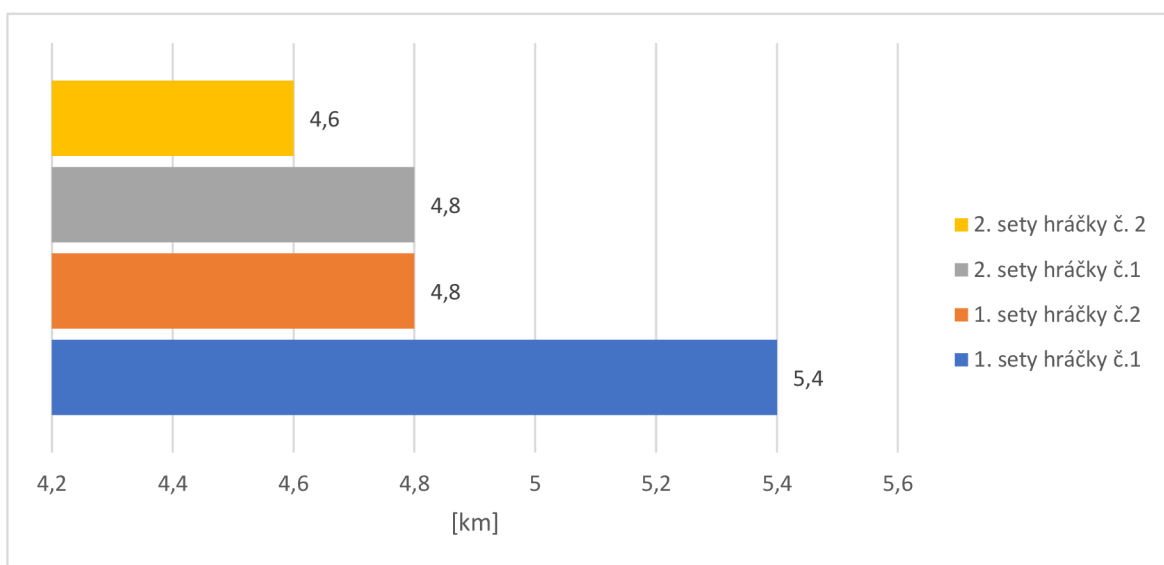
Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{max} – procentuální vyjádření SF_{max} v utkání vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [$tepů \cdot min^{-1}$], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost [km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 24. Porovnání hodnot průměrné SF obou hráček v prvních a ve druhých setech.



Obrázek 25. Porovnání průměrné intenzity maximální srdeční frekvence obou hráček (% SFmax).



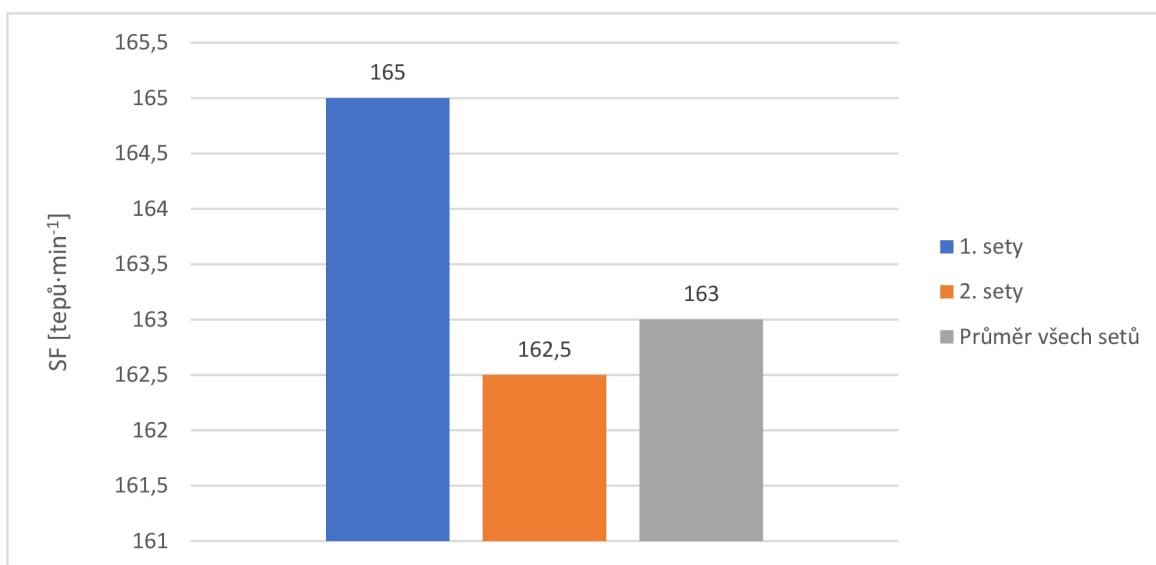
Obrázek 26. Porovnání průměrné překonané vzdálenosti obou hráček v prvním a ve druhém setu.

5.1.1.2 Celkové zhodnocení ženských utkání

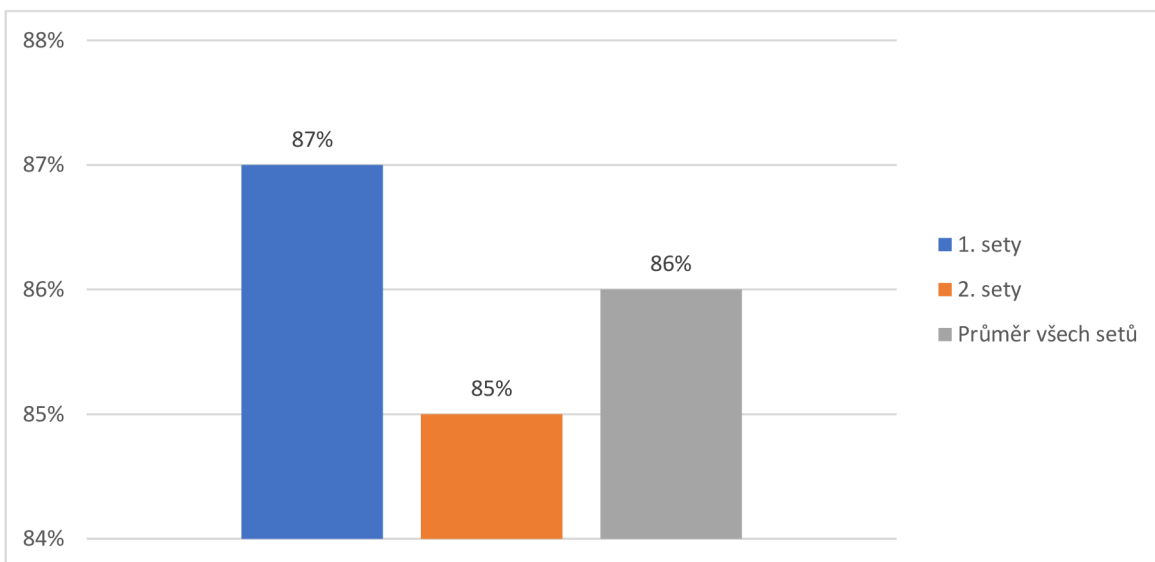
V této kapitole se zaměříme na celkové zhodnocení naměřených dat ze tří utkání ženské dvouhry. Průměrná hodnota SF obou hráček v prvních setech činila dle Obrázku 27 $165 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměrná hodnota ve druhých setech byla naměřena $162,5 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Z těchto výsledků lze tvrdit, že průměrná hodnota SF v ženské dvouhře činila $163 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Obrázek 28 prezentuje průměrnou intenzitu zatížení v prvních setech, která činila 87 % SF_{max} . V setech druhých byla průměrná intenzita zatížení obou hráček změřená na 85 % jejich SF_{max} . Z těchto naměřených hodnot lze dojít k závěru, že hráčky v utkání pracovaly průměrně na 86 % SF_{max} .

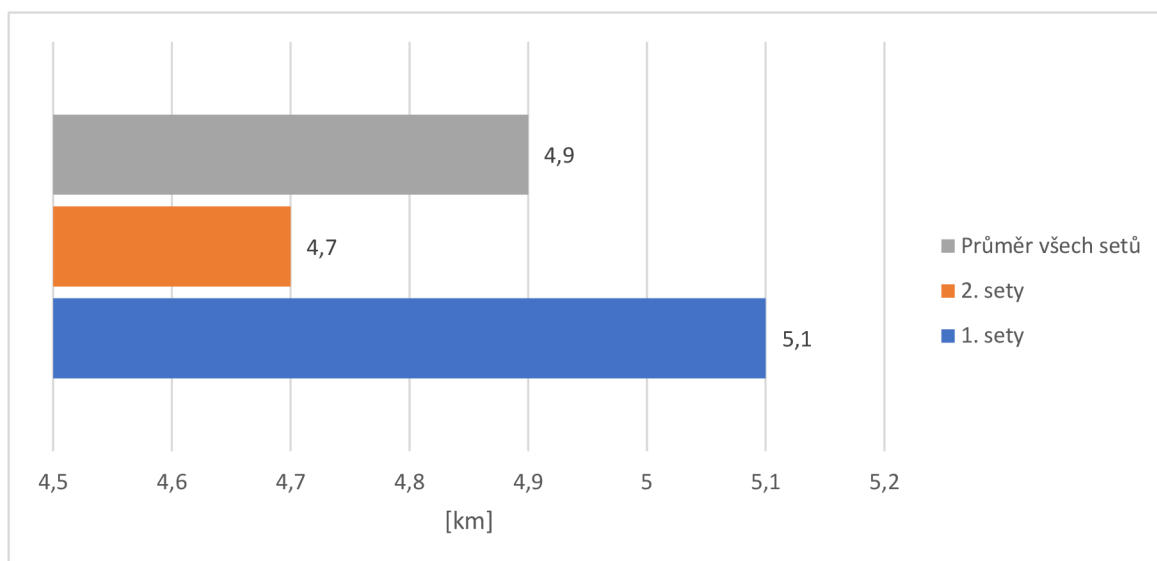
Obrázek 29 informuje o průměrné překonané vzdálenosti obou hráček. V prvních setech tento průměr činil 5,1 km. Ve druhých setech hráčky překonaly vzdálenost průměrně 4,7 km. Tyto údaje nám umožňují prezentovat tvrzení, že hráčky v utkání průměrně naběhaly 4,9 km.



Obrázek 27. Průměrné hodnoty srdeční frekvence ženských dvouher.



Obrázek 28. Průměrné hodnoty intenzity zatížení v ženských dvouhrách (% SF_{max}).



Obrázek 29. Průměrné hodnoty překonané vzdálenosti v ženských dvouhrách.

5.1.2 Celková analýza a srovnání tří utkání mužské dvouhry

Na základě podrobné analýzy všech šesti setů mužské dvouhry, které se odehrály během 3 utkání, lze dle Tabulky 6 tvrdit, že hráč č. 1 ve všech šesti setech průměrně pracoval na 87 % SF_{max} , hodnota jeho průměrné SF byla $170 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a průměrně překonal vzdálenost 5,4 km. Tabulka 7 zobrazuje analýzu všech šesti setů hráče č. 2 a vyplývá z ní, že pracoval průměrně na 87 % své SF_{max} , hodnota průměrné SF činila $167 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a průměrně překonal vzdálenost 5,2 km.

Dle Obrázku 30 je patrné, že hodnoty průměrné SF byly vždy o něco vyšší u hráče č. 2. Z hlediska průměrné intenzity zatížení na tom oba hráči byli, dle Obrázku 31, v 1. setech shodně a v setech druhých vidíme zvýšené hodnoty oproti prvním sadám, ale rozdíl mezi hráči je velmi malý. Dá se tedy tvrdit, že ve všech utkáních byla intenzita zátěže pro oba hráče téměř stejná. Na Obrázku 32 můžeme vidět, že oba hráči překonali větší vzdálenost ve druhých setech, kdy hráč č. 1 překonal průměrně 5,7 km a hráč č. 2 5,9 km.

Tabulka 6. Průměrné hodnoty ze všech utkání hráče č. 1.

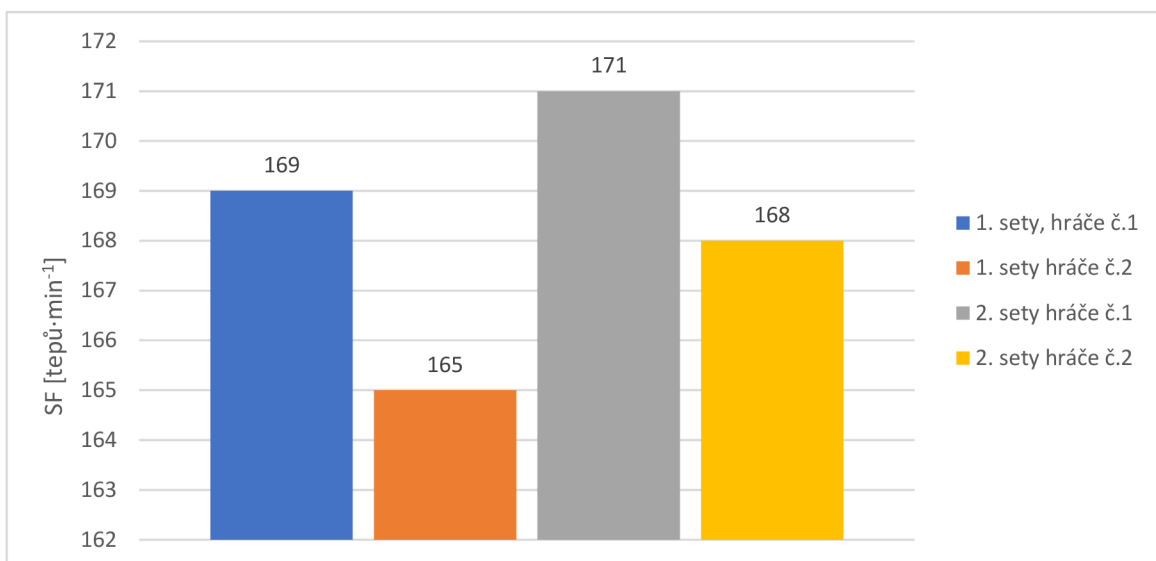
\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
34	11	87	170	5,4	9	68	349	16

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{max} – procentuální vyjádření SF_{max} v utkání vzhledem k celkové SF max hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [tepů·min⁻¹], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost[km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály

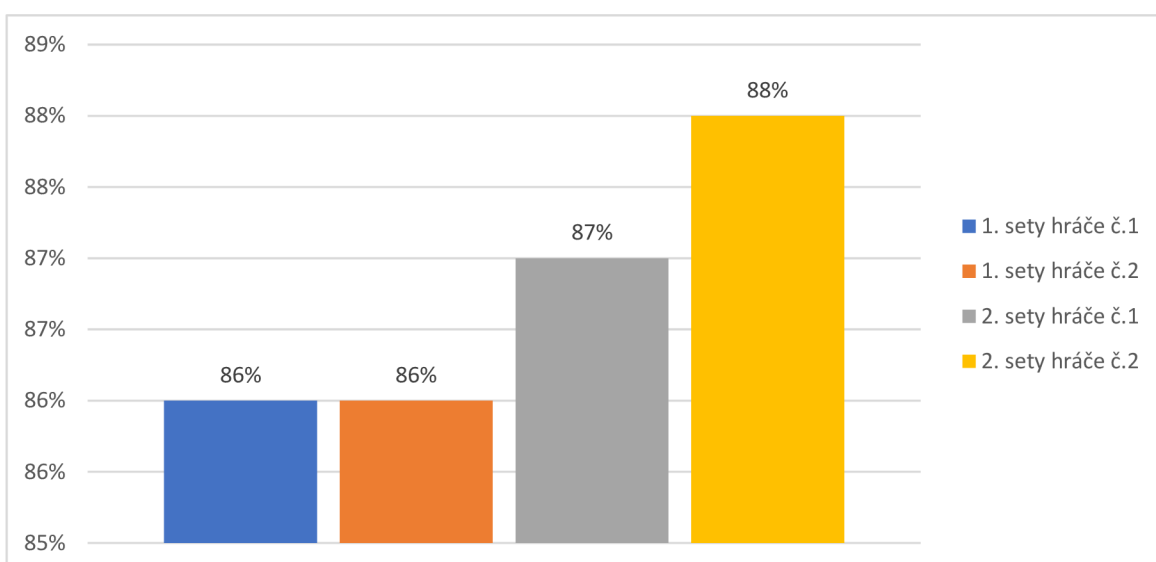
Tabulka 7. Průměrné hodnoty ze všech utkání hráče č. 2.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
34	11	87	167	5,2	10	68	349	16

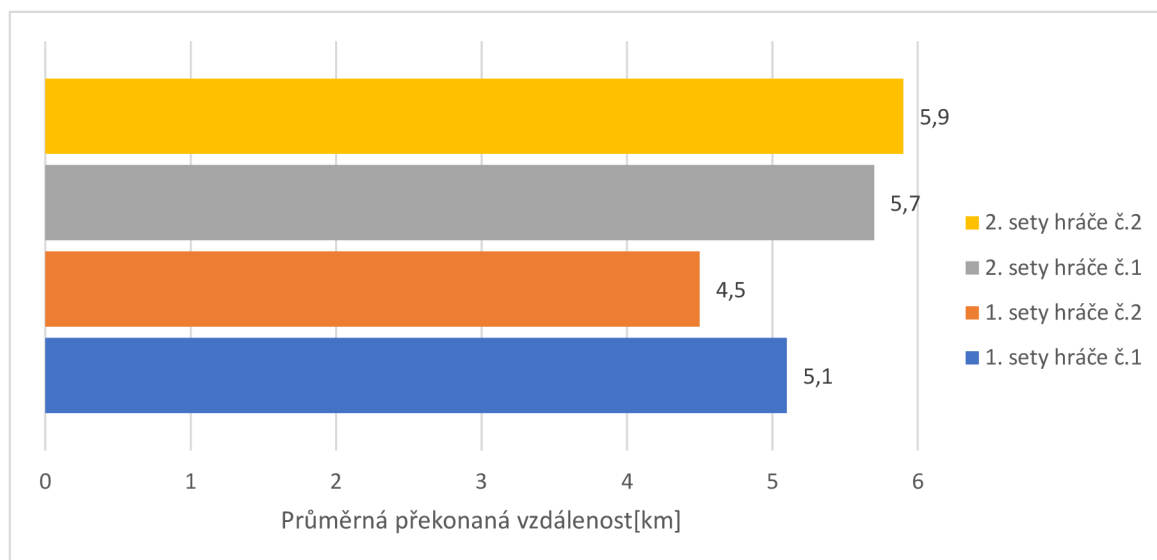
Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{max} – procentuální vyjádření SF_{max} v utkání vzhledem k celkové SF max hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [tepů·min⁻¹], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost[km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 30. Porovnání průměrné srdeční frekvence obou hráčů v prvních a ve druhých setech.



