

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**ANALÝZA ZAŤAŽENIA HRÁČOV A HRÁČOK PLÁŽOVÉHO
VOLEJBALU V STRETNUTÍ**

Diplomová práce

Autor: Bc. Peter Poláček

Studijní program: Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň ZŠ a SŠ se
specializacemi

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Háp, PhD.

Olomouc 2023

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Bc. Peter Poláček

Název práce: Analýza zaťaženia hráčov a hráčok plážového volejbalu v stretnutí.

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Háp, PhD.

Pracoviště: Katedra sportu

Rok obhajoby: 2023

Abstrakt:

Predmetom diplomovej práce je analýza vonkajšieho a vnútorného zaťaženia v stretnutí v plážovom volejbale u amatérskych hráčov a hráčok a ich vzájomné porovnanie. Ďalej sa práca zameriava na porovnanie zaťaženia pri jednotlivých špecializáciách a taktiež porovnanie medzi mužmi a ženami. Pre určenie zaťaženia boli použité metóda merania srdcového tepu a metóda pozorovania. Z jednotlivých stretnutí boli vytvorené videozáznamy na pozorovanie a ďalšiu analýzu.

Klíčová slova:

Volejbal, plážový volejbal, vnútorné zaťaženie, vonkajšie zaťaženie, špecializácia hráčov, porovnanie mužov a žien

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Bc. Peter Poláček

Title: The Analysis of the Workload of Beach Volleyball players during a Beach Volleyball Match.

Supervisor: Mgr. Pavel Háp, PhD.

Department: Department of Sport

Year: 2023

Abstract:

The subject of the diploma thesis is the analysis of the external and internal load in the beach volleyball match for amateur players and their mutual comparison. Furthermore, the work focuses on the comparison of the load in individual specializations and also the comparison between men and women. The heart rate measurement method and the observation method were used to determine the load. The individual matches were recorded on videos for observation and next analysis.

Keywords:

Volleyball, beach volleyball, internal loads, external loads, specialization of players, comparison of men and women

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Pavla Hápa, PhD. uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržel zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 1. března 2023

.....

Ďakujem vedúcemu mojej diplomovej práce, Mgr. Pavlovi Hápovi, PhD. za odborné vedenie, rady a pomoc pri spracovaní tejto práce.

OBSAH

Obsah.....	7
1 Úvod.....	9
2 Syntéza poznatkov	10
2.1 Plážový volejbal.....	10
2.1.1 Pravidlá plážového volejbalu.....	11
2.1.2 Herné činnosti v plážovom volejbale	11
2.1.3 Špecializácia hráčov.....	12
2.2 Herný výkon.....	13
2.2.1 Štruktúra herného výkonu	13
2.2.2 Diagnostika herného výkonu.....	14
2.2.3 Hodnotenie herného výkonu	15
2.3 Zaťaženie	16
2.3.1 Intenzita zaťaženia	17
2.3.2 Objem zaťaženia.....	17
2.3.3 Zložitosť zaťaženia.....	18
2.3.4 Charakteristika zaťaženia hráča v zápase	18
2.3.5 Hodnotenie zaťaženia hráča v zápase	20
2.3.6 Srdcová frekvencia	22
2.3.7 Fyziologické rozdiely medzi pohlaviami	22
3 Ciele, úlohy a výskumné otázky	24
3.1 Ciele diplomovej práce	24
3.2 Čiastkové ciele diplomovej práce	24
3.3 Úlohy diplomovej práce	24
3.4 Výskumné otázky.....	24
4 Metodika.....	25
4.1 Výskumný súbor	25
4.1.1 Charakteristika skúmaného súboru	25
4.1.2 Charakteristika analyzovaných stretnutí	26
4.1.3 Stanovenie maximálnej tepovej rezervy MTR.....	26

4.2	Metódy zberu dát	28
4.2.1	Monitorovanie srdcovej frekvencie.....	29
4.2.2	Použitie meracieho prístroja POLAR TEAM PRO.....	29
4.2.3	Bleep test.....	30
4.2.4	Stanovenie úsekov pre bežecké zaťaženie hráčov v poli.....	31
4.2.5	Stanovenie hodnôt intenzity vnútorného zaťaženia	31
4.2.6	Analýza videozáznamu	31
4.2.7	Záznamový formulár.....	31
4.3	Štatistické spracovanie dát	32
5	Výsledky a diskusia	33
5.1	Vonkajšie parametre stretnutí.....	33
5.2	Vonkajšie zaťaženie hráčov a hráčok v stretnutí	36
5.2.1	Výskokové zaťaženie.....	36
5.2.2	Zaťaženie pri hre v poli	39
5.2.3	Zaťaženie hráčov pri herných činnostiach	48
5.3	Vnútorné zaťaženie hráčov a hráčok v stretnutí.....	61
5.3.1	Porovnanie vnútorného zaťaženia hráčov v stretnutí	62
5.3.2	Porovnanie vnútorného zaťaženia hráčskych špecializácií a pohlaví	70
6	Závery	72
7	Súhrn	77
8	Summary	79
9	Referenčný zoznam	81
10	Prílohy	84

1 ÚVOD

Plážový volejbal je bezpochyby jedna z najpopulárnejších kolektívnych, sieťových hier a jeho popularita stále rastie. Je to hra, ktorú môžu hrať široké masy ľudí vďaka svojim nenáročným pravidlám, fyzickým požiadavkám, ako aj svojim zameraním na zábavu, spoluprácu a kondíciu. Výhodou je tiež, že na samotnú hru sú potrební len štyria hráči. V poslednej dobe sa tento šport stáva populárnym aj na Slovensku a po celej krajine sa budujú plážové športoviská, vznikajú športové kluby a organizujú sa amatérske turnaje.

Plážový volejbal, alebo tiež beachvolejbal vznikol modifikáciou klasického halového, alebo šestkového volejbalu, ktorý má v našej krajine dlhú tradíciu. Plážový volejbal hrajú zväčša hráči klasického volejbalu, ktorí vidia v tomto športe vhodný nástroj na spestrenie letnej kondičnej prípravy a to vzhľadom na sťažené podmienky pohybu na pieskovom povrchu. Veľmi populárny je však aj u amatérskych hráčov a začiatočníkov, pre ktorých je to príjemné trávenie voľného času v rámci aktívneho odpočinku a to väčšinou v príjemnom prostredí kúpalísk, jazier, či rekreačných stredísk. Nevýhodou tohto športu je, že je ho možné praktizovať iba sezónne v letných mesiacoch, avšak aj tieto obmedzenia sa pomaly menia a niektoré športoviská ponúkajú možnosť hry celoročne prostredníctvom zastrešených ihrísk.

Tak, ako rastie popularita tejto hry, rastú aj požiadavky na budovanie nových ihrísk, zakladanie športových klubov, školenie trénerov, rozhodcov, organizovanie turnajov, potreby tréningov a tiež výskumu v oblasti nových poznatkov a trendov. Výskum v oblasti plážového volejbalu vychádza hlavne z klasického volejbalu, avšak medzi týmito hrami je množstvo odlišností, ktoré je nutné zobrať do úvahy a to ako pre hráčov na vrcholovej úrovni, tak aj pre amatérskych hráčov a začiatočníkov. Plážový volejbal je u nás jeden z najmenej preskúmaných športov. Z hľadiska zlepšovania hernej činnosti je potrebné získavať nové informácie a poznatky a vykonávať nové výskumy a to hlavne informácie o zaťažení hráčov počas hry. Na takýto výskum je zameraná aj táto práca.

2 SYNTÉZA POZNATKOV

2.1 Plážový volejbal

Plážový volejbal, beach volejbal, alebo pieskový volejbal – pokiaľ sa hrá mimo pláže, je športová hra charakteristická súperením dvoch dvojčlenných družstiev, ktorých hráči preukazujú svoju prevahu nad súperom lepšou kondíciou a ovládaním lopty k zisku potrebného počtu bodov a setov, a teda víťazstvom v zápase (Kaplan & Džavoronok, 2001). Lopta sa môže odbíjať ktoroukoľvek časťou tela. Účelom hry pre obe družstvá je odohrať loptu regulárne ponad sieť do súperovho poľa a zabrániť lopte dotknúť sa vlastného poľa (Adamčák, et al., 2002). Technika herných činností vychádza z techniky šestkového volejbalu až na určité rozdiely, ktoré vyplývajú z odlišnosti pravidiel. Výrazný rozdiel je v početnosti používania herných činností, kombinácií a herných systémov vzhľadom na počet hráčov. Stretnutia sa hrajú na mäkkom, jemnom, pohyblivom piesku a to väčša na otvorených ihriskách za každého počasia, ale aj v hale (Buchtel et al., 2005).

Plážový volejbal je charakteristický pre svoju vysokú variabilitu, striedanie herných situácií a úlohy hráčov pri realizovaní herných kombinácií. Hra si tiež vyžaduje veľké nároky na spoluprácu hráčov, sústredenie, rýchle reakcie na činnosť súpera a tvorivý proces v stále meniacich sa podmienkach.

Plážový volejbal je vhodnou aktivitou pre každého a to aj kvôli jeho zdravotným benefitom, pohybu na čerstvom vzduchu, nižšou energetickou náročnosťou, ako aj pre jeho spoločenskú, regeneračnú, zábavnú a kompenzačnú funkciu. Zo zdravotného hľadiska má hra významné pozitíva a to hlavne charakterom a vlastnosťami pieskového povrchu a prostredím v ktorom prebiehajú zápasy. Naopak v plážovom volejbale sú eliminované negatívne vplyvy pohybu. Mäkký piesok tlmí otrasy a nárazy pri dopadoch a chráni chrbticu a pohybový aparát pred poškodením. Plážový volejbal výrazne predlžuje aktívnu účasť 35-40 ročných hráčov. Je tiež vhodnou doplnkovou aktivitou pre akýkoľvek iný šport (Kaplan & Džavoronok, 2001).

Michal Palinek, (in Kaplan & Džavoronok, 2001) účastník OH v Atlante 1996 a OH v Sydney 2000, majster Európy v plážovom volejbale hovorí:

„Je to najlepší šport aký poznám a všetkým ho odporúčam. Je neprekonateľný pri rozvoji všestrannosti a psychickej odolnosti. Je to najlepšia príprava pre volejbalového „libera“, to mi verte.“

Popularita plážového volejbalu je daná:

- Tým, že ho môžu hrať všetky vekové kategórie – muži, ženy, mládež, a to v rôznom počte hráčov.

- Je možné ho hrať na otvorených ihriskách, ale aj v halách.
- Je to bezkontaktný šport, a preto sa znižuje možnosť zranenia.
- Ako všetky kolektívne športy má vplyv na výchovu a utváranie charakteru hráčov.
- Je atraktívny ako pre divákov, tak pre médiá.
- Je možné ho využiť pre iné druhy športu ako doplnkový šport (Buchtel et al., 2005).

2.1.1 Pravidlá plážového volejbalu

Základné pravidlá plážového volejbalu:

- a) terén tvorí aspoň 40 centimetrov hrubá vrstva piesku
- b) ihrisko je obdĺžnik o veľkosti 16x8 metrov, ktorý je obklopený voľnou zónou
- c) v strede je medzi dvoma kolmi natiahnutá 1 meter vysoká a 10 metrov dlhá sieť, ktorej horný okraj je vo výške 2,43m (muži), alebo 2,24m (ženy)
- d) družstvo sa skladá z dvoch hráčov
- e) hrá sa na dva víťazné sety do 21 bodov, v prípade stavu 1:1 je hraný tretí set do 15 bodov (Táborský, 2004).

2.1.2 Herné činnosti v plážovom volejbale

Herné činnosti v plážovom volejbale môžeme rozdeliť na hernú činnosť jednotlivca, herné kombinácie a herné systémy.

Herná činnosť jednotlivca je premyslený komplex pohybovej činnosti, ktorou hráč rieši hernú situáciu. Herná činnosť jednotlivca má technickú a taktickú stránku. Technická stránka predstavuje vonkajší pohybový prejav hráča v závislosti na podmienkach hernej situácie, kde sa hodnotí štruktúra pohybu. Taktickou stránkou rozumieme psychické procesy a myšlienkové operácie, ktorých výsledkom je pochopenie a riešenie herných situácií (Přidal & Zapletalová, 2018). Hernú činnosť jednotlivca tvoria hlavne pohybové činnosti, ako úlohy útoku, úlohy obrany a útoku, alebo úlohy obrany.

Medzi základné herné činnosti jednotlivca v plážovom volejbale patria:

- podanie
- prihrávka
- nahrávka
- útočný úder
- blokovanie
- príjem
- vykrývanie

Herné kombinácie predovšetkým reagujú na hernú činnosť súpera, hovoríme o útočných herných kombináciách, útočno-obranných kombináciách a herných kombináciách obranných. Jednotlivé typy herných kombinácií umožňujú efektívne reagovať na hru súpera podľa meniacich sa podmienok (Kaplan & Džavoronok, 2001).

Herný systém je tvorený každým družstvom, ktoré organizuje svoju hru a realizuje herné kombinácie a to spontánne alebo cieľavedome. Herný systém by mal vychádzať z možností hráčov tímu, čo si vyžaduje ich dôkladné poznanie. Samotný herný systém vytvárajú v hre účelne volené útočné a obranné herné kombinácie, ktoré hráči realizujú hernými činnosťami jednotlivca (Přidal & Zapletalová, 2018). Herné systémy plážových volejbalistov v družstve môžu byť nasledovné:

1. Blokár – poliar

Blokár sa vždy, aj pri vlastnom podaní čo najrýchlejšie presúva k sieti na blok

2. Blokár – blokár

Hráči sa môžu pravidelne striedať pri plnení úloh na sieti a v poli

3. Poliar – poliar

Hráči sú rýchli a pohybliví, majú dobrú obranu v poli, striedajú sa na bloku (Kaplan & Džavoronok, 2001).

2.1.3 Špecializácia hráčov

Z dôvodu čo najlepšej efektivity herných činností sa hráči plážového volejbalu špecializujú na určité role na ihrisku, na hráčske posty.

Zloženie dvojíc plážových volejbalistov v družstve na základe špecializácií, hráčskych postov môže byť nasledujúce:

1. Blokár – poliar, Pokiaľ hrá dvojica v tomto základnom zložení, majú jednotliví hráči tieto úlohy:

blokár sa väčšinou po vlastnom podaní premiestňuje čo najrýchlejšie k sieti, kde vykonáva blok, poliar väčšinou bráni útok súpera v poli.

Výhodou tohto systému je že pri podaní poliara má blokár dostatok času pripraviť sa na vykonanie bloku. Nevýhodou sú časté presuny blokára na sieť po vlastnom podaní čo je fyzicky náročné.

2. Blokár – blokár, Pri tomto systéme sa môžu hráči pravidelne striedať na bloku, čím vzniká predpoklad dobrej obrany na sieti. Podanie môže byť zároveň razantnejšie a presnejšie. Nevýhodou je menšia obratnosť vysokých blokárov v poli a tiež slabšia medzihra.

3. Poliar (smečiar) – poliar (smečiar). Výhodou tejto špecializácie je pohyblivosť hráčov a dobrá obrana v poli a medzihra. Hráči sa môžu striedať na bloku aj v poli. Nevýhodou je slabšia obrana na sieti (Kaplan & Džavoronok, 2001).

2.2 Herný výkon

V športových hrách používame termín herný výkon, ktorý je chápaný ako špecifický prípad športového výkonu. Herný výkon môže byť interpretovaný, ako vymedzený systém faktorov, ktorý má určitú štruktúru. Môžeme ho považovať za synonymum pojmu športový výkon. Miesto termínu športovec používame termín hráč (Táborský, 1981; Přidal, 2012). Herný výkon môžeme tiež chápať ako priebeh a výsledok tréningového procesu. Je v ňom vyjadrená miera predispozícií hráča v tréningu a vplyvov prírodného a sociálneho prostredia, podmienok a časových možností, ktoré determinujú kvalitu herného rozvoja hráča. (Přidal & Zapletalová, 2018).