Obrázek 31. Porovnání průměrné intenzity maximální srdeční frekvence obou hráčů (% SF_{max}).



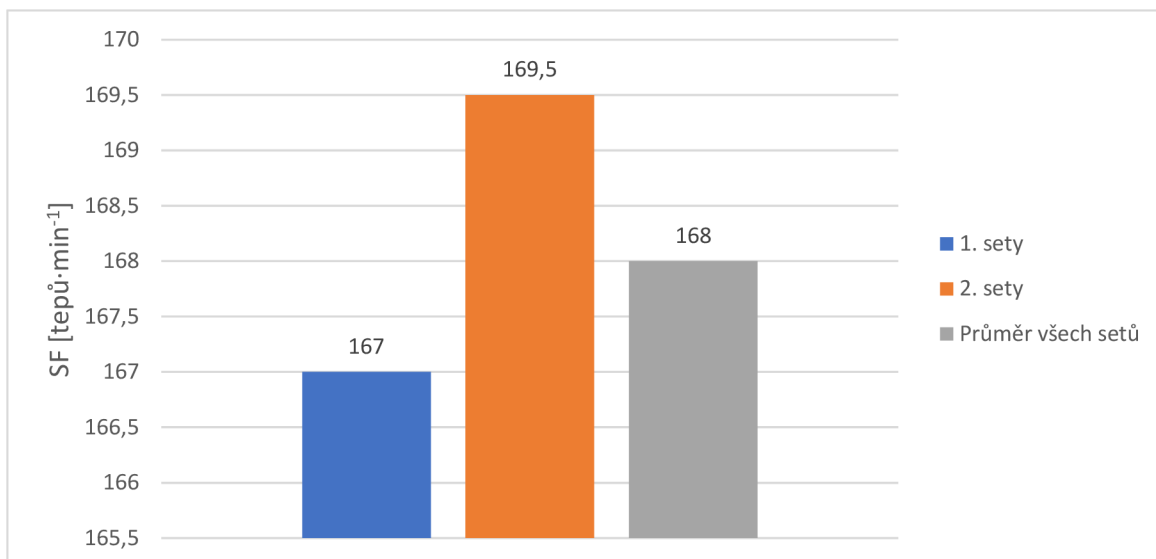
Obrázek 32. Porovnání průměrné překonané vzdálenosti obou hráčů v prvním a ve druhém setu.

5.1.2.2 Celkové zhodnocení mužských utkání

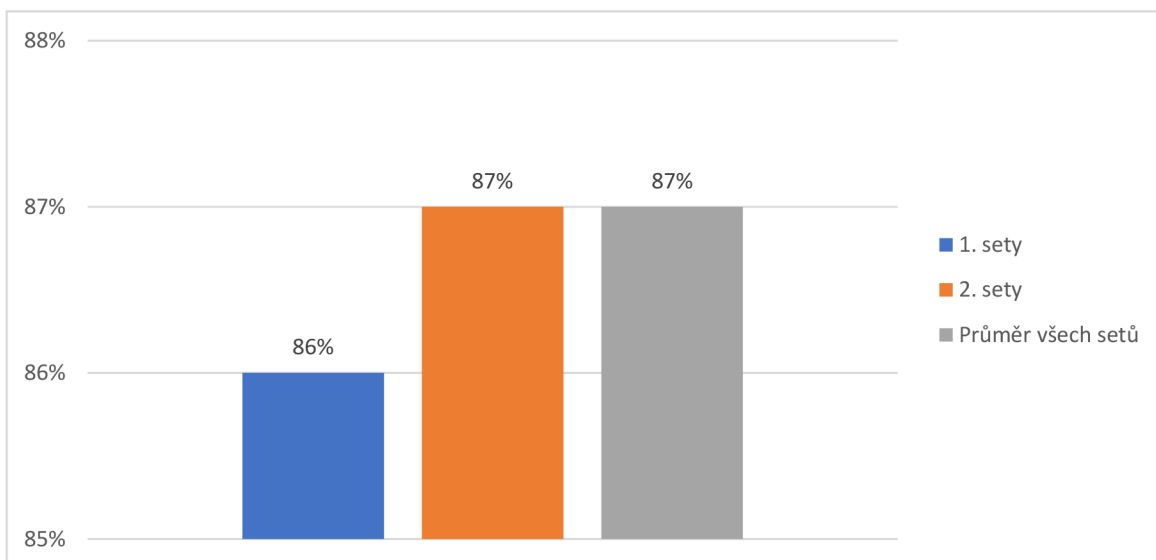
Na základě všech nasbíraných dat můžeme prezentovat i průměrné hodnoty v mužských utkáních. Na Obrázku 33 můžeme vidět, že průměrná hodnota SF v prvních setech mužské dvouhry činila $167 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměrná hodnota SF ve druhých setech byla zprůměrovaná na $169,5 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Z těchto hodnot lze určit také průměrnou SF v utkáních mužské dvouhry a to $168 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Obrázek 34 zobrazuje průměrné hodnoty intenzity zatížení v mužských dvouhrách. V prvních setech činila průměrná intenzita zatížení $86 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. Ve druhých setech byla průměrná intenzita zatížení $87 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. Na základě těchto hodnot můžeme dojít k celkové analýze, a to k průměrné intenzitě zatížení mužské dvouhry, která byla zprůměrovaná na $87 \% \text{ SF}_{\text{max}}$ hráčů.

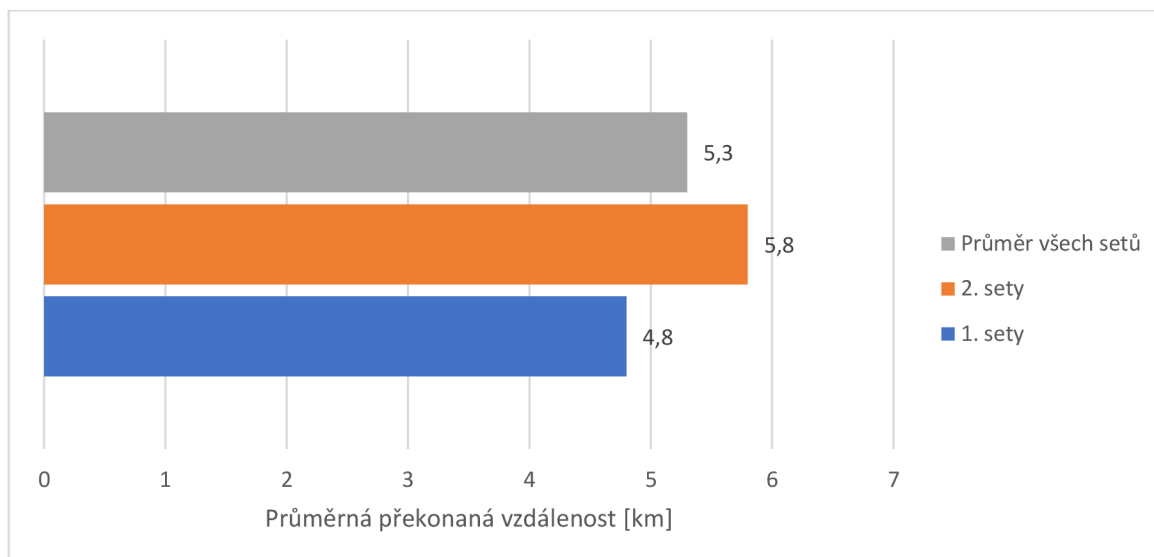
O průměrné překonané vzdálenosti nás informuje Obrázek 35. Z grafu lze vyčíst, že v prvních setech oba hráči překonali průměrně $4,8 \text{ km}$. Ve druhých setech průměrně překonali vzdálenost $5,8 \text{ km}$. Dle těchto hodnot lze spočítat celkový průměr překonané vzdálenosti v mužské dvouhře a to $5,3 \text{ km}$.



Obrázek 33. Porovnání průměrné srdeční frekvence obou hráčů v prvních a ve druhých setech.



Obrázek 34. Porovnání průměrné intenzity maximální srdeční frekvence obou hráčů (% SF_{max}).



Obrázek 35. Porovnání průměrné překonané vzdálenosti obou hráčů v prvním a ve druhém setu.

5.2. Analýza tenisových utkání žen

5.2.1 Analýza tří prvních setů, ze tří utkání hráček

První sety hráčky č. 1

V prvních dvou utkáních se první sety hráčky č. 1 téměř neliší. Do obou totiž hráčka č. 1 vstoupila velmi dobře, avšak následný průběh utkání hovoří jinak. V 1. setu, 1. utkání začala hráčka č. 1 velmi kvalitním podáním. Během her na servisu nedávala soupeřce až do 5. hry mnoho šancí. Za stavu 2:2 však svůj servis ztratila nevynucenými chybami a od té chvíle již neuhrála žádný další game a prohrála 2:6. Na základě pozorování psychického stavu soupeřky bylo znát, že po prohraném podání na 2:4 přestala jevit zapálení pro hru a dá se říct, že spíše čekala na konec 1. sady.

Na začátku 1. setu ve druhém utkání se hráčce č. 1 podařilo nasázet soupeřce 2 esa a 3 vítězné údery. Následující průběh utkání byl opět diametrálně odlišný. Hráčka č. 1 prohrála podání za stavu 1:1 a i když měla za stavu 1:3 tři gameboly na přiblížení se náskoku soupeřky, bohužel žádný z nich nevyužila a s přispěním jak skvělé hry soupeřky, tak i vysokým počtem nevynucených chyb tento set ztratila poměrem 1:6.

1. setu, 3. utkání se konečně hráčce č. 1 povedl dle jejich představ. I když šlo vidět, že na začátku utkání postrádala rytmus a udělala několik nevynucených chyb, postupně údery zlepšila a za stavu 2:2 dokázala soupeřce vzít podání a dostat se do vedení na 3:2. I přesto, že vzápětí

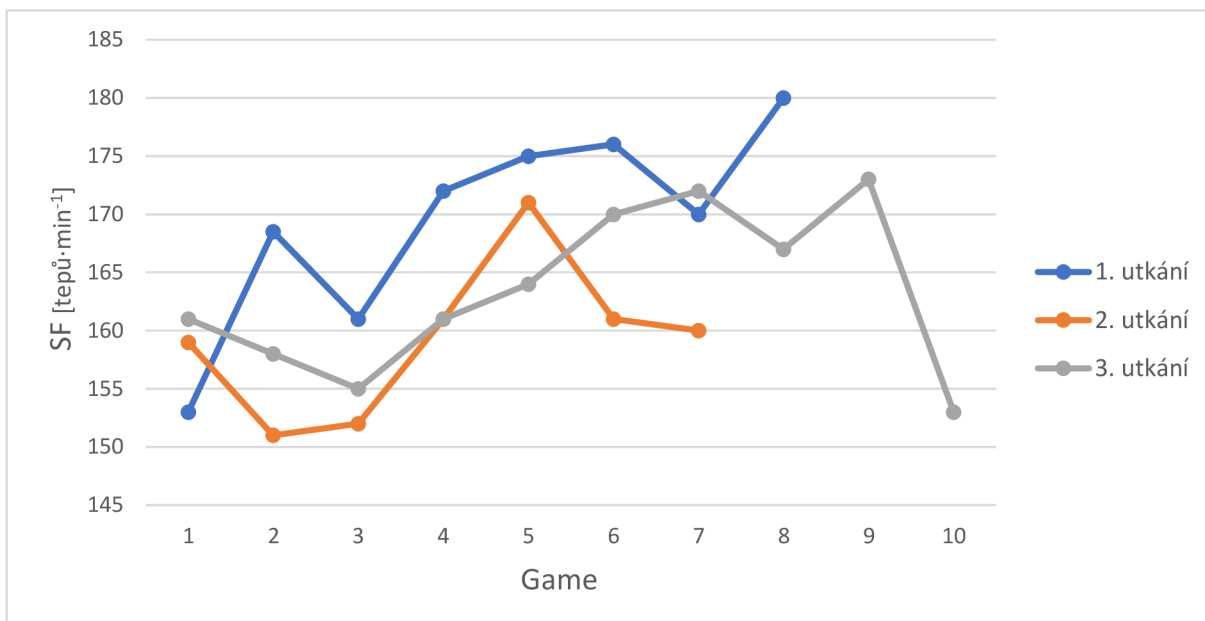
své podání po dlouhém gamu ztratila, hrála velmi dobře i nadále a dokázala vzdorovat dlouhým, těžkým míčům od soupeřky. Tento set ovládla poměrem 6:4.

Dle Tabulky 8 je zřejmé, že průměrná SF za tři 1. sety byla $165 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a také to, že hráčka č. 1 průměrně pracovala na 88 % své SF_{\max} . Průměrná překonaná vzdálenost byla změřená na 4,8 km. Nejvyšší hodnoty SF byly hráčce č. 1 naměřeny v 1. setu, 1. utkání, konkrétně v 6. a 8. hře, kdy se SF zvýšila na $188 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. V 6. hře hráčka vyvinula také nejvyšší rychlost a to 25,9 km/h. Jednalo se o nejdelší výměnu utkání (38 míčů), která byla fyzicky velmi náročná. Tuto skutečnost graficky znázorňuje Obrázek 36, na kterém můžeme vidět kolísání křivky průměrné SF hráčky č. 1. Můžeme zde vidět prudký nárůst SF ze $170 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ na $180 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ v koncovce 1. setu, 1. utkání. Obrázek 37 znázorňuje procentuální vyjádření SF hráčky č. 1 vzhledem k její SF_{\max} ve třech prvních setech. Lze tvrdit, že z hlediska zatížení byl pro hráčku č. 1 nejtěžší 1. set, 1. utkání, ve kterém pracovala průměrně na 88 % SF_{\max} .

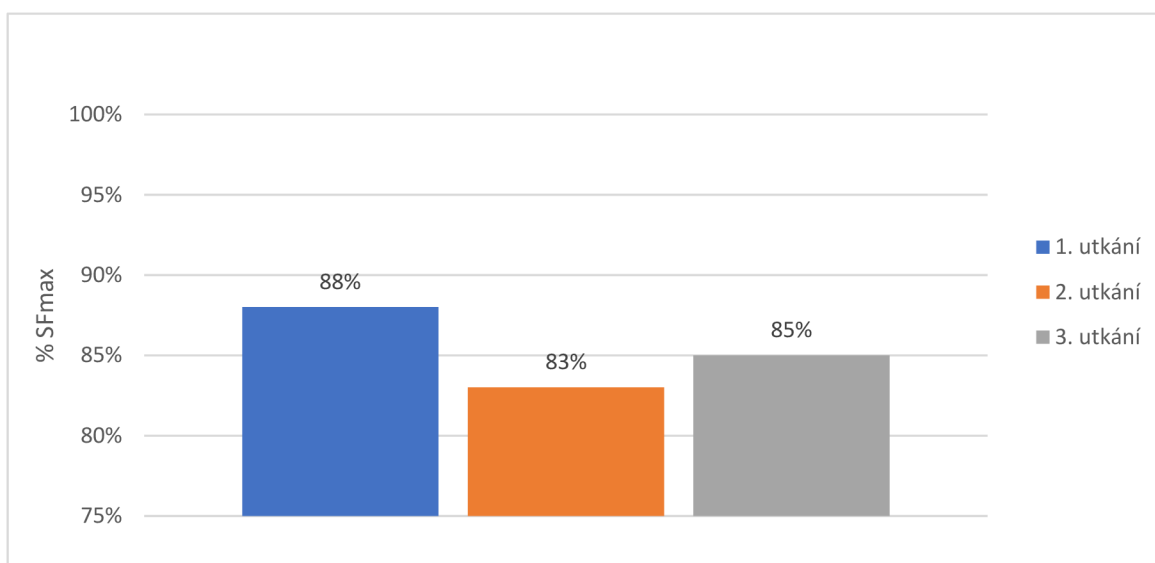
Tabulka 8. Průměrné hodnoty tří prvních setů, ze tří utkání hráčky č. 1.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{\max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
27	8	88	165	4,8	9	55	243	14

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{\max} – procentuální vyjádření SF_{\max} v utkání vzhledem k celkové SF_{\max} hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost [km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 26. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráčky č. 1 v prvních setech.