V hernom výkone rozlišujeme pojmy individuálny herný výkon a herný výkon družstva (tímový herný výkon). Všeobecne môžeme konštatovať, že výkon družstva je v tesnom vzťahu s výkonom jednotlivých hráčov, avšak nie je to ich súhrn, či súčet. Výkon družstva sa tak dostáva do kvalitatívne inej roviny ako výkon jednotlivých hráčov. Obsahovo je konanie hráčov zložené z realizovaných herných činností vo vzťahu k predpokladom a podmienkam herného výkonu vrátane herného výkonu spoluhráčov a súpera. Na základe týchto charakteristík chápeme herný výkon ako realizované individuálne a skupinové konanie hráčov v zápase charakterizované mierou splnenia herných úloh (Přidal, 2012).

Podľa Táborského (2009) spočíva jedinečnosť herného výkonu kolektívnych športových hier v týchto znakoch:

- nestálosť podmienok zápasu,
- veľký počet pohybových zručností,
- zložité pohybové štruktúry,
- variabilita a tvorivé konanie hráčov,
- heuristické taktické myslenie,
- predvídanie úmyslov súpera,
- rozdelenie špeciálnych úloh v rámci družstva

2.2.1 Štruktúra herného výkonu

Štruktúru herného výkonu chápeme ako určité usporiadanie faktorov a vzťahov medzi nimi. Tieto faktory, ich obsah, počet a kvalitu treba považovať za jedinečné prejavy hráča a sú

úzko späté s jeho výkonom. Niektoré faktory sú dominantné, iné časom strácajú svoj význam, dôležitá je však prítomnosť a usporiadanosť všetkých faktorov, ktoré tvoria integritu herného výkonu (Přidal, 2012).

Z hľadiska herného výkonu hráča v zápase môžeme hovoriť o individuálnom hernom výkone ktorý je zložený z rôznych pohybových aktov (Dobrý, L., & Semiginovský, B., 1988). Pod individuálnym herným výkonom chápeme konanie hráča v zápase a úroveň jeho herných činností, ktoré sú významné v priebehu zápasu, spoločne s vplyvom spoluhráčov a súpera. Individuálny herný výkon je podmienený mnohými faktormi ako herný priestor, pravidlá, rozhodca, vonkajšie podmienky, kooperácia so spoluhráčmi, súper atď.. Zápas tak vyvoláva fyzické aj psychické zaťaženie, ktoré sú limitujúce týmito faktormi:

- biologické faktory
- motorické faktory
- psychické faktory
- sociálne faktory

Úroveň uvádzaných faktorov limituje u hráčov ich hernú spôsobilosť, ktorej obsahom je kondičná, technická, taktická a psychická pripravenosť (Dobrý, L., & Semiginovský, B., 1988).

Z hľadiska herného výkonu družstva rozlišujeme takisto faktory, ktoré majú vplyv na celkový herný výkon. Sú to:

- sociálno – psychologické faktory
- špecifické herné faktory
- faktory súvisiace s prípravou a vedením družstva v zápase
- vonkajšie deformačné faktory

Všetky tieto faktory ovplyvňujú herný výkon, atmosféru v tíme, mieru úspešnosti a chybovosti, vzťahy a komunikáciu a nakoniec aj výsledok zápasu (Přidal, 2012).

2.2.2 Diagnostika herného výkonu

Pod diagnostikou herného výkonu rozumieme poznávaciu činnosť vykonávanú pozorovaním či iným druhom zmyslového vnímania, záznamom, meraním konkrétnych prejavov a výsledkov konania hráča, ktorá končí ich výkladom. Výsledky tohto monitorovania slúžia ako ukazovatele, podľa ktorých hodnotíme diagnostické javy (Přidal, 2012). Skúmanie herného výkonu je zamerané na tri oblasti, a to na:

- charakteristiku vonkajšieho a vnútorného zaťaženia hráča v zápase
- štruktúru individuálneho a kolektívneho herného výkonu

- diagnostiku herného výkonu (hodnotenie úspešnosti konania hráča v zápase, skúmanie úrovně pripravenosti v jednotlivých faktoroch limitujúcich herný výkon) (Přidal & Zapletalová, 2018).

Základnou kategóriou diagnostiky je hodnotenie. V diagnostike herného výkonu hodnotíme:

- herný výkon v zápase (konanie hráča v zápase)
- zaťaženie hráča v zápase (monitorovanie podmienok za akých prebieha herný výkon)
- predpoklady herného výkonu (diagnostika trénovanosti)

Význam diagnostiky herného výkonu spočíva hlavne v:

- riadení tréningového procesu
- koučovanie družstva
- výbere hráčov
- klasifikácii hráčov
- poznatkoch vo vedách o športe (Přidal, 2012).

2.2.3 Hodnotenie herného výkonu

Pod hodnotením herného výkonu chápeme zisťovanie a analýzu konania hráča a družstva v zápase. Vyjadruje mieru akou sa hráč, alebo družstvo vyrovnáva s hernými požiadavkami (Přidal, 2012).

Základnou metódou z ktorej vychádza hodnotenie je pozorovanie herného výkonu. Pozorovanie je zmyslové selektívne vnímanie, skladajúce sa z uvedomovania, rozpoznanie a určenie sledovaných ukazovateľov (elementov pozorovania). Pozorovanie je tiež charakterizované účelnosťou, plánovitosťou, zámernosťou, sústredením a aktivitou. Pozorovateľ musí vedieť, čo a prečo pozorovať, poznať definície pozorovaní a kvalifikovane im rozumieť. Napriek tomu nie je nikdy zaručená úplná objektivita pozorovania (Táborský, 2009).

Z časového hľadiska, môžeme pozorovanie rozlišovať na priame a nepriame. Pri priamom pozorovaní hodnotí pozorovateľ vybrané ukazovatele počas zápasu, naopak pri nepriamom pozorovaní využíva záznamovú techniku po zápase. Výhodou nepriameho pozorovania je možnosť zastaviť záznam, spomaliť ho, alebo vrátiť späť (Přidal, 2012).

Procedúry spojené s hodnotením herného výkonu môžeme rozdeliť do dvoch rozdielnych skupín a to na subjektívne postupy a objektívne postupy (Ejem, 1973).

Subjektívne postupy sú založené na subjektívnom hodnotení celého hráčovho výkonu, alebo niekoľkých jeho častí. Toto hodnotenie je vyjadrené priradením nejakej kvantity, bodových hodnôt, dotazníkov, hodnotiacich stupníc, logickej analýzy hráčovho výkonu a jeho kvality (Přidal & Zapletalová, 2010).

Objektívne hodnotenie je v súčasnosti najrozšírenejšou metódou hodnotenia herného výkonu vo vrcholovom športe. Najobjektívnejším kritériom hodnotenia hernej činnosti je výsledok zápasu (Přidal, 2012).

Z hodnotiacich postupov je najrozšírenejšou metódou hodnotenia herného výkonu vo volejbale objektívna analýza hry a to kvôli najvyššej pravdepodobnosti a objektívnosti. Tento postup je založený na pozorovaní a analýze činnosti hráčov v priebehu hry. Pri tomto postupe sa hodnotí kvantita a kvalita herných činností v zápase. Využívajú sa pri tom viacstupňové hodnotiace škály. Dôležitý je tiež spôsob registrácie údajov, kde musí byť presne určené hodnotenie herných činností u každého jednotlivca osobitne, alebo u celého tímu.

Vyhodnotenie výsledkov je vykonané v absolútnych (počet), alebo relatívnych hodnotách. Vyhodnotenie udáva úspešné a neúspešné zásahy, počet bodov, víťazstvo v setoch či zápasoch. V praxi stačí logická a vecná analýza, vo výskumných prácach je možné dané rozdiely hodnotiť pomocou matematickej štatistiky, ako korelačná analýza, log-lineárna analýza, chí-kvadrát test, analýza rozptylu (Přidal & Zapletalová, 2010).

2.3 Zaťaženie

Zaťaženie charakterizujú pohybové činnosti vykonávané tak, že vyvolávajú aktuálne zmeny funkčnej aktivity človeka a vo svojom dôsledku trvalejšie funkčné, štrukturálne a psychosociálne zmeny. V širšom zmysle sú to požiadavky (fyzické i psychické), ktoré sú na športovca kladené v tréningu i v súťažiach. Cieľom zaťaženia je v konečnom dôsledku vyvolať také zmeny v organizme, ktoré pozitívne ovplyvnia trénovanosť a prispievajú tak k zvyšovaniu športovej výkonnosti (Dovalil et al., 2008).

Zaťaženie je možné vyjadrovať pomocou celej škály ukazovateľov, ktoré môžu zachytávať tak vonkajšiu ako aj vnútornú stránku zaťaženia. Vnútorná stránka je udávaná následnými reakciami organizmu na danú námahu; je teda určená veľkosťou jednotlivých fyziologických a biochemických funkcií organizmu hráča následkom danej námahy. Vonkajšou stránkou sú chápané ukazovatele množstva a kvality použitých telesných cvičení. Týmto je vyjadrené zaťaženie v jeho štyroch zložkách:

- intenzita
- objem
- zložitosť
- účinnosť (Buchtel & Ejem, 1981)

Všetky tieto zložky sú neoddeliteľné spojené, ale vo väčšine prípadov má ich dynamika protikladné tendencie. Veľký nárast jednej z nich (napríklad objemu) vedie nutne k zníženiu druhej (napríklad intenzity), alebo všetkých ostatných (Dovalil et al., 2005).

2.3.1 Intenzita zaťaženia

Intenzita cvičenia sa spája s úsilím pri danej pohybovej činnosti. V istom zmysle tiež znamená množstvo vykonanej práce v čase. Pre praktické potreby rozlišujeme intenzitu cvičenia a intenzitu tréningu. Každé cvičenie môže byť vykonávané s rôznym stupňom úsilia. Toto sa navonok prejavuje ako rýchlosť pohybu, frekvencia pohybu, distančné parametre (výška, diaľka) mení sa podľa veľkosti odporu. Fyziologicky je intenzita cvičenia daná výdajom energie, čím je intenzita vyššia, tým vyššia musí byť intenzita energetického výdaja. Takto je možné vyjadriť veľkosť intenzity s aktiváciou systémov energetického krytia a odlíšiť:

- a) nízku intenzitu (O₂ systém, aeróbne krytie)
- b) strednú intenzitu (O₂-LA systém, aeróbno-anaeróbne krytie)
- c) submaximálnu intenzitu (LA systém, anaeróbne laktátové krytie)
- d) maximálnu intenzitu (ATP-CP systém, anaeróbno-laktátové krytie)

So zvyšovaním intenzity zaťaženia stúpa tepová frekvencia a opačne, odráža to súčasne podiel aeróbnych a anaeróbnych procesov pri cvičení (Dovalil et al., 2008).

Edwardsová (in Olšák, 1997, 24) rozdeľuje zóny SF takto:

- a) zóna SF nad aeróbnym prahom – 90-100 % Max. SF
- b) aeróbno-anaeróbna zóna SF – 80-90 % Max. SF
- c) aeróbna zóna SF – 70-80 % Max. SF
- d) zóna SF využívaná k úprave telesnej hmotnosti – 60-70 % Max. SF
- e) zóna SF pri rekreačnej pohybovej aktivite – 50-60 % Max. SF

2.3.2 Objem zaťaženia

Objem zaťaženia vyjadruje kvantitatívnu stránku zaťaženia. V zásade je ho možné vyjadriť:

- časom (dobou trvania)
- počtom opakovania cvičení

V najširšom zmysle je objem tréningového zaťaženia vyjadrený počtom tréningových dní, tréningových jednotiek, presnejšie potom počtom tréningových hodín. Špecifické ukazovatele sa podľa jednotlivých športov orientujú na počet kilometrov, vrhov, hodov, skokov, gólov, úsekov atď. Objem súťažného zaťaženia je daný počtom súťaží, stretnutí, turnajov, štartov (Dovalil et al., 2008).

2.3.3 Zložitosť zaťaženia

Zložitosťou tréningového zaťaženia je myslená koordinačná zložka každého cvičenia, čo predstavuje tú časť námahy, ktorá sa v prvom rade prejaví v centrálnom nervovom systéme. V plážovom volejbale sa jedná o veľmi podstatnú zložku, pretože okrem iného zachytáva aj vplyv taktickej stránky precvičovania herných návykov (Dovalil et al., 2005).

2.3.4 Charakteristika zaťaženia hráča v zápase

Vonkajšie zaťaženie

K určujúcim znakom volejbalového výkonu hráča a družstva patrí rozdielna časová dĺžka, jej prerušovaný priebeh a časová i priestorová ohraničenosť kontroly nad loptou, v ktorej sa obidve družstvá striedajú. Dĺžku zápasov predurčuje počet odohraných setov. Intervaly zaťaženia sa striedajú s intervalmi odpočinku (prestávky medzi jednotlivými rozohrami, oddychovými časmi a setmi). Vonkajšie zaťaženie hráča v zápase je limitované aj jeho striedavou činnosťou pri sieti a v poli. Smerodajným ukazovateľom je tiež počet výskokov v závislosti od času. Vonkajšie zaťaženie hráčov je tiež typické krátkymi rýchlymi presunmi, niekedy len výpadmi vpred, vzad, do strán i so zmenou smeru do vzdialenosti 1-5 metrov (Přidal & Zapletalová, 2010).

Vo výskume, v ktorom boli analyzované stretnutia mladých elitných hráčov a hráčov plážového volejbalu boli zistené priemerné časové hodnoty zápasov. Celkový hrací čas zápasu bol v priemere v mužskej kategórii 40 min. 27s. (± 4 min., 2s.), čo je veľmi podobné ako v prípade ženskej kategórie, v ktorej bol priemerný hrací čas zápasu 39 min. 45s. (± 4 min., 52s.). Veľmi podobné boli aj priemerné hodnoty čistého hracieho času, ktoré boli v prípade mužskej kategórie 8 min. 19s. (± 1 min., 6s.) a v prípade ženskej kategórie 8 min. 19s. (± 50 s.). Vyrovnaný bol tiež počet výmen v zápase, ktorý činil v mužskej kategórii 84,86 ($\pm 8,29$) výmen a v ženskej kategórii 85,26 ($\pm 8,46$) výmen (Pérez-Turpin et al., 2019). K podobným záverom dospeli aj Palao et al. (2012), ktorí navyše špecifikujú počet výmen pre dvojsetové zápasy (78-80 výmen) a trojsetové zápasy (94-96 výmen).

Podobný výskum vykonali aj Medeiros, A. et al. (2014), ktorí analyzovali fyzické a časové charakteristiky hráčov plážového volejbalu. Počas výskumu bol zistený priemerný čas trvania setu na úrovni 18 min. 1s. (± 2 min., 49s.), trvanie čistého hracieho času 4 min. 56s. (± 40 s.), trvanie výmeny 8s. (± 1 s.) a počet výmen, ktoré bolo zaznamenané na úrovni 37,2 ($\pm 3,9$) výmen. Dôležitým ukazovateľom vonkajšieho zaťaženia je tiež počet výskokov v zápase. Výskokové zaťaženie hráčov plážového volejbalu vo svojom výskume analyzovali Medeiros, A. et al. (2014), ktorí zaznamenali počas setu v priemere 41,5 ($\pm 11,5$) výskokov u poliara a 64,0 ($\pm 14,2$) u blokára. Iné údaje zaznamenali Palao et al. (2014) na vzorke 91 hráčov plážového volejbalu počas

svetovej série plážového volejbalu 2008. V tomto výskume bolo zistené, že v priemere najviac výskokov v sete vykonali hráči špecializácie blokár a to 32,8 ($\pm 12,4$), hráči špecializácie poliar vykonali v priemere 27,7 ($\pm 11,7$) výskokov a u univerzálnych hráčov bolo zaznamenaných 26,8 ($\pm 8,6$) výskokov. Palao et al. (2015) vykonali podobný výskum aj v ženskej kategórii, kde bolo zistené, že v priemere vykonali hráčky špecializácie blokár 37,10 výskokov, hráčky špecializácie poliar 27,46 výskokov a univerzálne hráčky vykonali 29,81 výskokov za set.

Štúdie tiež ukázali typy výskokov v zápase, z ktorých bolo vykonaných 44% v rámci útoku, 39% v rámci blokovania a 17% výskokov bolo vykonaných pri podaní (Medeiros, A. I. A. et al., 2014). Jedným z najdôležitejších aspektov vonkajšieho zaťaženia plážového volejbalu je prekonaná vzdialenosť počas zápasu. Takýto výskum vykonali João et al. (2021), kde porovnávali priemerný rozdiel v prekonanej vzdialenosti mužov a žien. Muži dosiahli v priemere vyššie hodnoty prekonanej vzdialenosti a to 940,7 ($\pm 423,3$) m, v porovnaní so ženami, ktoré dosiahli hodnotu 806,3 ($\pm 318,3$) m. Odlišné hodnoty uvádzajú vo svojom výskume Nunes et al. (2020), ktorí porovnávali herné špecializácie u elitných volejbalistiek hrajúcich na národnej úrovni. Hráčky špecializácie blokár v tomto výskume dosiahli v priemere hodnoty celkovej prekonanej vzdialenosti v zápase 1730,3 ($\pm 652,8$) m a hráčky špecializácie poliar 1688,5 ($\pm 614,1$) m.

Na vonkajšie zaťaženie môžu vplývať aj vonkajšie podmienky. Zvýšená teplota okolitého prostredia môže mať za následok zvýšené potenie, zrýchlené dýchanie a tiež zvýšenie SF. Opakovaným tréningom v teplom prostredí môžeme naopak dosiahnuť určitý stupeň adaptácie a SF bude nižšia (Olšák, 1997).

Vnútorne zaťaženie

Celková dynamika herného výkonu je predovšetkým ovplyvnená skutočnosťou, že väčšina herných činností jednotlivca sa vykonáva s maximálnou intenzitou, v čo najkratšom časovom intervale, s vysokými nárokmi predovšetkým na úroveň výbušnej sily, rýchlosti reakcie a lokomócie. Bezprostredným zdrojom energie pre tieto krátkodobé intenzívne činnosti maximálnej intenzity je adenoíntrifosfát (ATP) a kreatínfosfát (CP). Obidva tieto zdroje sa rýchlo vyčerpávajú, ale zároveň sa rýchlo resyntézujú v intervaloch prerušenia hry. Vysoké nároky na ich obnovu však kladie vysoký počet opakovaných intervalov zaťaženia v priebehu celého zápasu. Vo volejbale je najdôležitejším predpokladom zabezpečenia herného výkonu vysoká kapacita anaeróbne-alaktátového metabolického krytia pohybovej činnosti (ATP-CP). Druhým energetickým predpokladom zabezpečenia herného výkonu vo volejbale je vysoká kapacita aeróbneho metabolického krytia pohybovej činnosti (Přidal & Zapletalová, 2010).

Namerané hodnoty krvného laktátu volejbalistov v priebehu zápasu majú len minimálne krytie, pretože vystúpili len mierne nad pokojové hodnoty (1,35 – 4,28). Priemerná srdcová frekvencia sa pohybuje medzi 115 – 150 úderov/min., s krátkodobými výkyvmi až do 190 úderov/min..

Kapacita krvného obehu je zaťažená len na 31 – 41% v porovnaní s lyžiarmi bežcami (85,9%), basketbalistami (75%) a futbalistami (65%). Minúťová ventilácia sa pohybuje okolo 50 l vzduchu. V porovnaní s ďalšími športovými hrami je v absolútnych i relatívnych hodnotách podstatne nižšia (basketbal 74 l, futbal 81 l). Z uvádzaných údajov vyplýva, že volejbal nekladie maximálne požiadavky na kardiorespiračný systém, a tak má minimálny vplyv na jeho rozvoj (Kaplan, 1997). Výraznou črtou herného výkonu vo volejbale sú významné požiadavky psychického charakteru. Potreba mnohonásobne opakovanej koncentrácie pozornosti spolu s jej uvoľnením v čase medzi rozohrami unavuje rýchlo nervovú sústavu a zdôrazňuje význam individuálnej regulácie aktuálnych psychických stavov (Přidal & Zapletalová, 2010).

Pre určenie zaťaženia je potrebné poznať limitnú (maximálnu) SF (SF max), pri ktorej hráč vykonáva činnosť maximálnou, submaximálnou alebo inou intenzitou. K určeniu týchto limitov musíme poznať maximálnu a kľudovú SF meraného hráča. Tieto údaje môžu poskytnúť záťažové testy (Přidal, 2012).

Pri analýze zaťaženia hráčov a hráčok plážového volejbalu v zápase, boli namerané vyššie priemerné hodnoty u mužov 123,3 ($\pm 56,1$), ako v prípade žien 102,8 ($\pm 44,1$) A. U. (João et al., 2021).

V rámci štúdie hráčov profesionálneho tímu plážového volejbalu v zápase boli zaznamenané hodnoty srdcovej frekvencie. U hráča špecializácie blokár boli zaznamenané priemerné hodnoty SF na úrovni 156 (± 21) tepov za minútu, čo predstavuje 84,78% jeho SFmax. U hráča špecializácie poliar boli zaznamenané priemerné hodnoty SF na úrovni 142 (± 23) tepov za minútu, čo predstavuje 71,71% jeho SFmax (Jimenez-Olmedo et al., 2017).

2.3.5 Hodnotenie zaťaženia hráča v zápase

Hodnotenie zaťaženia hráča v zápase chápeme ako proces zisťovania a analýzy vonkajších a vnútorných podmienok za akých herný výkon prebieha. Vyjadrujeme ho vonkajšími a vnútornými ukazovateľmi zaťaženia hráča v jednotlivých herných funkciách v priebehu zápasu. Hodnotenie vonkajšieho zaťaženia hráča v zápase je zamerané na zisťovanie nasledujúcich ukazovateľov :

- početnosť vzdialenostných charakteristík
- časové charakteristiky pohybovej aktivity
- početnosť obsahovej stránky herného výkonu.

Hodnotenie vnútorného zaťaženia chápeme ako hodnotenie intenzity zaťaženia v priebehu zápasu alebo jeho časti. Intenzitu zaťaženia v priebehu zápasu nemôžeme priamo merať. Môžeme ju len odhadovať pomocou ukazovateľov, ktoré môžeme merať nasledovnými diagnostickými technikami:

- monitorovanie srdcovej frekvencie
- meranie koncentrácie laktátu v priebehu a po ukončení zápasu
- spotreba kyslíku v priebehu zápasu

Monitorovanie srdcovej frekvencie (SF) je najpreferovanejšou metódou hodnotenia vnútorného zaťaženia hráča v zápase a v tréningovom procese (Přidal, 2012).

Za najpoužívanějšíu metódu analýzy zaťaženia v stretnutí je všeobecne považované monitorovanie SF, a to aj napriek niektorým problémom. Získaný ukazovateľ je potom nepriamy „marker“ pre odhad energetických požiadaviek hráčov v športových hrách. SF v normálnej populácii stúpa lineárne s rastúcim zaťažením až do oblasti submaximálnych intenzít približne 75-85% SFmax. Potom dynamika stráca lineárny priebeh a dochádza ku spomaleniu vzostupu až na úroveň SFmax. Pre potreby športových hier vychádzame z koncepcie pásiem intenzity pre hodnotenie relatívnej intenzity zaťaženia hráča (Bělka et al., 2021).

Medzi najčastejšie používané delenie zón intenzity zaťaženia patria nasledujúce dva príklady:

Delenie 1:

- > 85 % SFmax – aktivita vysokej intenzity
- 65–85 % SFmax – aeróbná zóna
- < 65 % SFmax – aktivita nízkej intenzity

Delenie 2:

- < 70 % SFmax – zóna 1
- 70–85 % SFmax – zóna 2
- 85–90 % SFmax – zóna 3
- 90–95 % SFmax – zóna 4
- > 95 % SFmax – zóna 5

Odborníci poukazujú na nasledujúce fakty, ktoré môžu skresliť získané výsledky:

- Faktor intermitencie zaťaženia – SF nereflektuje aktuálnu intenzitu zaťaženia a dochádza ku oneskoreniu až o 30 s k pracovným hodnotám.
- Faktor anaeróbnej pohybovej aktivity – nelineárny vzťah SF a spotreby kyslíku nad anaeróbnym prahom.
- Nadhodnotenie spotreby kyslíka srdečnou frekvenciou kvôli iným faktorom – dehydratácia, hypotermia, stres, emócie (zvyšovanie SF bez ovplyvnenia spotreby kyslíku).
- Hodnoty, získané monitorovaním SF, slúžia iba ako odhad zaťaženia hráčov v stretnutí a nepoukazujú na špecifické typy zaťaženia.
- Ďalšie faktory ovplyvňujúce tepovú frekvenciu – nedostatok spánku, nemoc, nervozita, okolitá teplota, problémy v práci, škole atď. (Bělka et al., 2021).

2.3.6 Srdcová frekvencia

Srdcová frekvencia (SF), na periférii hodnotená ako tepová frekvencia (TF), udáva počet tepov (sťahov) srdca behom jednej minúty. Táto frekvencia sa líši podľa intenzity telesnej záťaže a trénovanosti jedinca (Dovalil et al., 2005; Havlíčková et al., 1993).

Srdcová frekvencia je ukazovateľ, ktorým sa už v kľudových hodnotách odlišuje trénovaný od netrénovaného. U niektorých športovcov sú popisované extrémne nízke hodnoty, pohybujúce sa medzi 30-35 tepov za min. Väčšinou sa ukazuje, že maximálna srdečná frekvencia je hodnotou individuálnou, ktorá je viac ako tréningom ovplyvnená vekom. Deti mávajú hodnoty nad 200 tepov za min., pre staršie osoby platí vzorec: $SF_{max}=220-vek$. U žien boli namerané nepatrne vyššie hodnoty SF max ako u mužov (Havlíčková et al., 2006).

Vzorec na výpočet $SF_{max}=220-vek$ sa bežne používa ako základ na stanovenie maximálnej námahy a diagnostiky pri testovaní záťaže. Napriek jeho dôležitosti a širokému použitiu sa jeho platnosť nepotvrdila a podhodnocuje úroveň SF_{max} u starších dospelých (Tanaka et al., 2011). Tanaka et al. (2011) vo svojej štúdii stanovili na výpočet maximálnej srdcovej frekvencie vzorec „ $SF_{max} = 208 - 0,7 \times vek$ “, ktorý lepšie reflektuje na vek zdravých dospelých a nezávisí od pohlavia a stavu fyzickej aktivity. Vhodnejšie použitie vzorca „ $SF_{max} = 208 - 0,7 \times vek$ “ potvrdili vo svojej štúdii aj Støylen et al. (2012), v ktorej testovali 500 zdravých ľudí. Na základe tejto štúdie neodporúčajú používať vzorec na určenie $SF_{max}=220-vek$, naopak odporúčajú každého pacienta posudzovať individuálne.

Keďže orientačný výpočet SF_{max} na základe veku je len orientačný a nepresný, avšak pre účely tejto práce je jeho presné stanovenie zásadné, tak bol na určenie SF_{max} použitý Bleep test, ktorý je popísaný nižšie (kapitola 4.2.3).

2.3.7 Fyziologické rozdiely medzi pohlaviami

Základné anatomické rozdiely medzi mužom a ženou sa vyznačujú inou výškou, hmotnosťou a dĺžkou končatín. Ženy sú celkovo nižšie v zraстом. Dôležitú rolu hrá percento tuku, ktoré je u žien vyššie. Ďalším podstatným rozdielom je svalové tkanivo, ktoré tvorí u žien 36,6% hmotnosti tela a u mužov je to 48,8%. Ďalším rozdielom je menšie srdce u žien približne o 20%, ktoré pri práci využíva skôr frekvenciu, než systolický objem. Maximálna srdcová frekvencia u žien dosahuje až 210 tepov/min.. Ženy majú tiež nižší objem pľúc. Veľký vplyv na výkon žien má menštruačný cyklus, kedy ich výkonnosť značne kolíše. Oproti mužom majú ženy vyššiu toleranciu na zvýšenú teplotu (Dovalil et al., 2005).

Všeobecne je možné povedať, že rozdiely fyzickej výkonnosti mužskej a ženskej populácie začínajú od puberty. Pod vplyvom mužských pohlavných hormónov sa zvyšuje množstvo svalovej

masy a tým výrazne rastie svalová sila u chlapcov v porovnaní s dievčatami. Aeróbna kapacita žien sa pri intenzívnej práci rýchlejšie vyčerpá a preto sú ženy nútené prechádzať skoršie na anaeróbny laktátový spôsob získavania energie. Nižšia špecifická hmotnosť žien vzhľadom k mužom, ich naopak zvyhodňuje pre pohyb vo vode. Výkonnosť žien je zhruba o pätinu nižšia než u mužov. Najviac je žena znevýhodnená pri silových výkonoch. Dosahuje 50-70% mužských hodnôt. Všeobecne je možné povedať, že trénovaná žena zhruba dosahuje hodnoty netrénovaných mužov (Havlíčková et al., 2008).

3 CIELE, ÚLOHY A VÝSKUMNÉ OTÁZKY

3.1 Ciele diplomovej práce

Cieľom diplomovej práce je vykonanie analýzy vonkajšieho a vnútorného zaťaženia hráčov a hráčok v stretnutí plážového volejbalu zmiešaných tímov na amatérskej úrovni.

3.2 Čiastkové ciele diplomovej práce

1. Stanovenie kľudovej a maximálnej srdcovej frekvencie a určenie maximálnej tepovej rezervy hráčov
2. Pozorovaním a meraním zistiť hodnoty vonkajšieho a vnútorného zaťaženia hráčov
3. Vzájomné porovnanie hráčov na základe výsledkov vonkajšieho zaťaženia v stretnutí
4. Vzájomné porovnanie hráčov na základe výsledkov vnútorného zaťaženia v stretnutí
5. Vzájomné porovnanie hráčov podľa hráčskych špecializácií
6. Vzájomné porovnanie hráčov na základe pohlavia

3.3 Úlohy diplomovej práce

- a) vytvorenie záznamového formulára pre analýzu zaťaženia hráča v stretnutí
- b) zistenie kľudovej a maximálnej SF hráčov a hráčok
- c) meraním a pozorovaním získanie dát o vonkajšom a vnútornom zaťažení hráčov
- d) analýza získaných dát, ich vyhodnotenie a interpretácia

3.4 Výskumné otázky

VO1: Akému vonkajšiemu zaťaženiu sú vystavení hráči a hráčky plážového volejbalu zmiešaných tímov v stretnutí na amatérskej úrovni?

VO2: Akému vnútornému zaťaženiu sú vystavení hráči a hráčky plážového volejbalu zmiešaných tímov v stretnutí na amatérskej úrovni?

VO3: Radia sa stretnutia v plážovom volejbale u hráčov a hráčok sledovaného súboru k aktivitám s nízkou, strednou, alebo vysokou intenzitou zaťaženia?

VO4: Budú hodnoty vonkajšieho a vnútorného zaťaženia vyššie u hráčov a hráčok špecializácie blokár, poliar, alebo univerzálny hráč?

VO5: Budú hodnoty vonkajšieho a vnútorného zaťaženia hráčov a hráčok v stretnutí vyššie u mužov, alebo žien?

4 METODIKA

4.1 Výskumný súbor

4.1.1 Charakteristika skúmaného súboru

Výskumný súbor tvoria amatérsky hráči a hráčky, ktorí sa počas letnej sezóny pravidelne zúčastňujú amatérskych turnajov v plážovom volejbale. Testovaných bolo celkovo 8 osôb z toho boli 4 muži a 4 ženy (Tabuľka 1). Za účelom zjednotenia terminológie v tejto práci budú hráči aj hráčky označovaní zjednoteným termínom hráč, poprípade hráč mužského pohlavia, hráč ženského pohlavia.

Vek testovaných hráčov bol v rozmedzí 21 – 45 rokov, priemerný vek 34,1 ($\pm 9,6$) rokov. Výška hráčov bola nameraná v rozmedzí 163 – 183 cm, čo je v priemere 176,3 ($\pm 7,7$) cm. Váha hráčov bola nameraná v rozmedzí 61 – 100 kg, čo je v priemere 76,5 kg ($\pm 13,2$). Keďže sa jedná o vzorku amatérskych hráčov, ich vek, zručnosti a skúsenosti sa pohybovali na rôznych úrovniach.

Z dôvodu bezpečnosti, ochrany osobných údajov a etického aspektu výskumu bol každým účastníkom výskumu podpísaný dokument: Informovaný súhlas pre účastníka výskumu (Príloha 5).