Obrázek 37. Průměrná intenzita maximální srdeční frekvence hráčky č. 1 v prvních setech (% SFmax).

Tři první sety hráčky č. 2

Hráčka č.2 si v 1. setu, 1. utkání vedla velmi dobře. Od začátku utkání volila útočnou hru a ve většině případech byla úspěšná. V průběhu 1. setu, 1. utkání diktovala tempo hry a na rozdíl od své soupeřky pro ni první set nebyl nijak fyzicky náročný. Ovládla jej 6:2 bez náznaku zaváhání.

Podobně tomu bylo i v 1. setu, 2. utkání, kdy hráčka č. 2 od druhého gamu své soupeře jasně ukázala svou převahu a dominanci a promyšlenou hrou bez chyb zvítězila 6:1. Lze tvrdit, že se hráčka č. 2 po celou dobu plně koncentrovala, a i přes velký náskok bojovala o každý míč.

V 1. setu, 3. utkání hráčka č. 2 předváděla výkon shodný s předchozími utkáními. Opírala se o kvalitní forhend, ale v druhé polovině prvního setu začala více chybovat z bekhendu. Toho si všimla její soupeřka a většinu úderů tak začala hrát právě do bekhendové strany. Hráčka č. 2 se snažila dotáhnout na soupeřku, ale lze tvrdit, že štěstí v tomto utkání stálo na opačné straně kurtu. V důležitých momentech měla soupeřka viditelně navrch, a tak hráčka č.2 prohrála 4:6.

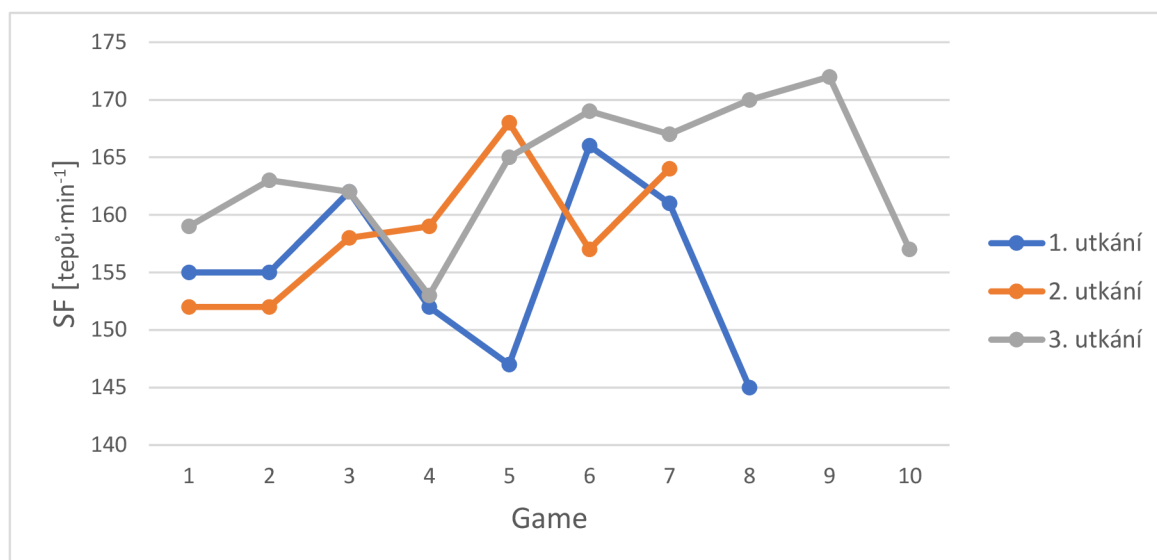
Dle Tabulky 9 lze tvrdit, že průměrná hodnota SF byla $165 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, průměrná hodnota % SF_{\max} byla 83 % a že hráčka č. 2 průměrně překonala vzdálenost 4,8 km. Nejvyšší hodnoty SF hráčka č. 2 dosáhla ve 3. utkání, kdy ve 12. hře její SF vystoupala ke $191 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Jednalo se o velmi dlouhý game o 12 výměnách, ve kterých míč letěl přes síť celkem 78x. Nejvyšší rychlost $22,1 \text{ km/h}$ hráčka vyvinula ve 4. hře, 1. utkání, a naopak nejnižší průměrná rychlost byla naměřena v úvodní hře 2. utkání a to $6,8 \text{ km}$.

Obrázek 38 graficky znázorňuje průměrné hodnoty SF ve všech prvních setech. Z grafu je patrné, že na konci prvního setů v prvním i ve třetím utkání došlo k velkým poklesům průměrné SF. V 1. setu, 1. utkání také vidíme nejnižší průměrnou SF. Obrázek 39 graficky znázorňuje procentuální vyjádření SF_{\max} ve třech prvních setech. Z grafu lze vyčíst, že hráčka č. 2 ve všech prvních setech pracovala téměř stejně. 1. set, 3. utkání byl pro ni z hlediska zátěže nejnáročnější a průměrně pracovala na 84 % své SF_{\max} .

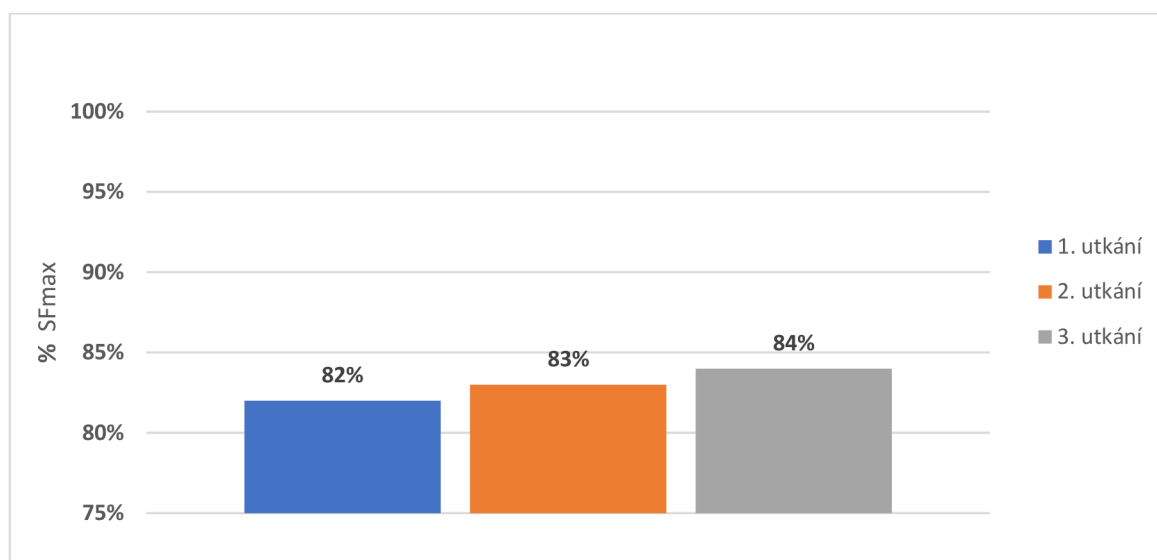
Tabulka 9. Průměrné hodnoty tří prvních setů, ze tří utkání hráčky č. 2.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
27	8	83	165	4,8	9	55	243	12

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{max} – procentuální vyjádření SF_{max} v utkání vzhledem k celkové SF max hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [tepů·min⁻¹], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost[km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 38. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráčky č. 2 v prvních setech.



Obrázek 39. Průměrná intenzita maximální srdeční frekvence hráčky č. 2 v prvních setech (% SFmax).

5.2.2 Analýza tří druhých setů, ze tří utkání hráček

Druhé sety hráčky č. 1

Druhý set se odehrál během 43 minut. Čistý čas utkání činil 28 min.

Hráčka č. 1 do druhého setu v 1. utkání nevstoupila dobře, jelikož hned v úvodním gamu při svém podání udělala 2 dvojchyby. Její psychické rozpoložení se tak oproti koncovce 1. setu moc nezlepšilo a vzápětí prohrála i druhý game. Od té chvíle měla navrch soupeřka, a i když se hráčka č. 1 snažila držet krok, prohrála 2. set 4:6. Ve druhém setu se hrály o něco delší výměny než v setu prvním, proto byly u hráčky č. 1 zaznamenány vyšší hodnoty SF, a to jak průměrné, tak i maximální. Průměrná SF se u Hráčky č. 1 pohybovala kolem $171 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a SF_{max} byla naměřena na $191 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Hráčka tedy pracovala nejvíce na 94 % svého maxima. Této hodnoty dosáhla při nejdělsí výměně zápasu, konkrétně v 10. gamu, kde také vyvinula nejvyšší rychlost $18,8 \text{ km/h}$. Průměrná intenzita zatížení byla 89 % SF_{max} . Na stupnici Borgovy škály Hráčka č. 1 zaznačila číslo 18, tedy „velmi těžké“.

Ve druhém setu, 2. utkání hráčka č. 1 zlepšila svou hru a po celý druhý set hrála na pohled velmi pěkně a hlavou. Zlom nastal v 8. hře, kdy hráčka č. 1 ztratila podání, což ji vyvedlo z jinak koncentrovaného výkonu a v následujících dvou hrách více chybovala. Tyto chyby ji stály celý set a po 47 minutách prohrála 4:6

Hráčka č.1 ve druhé sadě, 3. utkání opět předváděla velmi slušný a herně stabilní výkon. I když se z kraje setu při jejím podání gamy dostávaly do shody a její soupeřka se dostala i

k brejkbolům, hráčka č. 1 je dokázala vždy odvrátit a obhájit si svůj servis. Velmi dobrou hrou a koncentrovaností své soupeřce od stavu 2:2 dala minimum šancí o obrat druhého setu a zvítězila 6:2.

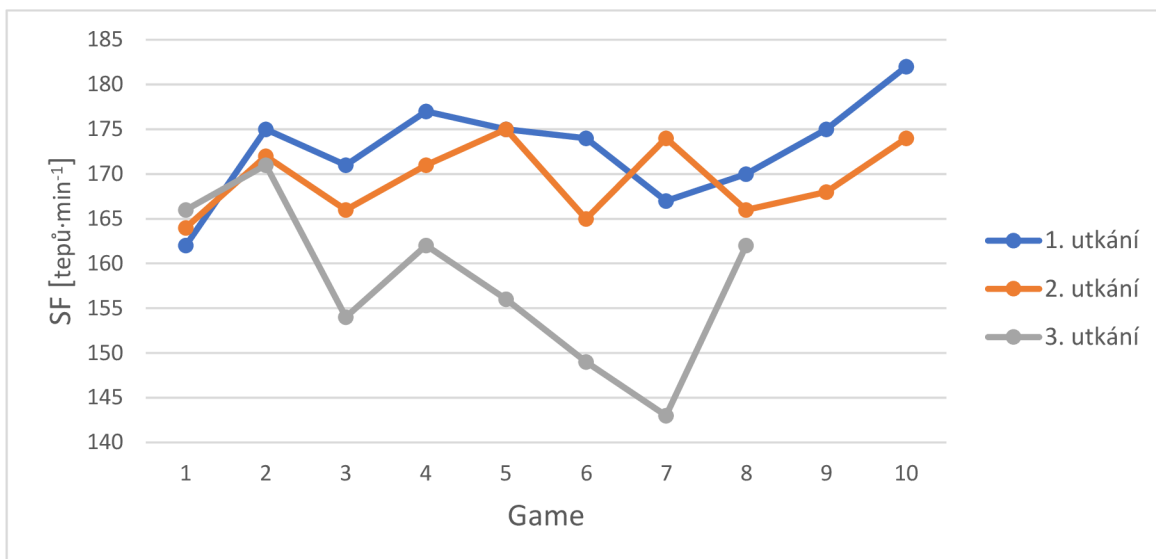
Z Tabulky 10 je patrné, že průměrná SF byla změřená na $166 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Dále je zřejmé, že průměrně hráčka č. 2 pracovala na $87 \% SF_{\max}$ a v každém prvním setu překonala vzdálenost průměrně 5,4 km. Maximální hodnota SF byla naměřena v 10. gamu, 1. utkání a také v 5. gamu, 2. utkání a to shodně $191 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Ve druhé sadě se jednalo o výměnu, ve které míč přeletěl síť celkem 19x. Nejvyšší dosažená rychlost byla naměřená ve druhém utkání, konkrétně ve 4. hře, kdy hráčka č. 1 sprintovala z prostoru za základní čarou až k síti a vyvinula rychlost 22,2 km/h. Naopak nejnižší průměrnou rychlost jsme mohli vidět ve 2. gamu, 1. utkání, kdy se její hodnoty pohybovaly okolo 6,7 km/h.

Obrázek 40 graficky znázorňuje procentuální vyjádření SF_{\max} ve třech druhých setech. Z grafu můžeme vyčíst, že v 1. utkání byl první set velmi náročný a v 10. hře se průměrná SF pohybovala mezi $180 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a $185 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Ve třetím utkání naopak vidíme křivku od 4. gamu klesat na průměrnou SF $143 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Obrázek 41 nabízí pohled na průměrnou intenzitu zatížení SF_{\max} . Je patrné, že v prvním i ve druhém utkání byly druhé sety podobně fyzicky náročné a mírný pokles intenzity zatížení pak vidíme ve třetím utkání.

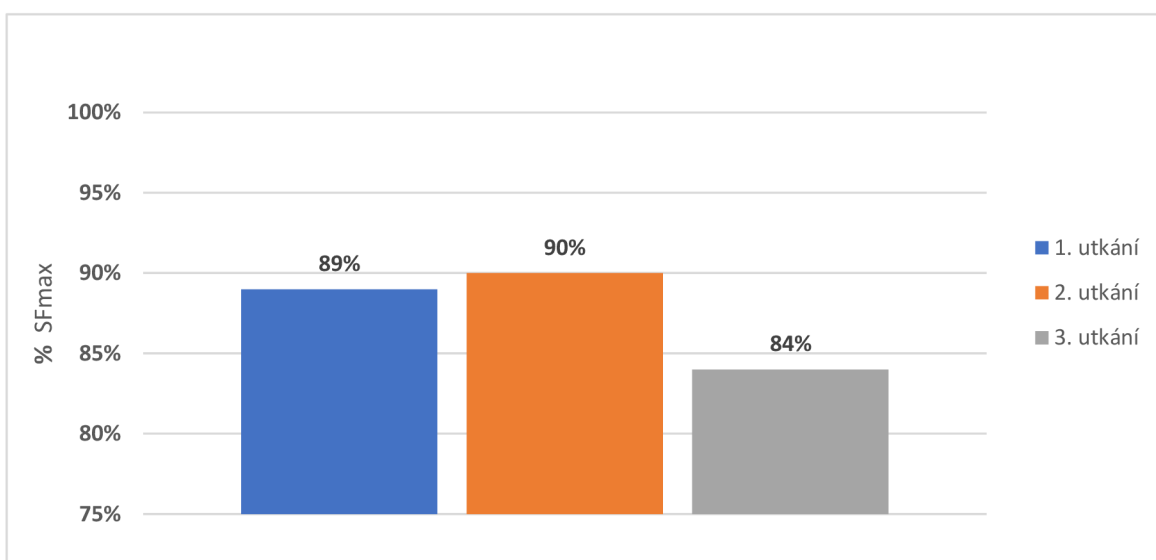
Tabulka 10. Průměrné hodnoty tří druhých setů, ze tří utkání hráčky č. 1.

\bar{x} délka hry (min)	\bar{x} počet gamů	$\bar{x} \% SF_{\max}$	\bar{x} SF	\bar{x} Překonaná vzdálenost	\bar{x} Rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
34	9	87	166	5,4	9	68	349	16

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, $\bar{x} \% SF_{\max}$ – procentuální vyjádření SF_{\max} v utkání vzhledem k celkové SF max hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost [km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 40. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráčky č. 1 ve druhých setech.



Obrázek 41. Průměrná intenzita maximální srdeční frekvence hráčky č. 1 ve druhých setech (% SFmax).

Tři druhé sety hráčky č. 2

Hráčka č. 2 si od začátku druhé sady v 1. utkání držela svůj herní standard a po rychlém skoku na 2:0 byla ve větší psychické pohodě než soupeřka. Využívala momentů, kdy se soupeřka vztekala a snažila se udržet svůj servis. To se jí dařilo na výbornou a vyhrála 6:4.

Ve druhém utkání hráčka č. 2 udržovala svou bezchybnou hru i nadále a po celý druhý set téměř nechybovala. Opět využívala momentů, kdy se soupeřka svými chybami snadno

psychicky rozhodila a sama se dokázala neustále koncentrovat až do konce setu, který vyhrála poměrem 6:4.

Do třetího setu, 3. utkání hráčka č. 2 vstoupila přímo skvěle. Kvalitně podávala, a ještě lépe returnovala. Při podání soupeřky měla 2 brejkboly na vedení 2:0, avšak první z nich pokazila jednoduchou smečí do sítě a druhý zkazila nabíhaným forhendem na síť. Tyto dvě promarněné šance ji poněkud rozhodily a než se stihla zkoncentrovat zpět, prohrávala už 2:4. Zvýšeným počtem nevynucených chyb tak soupeřce pomohla k zisku druhého setu a zároveň celého utkání.

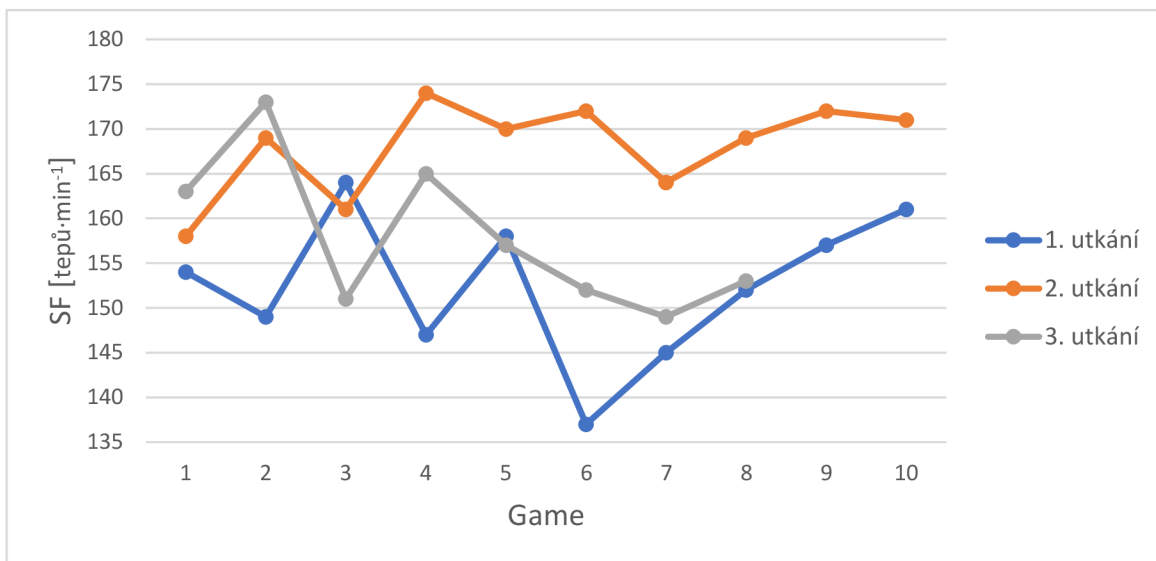
Dle Tabulky 11 je zřejmé, že průměrná SF za tři 1. sety byla $159 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a také to, že hráčka č. 1 průměrně pracovala na 83 % SF_{\max} . Průměrná překonaná vzdálenost byla změřená na 4,6 km. Hodnota SF_{\max} byla nejvyšší ve 3. utkání, konkrétně ve 4. hře a to $189 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Bylo to způsobeno velmi dlouhými výměnami v celému gamu, kdy byl poměr výměn a úderů 14:83. Nejvyšší rychlost hráčka č. 2 vyvinula ve 2. utkání, konkrétně ve 2. gamu, kdy sprintovala rychlostí 22,5 km/h. Nejnižší rychlost byla změřená v 1. hře, 1. utkání a to 6 km/h. Bylo to dáno tím, že se v této hře odehrály pouze 4 výměny a míč letěl přes síť jen 8x.

Obrázek 42 graficky znázorňuje průměrné hodnoty SF hráčky č. 2 ve druhých setech. Je zřejmé, že nejvyšších hodnot průměrné SF hráčka dosahovala ve druhém utkání. V prvním utkání můžeme vidět skok hodnot ze $158 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ na $137 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Od 6. hry měla křivka opět rostoucí tendenci. Obrázek 43 nabízí přehled procentuálního zastoupení SF ve druhých setech. Z grafu lze vyčíst, že druhý set byl pro hráčku č. 2 fyzicky nejnáročnější, když v něm pracovala průměrně na 90 % SF_{\max} .

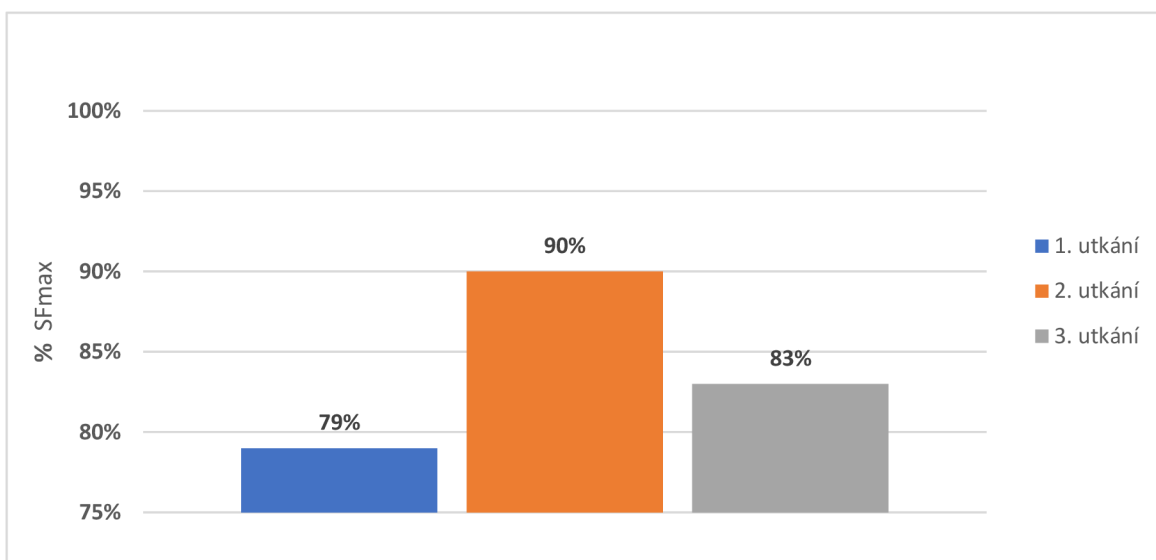
Tabulka 11. Průměrné hodnoty tří druhých setů, ze tří utkání hráčky č. 2.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{\max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
27	8	83	159	4,6	9,5	68	349	15

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{\max} – procentuální vyjádření SF_{\max} v utkání vzhledem k celkové SF max hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost [km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 42. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráčky č. 2 ve druhých setech.



Obrázek 43. Průměrná intenzita maximální srdeční frekvence hráčky č. 2 ve druhých setech (% SF_{max}).

5.3 Analýza tenisových utkání mužů

5.3.1 Analýza tří prvních setů, ze tří utkání hráčů

První sety hráče č. 1

Hráč č. 1 vstoupil do prvního setu velmi dobře. Hned při úvodním gamu měl 2 brejkboly při soupeřově podání, které však nevyužil a soupeř svůj servis nakonec obhájil. Hráč č. 1 následně prohrál své podání čistou hrou, což ho dostalo z psychické pohody a způsobilo krátkou absenci koncentrace, které využil soupeř a rychle se dostal do vedení 4:0. První sadu tedy ztratil poměrně rychle 1:6. Na základě jednoznačného stavu však nelze tvrdit, že byl set jednoduchý i z hlediska zatížení. Naměřené hodnoty SF a naběhané km prozrazují, že se hráč č. 1 velmi zapotil.

První set 2. utkání se hráči č. 1 nejspíš nevedl tak, jak plánoval. Hned v úvodu měl problémy na podání a po dlouhém gamu svůj servis ztratil. O své podání přišel také ve 3. hře a rázem prohrával 0:3. I když se snažil získat každý míč, soupeř hrál kvalitně a dá se říct, že mu vyšlo, na co sáhnul. Hra hráče č. 1 se postupně zlepšovala a svými riskantními údery dokázal stáhnout vedení soupeře na 3:4. Soupeř však odehrál skvělý game na servisu a 9. hru, kdy hráč č. 1 podával, se mu nepodařilo získat ve svůj prospěch. Prohrál tedy 3:6.

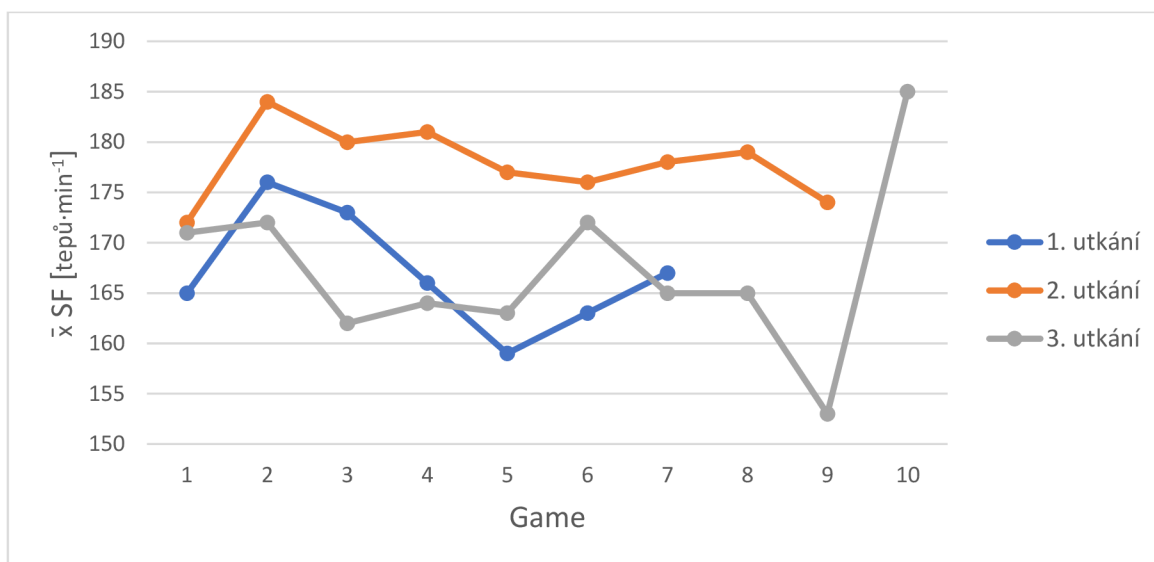
Naopak ve 3. utkání se vstup do 1. setu hráči č. 1 vydařil. Do zápasu vstoupil skvělým returnem a soupeři sebral úvodní podání. Hned na to si obhájil svůj servis a dostal se během pár minut do vedení 2:0. Svůj náskok navíc zvýšil, když vyhrál následující game a připravil si tak skvělou pozici pro získání prvního setu. 3. game byl velmi důležitý, protože se soupeř dostal k brejkbolům a mohl tak změnit průběh zápasu. Hráč č. 1 si však své podání udržel a dokázal ho udržet až do konce první sady, kterou získal poměrem 6:4. Po celý set se hrál velmi slušný tenis, hrály se poměrně dlouhé výměny a oba hráči se hlasitě povzbuzovali.

Z Tabulky 12 je patrné, že průměrná SF hráče č. 1 byla změřená na $171 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Dále je zřejmé, že průměrně hráč pracoval na $86 \% \text{ SF}_{\text{max}}$ a v každém prvním setu překonal vzdálenost průměrně 5,5 km. Nejvyšší hodnota SF hráče č. 1 se zvýšila na $201 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a to v 10. gamu, 3. utkání, ve kterém se sehrály velmi dlouhé a fyzicky náročné výměny. Poměr výměn a úderů byl 8:97, což je vůbec nejvíce ze všech analyzovaných setů. V tomto gamu hráč č. 1 vyvinul také nejvyšší rychlost a to 20,8 km/h. Naopak nejnižší rychlost byla naměřena v 5. hře, 1. utkání, ve které byl poměr počtu výměn a počtu úderů vůbec nejnižší a hráč č. 1 se průměrně pohyboval 5 km/h.

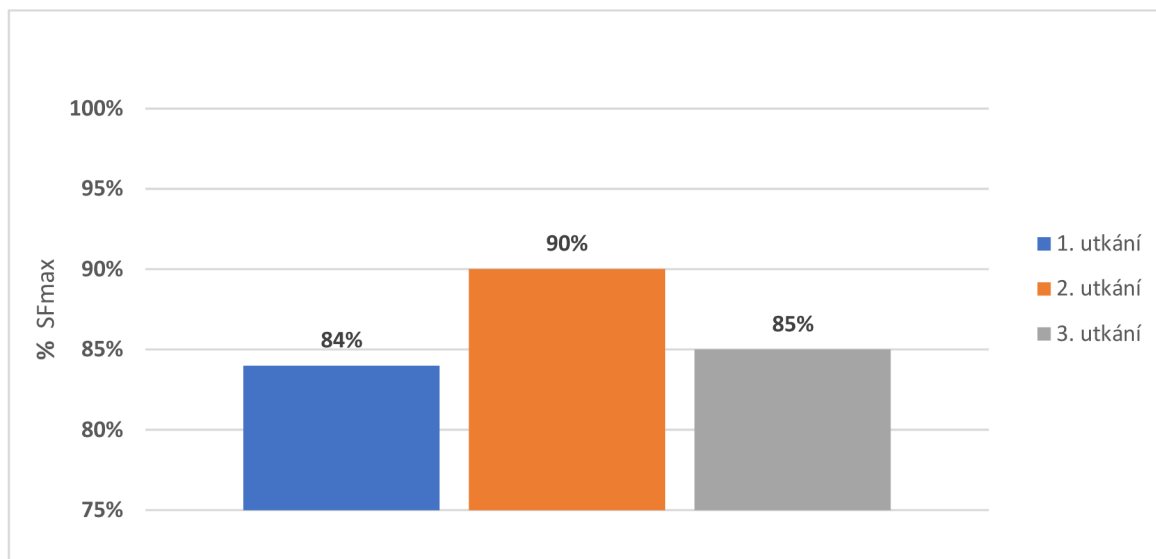
Tabulka 12. Průměrné hodnoty tří prvních setů, ze tří utkání hráče č. 1.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
28	9	86	171	5,5	9	55	271	15

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{max} – procentuální vyjádření SF_{max} v utkání vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [tepů·min⁻¹], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost[km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 44. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráče č. 1 v prvních setech.



Obrázek 45. Průměrná intenzita maximální srdeční frekvence hráče č. 1 v prvních setech (% SFmax).

První sety hráče č. 2

Hráč č. 2 v prvním setu předváděl velmi dobrý výkon. Svého soupeře nechal „přivonět“ k možnému vedení pouze v první hře a od té chvíle měl zápas plně ve své režii. Jeho převaha byla hlavně v absenci nevynucených chyb, kterých soupeř dělal násobně více a také v kvalitním podání, o které se mohl po celý set opírat. Promyšlenou taktikou a kombinováním různých stylů hry získal první set poměrem 6:1. Z fyziologického hlediska první set jednoduchý nebyl. Hráč č. 2 disponoval vyššími hodnotami SF i rychlostí než jeho soupeře. Důvodem byla taktika, kterou soupeř hráče č. 2 využíval, a to ukončovat výměny co nejrychleji pomocí úderů k lajnám, které ho nutily sprintovat po celém dvorci.

Do prvního setu, 2. utkání hráč č. 2 vstoupil skvěle. Hned na úvod sebral soupeři podání a svůj servis si obhájil až do stavu 4:0. Poté jako by si byl vědom velkého náskoku, nebyl už tak motivovaný a lehce zvolnil. Tím se u něj zvýšil počet chyb, čehož využil soupeř, kterého slabé chvílky hráče č. 2 naopak nabudily. Když si hráči střídali stav za stavu 4:3 z pohledu hráče č. 2, bylo na něm vidět, že si uvědomuje dotahování soupeře a do 8. hry nastoupil velmi zodpovědně. Vyhrál ji a zvýšil na 5:3. Zde využil toho, že soupeř hrál přes druhé podání a mohl ho tlačit ven z kurtu už od returnu. Po skvělém závěru tak zvítězil 6:3.