Tabuľka 1

Charakteristika sledovaného súboru

Hráč číslo	Tím	Pohlavie	Post	Vek	Výška	Váha	Počet setov
	(označenie)	(M / Ž)	(P/B/U)	(roky)	(cm)	(kg)	(počet)
1	A	M	B 1	25	183	75	3
2	A	Ž	P 1	21	164	62	3
3	B	M	B 2	36	182	100	3
4	B	Ž	P 2	42	182	78	3
5	C	M	B 3	39	178	92	3
6	C	Ž	P 3	45	163	65	3
7	D	M	U 1	44	182	79	3
8	D	Ž	U 2	21	176	61	3
Priemer (SD)	-	-	-	34,1 ($\pm 9,6$)	176,3 ($\pm 7,7$)	76,5 ($\pm 13,2$)	3

Vysvetlivky: Kategória M – Muži

Kategória Ž – Ženy

Post: P – Poliar, B – Blokár, U – Univerzálny hráč, číslo označuje poradie špecializácií (napr. B1 – Blokár 1)

Počet setov – počet všetkých meraných setov hráča

SD – smerodajná odchýlka

4.1.2 Charakteristika analyzovaných stretnutí

Merania boli vykonané na amatérskom turnaji plážového volejbalu zmiešaných tímov na Slovensku v meste Martin dňa 17.7.2021. Počas tohto dňa absolvovali jednotlivé tímy minimálne 3 stretnutia a maximálne 8 stretnutí. Kvôli čo možno najvyššej relevantnosti meraní boli u všetkých tímov zaznamenané prvé tri stretnutia, ktoré odohrali tímy v základnej (skupinovej) časti turnaja, čím sme dosiahli vyrovnané podmienky pre meranie zaťaženia tímov.

Špecifikom týchto stretnutí bol skrátený spôsob bodovania, ktoré sa odohrali na jeden set do 21 bodov s minimálnym rozdielom dvoch bodov. Ďalším špecifikom bolo zloženie tímov, ktoré boli tvorené mužom a ženou, tzv. zmiešané tímy.

V deň merania bola nameraná priemerná teplota vzduch 26°C, bolo polojasno a fúkal občasný, slabý severovýchodný vietor do 10km/hod..

4.1.3 Stanovenie maximálnej tepovej rezervy MTR

Pre určenie spôsobu na vzájomné porovnanie všetkých hráčov bola vypočítaná ich maximálna tepová rezerva (MTR). Na výpočet MTR bolo potrebné určiť kľudovú SF a maximálnu SF (Tabuľka 2). Pomocou poznania maximálnej SF a kľudovej SF bola vypočítaná maximálna tepová rezerva MTR podľa vzorca:

$$MTR = SF_{\max} - SF_{\text{kľud}}$$

U sledovaného súboru hráčov bola vypočítaná hodnota maximálnej tepovej rezervy MTR v rozmedzí 124 – 153 tepov za minútu, čo je v priemere 138,9 ($\pm 11,7$) tepov za minútu.

Tabuľka 2

Srdcová frekvencia sledovaného súboru

Hráč číslo	SF kľud	SF max	MTR
	(tepov/min)	(tepov/min)	(tepov/min)
1	46	195	149
2	50	199	149
3	51	182	131

4	58	182	124
5	50	181	131
6	51	175	124
7	42	192	150
8	47	200	153
Priemer	49,4	188,3	138,9
SD	4,4	8,8	11,7

Vysvetlivky: *SF klud* - srdcová frekvencia kludová
 SF max - srdcová frekvencia maximálna
 MTR - maximálna tepová rezerva
 SD - smerodajná odchýlka

Kľudová srdcová frekvencia

Kľudová srdcová frekvencia bola zisťovaná palpačnou (tlakovou) metódou u každého hráča tri rána po sebe, vždy po prebudení. Na základe týchto meraní bol zistený rozsah kľudovej srdcovej frekvencie všetkých hráčov, ktoré boli v rozmedzí 42 – 58 tepov za minútu, čo je v priemere 49,4 ($\pm 4,4$) tepov za minútu (Tabuľka 3).

Tabuľka 3

Stanovenie priemernej kľudovej srdcovej frekvencie

Číslo	SFK1	SFK2	SFK3	SFK
1	45	44	49	46
2	51	50	49	50
3	50	53	51	51
4	61	55	57	58
5	51	52	48	50
6	52	53	49	51
7	40	39	46	42
8	45	49	46	47
Priemer				49,40
SD				4,40

Vysvetlivky: *Číslo* – číslo hráča (hráča, hráčky)

SFK1-3 – kludová srdečná frekvencia počas troch dní

SFK – priemerná kludová srdcová frekvencia

SD – smerodajná odchýlka

Maximálna srdcová frekvencia

Maximálna srdcová frekvencia SFmax je dôležitá pre určenie zaťaženia hráča a výpočet maximálnej tepovej rezervy MTR. SFmax bola zistená pomocou Bleep testu a s využitím sporttesteru (HRM – monitor srdcového tepu) „POLAR team pro“, pomocou ktorého boli namerané hodnoty srdcovej frekvencie.

Počas Bleep testu sme u hráčov namerali maximálne tepové frekvencie v rozmedzí 175-200 tepov za minútu. Priemer týchto meraní je 188,25 tepov za minútu ($\pm 11,75$). Počas testu boli namerané hodnoty etáp v rozmedzí 6:6-13:4 etáp, čo bolo v priemere po zaokrúhlení 9,3 ($\pm 2,0$) etáp na hráča.

Tabuľka 4

Bleep test – výsledky záťažového testu sledovaného súboru

Hráč číslo	SFmax	Etapa (Stage)
1	195	13:4
2	199	8:11
3	182	9:2
4	182	6:3
5	181	8:9
6	175	6:6
7	192	10:7
8	200	10:1
Priemer	188,25	9,3
SD	11,75	2,0

Vysvetlivky: SF max – maximálna srdcová frekvencia (tepov/minútu)

Etapa – označený úsek počas testu hráča

SD – smerodajná odchýlka

4.2 Metódy zberu dát

Pre túto prácu boli použité nasledujúce metódy zberu dát:

- Monitorovanie srdcovej frekvencie
- Použitie meracieho prístroja POLAR TEAM PRO
- Bleep test
- Stanovenie úsekov pre bežecké zaťaženie hráča v poli
- Stanovenie hodnôt intenzity vnútorného zaťaženia
- Analýza videozáznamu
- Záznamový formulár

4.2.1 Monitorovanie srdcovej frekvencie

Na meranie vnútorného zaťaženia je najvhodnejšie použitie sporttesteru, ktorý zisťuje odozvu organizmu na zaťaženie a pohybovú činnosť. Hodnoty srdcového tepu sú snímané pásom upevnenom na hrudi a hodnoty sa prenášajú do záznamového zariadenia, alebo sú uložené do pamäte. Zaznamenané údaje je možné preniesť do špecializovaného programu, kde je možné dáta detailne analyzovať a uchovávať. Zariadenie tiež prináša mnoho cenných poznatkov o zmenách tepovej frekvencie pri súťažiach (Dovalil et al., 2008).

V súčasnosti sa vo veľkej miere využívajú športtestery na meranie SF. Tento prístroj pracuje na princípe EKG a zabezpečuje meranie SF pulz za pulzom alebo jeho spriemerovanie za časovú jednotku (5, 15, 60 s). Časové znázornenie priebehu SF počas zápasu, či tréningu vytvára fyziologickú krivku zaťaženia (Přidal, 2012).

Počas monitorovania hráčov v stretnutiach boli použité zariadenia „POLAR team pro“ pomocou ktorých boli namerané hodnoty srdcovej frekvencie (Príloha 3). Zariadenie monitoruje srdcovú frekvenciu a jej zmeny, ako aj prekonanú vzdialenosť, rýchlosť pohybu, či zrýchlenie. Tieto hodnoty odrážali vnútorné zaťaženie hráčov počas stretnutí a pri vykonávaní herných činností. Namerané hodnoty boli zaznamenané, uložené a vyhodnotené prostredníctvom softwaru POLAR team pro.

Záznamy srdcovej frekvencie (SF) zo stretnutí boli porovnané s videozáznamami tak, aby záznamy srdcovej frekvencie zodpovedali záznamom priebehu zápasov. Na základe týchto hodnôt bolo určené vnútorné zaťaženie hráčov a hráčok v stretnutí. Namerané hodnoty boli následne porovnané s ostatnými hráčmi. Analýza SF bola vykonaná prostredníctvom softwaru POLAR team pro.

4.2.2 Použitie meracieho prístroja POLAR TEAM PRO

Systém Polar team pro sa skladá z hrudného pásu so zabudovanými elektródami, zo senzoru srdečnej frekvencie, ktorý obsahuje aj snímač polohy GPS, accelerometer, modul

bezdrôtového pripojenia bluetooth (BT) a tiež batériu a vnútornú pamäť. Výsledky merania je možné sledovať v reálnom čase za použitia aplikácie Polar team pro, alebo sú uložené vo vnútornej pamäti zariadenia a pripravené na ďalšie použitie a analýzu. Systém ďalej obsahuje dokovaciu stanicu, pomocou ktorej sa prístroje konfigurujú a synchronizujú na stránke teampro.polar.com. Tento systém je výhodný vďaka svojej presnosti a jednoduchosti. Hráči mali zariadenie pripevnené na hrudníku pomocou elastického pásu, ktorý ich len minimálne obmedzoval. Zariadenie neobsahuje iné doplnkové nositeľné zariadenia, ako náramkové hodinky, ktoré by boli vo volejbale veľmi obmedzujúce (Bělka et al., 2021).

Výhodou prístroja Polar Team Pro je možnosť sledovania vnútorného zaťaženia hráčov v reálnom čase, ale tiež možnosť pamäťového ukladania týchto záznamov na neskoršie vyhodnotenie a analýzu v štatistických programoch v počítači (Frömel et al., 1999, p. 30).

4.2.3 Bleep test

Pre stanovenie maximálnej srdcovej frekvencie (SFmax) bol použitý Bleep test, čo je mierne modifikovaná verzia Legerovho testu, ktorý je štandardne používaný na meranie telesnej zdatnosti. Tento test je určený na meranie aeróbnej vytrvalosti a maximálneho aeróbného výkonu. Cieľom testu bolo vykonanie stupňovitého zaťaženia do maxima a stanovenie maximálnej srdcovej frekvencie, ktorú dokáže hráč dosiahnuť. Merania boli vykonané na betónovej ploche jeden deň pred meraním zaťaženia hráčov a hráčok v stretnutí. Pri vykonaní testu bola nameraná teplota vzduchu 27°C.

Na realizáciu merania je potrebná reprodukcia zvukového záznamu a vyznačenie čiar vzdialených od seba 20 metrov. Po zahájení testu je úlohou hráčov vykonávať beh v úsekoch vo vzdialenosti vyznačenej čiarami (20 metrov) podľa časových signálov na nahrávke, ktoré sa pravidelne skracujú a tým je hráč nútený zvýšiť bežecké tempo. Hráči musia zvládnuť odbehnúť každý úsek v dobe stanovenej akustickým signálom v nahrávke. Pokiaľ zvládnu dobehnúť v stanovenom čase, čakajú na ďalší signál a až potom pokračujú v behu do ďalšieho úseku. Cieľom testu je udržanie zvyšujúceho sa tempa po čo možno najdlhšiu dobu. Test je ukončený vtedy, pokiaľ hráč nie je schopný dobehnúť úsek v stanovenom čase dvakrát po sebe (povolený je rozdiel maximálne dvoch krokov). Výsledkom testu je počet etáp, ktoré boli dosiahnuté pred ukončením testu a tiež dosiahnutie maximálnej srdcovej frekvencie hráča.

Na vykonanie meraní sme použili komerčnú mobilnú aplikáciu „Bleep Test Solo“, pomocou ktorej bol reprodukován zvukový záznam jednotlivých úsekov a tempa behu. V menu aplikácie bol ako štandard vybraný „UK & Australian Bleep Test“ (Príloha 6).

4.2.4 Stanovenie úsekov pre bežecké zaťaženie hráčov v poli

Významný podiel na zaťažení hráčov pri hre v poli majú bežecké úseky hráčov v hracej ploche. Tento pohyb sme rozdelili na tri časti podľa vzdialenosti bežeckých úsekov, na:

- P1 – krátke úseky (presun do 3m),
- P2 – stredné úseky (presun 3-5m) a
- P3 – dlhé úseky (presun viac ako 5m).

4.2.5 Stanovenie hodnôt intenzity vnútorného zaťaženia

Pre porovnanie hodnôt intenzity vnútorného zaťaženia hráčov v stretnutí je potrebné stanoviť spôsob, ktorý určuje túto intenzitu. Pre náš výskum sme použili hodnoty vnútorného zaťaženia na základe podobných meraní hráčov plážového volejbalu, ktoré vykonával vo svojom výskume Michalec (2008).

Pre tento výskum boli stanovené hodnoty vnútorného zaťaženia takto:

- Vysoko-intenzívne zaťaženie – vyššie ako 80 % MTR
- Stredne-intenzívne zaťaženie – 60-80 % MTR
- Nízko-intenzívne zaťaženie – menej ako 60 % MTR.

4.2.6 Analýza videozáznamu

Pre dôkladné preskúmanie vonkajšieho zaťaženia hráčov v stretnutí boli z jednotlivých stretnutí vytvorené videozáznamy. Následne bola vykonaná analýza týchto stretnutí s cieľom zistiť charakteristické herné a pohybové činnosti hráčov, ich počet a zaznamenať ich do záznamového formuláru.

Počas analýzy videozáznamu bol sledovaný vždy len jeden hráč, u ktorého boli sledované všetky herné činnosti a tiež jeho pohyb v poli. Rovnako bol tiež presne zmeraný čas stretnutia a čistý čas hernej činnosti. Získané dáta boli zaznamenané do tabuliek a následne boli vypočítané ich priemerné hodnoty. Tieto údaje boli použité na vzájomné porovnanie medzi hráčmi podľa stanovených kritérií.

4.2.7 Záznamový formulár

Pre záznam údajov o hernej činnosti hráčov v stretnutí bol vytvorený záznamový formulár (Príloha 1). V tomto formulári boli zaznamenané údaje, ktoré sú charakteristické pre zaťaženie hráčov v plážovom volejbale. Formulár obsahuje nasledujúce údaje:

- Výsledok stretnutia

- Časové údaje (trvanie stretnutia, čistý hrací čas, počet výmen, priemerná dĺžka výmeny)
- Herná činnosť a jej početnosť (podanie, útočný úder, blok, prihrávka, nahrávka)
- Pohyb hráčov (prekonaná vzdialenosť, počet úsekov pri pohybe v poli, počet pádov, počet výskokov)
- Hodnoty srdcovej frekvencie v stretnutí

4.3 Štatistické spracovanie dát

Výsledky výskumu boli získané formou merania a pozorovania a boli použité na vzájomné porovnanie medzi hráčmi sledovaného súboru na základe stanovených kritérií. Na popis a porovnanie boli využité základné štatistické charakteristiky, ako miera polohy (aritmetický priemer), miera variability (smerodajná odchýlka) a maximálna a minimálna hodnota (najvyššia a najnižšia hodnota v celkovom počte hodnôt). Štatistické vyhodnotenie dát bolo spracované v počítačovom programe Microsoft Excel. Do programu boli zanesené všetky pozorované a namerané výsledky, kde boli spracované na porovnanie a vyhodnotenie. Rozdiely sú popísané pomocou percentuálneho vyjadrenia.

5 VÝSLEDKY A DISKUSIA

5.1 Vonkajšie parametre stretnutí

Pri analýze vonkajších parametrov stretnutí boli sledované výsledky stretnutí, časové parametre, čistý hrací čas, počet a priemerná dĺžka výmen. Stretnutia boli odohrané na jeden set do 21 bodov. Časové parametre boli namerané počas analýzy videozáznamu. Každé meranie stretnutia začalo prvým dotykem lopty a bolo ukončené s poslednou výmenou stretnutia. Časy stretnutí boli merané bez prerušenia a neboli zaznamenané žiadne oddychové časy. Prerúšením hry môžeme chápať jedine výmenu strán, ktorá bola vykonaná vždy pri dosiahnutí skóre 11 bodov jedného z tímov. Samostatne bol v stretnutiach meraný čistý hrací čas, ktorý začínal dotykem lopty podávajúceho hráča a ukončením výmeny pri dopade lopty na zem, alebo chybe jedného z hráčov.

V rámci analýzy vonkajšieho zaťaženia hráčov bolo vykonané vzájomné porovnanie týchto parametrov medzi tímami.

Tabuľka 5

Vonkajšie parametre stretnutí, Tím A

Zápas	Súper	Trvanie setu	Čistý čas hry	Čistý čas hry	Výmeny	Priemerná dĺžka výmeny	Výsledok stretnutia
poradie	Team	(min.)	(min.)	(%)	(počet)	(sekúnd)	(body)
2	D	20:47	06:36	31,76	51	08,00	24:26
3	B	14:18	03:40	25,64	36	06,11	21:15
6	C	19:37	04:53	24,89	40	07,51	19:21
Celkom		54:42	15:09	N/A	127	N/A	64:62
Priemer		18:14	05:03	27,43	42,00	07,21	21:21
SD		02:49	01:12	3,08	5,89	00,98	N/A

Tabuľka 6

Vonkajšie parametre stretnutí, Tím B

Zápas	Súper	Trvanie setu	Čistý čas hry	Čistý čas hry	Výmeny	Priemerná dĺžka výmeny	Výsledok stretnutia
-------	-------	--------------	---------------	---------------	--------	------------------------	---------------------

poradie	Team	(min.)	(min.)	(%)	(počet)	(sekúnd)	(body)
1	C	16:49	03:57	23,49	38	06,24	17:21
3	A	14:18	03:40	25,64	36	06,11	15:21
5	D	16:43	05:10	30,91	40	07,75	19:21
Celkom		47:50	12:47	N/A	114	N/A	51:63
Priemer		15:57	04:16	26,68	38,00	06,70	17:21
SD		01:10	00:39	3,12	1,63	00,91	N/A

Tabuľka 7

Vonkajšie parametre stretnutí, Tím C

Zápas	Súper	Trvanie setu	Čistý čas hry	Čistý čas hry	Výmeny	Priemerná dĺžka výmeny	Výsledok stretnutia
poradie	Team	(min.)	(min.)	(%)	(počet)	(sekúnd)	(body)
1	B	16:49	03:57	23,49	38	06,24	21:17
4	D	18:00	04:46	26,48	40	07,15	21:19
6	A	19:37	04:53	24,89	40	07,51	21:19
Celkom		54:26	13:36	N/A	118	N/A	63:55
Priemer		18:09	04:32	24,95	39,33	06,97	21:18
SD		01:09	00:25	1,22	0,94	00,65	N/A

Tabuľka 8

Vonkajšie parametre stretnutí, Tím D

Zápas	Súper	Trvanie setu	Čistý čas hry	Čistý čas hry	Výmeny	Priemerná dĺžka výmeny	Výsledok stretnutia
poradie	Team	(min.)	(min.)	(%)	(počet)	(sekúnd)	(body)
2	A	20:47	06:36	31,76	51	08,00	26:24
4	C	18:00	04:46	26,48	40	07,15	19:21
5	B	16:43	05:10	30,91	40	07,75	21:19
Celkom		55:30	16:32	N/A	131	N/A	66:64
Priemer		18:30	05:31	29,72	43,33	07,63	22:21
SD		01:42	00:47	2,31	4,71	00,44	N/A

Tabuľka 9

Priemerné hodnoty vonkajších parametrov stretnutí tímov A, B, C, D

P. č.	Team	Trvanie setu	Čistý čas hry	Čistý čas hry	Výmeny	Priemerná dĺžka výmeny	Priemerný výsledok stretnutí
	Team	(min.)	(min.)	(%)	(počet)	(sekúnd)	(body)
1	A	18:14	05:03	27,43	42	07,21	21:21
2	B	15:57	04:16	26,68	38	06,70	17:21
3	C	18:09	04:32	24,95	39	06,97	21:18
4	D	18:30	05:31	29,72	44	07,63	22:21
Priemer		17:42	04:50	27,20	40,67	07,13	20:20
SD		01:02	00:29	1,71	2,11	00,34	N/A

Vysvetlivky Tabuľky 5-9:

- trvanie setu* – čas od začatia po ukončenie setu
- čistý čas hry* – čas kedy je lopta v hre
- výmeny* – počet všetkých výmen stretnutia
- priemerná dĺžka výmeny* – priemer všetkých výmen v stretnutí
- výsledok stretnutia* – bodový výsledok stretnutia
- koeficient* – pomer vyhratých a prehratých bodov
- SD* – smerodajná odchýlka

Z nameraných hodnôt sme zistili, že vonkajšie parametre stretnutí jednotlivých tímov boli na podobnej úrovni.

Dĺžka setov v stretnutí sa pohybovala v rozmedzí 14min. 18s. – 20min. 47s., čo je priemerne 17 min. 42s. (± 2 min. 6s.), čistý čas hry sa pohyboval v rozmedzí 3min. 40s. – 6min. 36s., čo je priemerne 4min. 50s. (± 5 s.) čo je 27,20% ($\pm 3,07\%$) celkového hracieho času, dĺžka výmen 6,7s. – 7,63s. čo je v priemere 7,13s. ($\pm 0,72$ s.) a tiež počet výmen, ktoré boli v rozmedzí 36-50, čo je v priemere 40,67 ($\pm 4,42$) výmen.

K podobným výsledkom dospeli aj Medeiros, A. et al. (2014), ktorí namerali priemerný čas trvania setu na úrovni 18 min. 1s. (± 2 min., 49s.), trvanie čistého hracieho času 4 min. 56s. (± 40 s.), trvanie výmeny 8s. (± 1 s.) a počet výmen 37,20 ($\pm 3,90$).

Tímy dosiahli podobné časové hodnoty. Z priemeru sa vymykali jedine tím B, ktorý dosiahol najnižšie časové hodnoty vo všetkých meraných parametroch. Tento tím zároveň dosiahol najhoršie bodové výsledky a prehral všetky tri stretnutia. Podobné výsledky ostatných tímov vychádzajú pravdepodobne z toho, že tieto tímy boli na približne rovnakej hernej úrovni o čom svedčia aj vyrovnané výsledky zápasov.

5.2 Vonkajšie zaťaženie hráčov a hráčok v stretnutí

5.2.1 Výskokové zaťaženie

Výskokové zaťaženie udáva počet všetkých výskokov hráčov v stretnutí. Sú tu zahrnuté všetky výskoky počas podania, útokov, ako aj bloky a to z miesta, či po presune, ktoré boli, či neboli zakončené kontaktom s loptou. Vo výskokovom zaťažení nie sú zahrnuté výskoky nahrávajúceho, či prihrávajúceho hráča pri realizácii nahrávky, či prihrávky.

Tabuľka 10

Počet výskokov podávajúcich hráčov

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Celkom	Priemer	SD
1	Blokár 1	13	12	8	33	11,00	2,16
5	Blokár 3	9	12	6	27	9,00	2,45
Spolu		22	24	14	60	20,00	4,32
Priemer		11,00	12,00	7,00	30,00	10,00	2,16
SD		2,00	0,00	1,00	3,00	2,52	-

Výskoky počas podania realizovali len dvaja hráči a to hráč 1 a hráč 5, obaja špecializácie blokár (Tabuľka 10). Nižší počet výskokov pri podaní vyplýva z charakteru hry hráčov na amatérskej úrovni. Počas turnaja realizovali obaja hráči v priemere 10 ($\pm 2,52$) výskokov pri podaní za set a to od 5 do 14 výskokov v sete v závislosti na dĺžke stretnutia.

Tabuľka 11

Počet výskokov všetkých hráčov

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Celkom	Priemer	SD
1	Blokár 1	38	25	20	83	27,67	7,59
2	Poliar 1	5	1	4	10	3,33	1,70
3	Blokár 2	9	21	15	45	15,00	4,90
4	Poliar 2	6	2	9	17	5,67	2,87
5	Blokár 3	18	30	23	71	23,67	4,92
6	Poliar 3	4	5	5	14	4,67	0,47
7	Univerzál 1	22	13	10	45	15,00	5,10

8	Univerzál 2	6	6	9	21	7,00	1,41
Spolu		108	103	95	306	102,00	5,35
Priemer		13,50	12,88	11,88	38,25	12,75	0,67
SD		11,11	10,46	6,41	25,74	8,58	-

Tabuľka 12

Počet výskokov hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Celkom	Priemer	SD
1	Blokár 1	38	25	20	83	27,67	7,59
3	Blokár 2	9	21	15	45	15,00	4,90
5	Blokár 3	18	30	23	71	23,67	4,92
Spolu		65	76	58	199	66,33	7,41
Priemer		21,67	25,33	19,33	66,33	22,11	2,47
SD		12,12	3,68	3,30	15,86	7,95	-

Tabuľka 13

Počet výskokov hráčov špecializácie poliar

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Celkom	Priemer	SD
2	Poliar 1	5	1	4	10	3,33	1,70
4	Poliar 2	6	2	9	17	5,67	2,87
6	Poliar 3	4	5	5	14	4,67	0,47
Spolu		15	8	18	41	13,67	4,19
Priemer		5,00	2,67	6,00	13,67	4,56	1,40
SD		0,82	1,70	2,16	2,87	2,17	-

Tabuľka 14

Počet výskokov hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Celkom	Priemer	SD
7	Univerzál 1	22	13	10	45	15,00	5,10
8	Univerzál 2	6	6	9	21	7,00	1,41
Spolu		28	19	19	66	22,00	4,24

Priemer		14,00	9,50	9,50	33,00	11,00	2,12
SD		8,00	3,50	0,50	12,00	5,48	-

V tabuľkách 11, 12, 13, 14 môžeme vidieť celkový počet výskokov všetkých hráčov a tiež počet výskokov podľa špecializácií, ktoré títo hráči uskutočnili počas turnaja v troch stretnutiach (setoch). Podľa týchto údajov je zrejmé, že hráči uskutočnili v sete v priemere 12,75 ($\pm 9,58$) výskokov, z toho v priemere vykonali blokári 22,11 ($\pm 7,95$) výskokov (59%), poliari 4,56 ($\pm 2,17$) výskokov (12%) a univerzálny hráči 11,00 ($\pm 5,48$) výskokov (29%).

Výrazné rozdiely sme zaznamenali v najnižšom a najvyššom počte výskokov medzi jednotlivcami a to takto:

- Blokári minimum za set – 9, maximum za set – 38
- Poliari minimum za set – 1, maximum za set – 9
- Univerzáli minimum za set – 6, maximum za set – 22

Tabuľka 15

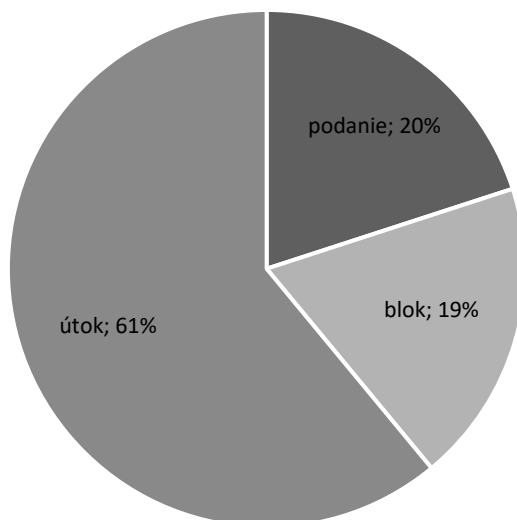
Priemerný počet výskokov všetkých hráčov podľa typu výskoku

Hráč	Špecializácia	Podanie	Blok	Útok	Celkom
1	Blokár 1	11,00	2,33	14,33	27,66
2	Poliar 1	0,00	0,00	3,33	3,33
3	Blokár 2	0,00	5,00	10,00	15,00
4	Poliar 2	0,00	0,00	5,67	5,67
5	Blokár 3	9,00	4,00	10,67	23,67
6	Poliar 3	0,00	0,00	4,67	4,67
7	Univerzál 1	0,00	4,67	10,33	15,00
8	Univerzál 2	0,00	3,00	4,00	7,00
Spolu		20,00	19,00	63,00	102,00
Priemer		2,50	2,38	7,88	12,75
SD		4,36	2,00	3,72	-

Hráči sledovaného súboru vykonali v priemere za set celkovo 12,75 ($\pm 8,58$) výskokov (Tabuľka 15) a z týchto bolo 2,50 ($\pm 4,36$) uskutočnených v rámci podania (20%), 2,38 ($\pm 2,00$) v rámci blokovania (19%) a 7,88 ($\pm 3,72$) v rámci útoku (61%) (Obrázok 1). Tieto výsledky sú ovplyvnené faktom, že niektorí hráči nevykonávali niektoré typy výskokov (podanie, blok), čo vychádza hlavne z ich špecializácie, ale aj možností, či schopností.

Obrázok 1

Priemerný podiel výskokov v sete podľa typu výskoku



Nami namerané výsledky sú podstatne nižšie ako výsledky, ktoré zaznamenali vo svojom výskume Palao et al. (2014), ktorí u hráčov v mužskej kategórii zaznamenali priemerné hodnoty výskokov v sete v hodnote 32,8 ($\pm 12,4$) u špecializácie blokár, 27,7 ($\pm 11,7$) u špecializácie poliar a 26,8 ($\pm 8,6$) výskokov zaznamenali u špecializácie univerzál. K týmto hodnotám sa zo sledovaného súboru približuje jedine hráč č. 1 (Blokár 1), ktorý dosiahol v priemere 27,67 ($\pm 7,59$) výskokov v sete a v jednom zápase dokonca tieto hodnoty prekonáva, keď vykonal v jednom sete 38 výskokov. Je však nutné zdôrazniť, že Palao et al. (2014) v tomto výskume sledovali hráčov elitnej mužskej kategórie.

5.2.2 Zaťaženie pri hre v poli

Zaťaženie pri hre v poli je udávané hlavne pohybom hráčov v hracej ploche pred, počas a po vykonaní herných činností. Vyššie zaťaženie je úmerné väčšej prekonanej vzdialenosti a vyššiemu zrýchleniu. Ďalším ukazovateľom zaťaženia pri hre v poli je celková prekonaná vzdialenosť počas stretnutia. Významný vplyv na zaťaženie pri hre v poli majú tiež pády pri dobiehaní a vykrývaní lopty a následné vstávanie.

5.2.2.1 Bežecské zaťaženie hráčov

Významný podiel na zaťažení hráčov pri hre v poli majú bežecské úseky hráčov v hracej ploche. Tento pohyb sme rozdelili na tri časti podľa vzdialenosti bežecských úsekov, na krátke úseky (presun do 3m), stredné úseky (presun 3-5m) a dlhé úseky (presun viac ako 5m).

Tabuľka 16

Bežeké zataženie všetkých hráčov

Hráč	Špecializácia	P1	P2	P3
1	Blokár 1	14,00	8,00	1,00
2	Poliar 1	9,00	5,33	1,33
3	Blokár 2	10,67	2,00	1,33
4	Poliar 2	8,33	7,00	0,00
5	Blokár 3	6,67	3,33	0,33
6	Poliar 3	6,00	5,33	0,67
7	Univerzál 1	9,67	3,33	0,67
8	Univerzál 2	10,67	2,67	0,00
Spolu		75,00	37,00	5,33
Priemer		9,38	4,63	0,67
SD		2,37	2,00	0,50

Tabuľka 17

Bežeké zataženie hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	P1	P2	P3
1	Blokár 1	14,00	8,00	1,00
3	Blokár 2	10,67	2,00	1,33
5	Blokár 3	6,67	3,33	0,33
Spolu		31,33	13,33	2,67
Priemer		10,44	4,44	0,89
SD		3,00	2,57	0,42

Tabuľka 18

Bežeké zataženie hráčov špecializácie poliar

Hráč	Špecializácia	P1	P2	P3
2	Poliar 1	9,00	5,33	1,33
4	Poliar 2	8,33	7,00	0,00
6	Poliar 3	6,00	5,33	0,67
Spolu		23,33	17,67	2,00
Priemer		7,78	5,89	0,67
SD		1,29	0,79	0,54

Tabuľka 19

Bežecké zaťaženie hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	P1	P2	P3
7	Univerzál 1	9,67	3,33	0,67
8	Univerzál 2	10,67	2,67	0,00
Spolu		20,33	6,00	0,67
Priemer		10,17	3,00	0,33
SD		0,50	0,33	0,33

Vysvetlivky pre tabuľky 16-19: P1 – Presun do 3m

P2 – Presun 3-5m

P3 – Presun viac ako 5m

SD – Smerodajná odchýlka

V tabuľkách 16, 17, 18, 19 môžeme vidieť priemerný počet všetkých bežeckých úsekov, ktoré hráči uskutočnili počas všetkých stretnutí v turnaji. Podľa očakávaní vykonali hráči najviac krátkych presunov do 3m, ktorých bol v sete priemerný počet 9,38 ($\pm 2,37$), úsekov vo vzdialenosti 3-5m vykonali hráči v priemere za set 4,63 ($\pm 2,00$) a dlhých úsekov (viac ako 5m), vykonali hráči v priemere za set len 0,67 ($\pm 0,50$).