Ve 3. utkání hráč č. 2, dá se říct, zaspal začátek prvního setu. V prvním gamu na svém podání udělal 3 dvojchyby, které způsobily jeho ztrátu a soupeřův náskok tří gamů se mu už doháněl těžce, byť se jednalo pouze o 1 brejk. Velmi se bojovalo o 3. game při podání soupeře, což hráče č. 2 nabudilo. I když game nakonec prohrál, předváděl až do konce utkání obdivuhodnou

hru na servisu, kdy 3 gamy na svém podání vyhrál čistou hrou. Soupeř však hrál stále stejně kvalitně a náskok 3:0 si udržel. Hráč č. 2 ztratil 1. set 4:6.

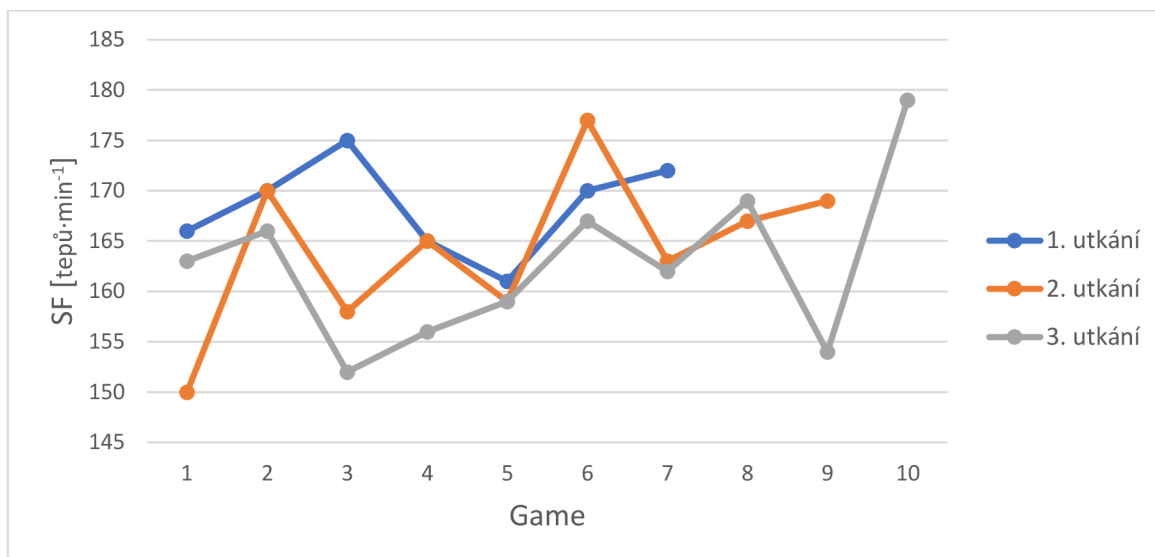
Tabulka 13 nám nabízí přehled naměřených hodnot týkajících se SF, a to konkrétně průměrné SF, která činila $165 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Hráč č. 2 ve všech prvních setech pracoval průměrně na 86 % SF_{\max} a překonal vzdálenost 4,5 km. Maximální naměřená hodnota SF byla $196 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, které hráč č. 2 dosáhl v 10. gamu, 3. utkání, ve kterém se sehrály velmi dlouhé a fyzicky náročné výměny. Poměr výměn a úderů byl 8:97, což je vůbec nejvíce ze všech analyzovaných setů. V tomto gamu hráč č. 2 vyvinul také nejvyšší rychlost a to 23,6 km/h. Naopak nejnižší rychlost byla naměřena ve 2. a v 5. hře, 1. utkání, ve kterých byl poměr počtu výměn a počtu úderů 4:6 a 4:17 a hráč č. 1 se v nich průměrně pohyboval 6 km/h.

Obrázek 46 graficky znázorňuje průměrné hodnoty SF v prvních setech. Z grafu lze vyčíst, že se průměrné hodnoty ve všech prvních setech prolínají, v pátých hrách všech setů byla hráči č. 1 naměřená téměř stejná průměrná hodnota SF. Ve druhém utkání byla naměřená nejnižší průměrná hodnota SF, a naopak nejvyšší hodnoty vidíme v poslední hře třetího utkání. Z Obrázku 47 je patrné, že první sety byly jak v prvním, tak i ve druhém utkání pro hráče č. 2 stejně fyzicky náročné. V obou setech průměrně pracoval na 87 % SF_{\max} .

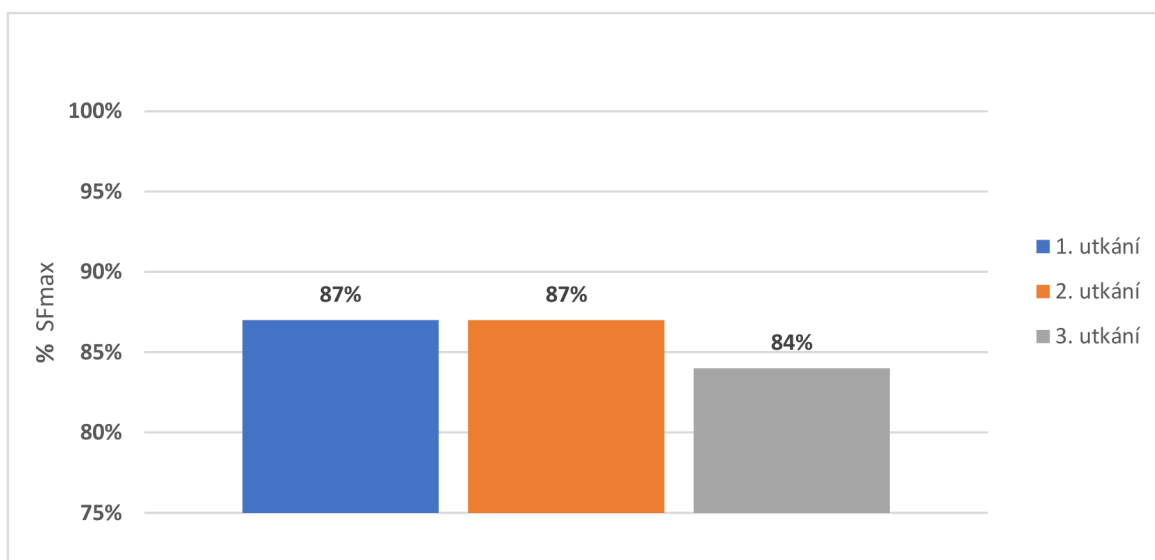
Tabulka 13. Průměrné hodnoty tří prvních setů, ze tří utkání hráče č. 2.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{\max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
28	9	86	165	4,5	9	55	271	15

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{\max} – procentuální vyjádření SF_{\max} v utkání vzhledem k celkové SF_{\max} hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost [km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 46. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráče č. 2 v prvních setech.



Obrázek 47. Průměrná intenzita maximální srdeční frekvence hráče č. 2 v prvních setech (% SF_{max}).

5.3.2 Analýza tří druhých setů, ze tří utkání hráčů

Druhé sety hráče č. 1

Hráč č. 1 vstoupil do druhého setu, 1. utkání nabuzený a motivovaný. I když první sada nebyla dle jeho představ, zdálo se, že to vypustil z hlavy a začal hrát od začátku. Výborně podával a skvělými returny sebral soupeři podání. Když vedl 4:3 a šel na podání, vše

nasvědčovalo tomu, že se bude hrát 3. set. Nepodařilo se mu však podání obhájit, a tak se skóre srovnalo. Od stavu 4:4 oba hráči předváděli skvělý tenis, kdy si drželi podání a nebáli se riskantních úderů. V tie-breaku měl hráč č. 1 méně štěstí. 2x jím odehraný míč trefil pásku a spadl na jeho polovinu, což ho stálo druhý set v těsném poměru 5:7.

Druhý set, 1. utkání začal pro hráče č. 1 s mírnými komplikacemi. Při první výměně uklouzl a přivodil si drobné zranění na koleni a lokti. I když pád způsobil jen malé odřeniny, hráč č. 1 byl na chvíli vyveden z koncentrace a úvodní servis prohrál. Následovala čistá hra na podání soupeře a po pár minutách hráč č. 1 prohrával 0:2. Z menšího výpadku soustředění se hráči podařilo dostat a následné podání soupeři vzal. Vzápětí však opět ztratil to své, a tak se na stavu utkání nic moc nezměnilo. Set dospěl až do tie-breaku, kdy se hrály nejdelší výměny 2. setu i celého utkání a oba hráči předváděli skvělý tenis. Hráč č. 1 nakonec zkrácenou hru prohrál a tím i celé utkání.

Hráči č. 1 zůstávalo nasazení po vyhrané 1. sadě, ve 3. utkání i v setu druhém. S přispěním špatného servírování soupeře se opět dostal do brejku už v jeho úvodu. S přehledem odehrál druhý game a sebral soupeři další podání. Všechny 3 gamy se odehrály velmi rychle a hráč č. 1 povolil soupeři jen 3 fiftýny. Když měl ve 4. gamu opět brejkbol, vypadalo to na rychlý set. Nakonec však soupeř snížil na 1:3 a i když měl hráč č. 1 stále náskok, promarněný brejkbol mu ležel dlouho v hlavě. Prohrál následující 3 gamy v řadě a role se obrátily. Hráč č. 1 byl našťvaný, vztekal se a za stavu 3:5 musel odvracet i setbol. V 8. gamu se se štěstím udržel ve 2. sadě a snížil na 4:5 a když vyhrál i následující, 10. game, očividně mu vzrostlo sebevědomí a zvýšila se touha po vítězství. Za stavu 5:5 se hráči č. 1 dařilo podání, navýšil skóre na 6:5 a na returnu předvedl skvělou podívanou. Sebral soupeři podání a zvítězil 7:5.

Z Tabulky 14 je patrné, že průměrná SF hráče č. 1 byla změřená na $169 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Lze tvrdit, že průměrně hráč pracoval na $87 \% \text{ SF}_{\text{max}}$ a v každém prvním setu překonal vzdálenost průměrně 5,7 km. Nejvyšší naměřená hodnota SF byla $201 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, které hráč č. 1 dosáhl ve 13. gamu, 2. utkání. Jednalo se o dlouhý game, ve kterém byl velký rozdíl v poměru výměn a odehraných míčů a to 11:71. Ve 3. utkání hráč č. 1 vyvinul také nejvyšší rychlost ve 12. hře, kdy sprintoval $20,8 \text{ km/h}$. Naopak nejnižší průměrná rychlost byla zaznamenaná v 1. utkání, konkrétně v 10. hře, kdy se hráč č. 1 pohyboval $6,7 \text{ km/h}$. Jednalo se o čistou hru, ve které se odehrálo pouze 9 míčů.

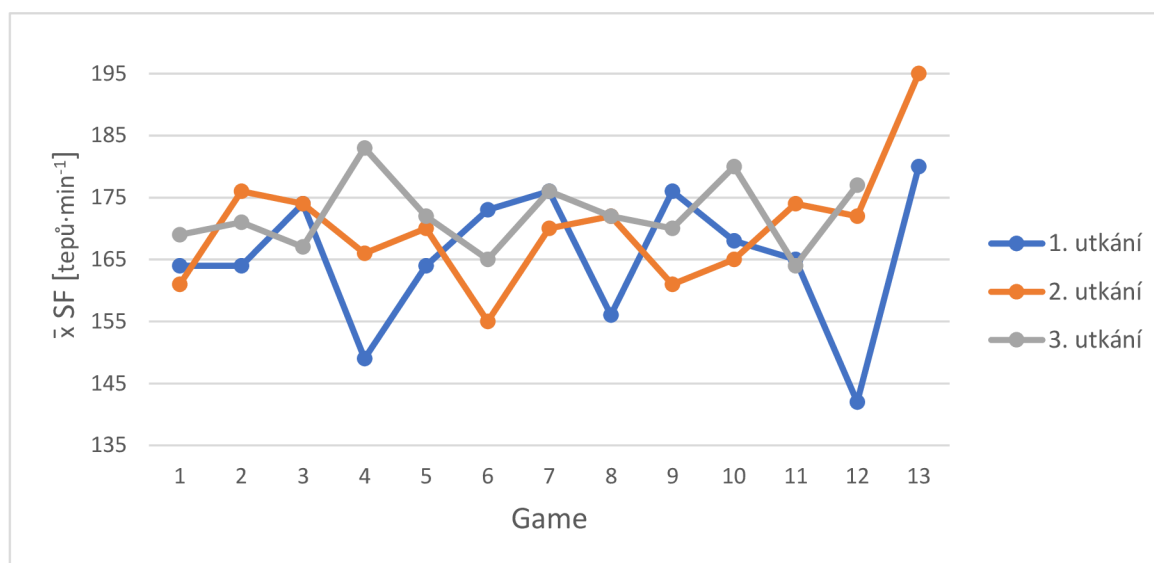
Obrázek 48 znázorňuje křivky průměrných hodnot SF ve druhých setech. Je zřejmé, že se od sebe moc neliší a prolínají se. Nejvyšší průměrnou hodnotu SF můžeme vidět ve 13. hře druhého utkání, a naopak nejnižší ve 12. hře prvního utkání.

Obrázek 49 graficky znázorňuje procentuální vyjádření SF hráče vzhledem k jeho SF_{max} . Je patrné, že druhé sety prvního i druhého utkání byly pro hráče č. 2 podobně fyzicky náročné a v obou setech tak průměrně pracoval na 88 % své SF_{max} .

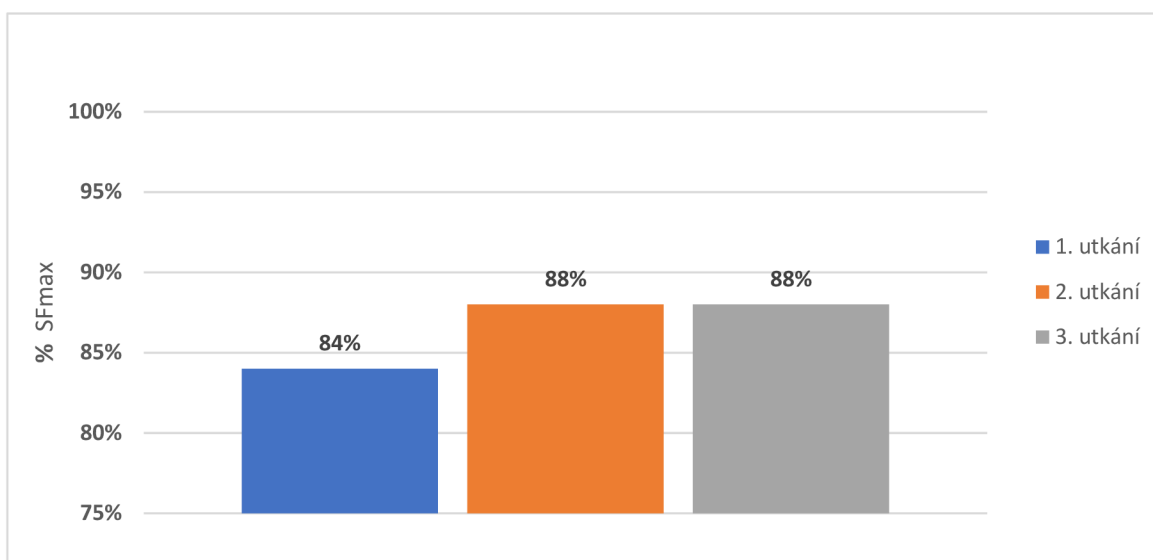
Tabulka 14. Průměrné hodnoty tří druhých setů, ze tří utkání hráče č. 1.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{max}	\bar{x} SF	\bar{x} Překonaná vzdálenost	\bar{x} Rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
39	13	87	169	5,7	9	81	426	16

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{max} – procentuální vyjádření SF_{max} v utkání vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [tepů·min⁻¹], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost[km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 48. Průměrné hodnoty SF hráče č. 1 ve druhých setech.



Obrázek 49. Průměrná intenzita maximální srdeční frekvence hráče č. 1 ve druhých setech (% SFmax).

Druhé sety hráče č. 2

Ve druhém setu, 1. utkání byl hráč č. 2 stejně jako jeho soupeř velmi nabuzený, a to se také odrazilo v jeho hře. Nekazil, snažil se hrát hlavou a tato taktika na jeho soupeře, který většinu úderů zrychloval a doslova páčil hlava nehlava, se ukázala jako účinná. Hráč č. 2 se cíleně snažil zpomalovat hru a hrát gamy přes dlouhé výměny. I když se soupeř neustále snažil umísťovat všechny míče k lajnám, hráč č. 2 dokázal vzdorovat a držel si svůj stabilní servis. V tie-breaku pak zahrál několik kvalitních úderů, které mu spolu s trpělivou hrou zajistily výhru 7:6.