Pri porovnaní týchto údajov môžeme vidieť, že v priemere najviac krátkych úsekov P1 vykonali hráči špecializácie blokár a to 10,44 ($\pm 3,00$), podobne ako univerzálni hráči, ktorí vykonali v priemere 10,17 ($\pm 0,50$) úsekov P1 a najmenej ich vykonali hráči špecializácie poliar a to 7,78 ($\pm 1,29$). Stredných úsekov P2 vykonali najviac hráči špecializácie poliar a to 5,89 ($\pm 0,79$), menej ich vykonali blokári 4,44 ($\pm 2,57$) a najmenej univerzálni hráči 3,00 ($\pm 0,33$). Dlhých úsekov P3 vykonali najviac hráči špecializácie blokár a to 0,89 ($\pm 0,42$), podobne ako hráči špecializácie poliar 0,67 ($\pm 0,54$) a najmenej ich vykonali univerzálni hráči 0,33 ($\pm 0,33$).

Výrazné rozdiely sme zaznamenali v najnižšom a najvyššom počte presunov medzi jednotlivcami a to takto:

- Presuny do 3m minimum za set – 5, maximum za set – 17
- Presuny 3 – 5m minimum za set – 0, maximum za set – 11
- Presuny viac ako 5m minimum za set – 0, maximum za set – 3

Z výsledkov je očividné, že u sledovaného súboru hráčov prevažujú v stretnutí presuny na vzdialenosť do 3m (60%), nasledujú presuny 3-5m (33,3%) a nakoniec presuny na viac ako 5m (6,7%).

Tieto údaje sú samozrejme relatívne, pretože sú ovplyvnené mnohými faktormi a rôznymi podmienkami v každom stretnutí, ako napríklad kvalita súpera, presnosť prihrávok, vonkajšie poveternostné podmienky, únava hráčov, dôležitosť zápasu, psychické rozpoloženie a nastavenie hráčov.

5.2.2.2 Pohybové zaťaženie hráčov

K zaťaženiu hráčov plážového volejbalu pri hre v poli patria tiež pády. Hráči využívajú pády hlavne pri dobiehaní a vyberaní útočných úderov súpera, ale aj nepresných nahrávok a prihrávok spoluhráča. Pády bývajú najčastejšie zakončením presunov s cieľom dostať sa čo najrýchlejšie k lopte. Následne je však potrebné znovu sa postaviť, zorientovať sa a presunúť sa späť do formácie družstva, čo sa javí ako veľmi energeticky náročná činnosť. Niektoré pády sú vykonané nechcene, zväčša ako následok únavy, alebo straty rovnováhy pri vykonaní presunu, či herných činností.

Tabuľka 20

Počet pádov všetkých hráčov

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	3	3	3	9	3,00	0,00
2	Poliar 1	6	1	1	8	2,67	2,36
3	Blokár 2	2	2	3	7	2,33	0,47
4	Poliar 2	2	2	3	7	2,33	0,47
5	Blokár 3	1	1	0	2	0,67	0,47
6	Poliar 3	1	5	6	12	4,00	2,16
7	Univerzál 1	1	1	3	5	1,67	0,94
8	Univerzál 2	5	6	4	15	5,00	0,82
Spolu					65	21,67	-
Priemer					8,13	2,71	-
SD					3,76	1,25	-

Tabuľka 21

Počet pádov hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
------	---------------	--------------	--------------	--------------	-------	---------	----

1	Blokár 1	3	3	3	9	3,00	0,00
3	Blokár 2	2	2	3	7	2,33	0,47
5	Blokár 3	1	1	0	2	0,67	0,47
Spolu					18	6,00	-
Priemer					6,00	2,00	-
SD					2,94	0,98	-

Tabuľka 22

Počet pádov hráčov špecializácie poliar

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	6	1	1	8	2,67	2,36
4	Poliar 2	2	2	3	7	2,33	0,47
6	Poliar 3	1	5	6	12	4,00	2,16
Spolu					27,00	9,00	-
Priemer					9,00	3,00	-
SD					2,16	0,72	-

Tabuľka 23

Počet pádov hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Univerzál 1	1	1	3	5	1,67	0,94
4	Univerzál 2	5	6	4	15	5,00	0,82
Spolu					20,00	6,67	-
Priemer					10,00	3,33	-
SD					5,00	1,67	-

Tabuľka 24

Počet pádov hráčov mužského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	3	3	3	9	3,00	0,00
3	Blokár 2	2	2	3	7	2,33	0,47

5	Blokár 3	1	1	0	2	0,67	0,47
7	Univerzál 1	1	1	3	5	1,67	0,94
Spolu					23	7,67	
Priemer					5,75	1,92	
SD					2,59	0,86	

Tabuľka 25

Počet pádov hráčov ženského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	6	1	1	8	2,67	2,36
4	Poliar 2	2	2	3	7	2,33	0,47
6	Poliar 3	1	5	6	12	4,00	2,16
8	Univerzál 2	5	6	4	15	5,00	0,82
Spolu					42,00	14,00	
Priemer					10,50	3,50	
SD					3,20	1,07	

V tabuľkách 20, 21, 22, 23, 24, 25 môžeme vidieť tak celkový a priemerný počet všetkých pádov, ktoré hráči uskutočnili počas všetkých stretnutí v turnaji, ako aj porovnanie jednotlivcov, špecializácií a pohlaví. Pri porovnaní týchto údajov môžeme vidieť, že hráči uskutočnili v priemere 2,71 ($\pm 1,25$) pádov v každom stretnutí.

Podobné výsledky môžeme pozorovať aj v jednotlivých špecializáciách, kde hráči špecializácie blokár uskutočnili v priemere 2,00 ($\pm 0,98$) pády v každom stretnutí, hráči špecializácie poliar, uskutočnili priemerne 3,00 ($\pm 0,72$) pády a hráči špecializácie univerzál uskutočnili v priemere 3,33 ($\pm 1,67$) pády. Značné rozdiely sme zaznamenali v najnižšom a najvyššom počte pádov v jednom stretnutí medzi jednotlivcami, kde bol zaznamenaný najnižší počet uskutočnených pádov 0 (blokár 3) a najvyšší počet uskutočnených pádov 6 (poliar 1, poliar 3, univerzál 2). Výrazné rozdiely pozorujeme aj v celkovom uskutočnení pádov vo všetkých stretnutiach, kde bolo jedným hráčom uskutočnených najviac 15 pádov (univerzál 2) a najmenej 2 pády (blokár 3). Tieto hodnoty ukazujú, že hráči sledovaného súboru špecializácie poliar uskutočnili podobné množstvo pádov ako hráči špecializácie univerzál. Najmenej pádov uskutočnili hráči špecializácie blokár. Tieto rozdiely si vysvetľujeme rozdielnym charakterom hernej činnosti u týchto špecializácií. Pri porovnaní medzi pohlaviami sme v priemere na set zaznamenali vyšší počet

pádov u žien 3,50 ($\pm 1,60$), ako u mužov 1,92 ($\pm 0,86$). Rozdielne hodnoty pádov medzi pohlaviami pripisujeme nižšej fyzickej sile, vytrvalosti a celkovej kondície u žien, ktoré vykonávali pády hlavne z dôvodu únavy a neschopnosti dobiehať lopty, naopak muži zväčša lopty dobiehali a pokiaľ to nebolo nutné, tak sa pádu vyhli. U žien vo väčšine prípadov dochádzalo po páde k ukončeniu výmeny, naopak muži boli schopní po páde vstať a pokračovať v hernej činnosti.

5.2.2.3 Celková prekonaná vzdialenosť hráčov v stretnutí

Dôležitým ukazovateľom, ktorý dopĺňa celkový obraz o zaťažení hráčov pri hre v poli sú údaje o celkovej prekonanej vzdialenosti hráčov v stretnutí.

Tabuľka 26

Celková prekonaná vzdialenosť všetkých hráčov

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	1 298	864	1 044	3 206	1 069	178
2	Poliar 1	808	496	751	2 055	685	136
3	Blokár 2	642	663	793	2 098	699	67
4	Poliar 2	759	726	842	2 327	776	49
5	Blokár 3	608	783	672	2 063	688	72
6	Poliar 3	569	586	683	1 838	613	50
7	Univerzál 1	824	579	714	2 117	706	100
8	Univerzál 2	913	689	702	2 304	768	103
Spolu					18 008	6 003	
Priemer					2 251	750	
SD					388	129	

Tabuľka 27

Celková prekonaná vzdialenosť hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	1 298	864	1 044	3 206	1 069	178
3	Blokár 2	642	663	793	2 098	699	67
5	Blokár 3	608	783	672	2 063	688	72
Spolu					7 367	2 456	

Priemer					2 456	819	
SD					531	177	

Tabuľka 28

Celková prekonaná vzdialenosť hráčov špecializácie poliar

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	808	496	751	2 055	685	136
4	Poliar 2	759	726	842	2 327	776	49
6	Poliar 3	569	586	683	1 838	613	50
Spolu					6 220	2 073	
Priemer					2 073	691	
SD					200	67	

Tabuľka 29

Celková prekonaná vzdialenosť hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
7	Univerzál 1	824	579	714	2 117	706	100
8	Univerzál 2	913	689	702	2 304	768	103
Spolu					4 421	1 474	
Priemer					2 211	737	
SD					94	31	

Tabuľka 30

Celková prekonaná vzdialenosť hráčov mužského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	1 298	864	1 044	3 206	1 069	178
3	Blokár 2	642	663	793	2 098	699	67
5	Blokár 3	608	783	672	2 063	688	72
7	Univerzál 1	824	579	714	2 117	706	100
Spolu					9 484	3 161	
Priemer					2 371	790	

SD					482	161	
----	--	--	--	--	-----	-----	--

Tabuľka 31

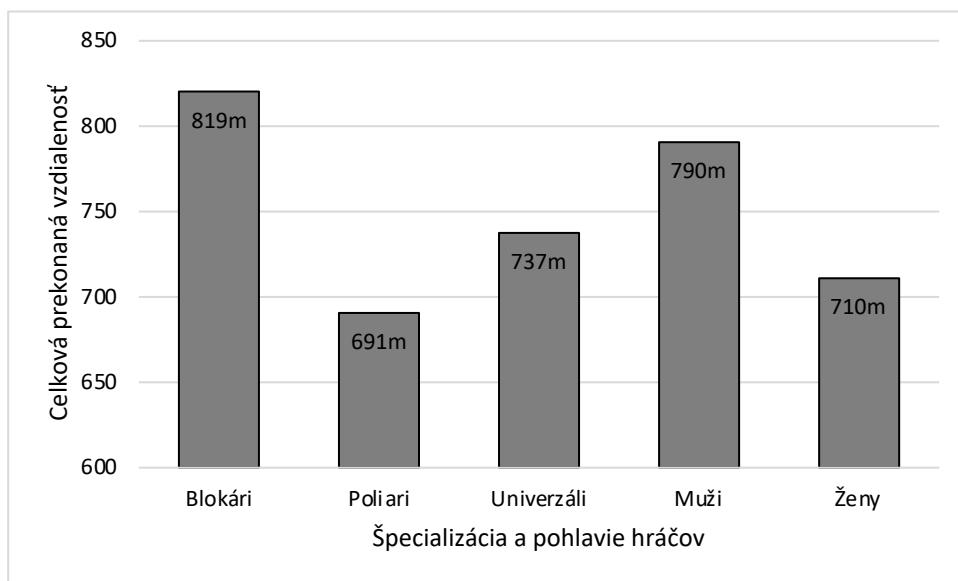
Celková prekonaná vzdialenosť hráčov ženského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	808	496	751	2 055	685	136
4	Poliar 2	759	726	842	2 327	776	49
6	Poliar 3	569	586	683	1 838	613	50
8	Univerzál 2	913	689	702	2 304	768	103
Spolu					8 524	2 841	
Priemer					2 131	710	
SD					200	67	

V tabuľkách 26, 27, 28, 29, 30, 31 môžeme vidieť celkovú prekonanú vzdialenosť ktorú hráči uskutočnili v jednotlivých stretnutiach, ako aj porovnanie jednotlivcov, špecializácií a pohlaví. Z nameraných údajov môžeme pozorovať, že hráči v priemere prekonali celkovú vzdialenosť vo všetkých troch meraných zápasoch 2 251 (± 388) m, čo je 750 (± 129) m v stretnutí (sete). Pri porovnaní špecializácií môžeme pozorovať, že celková prekonaná vzdialenosť je na podobnej úrovni. Hráči špecializácie blokár prekonali v priemere počas turnaja najvyššiu vzdialenosť zo všetkých špecializácií a to 2 456 (± 531) m, čo je v priemere v stretnutí 819 (± 177) m (36%), hráči špecializácie poliar, prekonali v priemere počas turnaja najnižšiu vzdialenosť zo všetkých špecializácií a to 2 073 (± 200) m, čo je v priemere v stretnutí 691 (± 67) m (31%) a hráči špecializácie univerzál prekonali v priemere počas turnaja 2 211 (± 94) m, čo je v priemere v stretnutí 737 (± 31) m (33%). Pri porovnaní mužov a žien sme zistili, že muži prekonali v priemere vyššiu celkovú vzdialenosť a to 2 371 (± 482) m, čo je v priemere v stretnutí 790 (± 161) m (52,67%), v porovnaní so ženami, ktoré prekonali v priemere celkovú vzdialenosť 2 131 (± 200) m, čo je v priemere v stretnutí 710 (± 161) m (47,33%). Výsledné hodnoty celkovej prekonanej vzdialenosti medzi mužmi a ženami sú napriek fyzickým rozdielom do značnej miery vyrovnané (Obrázok 2).

Obrázok 2

Porovnanie celkovej prekonanej vzdialenosti počas stretnutia



Rozdiely môžeme pozorovať medzi jednotlivcami v najnižšej a najvyššej prekonanej vzdialenosti. Najnižšia celková prekonaná vzdialenosť v stretnutí bola 496m (poliar 1) a najvyššia 1 298m (blokár 1), v tomto prípade však tieto výsledky môžeme pripísať aj skutočnosti, že išlo o jedno z najdlhších a najvyrovnanejších stretnutí.

Pri porovnaní údajov o celkovej prekonanej vzdialenosti u jednotlivých tímov sme zistili, že rozdiely v hodnotách celkovej prekonanej vzdialenosti medzi špecializáciami sa rôznia. V niektorých stretnutiach prekonal hráči špecializácie blokár väčšiu vzdialenosť, ako hráči špecializácie poliar (v 5 prípadoch) a v niektorých stretnutiach prekonal väčšiu vzdialenosť hráči špecializácie poliar (v 4 prípadoch). Rozdielne hodnoty dosahovali aj hráči v tíme s rovnakou špecializáciou univerzál, kde v dvoch prípadoch dosiahol väčšiu prekonanú vzdialenosť hráč špecializácie univerzál 2 a raz hráč špecializácie univerzál 1.

Tieto výsledky si vysvetľujeme tak, že u konkrétneho sledovaného súboru hráčov amatérskej úrovne plážového volejbalu zmiešaných tímov, hodnoty prekonanej vzdialenosti nezávisia od špecializácie hráčov, ale skôr od individuálnych fyzických predpokladov jednotlivých hráčov a hráčok, ako tréňovanosť, kondícia, technické zručnosti, anticipácia, či skúsenosti, ale aj od kvality súpera a vyrovnanosti tímov v stretnutí.