Ve druhém utkání, se hráč č. 2 držel promyšlené hry od koncovky 1. setu i v začátku druhého sady. Hrál rychle, umísťoval soupeři míče do stran a dostal se velmi rychle do vedení 2:0. V následujícím gamu se mu nedařil servis a soupeř snížil na 2:1. Soupeři pak opět servis sebral a vzápětí ztratil ten svůj. Soupeřova hra byla spíše udržovací, což hráče č. 2 vyvedlo z rytmu a nemohl se dostat zpět do své útočné a razantní hry. Když utkání dospělo až do tie-breaku, opět se hráči č. 2 rozproudil adrenalin v krvi a začal bojovat o každý míč. I přes pomalejší, udržovací hru soupeře se konečně přestal bát útočit a vrátil se ke své rychlé hře, kterou si zajistil vítězství 7:6.

Do druhého setu, 3. utkání nevstoupil hráč č. 2 úplně nejlépe. Nemohl chytit rytmus a velmi chyboval. Během prvních tří gamů se mu podařilo uhrát jen tři fiftýny. Ve čtvrtém gamu se po nepovedené sérii úderů „zdravě“ naštvál a dokázal se motivovat k obratu setu. Trpělivou a taktickou hrou se dopracoval až k setbolu, který se mu však nepodařilo proměnit. Dá se říct, že

zmíněný, neproměněný setbol a následná ztráta gamu jeho motivovanost velmi ovlivnili a hráč č. 2 vypadal, jako by na zisk 2. setu rezignoval. Údery odehrával pasivně, přestal se povzbuzovat a poslední 12. game na svém servisu prohrál a ztratil tak celý set i utkání poměrem 5:7.

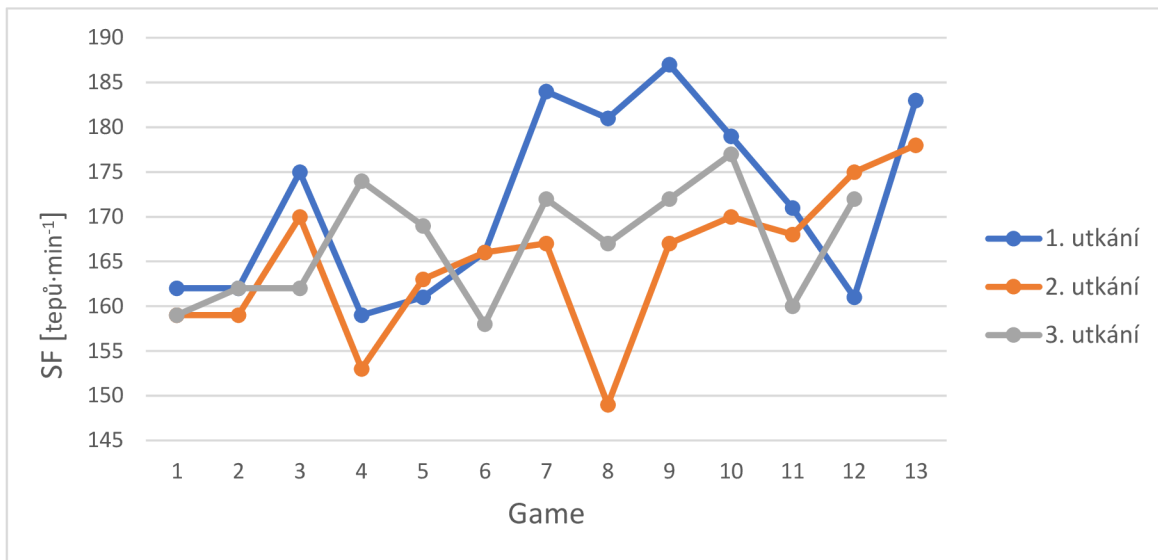
Tabulka 15 ukazuje přehled naměřených hodnot týkajících se SF, a to konkrétně průměrné SF, která činila $168 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Hráč č. 2 ve všech prvních setech pracoval průměrně na 88 % SF_{\max} a překonal vzdálenost 5,9 km. Nejvyšší hodnota SF byla naměřena v 9. gamu, prvního utkání, kdy hráč č. 2 dosáhl $200 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Bylo to způsobeno velmi dlouhými výměnami v celém gamu, kdy byl mezi poměrem výměn a počtu úderů velký rozdíl a to konkrétně 4:59. Nejvyšší rychlost hráč č. 2 vyvinul ve 3. utkání, kdy sprintoval 22,7 km/h. Naopak nejnižší průměrná rychlost byla zaznamenána ve 2. utkání, v 9. gamu, kdy se hráč pohyboval 6 km/h.

Obrázek 50 nabízí grafické znázornění průměrných hodnot SF hráče č. 2 ve druhých setech. V grafu můžeme vidět, že fyzicky bylo pro hráče nejnáročnější 1. utkání, a naopak nejméně fyzicky náročné bylo druhé utkání, ve kterém byla naměřena nejnižší průměrná hodnota průměrné SF. Na obrázku 51 můžeme vidět procentuální vyjádření SF_{\max} ve druhých setech. V prvním setu hráč č. 2 průměrně pracoval na 89 % SF_{\max} , což je ze všech tří utkání nejvíce. Celkově však můžeme tvrdit, že všechny druhé sety byly podobně fyzicky náročné.

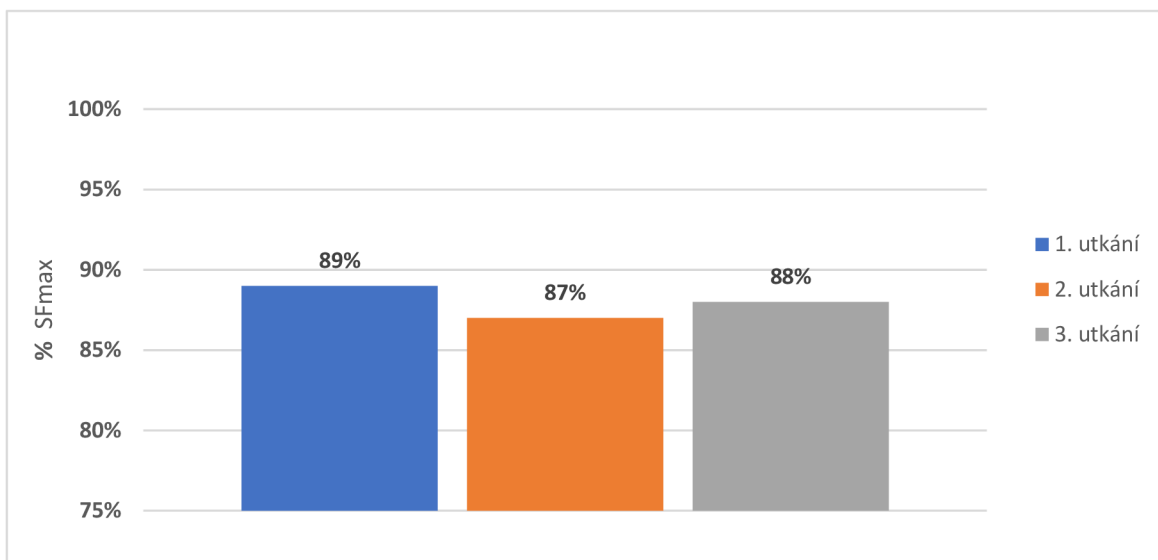
Tabulka 15. Průměrné hodnoty tří druhých setů, ze tří utkání hráče č. 2.

\bar{x} délka hry	\bar{x} počet gamů	\bar{x} % SF_{\max}	\bar{x} SF	\bar{x} překonaná vzdálenost	\bar{x} rychlost	\bar{x} počet výměn	\bar{x} počet úderů	\bar{x} Borgova škála
39	13	88	168	5,9	10	81	426	16

Vysvětlivky: \bar{x} délka hry – průměrná délka hry [min], \bar{x} počet gamů – průměrný počet gamů, \bar{x} % SF_{\max} – procentuální vyjádření SF_{\max} v utkání vzhledem k celkové SF_{\max} hráče, \bar{x} SF – průměrná SF [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], \bar{x} Rychlost – průměrná rychlost [km/h], \bar{x} Překonaná vzdálenost – průměrná překonaná vzdálenost [km], \bar{x} počet výměn – průměrný počet výměn, \bar{x} počet úderů – průměrný počet úderů, \bar{x} Borgova škála – průměrná hodnota z Borgovy škály



Obrázek 50. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráče č. 2 ve druhých setech.



Obrázek 51. Průměrná intenzita maximální srdeční frekvence hráče č. 2 v jednotlivých utkáních (% SF_{max}).

6 DISKUSE

Zaměříme – li se na oběhové zatížení tenisty, Fernández–Fernández et al. (2009) prezentují výsledky ze své studie, kdy u dvacetiletých trénovaných tenistů se průměrné hodnoty SF pohybovaly mezi $164 \pm 15,8$ tepů·min⁻¹ ve dvouhře a 94 ± 15 tepů·min⁻¹ ve čtyřhře. Hodnoty maximální srdeční frekvence (SF_{max}) se pohybovaly mezi 70–80 % SF_{max}. Autoři dále uvádí, že hodnoty SF se mohou velmi rychle dostat na 190–200 tepů/min během dlouhých a fyzicky náročných výměn a dosahovat tak až 100 % SF_{max}. Toto tvrzení jim podporují výsledky měření z ženského turnaje, kdy hráčky během utkání strávily 13 % čistého času hry v intenzitě zatížení vyšší než 90 % SF_{max} což poukazuje na vysoké požadavky současného tenisu na fyzickou výkonnost.

Hoppe et al. (2002) zjišťovali hodnoty SF u 12 velmi dobře trénovaných tenistek. Měření probíhalo během simulovaného zápasu, ve kterém měly hráčky přidělené soupeřky na stejné hráčské úrovni. Podle výsledků se průměrná SF hráček pohybovala mezi 150–160 tepů·min⁻¹ a hodnoty SF_{max} dosahovaly průměrně ke 190 tepů·min⁻¹.

Kovacs (2007) uvádí výsledky naměřené během 85 min dlouhého utkání u mužského hráče. Průměrná SF se pohybovala mezi 144 ± 13 tepů·min⁻¹. Hodnoty SF_{max} průměrně dosahovaly $86,2 \pm 1$ % SF_{max}.

Fernández – Fernández et al. (2007) považují za důležité dělat rozdíly v zatížení vzhledem k pozici tenisty ve hře. Podle několika studií je zřejmé, že hráči na servisu dosahují vyšších hodnot SF, než když jsou na returnu, a to platí u obou pohlaví. Tyto výsledky tedy značí, že servírující hráč je více fyzicky aktivní, což vede k vyšším požadavkům na vynaloženou energii. Autoři dále zmiňují, že uhrát si svůj servis je v dnešní době už něco jako „nutnost“. Tenisté mohou být nejlepšími jen tehdy, mohou – li se plně opřít o svoje podání a po celé utkání podávat stabilně a kvalitně. Právě již zmíněná „nutnost“ může vést k většímu náporu na psychiku, čímž se může zvýšit aktivita sympatiku. Tyto faktory mohou mít vliv na vyšší hodnoty SF v utkání a dle autorů by se při plánování zatížení v tréninku měl brát na tyto poznatky zřetel.

Novas et al. (2003) je velmi podobného názoru jako autoři výše. V jeho studii zjistil, že když byly hráčky na podání, měly prokazatelně vyšší hodnoty SF, než když returnovaly. Utkání probíhala na tvrdém povrchu a průměrná hodnota SF odpovídala 146 tepů·min⁻¹.

Kilit et al. (2016) taktéž sledoval intenzitu zatížení tenisty během 1h dlouhého simulovaného utkání. Hodnoty naměřené SF se v průměru pohybovaly mezi $142,7 \pm 9,2$ tepů·min⁻¹ a průměrná intenzita zatížení byla 73 % SF_{max}. Kilit et al., (2016) se dále zabývali rozdíly v zatížení mezi hráčem na podání a hráčem na příjmu. Výsledky ukazují, že podávající měl v průměru všech

her na podání vyšší průměrnou SF $146 \pm 9,4$ tepů·min⁻¹ oproti přijímajícímu hráči 138 ± 8 tepů·min⁻¹. Procentuální zastoupení SF_{max} bylo také rozdílné a vyšší ve prospěch podávajícího. Servírující hráč pracoval v průměru na $74,9 \pm 1,7$ % SF_{max}, v dalším gamu na returnu pracoval na $71,1 \pm 1,8$ % SF_{max}. Nacházíme tedy shodu mezi autory, která je podložena daty ze studií o tom, že podávající hráč dosahuje vyšších hodnot průměrné i maximální SF, než když je na příjmu.

Studie od Galé-Ansodi & Castellano & Usabiaga (2017) prezentuje výsledky vnějšího zatížení z modelových tenisových utkání, konkrétně ze 3 dvouher žen a 3 dvouher mužů. Pro zjišťování překonané vzdálenosti a měření rychlosti využívali GPS zařízení, díky kterému se jim dostalo velmi přesných výsledků. Průměrná překonaná vzdálenost ze všech utkání činila $3,7 \pm 1,6$ km. Autoři své výsledky selektovali i dle pohlaví a zjistili, že muži ve všech utkáních průměrně překonali vyšší vzdálenost než ženy. Průměrná překonaná vzdálenost v mužské dvouhře činila $4,2 \pm 1,7$ km a v ženské dvouhře $3,1 \pm 1,3$ km.

Výsledky měření v naší diplomové práci můžeme na základě celkové analýzy tří přípravných utkání žen a tří přípravných utkání mužů porovnat s výsledky studií zmíněných výše. V ženské dvouhře průměrná SF činila 163 tepů·min⁻¹. Tato naměřená hodnota má nejbližší k naměřené hodnotě studie od Fernández–Fernández et al. (2009), kteří uvádí průměrnou SF $164 \pm 15,8$ tepů·min⁻¹. Největší rozdíl v naměřených hodnotách shledáváme vzhledem ke studii od Kilit et al. (2016). Průměrná hodnota SF_{max} v ženské dvouhře činila 86 %. Tato hodnota se téměř shoduje s hodnotami studie od Kovacs (2007) a v porovnání s výsledky od Kilit et al. (2016) či od Fernández–Fernández et al. (2009) jsou naše hodnoty o ± 10 % vyšší. V mužské dvouhře průměrná hodnota SF činila 168 tepů·min⁻¹. Tato hodnota je vzhledem k výše prezentovaným studiím poněkud vysoká. Nejbližší má k hodnotám studie od Fernández–Fernández et al. (2009), kteří prezentují výsledky s velkým rozpětím $164 \pm 15,8$ tepů·min⁻¹. Vzhledem ke studii od Kilit et al. (2016) je naše průměrná hodnota vyšší téměř o 25 tepů·min⁻¹. Průměrná intenzita zatížení v mužské dvouhře byla $86,7$ % SF_{max}. Stejně jako u ženské dvouhry nacházíme největší shodu se studií od Kovacs (2007). Průměr překonané vzdálenosti můžeme porovnat s autory Galé-Ansodi & Castellano & Usabiaga (2017). V naší studii jsme došli k závěru, že průměrná překonaná vzdálenost byla $5,1$ km. V mužské dvouhře činil průměr $5,3$ km a v ženské dvouhře byla průměrná překonaná vzdálenost $4,9$ km. Z našich výsledků u obou pohlaví je patrné, že naměřené hodnoty výrazně převyšují výsledky Galé-Ansodi & Castellano & Usabiaga (2017) a to jak v celkovém průměru, tak i v průměru dle pohlaví.

7 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zanalyzovat vnitřní a vnější zatížení hráčů a hráček při třech přípravných utkáních v tenise. Celkem byly stanoveny čtyři výzkumné otázky, na které byly nalezeny následující odpovědi:

- Jaká bude průměrná srdeční frekvence hráček během sledovaných přípravných utkání?
Průměrná hodnota srdeční frekvence obou hráček v prvních setech byla změřena na $165 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměrná hodnota srdeční frekvence ve druhých setech činila $162,5 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Z těchto výsledků lze tvrdit, že průměrná hodnota srdeční frekvence během sledovaných přípravných utkání ženské dvouhry činila $163 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.
- Jaká bude průměrná srdeční frekvence hráčů během sledovaných přípravných utkání?
Průměrná hodnota srdeční frekvence v prvních setech mužské dvouhry byla $167 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměrná hodnota srdeční frekvence ve druhých setech činila $169,5 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Z těchto hodnot lze určit také průměrnou srdeční frekvenci během sledovaných přípravných utkání mužské dvouhry a to $168 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.
- Jakou překonají celkovou vzdálenost hráčky během sledovaných přípravných utkání?
V prvních setech v průměru hráčky překonaly celkovou vzdálenost 5,1 km. Ve druhých setech hráčky překonaly celkovou vzdálenost průměrně 4,7 km. Tyto údaje nám umožňují prezentovat tvrzení, že hráčky během sledovaných přípravných utkání překonaly celkovou vzdálenost průměrně 4,9 km.
- Jakou překonají celkovou vzdálenost hráči během sledovaných přípravných utkání?
V prvních setech oba hráči průměrně překonali celkovou vzdálenost 4,8 km. Ve druhých setech průměrně překonali vzdálenost 5,8 km. Dle těchto hodnot lze tvrdit, že celková překonaná vzdálenost během sledovaných přípravných utkání mužské dvouhry činila průměrně 5,3 km.

8 SOUHRN

Tématem předložené diplomové práce je velmi oblíbená hra tenis, která se těší zájmu u hráčů jakékoliv herní úrovně a jakékoliv věkové kategorie. Zaměříme-li se na hráče vrcholové úrovně, v posledních letech se zvyšují požadavky na sportovce a jejich fyzickou připravenost.

Díky analýze přípravných utkání je možné přinést významná data do oblasti vnitřního i vnějšího zatížení v tenise, která budou sloužit jako podklad při plánování kondiční přípravy jak zkoumaným tenistům, tak tenistům obecně a tím pomohou optimalizovat jejich tréninkové jednotky tak, aby docházelo ke zlepšování celkové výkonnosti.

Cílem diplomové práce je analýza vnitřní a vnější zatížení hráčů a hráček při šesti přípravných utkáních v tenise. Pro měření potřebných hodnot jak vnějšího, tak vnitřního zatížení hráčů a hráček bylo využito zařízení Polar Team Pro GPS. Naměřené hodnoty byly následně vyhodnoceny v příslušenství Apple iPad Air prostřednictvím aplikace Polar Flow.

Na základě naměřených hodnot jsem došla k závěrům, že průměrná SF v prvních setech ženské dvouhry činila $165 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Ve druhých setech ženské dvouhry byla průměrná hodnota SF $162,5 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Celková průměrná SF ze sledovaných přípravných utkání ženských dvouher činila $163 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměrná intenzita zatížení v prvních setech ženské dvouhry činila $87 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. V setech druhých byla průměrná intenzita zatížení obou hráček $85 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. Z těchto naměřených hodnot lze dojít k závěru, že hráčky v utkání pracovaly průměrně na $86 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. V prvních setech ženské dvouhry hráčky překonaly vzdálenost průměrně 5,1 km. Ve druhých setech hráčky překonaly vzdálenost průměrně 4,7 km. Celková překonaná vzdálenost v ženských dvouhrách činila průměrně 4,9 km.

Průměrná hodnota SF v prvních setech mužské dvouhry činila průměrně $167 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměrná hodnota SF ve druhých setech byla změřena na $169,5 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Celková průměrná SF ze sledovaných přípravných utkání mužských dvouher činila $168 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

V prvních setech mužské dvouhry činila průměrná intenzita zatížení $86 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. Ve druhých setech mužské dvouhry byla průměrná intenzita zatížení $87 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. Na základě těchto hodnot lze dojít k závěru, že průměrně hráči pracovali na $87 \% \text{ SF}_{\text{max}}$. V prvních setech oba hráči překonali vzdálenost průměrně 4,8 km. Ve druhých setech překonali vzdálenost průměrně 5,8 km. Celková překonaná vzdálenost v mužských dvouhrách činila průměrně 5,3 km.

9 SUMMARY

The theme of diploma thesis is a favourite game which is enjoyed by players of all levels and all age. Focusing on professional players, in recent years the demands of physical preparation dramatically increased. Final data may serve as a base while making plans for condition preparation of analysed tennis players and of tennis players in general either. Final data may help with optimalization of training practices in order to achieve improvement in player's performance.

The aim of the diploma thesis is an analysis of internal and external load of 3 female and 3 male tennis players who participated in 6 preparatory tennis matches. Data were gathered through sporttester Polar Team Pro GPS. Measured data were analysed by Apple iPad Air through the Polar Flow app.

According to the measured data, several conclusions were made. The average HR in first sets of women's singles was $165 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$. The average HR in second sets of women's singles was $162,5 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$. According to these results we may conclude that the average HR of women's singles was $163 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$. The average intensity of load in first sets of women's singles was $87 \% \text{ HR}_{\text{max}}$. The average intensity of load in second sets of women's singles was $85 \% \text{ HR}_{\text{max}}$. According to the measured data we made conclude that the average intensity of load in women's singles was $86 \% \text{ HR}_{\text{max}}$. The average total distance in first sets of women's singles was 5,1 km. In second sets, the average total distance was 4,9 km. The average total distance of women's singles was 4,9 km. The average HR in first sets of men's singles was $167 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$. The average HR of second sets was $169,5 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$. According to these results we may conclude that the average HR of men's singles was 168 beats/min. The average intensity of load in first sets of men's singles was $86 \% \text{ HR}_{\text{max}}$. The average intensity of load in second sets of men's singles was $87 \% \text{ HR}_{\text{max}}$. According to the measured data we may conclude that the average intensity of load in men's singles was $87 \% \text{ HR}_{\text{max}}$. The average total distance in first sets of men's singles was 5,8 km. In second sets, the average total distance was 4,8 km. The average total distance of men's singles was 5,3 km.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Apte, P., Raizada, S., & Velhal, C. (2020). Comparative Study of Heart Rate Training Versus Power Training for Cycling Performance. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(9), 562–571.
- Benson, R., & Connolly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Berestetska, K. (2020). The Relationship Between Perceived Coaching Behaviors, Intrinsic Motivation, and Scholarship Status on NCAA Division I Tennis Players'. *Sport Commitment. Journal of Sport Behavior*, 42(3), 1–28.
- Bolek, E., Ilavský, J., & Soumar, L. (2008). *Běh na lyžích – trémujeme s Kateřinou Neumannovou*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 14, 377–381.
- Bös, K. (2001). *Handbuch Motorische Tests*. Göttingen: Hogrefe.
- Galé-Ansodi, C., Castellano, J. & Usabiaga, O. (2017). Physical profile of young tennis players in the tennis match-play using global positioning systems. *Journal of Physical Education and Sport*® (JPES), 17(2), Art 126, pp. 826–832.
- Crespo, M., Miley, D. (2002). *Tenisový trenérský manuál 2. Stupně*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Čechovská, I. & Dobrý, L. (2008). Borgova škála subjektivně vnímané námahy a její využití. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 74(3), 37–45.
- Dobrý, L. & Semiginovský, B. (1988). *Sportovní hry výkon a trénink*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. a kol. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia.
- Desgorces, F-D., Hourcade, J-C., Dubois, R., Toussaint, J-F. & Noirez, P. (2020). Training load quantification of high intensity exercises: Discrepancies between original and alternative methods. *PLoS ONE* 15(8): e0237027.
- Deutscher Tennis Bund. (1996). *Tennis – Lehrplan*. Vol. 2. Unterricht & Training. München: BLV.
- Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 387.
- Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Garcia, B., & Terrados, N. (2007). Match activity and physiological responses during a junior female singles tennis tournament. *British Journal of Sports Medicine*, 41(11), 711–716.

- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., & Mendez-Villanueva, A. (2009) A Review of the Activity Profile and Physiological Demands of Tennis Match Play, *Strength & Conditioning Journal - Volume 31 - Issue 4* - p 15-26.
- Ferrauti, A., Maier, P., & Weber, K. (2006). *Tennistraining*. Aachen: Meyer & Meyer.
- 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.
- Giersch et al. (2018) Validity and Reliability of a Shirt-based Integrated GPS Sensor, Abstract in American College of Sports Medicine Annual Meeting 2018, Minneapolis, Minnesota, USA. *Med Sci Sports Exerc* 49;5; Suppl, S559, 2018
- Gómez, M. M. (2015). Coaching developing players, “a view from the ecological approach.” *Coaching & Sport Science Review*, (65), 16–18.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: C Press.
- Grosser, M., & Zintl, F. (1994). *Training der konditionellen Fähigkeiten*. Schorndorf: Hofmann.
- Harja, G. E., & Țifrea, C. (2019). Study on Heart Rate Monitoring in Functional Training. *Discobolul - Physical Education, Sport & Kinetotherapy Journal*, 58, 107–110.
- Havlíčková, L. et al. (2004). *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*, Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Havlíčková, L. et al. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Hodkingson, M. (2016). *Fedegrafika*. Bratislava: TIMY Partners.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Prostějov: Sport a věda.
- Hoppe, MW., et al. (2020). Effects of passive, active, and mixed playing strategies on external and internal loads in female tennis players. *PLoS ONE* 15(9): e0239463
- Jankovský, J. (2002). *Tenis*. Praha: Grada Publishing.
- Jansa, P. & Dovalil, J. et al. (2009). *Sportovní příprava*. Praha: Q-art.
- John, D., Sforzo, G. A., & Swensen, T. (2007). Monitoring exercise heart rate using manual palpation. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 11(6), 14–18.
- Kilit, B., Şenel, Ö., Arslan, E., & Can, S. (2016). Physiological responses and match characteristics in professional tennis players during a one-hour simulated tennis match. *Journal of Human Kinetics*, 51(1), 83–92.
- Kirchner, J., Hnízdil, J. & Louka, O. (2005). *Kondiční hry a cvičení v přírodě*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Kovacs, M. S. (2007). Tennis Physiology: Training the Competitive Athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189.

- Kovářová, L. (2016). *Psychologické aspekty vytrvalostního výkonu*: Vol. Vydání první. Charles University in Prague, Karolinum Press.
- Lambert, M. I., & Borresen, J. (2010). Measuring Training Load in Sports. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 5(3), 406–411.
- Laursen, P. & Buchheit, M. (2019). *Science and application of high-intensity interval training: solutions to the programming puzzle*. Champaign: Human Kinetics.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého
- Linhartová, D. (2009). *Tenis*. Praha: Grada Publishing.
- Kovacs, M. S. (2007). Tennis Physiology: Training the Competitive Athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189.
- Kovářová, L. (2016). *Psychologické aspekty vytrvalostního výkonu*: Vol. Vydání první. Charles University in Prague, Karolinum Press.
- Maric, D., Gilic, B., & Foretic, N. (2021). Monitoring the Internal and External Loads of Young Team Handball Players during Competition. *Sport Mont*, 19(1), 19–23.
- Martin, M., Rocca, K., Cayanus, J., & Weber, K. (2009). Relationship between coaches' use of behavior alteration techniques and verbal aggression on athletes' motivation and affect. *Journal of Sport Behavior*, 32(2), 227-241
- Mc Innes, S., E., et al. (2008). Physiological responses to basketball. *Journal of Sports Sciences and Medicine*, 13(5), 89-93.
- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
- Moravec, R., Kampmiller, T., Vanderka, M., & Laczo, E. (2007). *Teória a didaktika výkonnostního a vrcholového sportu*. Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu.
- Nicolas, M., Gaudreau, P., & Franche, V. (2011). Perception of coaching behaviors, coping, and achievement in a sport competition. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33, 460-468.
- Novas, AMP., & Rowbottom, DG., & Jenkins, DG. A practical method of estimating energy expenditure during tennis play. *J Sci Med Sport* 2003;6:40–50.
- Nykodým, J. (2006). *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita.
- Schönborn, R. (2008). *Optimální tenisový trénink*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Süs, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Stubbs, R. (2009). *Knihy Športov*. Bratislava: Ikar, a.s.

- Pecha, J., Dovalil, J., & Suchý, J. (2016) *Význam soutěžní úspěšnosti ve výkonnostním vývoji tenistů*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Perič, T. (2008). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Puletić, M., & Stanković, D. (2014). The Influence of Somatotype Components on Success in Sport Climbing. *Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport*, 12(2), 105–111.
- Ryan, R., & Deci, E. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78
- Táborský, F. (2004). *Sportovní hry*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Táborský, F., et al. (2007). *Základy teorie sportovních her*. Praha: Univerzita Karlova.
- Tomajko, D., Bělka, J., Háp, P., Hůlka, K., Weisser, R. (2013). *Organizace a pořádání turnajů ve sportovních hrách*. Olomouc: Univerzita Palackého
- Tůma, M., & Tkadlec, J. (2002). *Házená*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Vaverka, F., & Černošek, M. (2007). *Základní tělesné rozměry a tenis*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Zháněl, J., Lehnert, M., & Černošek, M. (2005). Výkonnostní předpoklady v tenise a jejich diagnostika. *In Sport a kvalita života* (pp. 159). Brno: Masarykova univerzita.
- Zháněl, J. (2005). *Diagnostika v konnostních předpokladů ve sportu (a její praktické aplikace v tenise)*. Habilitační práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Zháněl, J., Černošek, M., Šilhánek, I., & Soukup, J. (2011). *Trénink koordinace v závodním tenise*. Olomouc: PAPÍRTISK s.r.o.

11 PŘÍLOHY

Tabulka 16. Analýza 1. setu, hráčky č.1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	3	153	163	80	8,4	1	14,4	6	16	0:1
2.	2	168,5	176	86,6	6,1	/	8,6	4	6	1:1
3.	3	161	170	83,7	7,6	/	10,6	4	14	1:2
4.	3	172	186	91,6	8,6	1	19,4	6	19	2:2
5.	2	175	181	89	8,9	1	14,7	4	17	2:3
6.	5	176	189	93	11,6	2	25,9	10	38	2:4
7.	5	170	179	88	9	1	14,9	8	18	2:5
8.	5	180	189	93	11	3	19,9	10	30	2:6
CELKEM	28	169	189	88	8,9	9	25,9	52	158	2:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 17. Analýza 1.setu, 1. utkání hráčky č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	3	155	161	78,9	8	1	12,7	6	16	1:0
2.	2	155	167	81,8	8,9	/	10,4	4	6	1:1
3.	3	162	169	82,8	11,7	1	15,7	4	14	2:1
4.	3	152	173	84,8	10,3	1	22,1	6	19	2:2
5.	2	147	168	82,3	11	2	18,1	4	17	3:2
6.	5	166	170	83,3	11,2	2	17	10	38	4:2
7.	5	161	168	82,3	7,6	/	9	8	18	5:2
8.	5	145	166	81,3	10,3	2	13	10	30	6:2
CELKEM	28	155	173	82	9,9	9	22,1	52	158	6:2

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 18. Analýza 2. setu, 1. utkání hráčky č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	3	162	167	82	7	/	9,3	4	8	0:1
2.	2	175	178	87,6	6,7	/	7,3	6	17	0:2
3.	4	171	188	92,6	8,3	1	17	5	25	1:2
4.	4	177	189	93	8	1	14,1	6	22	2:2
5.	5	175	183	90	10	3	16,7	8	30	2:3
6.	1	174	176	86,6	11,4	1	17,2	4	10	2:4
7.	3	167	172	84,7	7,3	/	10,6	5	18	3:4
8.	2	170	183	90	7,5	/	8,9	5	14	4:4
9.	8	175	180	88,6	7	/	8,6	15	46	4:5
10.	3	182	191	94	11,6	3	18,8	5	24	4:6
CELKEM	35	171	191	89	8	9	18,8	63	214	4:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 19. Analýza 2. setu, 1. utkání hráčky č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	3	154	160	78,4	6	1	12,4	4	8	1:0
2.	2	149	159	77,9	11,2	2	14	6	17	2:0
3.	4	164	176	86,2	10	3	13	5	25	2:1
4.	4	147	159	77,9	9	1	14	6	22	2:2
5.	5	158	170	83,3	7	/	10,5	8	30	3:2
6.	1	137	145	71,1	6,7	/	7,8	4	10	4:2
7.	3	145	147	72	6,4	/	8,7	5	18	4:3
8.	2	152	162	79,4	8,7	1	14	5	14	4:4
9.	8	157	170	83,3	7,8	/	11,4	15	46	5:4
10.	3	161	167	81,8	10,7	1	20,5	5	24	6:4
CELKEM	35	152	176	79	8	9	20,5	63	214	6:4

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 20. Analýza 1. setu, 2. utkání hráčky č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	159	172	84,7	7,6	1	13,8	6	26	1:0
2.	3	151	162	79,8	6,3	/	11,3	5	15	1:1
3.	2	152	170	83,7	7,8	/	12,3	6	18	1:2
4.	2	161	174	85,7	9,2	2	14,5	7	18	1:3
5.	5	171	180	88,6	10,9	4	19,3	7	35	1:4
6.	3	161	174	85,7	9,3	3	16,3	6	19	1:5
7.	2	160	172	84,7	8,2	/	12,3	6	17	1:6
VÝSLEDKY	19	159	180	85	8	10	19,3	43	148	1:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 21. Analýza 1. setu, 2. utkání hráčky č. 2