5.2.3 Zaťaženie hráčov pri herných činnostiach

Zaťaženie hráčov pri vykonávaní herných činností je ďalšou súčasťou vonkajšieho zaťaženia a je udávané hlavne činnosťou hráčov pri odbíí lopty. Táto činnosť je neoddeliteľne spätá s ostatnými pohybovými činnosťami hráčov ako sú výskoky, presuny a pády. Pri určovaní vonkajšieho zaťaženia sme sa zamerali na tieto základné herné činnosti:

- Príjem podania, prihrávka
- Nahrávka
- Útočný úder
- Blok

5.2.3.1 Príjem podania, prihrávka

Príjem podania a prihrávka je najčastejšie sa vyskytujúca herná činnosť. Od jej zvládnutia závisí ďalšia herná činnosť družstva a rozvinutie útoku. Podanie a útočný úder je vedený zväčša na hráča, ktorý horšie zvláda príjem podania. Špecifikom zmiešaných tímov testovaného súboru je však upravené pravidlo o povinnosti hráča mužského pohlavia podávať na protihráča mužského pohlavia. Hráčke je však dovolené podávať na hráčov oboch pohlaví podľa vlastného výberu, taktiky a stratégie. Rozdiel medzi príjmom podania a prihrávkou je v tom, že príjem podania je vykonávaný bezprostredne po podaní súpera a prihrávka je vykonávaná po útočnom údere počas hry. Rozdiel je hlavne v dlhšom časovom úseku pri podaní a možnosti prijímajúceho hráča lepšie sa pripraviť na zvládnutie tejto hernej činnosti. Vykonanie samotnej hernej činnosti je však rovnaké, preto sme tieto dve činnosti zaradili do jednej kategórie.

Tabuľka 32

Počet príjmov podania a prihrávok všetkých hráčov

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	24	18	17	59	19,67	3,09
2	Poliar 1	24	6	17	47	15,67	7,41
3	Blokár 2	13	16	23	52	17,33	4,19
4	Poliar 2	12	8	19	39	13,00	4,55
5	Blokár 3	15	19	17	51	17,00	1,63
6	Poliar 3	8	7	12	27	9,00	2,16
7	Univerzál 1	30	17	22	69	23,00	5,35
8	Univerzál 2	13	15	16	44	14,67	1,25
Spolu					388	129,33	
Priemer					48,50	16,17	
SD					11,85	3,95	

Tabuľka 33

Počet príjmov podania a prihrávok hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	24	18	17	59	19,67	3,09
3	Blokár 2	13	16	23	52	17,33	4,19
5	Blokár 3	15	19	17	51	17,00	1,63
Spolu					162	54,00	
Priemer					54,00	18,00	
SD					3,56	1,19	

Tabuľka 34

Počet príjmov podania a prihrávkov hráčov špecializácie poliar

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	24	6	17	47	15,67	7,41
4	Poliar 2	12	8	19	39	13,00	4,55
6	Poliar 3	8	7	12	27	9,00	2,16
Spolu					113	37,67	
Priemer					37,67	12,56	
SD					8,22	2,74	

Tabuľka 35

Počet príjmov podania a prihrávkov hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
7	Univerzál 1	30	17	22	69	23,00	5,35
8	Univerzál 2	13	15	16	44	14,67	1,25
Spolu					113	37,67	
Priemer					56,50	18,83	
SD					12,50	4,17	

Tabuľka 36

Počet príjmov podania a prihrávkov hráčov mužského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
------	---------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------	---------	----

1	Blokár 1	24	18	17	59	19,67	3,09
3	Blokár 2	13	16	23	52	17,33	4,19
5	Blokár 3	15	19	17	51	17,00	1,63
7	Univerzál 1	30	17	22	69	23,00	5,35
Spolu					231	77,00	
Priemer					57,75	19,25	
SD					7,19	2,40	

Tabuľka 37

Počet príjmov podania a prihrávok hráčov ženského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	24	6	17	47	15,67	7,41
4	Poliar 2	12	8	19	39	13,00	4,55
6	Poliar 3	8	7	12	27	9,00	2,16
8	Univerzál 2	13	15	16	44	14,67	1,25
Spolu					157	52,33	
Priemer					39,25	13,08	
SD					7,63	2,54	

V tabuľkách 32, 33, 34, 35, 36, 37 môžeme vidieť celkový počet príjmov a prihrávok v stretnutiach a tiež ich počet podľa hráčskych špecializácií a pohlavia. Hráči sledovaného súboru uskutočnili celkovo v troch meraných stretnutiach v priemere 48,50 ($\pm 11,85$) príjmov a prihrávok, čo je v priemere 16,17 ($\pm 3,95$) v sete.

Pri porovnaní jednotlivých špecializácií môžeme vidieť, že hráči špecializácie blokár uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 54,00 ($\pm 3,56$) prihrávok, čo je v priemere 18,00 ($\pm 1,19$) prihrávok v sete (36%). Hráči špecializácie poliar uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 37,67 ($\pm 8,22$) prihrávok, čo je v priemere 12,56 ($\pm 2,74$) prihrávok v sete (26%). Hráči špecializácie univerzál uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 56,50 ($\pm 12,50$) prihrávok, čo je v priemere 18,83 ($\pm 4,17$) prihrávok v sete (38%).

Pri porovnaní mužov a žien sme zistili, že muži uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 57,75 ($\pm 7,19$) prihrávok, v priemere 19,25 ($\pm 2,40$) prihrávok v sete (60%), čo je viac ako v prípade žien, ktoré uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 39,25 ($\pm 7,63$) prihrávok, v priemere 13,08 ($\pm 2,54$) prihrávok v sete (40%).

Výraznejšie rozdiely medzi počtom príjmov podania a prihrávok môžeme pozorovať medzi jednotlivcami. Najnižší počet dosiahnutých príjmov podania a prihrávok v jednom stretnutí bol 6 (poliar 1) a najvyšší 30 (univerzál 1).

Z výsledkov môžeme vidieť, že najvyšší počet príjmov a prihrávok uskutočnili hráči špecializácie v poradí univerzál, blokár a poliar. Tieto výsledky vyplývajú hlavne z taktiky tímov, konkrétne snahy hráčov mužského pohlavia uskutočňovať prvý dotyk s loptou s cieľom vykonávať častejšie útok aj za cenu pokrytia väčšieho priestoru hracej plochy. Takáto taktika poskytuje väčšie šance na víťazstvo v stretnutí a väčšie využitie fyzického potenciálu hráča mužského pohlavia.

5.2.3.2 Nahrávka

Nahrávky boli vykonávané oboma hráčmi v tíme v závislosti od priebehu hry. Nahrávky boli vykonávané odbitím z hora, alebo odbitím zdola. V niektorých prípadoch nebolo zrejme či ide o nahrávku, prihrávku, alebo útočný úder.

Tabuľka 38

Počet nahrávok všetkých hráčov

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	Priemer
1	Blokár 1	8	1	8	17	5,67	3,30
2	Poliar 1	17	13	10	40	13,33	2,87
3	Blokár 2	6	2	9	17	5,67	2,87
4	Poliar 2	8	14	14	36	12,00	2,83
5	Blokár 3	5	3	7	15	5,00	1,63
6	Poliar 3	10	14	15	39	13,00	2,16
7	Univerzál 1	6	9	10	25	8,33	1,70
8	Univerzál 2	20	16	14	50	16,67	2,49
Spolu					239	79,67	
Priemer					29,88	9,96	
SD					12,27	4,09	

Tabuľka 39

Počet nahrávok hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	Priemer
------	---------------	--------------	--------------	--------------	-------	---------	---------

1	Blokár 1	8	1	8	17	5,67	3,30
3	Blokár 2	6	2	9	17	5,67	2,87
5	Blokár 3	5	3	7	15	5,00	1,63
Spolu					49	16,33	
Priemer					16,33	5,44	
SD					0,94	0,31	

Tabuľka 40

Počet nahrávok hráčov špecializácie poliar

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	Priemer
2	Poliar 1	17	13	10	40	13,33	2,87
4	Poliar 2	8	14	14	36	12,00	2,83
6	Poliar 3	10	14	15	39	13,00	2,16
Spolu					115	38,33	
Priemer					38,33	12,78	
SD					1,70	0,57	

Tabuľka 41

Počet nahrávok hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	Priemer
7	Univerzál 1	6	9	10	25	8,33	1,70
8	Univerzál 2	20	16	14	50	16,67	2,49
Spolu					75	25,00	
Priemer					37,50	12,50	
SD					12,50	4,17	

Tabuľka 42

Počet nahrávok hráčov mužského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	Priemer
1	Blokár 1	8	1	8	17	5,67	3,30
3	Blokár 2	6	2	9	17	5,67	2,87

5	Blokár 3	5	3	7	15	5,00	1,63
7	Univerzál 1	6	9	10	25	8,33	1,70
Spolu					74	24,67	
Priemer					18,50	6,17	
SD					3,84	1,28	

Tabuľka 43

Počet nahrávok hráčov ženského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	Priemer
2	Poliar 1	17	13	10	40	13,33	2,87
4	Poliar 2	8	14	14	36	12,00	2,83
6	Poliar 3	10	14	15	39	13,00	2,16
8	Univerzál 2	20	16	14	50	16,67	2,49
Spolu					165	55,00	
Priemer					41,25	13,75	
SD					5,26	1,75	

V tabuľkách 38, 39, 40, 41, 42, 43 môžeme vidieť celkový počet nahrávok v stretnutiach a tiež ich počet podľa hráčskych špecializácií a pohlaví. Hráči sledovaného súboru uskutočnili počas všetkých troch sledovaných stretnutí celkovo 239 nahrávok, čo je v priemere 29,88 ($\pm 12,27$) nahrávok na hráča a v priemere 9,96 ($\pm 4,09$) nahrávok v jednom sete.

Pri porovnaní jednotlivých špecializácií môžeme vidieť, že hráči špecializácie blokár uskutočnili počas všetkých troch meraných stretnutí v priemere 16,33 ($\pm 0,94$) nahrávok, čo je v priemere 5,54 ($\pm 0,31$) nahrávok v jednom sete (16%). Hráči špecializácie poliar uskutočnili počas všetkých troch meraných stretnutí v priemere 38,33 ($\pm 1,70$) nahrávok, čo je v priemere 12,78 ($\pm 0,57$) nahrávok v jednom sete (42%). Hráči špecializácie univerzál uskutočnili počas všetkých troch meraných stretnutí v priemere 37,50 ($\pm 12,50$) nahrávok, čo je v priemere 12,50 ($\pm 4,17$) nahrávok v jednom sete (42%).

Pri porovnaní mužov a žien sme zistili, že muži uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 18,50 ($\pm 3,84$) nahrávok, v priemere 6,17 ($\pm 1,28$) nahrávok v sete (31%), čo je podstatne menej ako v prípade žien, ktoré uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 41,25 ($\pm 5,26$) nahrávok, v priemere 13,75 ($\pm 1,75$) nahrávok v sete (69%).

Ešte výraznejšie rozdiely medzi počtom nahrávok môžeme pozorovať medzi jednotlivcami. Najnižší počet nahrávok v jednom stretnutí bol 1 (blokár 1) a najvyšší 20 (univerzál 2).

Z výsledkov je zrejmé, že hráči špecializácií poliar a univerzál uskutočnili výrazne viac nahrávok ako hráči špecializácie blokár. Tieto výsledky vyplývajú pravdepodobne z taktiky tímov, konkrétne snahy hráčov špecializácie blokár uskutočňovať prvý dotyk s loptou (príjem podania, prihrávka) s cieľom prenechať nahrávku hráčovi špecializácie poliar, respektíve hráčovi ženského pohlavia a tým získať možnosť vykonávať častejšie útok aj za cenu pokrytia väčšieho priestoru hracej plochy a zároveň obetovať hru na sieti (blok). Takáto taktika poskytuje väčšie šance na víťazstvo v stretnutí a väčšie využitie fyzického potenciálu hráča mužského pohlavia.

5.2.3.3 Útočný úder

Útočný úder a spôsob jeho vykonania (smeč s výskokom, bez výskoku, skrátený úder, kobra, útočný úder odbitím zdola) bol u sledovaného súboru uskutočňovaný hráčmi všetkých špecializácií a to v závislosti od ďalších faktorov, ako hráčske zručnosti, herné skúsenosti, kvalita príjmu podania, prihrávky a nahrávky, priebeh hry, herné situácie, alebo taktika tímov. Z dôvodu zjednodušenia merania údajov vonkajšieho zaťaženia sme všetky typy útočných úderov zaradili do jednej kategórie.

Tabuľka 44

Počet útočných úderov všetkých hráčov

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer na set	SD
1	Blokár 1	23	16	17	56	18,67	3,09
2	Poliar 1	10	2	6	18	6,00	3,27
3	Blokár 2	6	12	19	37	12,33	5,31
4	Poliar 2	8	3	13	24	8,00	4,08
5	Blokár 3	12	17	18	47	15,67	2,62
6	Poliar 3	6	9	10	25	8,33	1,70
7	Univerzál 1	23	16	19	58	19,33	2,87
8	Univerzál 2	7	11	14	32	10,67	2,87
Spolu					297	99,00	
Priemer					37,13	12,38	
SD					14,15	4,72	

Tabuľka 45

Počet útočných úderov hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	23	16	17	56	18,67	3,09
3	Blokár 2	6	12	19	37	12,33	5,31
5	Blokár 3	12	17	18	47	15,67	2,62
Spolu					140	46,67	
Priemer					46,67	15,56	
SD					7,76	2,59	

Tabuľka 46

Počet útočných úderov hráčov špecializácie poliar

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	10	2	6	18	6,00	3,27
4	Poliar 2	8	3	13	24	8,00	4,08
6	Poliar 3	6	9	10	25	8,33	1,70
Spolu					67	22,33	
Priemer					22,33	7,44	
SD					3,09	1,03	

Tabuľka 47

Počet útočných úderov hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
7	Univerzál 1	23	16	19	58	19,33	2,87
8	Univerzál 2	7	11	14	32	10,67	2,87
Spolu					90	30,00	
Priemer					45,00	15,00	
SD					13,00	4,33	

Tabuľka 48

Počet útočných úderov hráčov mužského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	23	16	17	56	18,67	3,09
3	Blokár 2	6	12	19	37	12,33	5,31
5	Blokár 3	12	17	18	47	15,67	2,62
7	Univerzál 1	23	16	19	58	19,33	2,87
Spolu					198	66,00	
Priemer					49,50	16,50	
SD					8,32	2,77	

Tabuľka 49

Počet útočných úderov hráčov ženského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	10	2	6	18	6,00	3,27
4	Poliar 2	8	3	13	24	8,00	4,08
6	Poliar 3	6	9	10	25	8,33	1,70
8	Univerzál 2	7	11	14	32	10,67	2,87
Spolu					99	33,00	
Priemer					24,75	8,25	
SD					4,97	1,66	

V tabuľkách 44, 45, 46, 47, 48, 49 môžeme vidieť celkový počet útokov v stretnutiach a tiež ich počet podľa hráčskych špecializácií a pohlaví. Hráči sledovaného súboru uskutočnili celkovo 297 útokov, čo je v priemere 37,13 ($\pm 14,15$) útokov na hráča počas celého turnaja a v priemere 12,38 ($\pm 4,72$) útokov v stretnutí.

Pri porovnaní jednotlivých špecializácií môžeme vidieť výrazné rozdiely v počte vykonaných útokov. Hráči špecializácie blokár uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 46,67 ($\pm 7,76$) útokov, čo je v priemere 15,56 ($\pm 2,59$) útokov v sete (42%). Hráči špecializácie poliar uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 22,33 ($\pm 3,09$) útokov, čo je v priemere 7,44 ($\pm 1,03$) útokov v sete (18%). Hráči špecializácie univerzál uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 45,00 ($\pm 13,00$) útokov, čo je v priemere 15,00 ($\pm 4,33$) útokov v sete (40%).

Pri porovnaní mužov a žien sme zistili, že muži uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 49,50 ($\pm 8,32$) útokov, v priemere 16,50 ($\pm 2,77$) útokov v sete (67%), čo je výrazne viac ako

v prípade žien, ktoré uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 24,75 ($\pm 4,97$) útokov, v priemere 8,25 ($\pm 1,75$) útokov v sete (33%).

Ešte výraznejšie rozdiely medzi počtom útokov môžeme pozorovať medzi jednotlivcami. Najnižší počet uskutočnených útokov v jednom stretnutí bol 2 (poliar 1) a najvyšší 23 (blokár 1, univerzál 1).

Z výsledkov je zrejmé, že hráči špecializácie blokár uskutočnili výrazne viac útokov ako hráči špecializácie poliar a porovnateľne ako hráči špecializácie univerzál. Tieto výsledky vyplývajú pravdepodobne z taktiky tímov a ich snahy o uskutočňovanie častejšieho útoku hráčov mužského pohlavia, ktorí majú z fyziologického hľadiska väčšiu šancu na vykonanie úspešného útoku. Takáto taktika poskytuje väčšie šance na víťazstvo v stretnutí a väčšie využitie fyzického potenciálu hráča mužského pohlavia.