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	152	164	80,3	6,8	/	13,8	6	26	1:0
2.	3	152	161	78,9	7,9	2	15,2	5	15	1:1
3.	2	158	162	79,4	9,3	3	17,5	6	18	2:1
4.	2	159	173	84,8	10	2	19	7	18	3:1
5.	5	168	179	87,7	11,5	3	19,7	7	35	4:1
6.	3	157	169	82,8	8,3	/	11,5	6	19	5:1
7.	2	164	177	86,7	10,2	2	14	6	17	6:1
VÝSLEDKY	19	159	179	83	9	12	19,7	43	148	6:1

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 22. Analýza 2. setu, 2. utkání hráčky č. 1

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	3	164	179	88	11,2	4	17,9	6	43	0:1
2.	4	172	186	91,6	12	4	19,3	5	50	1:1
3.	4	166	183	91,5	10,2	2	16,2	5	38	1:2
4.	6	171	189	93	11,3	6	22,2	12	94	1:3
5.	5	175	191	94	10,6	7	21,2	10	77	2:3
6.	3	165	178	87,6	9,2	2	15,4	7	43	2:4
7.	4	174	183	91,5	10,2	3	17,2	5	52	3:4
8.	9	166	180	88,6	11,8	3	16,7	14	76	4:4
9.	3	168	174	85,7	9	/	11,3	6	25	4:5
10.	6	174	184	90,6	9,6	1	13,6	10	49	4:6
VÝSLEDKY	47	169,5	191	90	10,5	32	22,2	80	547	4:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 23. Analýza 2. setu, 2. utkání hráčky č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	3	158	171	83,8	10,4	2	16,8	6	43	1:0
2.	4	169	183	89,7	11,2	4	22,5	5	50	1:1
3.	4	161	179	87,7	10,6	1	14,8	5	38	2:1
4.	6	174	187	91,6	12,2	5	19,7	12	94	3:1
5.	5	170	186	91	11	5	20,3	10	77	3:2
6.	3	172	179	87,7	10	3	18,2	7	43	4:2
7.	4	164	177	86,7	11,6	4	15,6	5	52	4:3
8.	9	169	182	89,2	12,4	1	19,3	14	76	4:4
9.	3	172	179	88	10	/	11,6	6	25	5:4
10.	6	171	177	87	8,9	1	14,2	10	49	6:4
CELKEM	47	168	187	88	10,8	26	22,5	80	547	6:4

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 24. Analýza 1. setu, 3. utkání hráčky č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	4	161	169	83,2	8,3	/	12,4	6	24	0:1
2.	2	158	166	81,7	7,4	/	11,6	6	14	1:1
3.	2	155	162	79,8	10,3	1	13,2	6	21	1:2
4.	3	161	169	83,2	9,2	1	14,8	6	36	2:2
5.	3	164	172	84,7	10,3	3	15,6	6	41	3:2
6.	6	170	185	91	11,6	2	18,4	10	81	3:3
7.	3	172	184	90,6	10,5	4	19,2	6	64	4:3
8.	4	167	178	87,6	8,7	3	14,8	6	48	5:3
9.	5	173	188	92,6	10,7	5	17,3	12	78	5:4
10.	2	153	163	80,2	8,4	/	11,3	5	17	6:4
CELKEM	34	163,4	188	85	9,5	19	19,2	69	424	6:4

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 25. Analýza 1. setu, 3. utkání hráčky č. 2

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	4	159	172	84,3	7,9	2	15,2	6	24	1:0
2.	2	163	175	85,7	8,9	1	17,3	6	14	1:1
3.	2	162	167	81,8	10	1	14,2	6	21	2:1
4.	3	153	159	78	8,6	/	11,3	6	36	2:2
5.	3	165	177	86,7	9,6	2	17	6	41	2:3
6.	4	169	178	87,2	10,4	2	18,5	12	81	3:3
7.	3	167	175	71	10	2	17,5	6	64	3:4
8.	4	170	180	88,2	9	4	16,2	6	48	3:5
9.	5	172	191	93,6	9,5	3	15,9	12	78	4:5
10.	2	157	162	79,4	8	/	10,9	5	17	4:6
VÝSLEDKY	34	163,7	191	84	9,2	17	18,5	69	424	4:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 26. Analýza 2. setu, 3. utkání hráčky č. 1

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	166	176	86,6	10,7	2	15	6	33	1:0
2.	3	171	182	89,6	11,6	3	17,7	8	55	1:1
3.	1	154	164	80,7	8,6	1	14,2	4	10	2:1
4.	3	162	189	93	9,8	5	20,3	14	83	2:2
5.	4	156	161	79,3	7,5	/	11,2	10	31	3:2
6.	2	149	157	77,3	7,9	1	15,2	4	11	4:2
7.	1	143	152	74,8	9	2	13,2	5	11	5:2
8.	4	162	181	89	11,3	5	16,8	10	52	6:2
VÝSLEDKY	20	158	189	84	9,6	19	20,3	61	286	6:2

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 27. Analýza 2. setu 3. utkání hráčky č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	163	173	84,8	9,6	/	11,9	6	33	1:0
2.	3	173	184	90	12,2	3	17,4	8	55	1:1
3.	1	151	165	80,8	9	1	13,2	4	10	2:1
4.	3	165	187	91,6	10,5	3	17,5	14	83	2:2
5.	4	157	163	79,9	8,3	2	15,3	10	31	3:2
6.	2	152	155	75,9	7,6	/	10,3	4	11	4:2
7.	1	149	156	76,4	8,7	2	14	5	11	5:2
8.	4	153	171	83,8	10,6	4	15,8	10	52	6:2
VÝSLEDKY	20	158	187	83	9,6	15	17,5	61	286	2:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 28. Analýza 1. setu, 1. utkání hráče č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	5	165	180	85,3	8,7	/	10	7	38	0:1
2.	3	176	182	86,2	6,5	1	13,6	4	17	0:2
3.	6	173	185	87,6	8,5	1	12	11	63	0:3
4.	3	166	171	81	7,7	/	10	5	19	0:4
5.	2	159	162	76,7	5	/	8,1	4	6	0:5
6.	4	163	182	86,2	9	1	14,6	8	35	1:5
7.	3	167	176	83,4	10,3	3	10,3	6	27	1:6
VÝSLEDKY	26	167,0	185	84	8	6	14,6	45	205	1:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 29. Analýza 1. setu, 1. utkání hráče č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	5	166	186	90	13	3	17,2	7	38	1:0
2.	3	170	180	87	6	/	10,3	4	17	2:0
3.	6	175	188	91	11,7	2	14,5	11	63	3:0
4.	3	165	172	83	9	1	13,9	5	19	4:0
5.	2	161	164	79,6	6	/	9	4	6	5:0
6.	4	170	186	90	11	1	15	8	35	5:1
7.	3	172	180	87	9	2	15,5	6	27	6:1
VÝSLEDKY	26	168,4	188	87	9	9	17,2	45	205	6:1

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 30. Analýza 2. setu, 1. utkání hráče č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	164	174	82,4	9	/	11,3	5	19	1:0
2.	2	164	173	81,9	13	2	13,3	6	15	1:1
3.	2	174	185	87,6	7	2	14,2	4	30	2:1
4.	2	149	167	79,1	9	2	14,8	5	12	2:2
5.	5	164	185	87,6	9	3	15,8	11	47	3:2
6.	4	173	183	86,7	9,9	2	17,2	8	41	4:2
7.	4	176	187	88,6	10,2	2	19	8	46	4:3
8.	1	156	170	80,5	8,9	/	11,8	4	25	4:4
9.	4	176	187	88,6	8	3	18,6	4	59	5:4
10.	6	168	179	85	10,4	3	16,4	8	38	5:5
11.	3	165	177	83,8	8	/	10,4	5	15	6:5
12.	2	142	149	70,6	6,7	/	10,3	4	9	6:6
13.	10	180	200	94,7	10,6	4	19,3	16	122	6:7 (7)
VÝSLEDKY	47	165,5	200	84	9	23	19,3	88	478	6:7

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 31. Analýza 2. setu, 1. utkání hráče č. 2

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	162	170	82,5	7,5	1	14,4	5	19	0:1
2.	2	162	178	86,4	9	1	14	6	15	0:2
3.	2	175	194	94	9,9	2	15,3	4	30	1:2
4.	2	159	171	83	7	/	10,3	5	12	2:2
5.	5	161	183	88	10,6	1	13,4	11	47	2:3
6.	4	166	190	92	12,4	2	18,3	8	41	2:4
7.	4	184	192	93	12,2	3	18,5	8	46	3:4
8.	1	181	185	90	7	3	10,8	4	25	4:4
9.	4	187	200	97	14	4	21,5	4	59	5:4
10.	6	179	186	90	12	1	17,6	8	38	5:5
11.	3	171	184	89	10,2	/	10,9	5	15	6:5
12.	2	161	169	82	7,8	/	9,4	4	9	6:6
13.	10	183	198	96	10,8	1	10,8	16	122	7:6 (7)
CELKEM	47	171,6	200	90	10	19	21,5	88	478	7:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 32. Analýza 1. setu, 2. utkání hráče č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	7	172	190	92	9	1	18,1	11	52	0:1
2.	3	184	186	88	8	/	10,8	6	25	0:2
3.	4	180	188	89	6,2	/	7,1	7	27	0:3
4.	4	181	192	91	8,8	1	13	8	41	0:4
5.	4	177	190	90	8,3	/	11,2	8	37	1:4
6.	2	176	190	90	13,6	3	18,1	4	35	2:4
7.	2	178	189	89,5	8,9	/	10,9	5	17	3:4
8.	2	179	190	90	8	1	12,2	5	24	3:5
9.	3	174	187	87	11	1	11	4	25	3:6
CELKEM	31	178	192	90	9,1	7	18,1	58	283	3:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 33. Analýza 1. setu, 2. utkání hráče č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	7	150	182	88	9	1	15,3	11	52	1:0
2.	3	170	176	85	8,7	1	14,6	6	25	2:0
3.	4	158	179	87	6,5	/	8,2	7	27	3:0
4.	4	165	190	92	9	4	15,6	8	41	4:0
5.	4	159	172	83	7	/	12,2	8	37	4:1
6.	2	177	187	91	11,6	2	14,7	4	35	4:2
7.	2	163	167	81	8,5	/	8,5	5	17	4:3
8.	2	167	183	89	7,6	/	11,7	5	24	5:3
9.	3	169	180	87	12	2	16,2	4	25	6:3
CELKEM	31	164	190	87	8,9	10	16,2	58	283	6:3

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 34. Analýza 2. setu, 2. utkání hráče č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměň	Počet úderů	Stav
1.	2	161	175	83	9,2	1	15,6	6	18	0:1
2.	3	176	185	88	11	1	14,6	5	28	0:2
3.	3	174	190	90	9	1	19,6	6	30	1:2
4.	3	166	182	86	10	1	12,1	6	20	1:3
5.	3	170	183	86,7	8,5	1	17,4	8	26	2:3
6.	3	155	184	87	8,3	/	11,8	5	25	3:3
7.	3	170	183	87	7,4	/	10,1	6	14	3:4
8.	2	172	187	89	10	1	16,7	5	25	4:4
9.	2	161	179	85	7	1	16,2	5	8	4:5
10.	2	165	183	86	9,5	1	16,1	7	32	5:5
11.	2	174	190	90	8,7	/	10,9	5	29	6:5
12.	3	172	191	90,5	9	/	11,5	6	30	6:6
13.	6	195	201	95	10	/	10	11	71	6:7 (4)
CELKEM	37	170	201	88	9	8	19,6	81	356	6:7

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 35. Analýza 2. utkání, 2. setu hráče č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	159	166	80,5	9	1	14,2	6	18	1:0
2.	3	159	176	85	8	1	13,6	5	28	2:0
3.	3	170	176	85	10	/	12,2	6	30	2:1
4.	3	153	183	89	8,9	/	11,1	6	20	3:1
5.	3	163	173	84	10,5	1	19,9	8	26	3:2
6.	3	166	181	88	12	1	15,4	5	25	3:3
7.	3	167	182	88	7	1	13,6	6	14	4:3
8.	2	149	184	89	6,7	/	10,6	5	25	4:4
9.	2	167	158	77	6	/	7	5	8	5:4
10.	2	170	177	86	9,9	1	17	7	32	5:5
11.	2	168	182	88	13,5	1	13,5	5	29	5:6
12.	3	175	194	94	8,6	2	15,3	6	30	6:6
13.	6	178	189	92	11,4	2	14,2	11	71	7:6 (4)
CELKEM	37	165	194	87	9	11	19,9	81	356	7:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 36. Analýza 1. setu, 3. utkání hráče č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	171	183	86,2	8,6	2	12,9	5	28	1:0
2.	6	172	187	88,6	10,6	3	19,3	10	46	2:0
3.	4	162	180	85,3	9,5	4	16,8	10	40	3:0
4.	1	164	170	80,5	8,1	/	10,4	4	11	3:1
5.	3	163	171	81	7,4	/	9,6	6	21	4:1
6.	2	172	187	88,6	9,2	6	18,7	4	31	4:2
7.	2	165	173	81,9	7,9	/	11,6	6	26	4:3
8.	1	165	179	84,8	8,5	2	14,8	5	15	4:4
9.	2	153	165	78,2	7,2	/	10,5	4	10	5:4
10.	4	185	201	95,2	11,2	7	20,8	8	97	6:4
VÝSLEDKY	27	167	201	85	8,8	24	20,8	62	325	6:4

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [tepů·min⁻¹], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 37. Analýza 1. setu, 3. utkání hráče č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	163	172	83,4	9,3	2	14,8	5	28	0:1
2.	6	166	182	88,3	9,2	4	17,2	10	46	0:2
3.	4	152	167	81	8,2	3	15,4	10	40	0:3
4.	1	156	163	79,1	7,6	0	11,2	4	11	1:3
5.	3	159	168	81,5	9	2	16,6	6	21	1:4
6.	2	167	182	88,3	8,6	5	19,3	4	31	2:4
7.	2	162	172	83,4	9,5	1	14,2	6	26	3:4
8.	1	169	178	86,4	8,2	2	16,3	5	15	4:4
9.	2	154	160	77,6	7,9	/	11,3	4	10	4:5
10.	4	179	196	95,1	11,6	6	23,6	8	97	4:6
VÝSLEDKY	27	163	196	85	8,9	25	23,6	62	325	4:6

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 38. Analýza 2. setu, 3. utkání hráče č. 1.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	169	182	86,2	9,5	4	17,6	5	25	1:0
2.	2	171	180	85,3	9	4	15	5	25	2:0
3.	3	167	175	82,9	7,1	/	11,5	5	26	3:0
4.	4	183	195	90,9	10,4	8	17,2	10	73	3:1
5.	2	172	188	89	8,2	1	13	5	25	3:2
6.	1	165	172	81,5	7,3	/	11,6	5	15	3:3
7.	4	176	193	91,4	8,9	7	17,2	7	68	3:4
8.	2	172	190	90	11,8	6	20,6	5	30	3:5
9.	3	170	179	84,8	8	1	12,2	8	39	4:5
10.	4	180	199	94	10,3	7	16,7	10	60	5:5
11.	2	164	172	81,5	8,1	/	11,5	4	14	6:5
12.	3	177	200	94,7	11,2	6	20,8	5	45	7:5
VÝSLEDKY	32	172,2	200	88	9	44	20,8	74	445	7:5

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]

Tabulka 39. Analýza 2. setu, 3. utkání hráče č. 2.

Game	Délka	\bar{x} SF	SF _{max}	\bar{x} % SF _{max}	\bar{x} rychlost	Sprint >12 km/h	Rychlost max	Počet výměn	Počet úderů	Stav
1.	2	159	174	84,4	9,7	2	15,2	5	25	0:1
2.	2	162	180	85,3	8,5	3	17,3	5	25	0:2
3.	3	162	174	84,4	9,3	2	15,8	5	26	0:3
4.	4	174	192	93,2	11,4	7	21,6	10	73	1:3
5.	2	169	183	88,8	10,6	2	19,2	5	25	2:3
6.	1	158	170	82,5	8,2	2	13,8	5	15	3:3
7.	4	172	190	92,2	10,3	7	22,7	7	68	4:3
8.	2	167	186	90,2	9,7	4	14,9	5	30	5:3
9.	3	172	188	91,2	8	4	17,6	8	39	5:4
10.	4	177	189	91,7	10,7	4	18,7	10	60	5:5
11.	2	160	170	82,5	7,4	1	12,4	4	14	5:6
12.	3	172	191	92,7	10	5	19,5	5	45	5:7
VÝSLEDKY	32	167	192	88,3	10	43	22,7	74	445	5:7

Vysvětlivky: \bar{x} SF = průměrná srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], SF_{max} = maximální srdeční frekvence [$\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$], % SF_{max} = procentuální vyjádření SF_{max} naměřené v zápase, vzhledem k celkové SF_{max} hráče, \bar{x} rychlost = průměrná rychlost [km/h], Sprint >12 km/h = počet sprintů, které překonaly hranici 12 km/h, Rychlost max = maximální vyvinutá rychlost [km/h]