5.2.3.4 Blok

Herná činnosť blok bola vykonávaná u sledovaného súboru hráčov najmenej zo všetkých herných činností.

Tabuľka 50

Počet blokov všetkých hráčov

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer na set	SD
1	Blokár 1	4	2	0	6	2,00	1,63
2	Poliar 1	0	0	0	0	0,00	0,00
3	Blokár 2	2	6	1	9	3,00	2,16
4	Poliar 2	0	0	0	0	0,00	0,00
5	Blokár 3	0	5	3	8	2,67	2,05
6	Poliar 3	0	0	0	0	0,00	0,00
7	Univerzál 1	6	2	2	10	3,33	1,89
8	Univerzál 2	3	1	5	9	3,00	1,63
Spolu					42	14,00	
Priemer					5,25	1,75	
SD					4,21	1,40	

Tabuľka 51

Počet blokov hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
1	Blokár 1	4	2	0	6	2,00	1,63
3	Blokár 2	2	6	1	9	3,00	2,16
5	Blokár 3	0	5	3	8	2,67	2,05
Spolu					23	7,67	
Priemer					7,67	2,56	
SD					1,25	0,42	

Tabuľka 52

Počet blokov hráčov špecializácie poliar

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	0	0	0	0	0	0
4	Poliar 2	0	0	0	0	0	0
6	Poliar 3	0	0	0	0	0	0
Spolu					0	0	
Priemer					0	0	
SD					0	0	

Tabuľka 53

Počet blokov hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
7	Univerzál 1	6	2	2	10	3,33	1,89
8	Univerzál 2	3	1	5	9	3,00	1,63
Spolu					19	6,33	
Priemer					9,50	3,17	
SD					0,50	0,17	

Tabuľka 54

Počet blokov hráčov mužského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
------	---------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------	---------	----

1	Blokár 1	4	2	0	6	2,00	1,63
3	Blokár 2	2	6	1	9	3,00	2,16
5	Blokár 3	0	5	3	8	2,67	2,05
7	Univerzál 1	6	2	2	10	3,33	1,89
Spolu					33	11,00	
Priemer					8,25	2,75	
SD					1,48	0,49	

Tabuľka 55

Počet blokov hráčov ženského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Spolu	Priemer	SD
2	Poliar 1	0	0	0	0	0,00	0,00
4	Poliar 2	0	0	0	0	0,00	0,00
6	Poliar 3	0	0	0	0	0,00	0,00
8	Univerzál 2	3	1	5	9	3,00	1,63
Spolu					9	4,00	
Priemer					2,25	0,75	
SD					3,90	1,30	

V tabuľkách 50, 51, 52, 53, 54, 55 môžeme vidieť celkový počet blokov hráčov v stretnutiach a tiež ich počet podľa špecializácie hráčov a pohlaví. Hráči sledovaného súboru uskutočnili vo všetkých stretnutiach celkovo 42 blokov, čo je v priemere 5,25 ($\pm 4,21$) blokov na hráča počas celého turnaja a v priemere 1,75 ($\pm 1,40$) blokov v sete.

Pri porovnaní jednotlivých špecializácií môžeme vidieť výrazné rozdiely. Hráči špecializácie blokár uskutočnili počas všetkých stretnutí v priemere 7,67 ($\pm 1,25$) blokov (44%), čo je v priemere 2,56 ($\pm 0,42$) bloky v sete. Hráči špecializácie poliar neuskutočnili počas stretnutí žiadne bloky. Hráči špecializácie univerzál uskutočnili počas všetkých stretnutí v priemere 9,50 ($\pm 0,50$) blokov (56%), čo je v priemere 3,17 ($\pm 0,17$) bloky v sete.

Pri porovnaní mužov a žien sme zistili, že muži uskutočnili v priemere počas všetkých stretnutí celkovo 8,25 ($\pm 1,48$) blokov, v priemere 2,75 ($\pm 2,77$) bloky v sete (79%), čo je výrazne viac ako v prípade žien, ktoré uskutočnili v priemere počas stretnutí celkovo 2,25 ($\pm 3,90$) blokov, v priemere 0,75 ($\pm 1,30$) blokov v sete (21%). Je však potrebné zdôrazniť, že bloky vykonávala iba jedna hráčka (Univerzál 2), vzhľadom na vykonávanú špecializáciu.

Výrazné rozdiely sme zaznamenali u jednotlivcov. Najvyšší počet uskutočnených blokov v jednom stretnutí bol 6 (blokár 2, univerzál 1) a najnižší 0 (poliar 1, 2, 3, blokár 1, 3).

Z výsledkov je zrejmé, že v stretnutiach uskutočňovali bloky len hráči špecializácie blokár a univerzál.

Tieto výsledky vyplývajú pravdepodobne zo spôsobu hry na amatérskej úrovni. Amatérski hráči nedosahujú takú vysokú úroveň herných zručností pri útoku a skôr sa zameriavajú na umiestnenie lopty do poľa súpera. Z tohoto dôvodu je na amatérskej úrovni obrana v poli účinnejšia, ako blok, čím sa znižuje význam a početnosť blokov. Bloky sa vyskytujú vo väčšej miere pri vyrovnaných stretnutiach a pri stretnutiach tímov s vysokými hráčmi.

5.3 Vnútorne zaťaženie hráčov a hráčok v stretnutí

Určenie vnútorného zaťaženia sme vykonali pomocou merania hodnôt srdcovej frekvencie hráčov v stretnutí. Merania boli vykonané v troch stretnutiach u každého hráča. Z týchto hodnôt sme vypočítali percentá maximálnej tepovej rezervy (% MTR), ktorá je smerodajná pri vzájomnom porovnaní hráčov. Cieľom týchto meraní bolo zistiť úroveň vnútorného zaťaženia hráčov v stretnutí a určiť o aké zaťaženie ide.

Pre náš výskum sme vybrali tieto kategórie zaťaženia:

- vysoko-intenzívne zaťaženie – viac ako 80% MTR
- stredne-intenzívne zaťaženie – 60 – 80% MTR
- nízko-intenzívne zaťaženie – menej ako 60% MTR

Výsledky týchto meraní môžeme vidieť v tabuľke 56. Detailné merania sa nachádzajú v Prílohe 2.

Tabuľka 56

Vnútorne zaťaženie všetkých hráčov vyjadrené v %MTR a tepoch za minútu

Hráč	Špecializácia	Hodnoty	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Priemer	SD
1	Blokár 1	%MTR tepov/min.	83 169	81 167	76 159	79,87 165,00	2,90 4,32
2	Poliar 1	%MTR tepov/min.	82 172	78 166	79 167	79,42 168,33	1,76 2,62
3	Blokár 2	%MTR tepov/min.	82 158	86 164	89 168	85,67 163,33	3,14 4,11
4	Poliar 2	%MTR	85	89	88	87,33	1,37

		tepov/min.	164	168	167	166,33	1,70
5	Blokár 3	%MTR	65	69	68	67,33	1,65
		tepov/min.	135	140	139	138,00	2,16
6	Poliar 3	%MTR	72	77	81	76,67	3,97
		tepov/min.	140	147	152	146,33	4,92
7	Univerzál 1	%MTR	73	65	73	70,22	3,94
		tepov/min.	151	139	152	147,33	5,91
8	Univerzál 2	%MTR	82	77	85	81,26	3,22
		tepov/min.	172	165	177	171,33	4,92
Priemer		%MTR				78,47	-
		tepov/min.				158,22	-
SD		%MTR				6,48	-
		tepov/min.				11,62	-

Z nameraných hodnôt všetkých hráčov sme vypočítali priemerné vnútorné zaťaženie, ktoré má priemernú hodnotu 78,47 ($\pm 6,48$) %MTR, čo zároveň predstavuje priemernú hodnotu SF 158,22 ($\pm 11,62$) tepov za minútu. Podľa týchto hodnôt môžeme usúdiť, že priemerné vnútorné zaťaženie hráčov sledovaného súboru v stretnutí sa nachádza v zóne stredne-intenzívneho zaťaženia, avšak niektorí hráči dosahujú hodnoty nad 80% MTR, čím sa dostávajú do zóny vysokého zaťaženia.

5.3.1 Porovnanie vnútorného zaťaženia hráčov v stretnutí

Pri porovnaní vnútorného zaťaženia jednotlivých hráčov sme zistili, že v piatich prípadoch dosahovali hráči priemerné hodnoty vnútorného zaťaženia na úrovni 60-80% MTR čo je kategória stredne-intenzívneho zaťaženia. V troch prípadoch dosahovali hráči priemerné hodnoty vnútorného zaťaženia viac ako 80% MTR čo je kategória vysoko-intenzívneho zaťaženia. Z týchto dôvodov nie je možné jednoznačne určiť či vnútorné zaťaženie hráčov a hráčok v stretnutí môžeme zaradiť do kategórie stredne-intenzívneho zaťaženia, alebo vysoko-intenzívneho zaťaženia.

Výraznejšiu odchýlku od priemerného zaťaženia hráčov sledovaného súboru môžeme vidieť len u hráčov 5 (67,33%MTR) a 7 (70,22%MTR), u ktorých sme namerali najnižšie priemerné hodnoty vnútorného zaťaženia v stretnutí. V týchto prípadoch sa jedná o hráčov, ktorí pravidelne hrávajú a trénujú plážový volejbal a ktorí majú zvládnuté technické zručnosti na vyššej úrovni, ako ostatní hráči, čo sa prejavuje na presnosti prihrávok, lepšom odhade vzdialenosti, predvídaní

odrazu lopty, lepšom postavení v poli a celkovo na vyššej efektívite a ekonomickosti pohybu. Pre týchto hráčov si konfrontácia so súpermi nižšej kvalitatívnej úrovne pravdepodobne nevyžadovala maximálne úsilie a nasadenie. Tieto faktory pravdepodobne viedli k nižšiemu vonkajšiemu zaťaženiu, z ktorého sa zároveň odvíja nižšie vnútorné zaťaženie.

Pokiaľ vezmeme do úvahy celý priebeh stretnutia a minimálne hodnoty vnútorného zaťaženia tak vidíme, že v niektorých úsekoch stretnutia boli hodnoty vnútorného zaťaženia nižšie ako 60%. Z tohto pohľadu je možné v niektorých úsekoch zaradiť stretnutie plážového volejbalu medzi aktivity nízko-intenzívneho zaťaženia.

V kapitolách nižšie môžeme vidieť zaťaženie hráčov v stretnutiach v rámci hráčskych špecializácií a pohlavia. Toto zaťaženie je vyjadrené v % maximálnej tepovej rezervy hráčov (%MTR) a tiež v tepoch za minútu.

5.3.1.1 Blokári

Úlohou špecializácie blokár je v prvom rade vykonávať obranu na sieti, blokovanie. Pre tento post bývajú vyberaní vysokí hráči. Úlohou tohto postu je sťažiť, alebo znemožniť útočný úder súpera. U hráčov sledovaného súboru spadajú do tejto kategórie výlučne hráči mužského pohlavia číslo 1, 3 a 5. V tabuľke 57 je možné pozorovať a porovnať výsledky vnútorného zaťaženia v stretnutiach u týchto hráčov, ktoré sú udávané v percentách maximálnej tepovej rezervy (%MTR) a tepoch za minútu.

Tabuľka 57

Vnútorné zaťaženie hráčov špecializácie blokár

Hráč	Špecializácia	Hodnoty	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Priemer	SD
1	Blokár 1	%MTR	83	81	76	79,87	2,90
		tepov/min.	169	167	159	165,00	4,32
3	Blokár 2	%MTR	82	86	89	85,67	3,14
		tepov/min.	158	164	168	163,33	4,11
5	Blokár 3	%MTR	65	69	68	67,33	1,65
		tepov/min.	135	140	139	138,00	2,16
Priemer		%MTR				77,62	
		tepov/min.				154,44	
SD		%MTR				7,65	
		tepov/min.				12,35	

Z výsledkov v tabuľke 57 môžeme pozorovať, že hráči napriek rovnakej špecializácii vykazujú rôznu úroveň vnútorného zaťaženia, ktorá sa pohybuje v rozmedzí 67,33 – 85,67, čo je v priemere 77,62 ($\pm 7,65$) %MTR.

Najnižšie zaťaženie vykazuje hráč číslo 5 (67,33%MTR) a to vo všetkých troch meraných stretnutiach. Nízke zaťaženie si vysvetľujeme hlavne vplyvom niektorých faktorov a to presnejšia nahrávka spoluhráča a z toho vyplývajúcou najnižšou prekonanou vzdialenosťou počas hry, dlhšie prestávky medzi výmenami, nízky počet výskokov a blokov a tiež evidentne nižšia aeróbna vytrvalosť.

Najvyššie zaťaženie vykazuje hráč číslo 3 (85,67%MTR). Vysoké zaťaženie si vysvetľujeme jeho nízkou trénovanosťou, najvyššou váhou zo všetkých hráčov (100kg), nepresnou hrou spoluhráča a vysokým počtom šprintov.

Hráč číslo 1 vykazuje priemerné hodnoty zaťaženia (79,87%MTR), napriek tomu, že bolo u neho zaznamenané vysoké vonkajšie zaťaženie. Hráč číslo 1 dosiahol najvyššie hodnoty prekonanej vzdialenosti, výskokov a herných činností ako príjem, prihrávka, blok, smeč. Hráč číslo 1 je výborne trénovaný, má vysoké hodnoty SFmax ako aj najvyššie VO2max zo všetkých hráčov. O jeho výbornej forme svedčí aj víťazstvo v turnaji.

Hodnoty SF hráčov v našom výskume sme porovnali so štúdiou profesionálnych hráčov plážového volejbalu (Jimenez-Olmedo et al., 2017). Hodnoty SF u špecializácie blokár boli v tejto štúdii namerané na úrovni 156 (± 21) tepov za minútu, čo sú podobné hodnoty ako v prípade nášho merania, ktoré bolo na úrovni 154,44 ($\pm 12,35$) tepov za minútu.

Z výsledkov vyplýva, že sledovaný súbor hráčov špecializácie blokár vykazoval značne rozdielne hodnoty vnútorného zaťaženia. Z pozorovania, porovnaní a z analýzy nameraných hodnôt vonkajšieho a vnútorného zaťaženia vyplýva, že vnútorné zaťaženie u hráčov sledovaného súboru nezávisí len od vonkajšieho zaťaženia, ale je ovplyvnené aj mnohými ďalšími faktormi a to hlavne trénovanosťou jednotlivých hráčov, ich fyzickými parametrami, ale aj činnosťou spoluhráčov, presnosťou nahrávok a tiež taktikou a stratégiou tímov.

5.3.1.2 *Poliari*

Úlohou špecializácie poliar je v prvom rade vykonávať obranu poli, vyberanie lopty a vykrývanie blokára. Pre tento post bývajú vyberaní rýchli hráči s dobrou anticipáciou, postrehom a prehľadom o hre. Z dvojice hráčov tento post zastáva zvyčajne nižší z hráčov. U hráčov sledovaného súboru spadajú do tejto kategórie výlučne hráči ženského pohlavia číslo 2, 4 a 6. V tabuľke 58 je možné pozorovať a porovnať výsledky vnútorného zaťaženia v stretnutiach u týchto hráčov, ktoré sú udávané v percentách maximálnej tepovej rezervy (%MTR) a tepoch za minútu.

Tabuľka 58*Vnútorne zaťaženie hráčov špecializácie blokár*

Hráč	Špecializácia	Hodnoty	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Priemer	SD
2	Poliar 1	%MTR	82	78	79	79,42	1,76
		tepov/min.	172	166	167	168,33	2,62
4	Poliar 2	%MTR	85	89	88	87,33	1,37
		tepov/min.	164	168	167	166,33	1,70
6	Poliar 3	%MTR	72	77	81	76,67	3,97
		tepov/min.	140	147	153	146,33	4,92
Priemer		%MTR				81,14	
		tepov/min.				160,33	
SD		%MTR				4,52	
		tepov/min.				9,93	

Z výsledkov v tabuľke 58 môžeme pozorovať, že hráči špecializácie poliar dosahujú rôznu úroveň vnútorného zaťaženia, ktorá sa pohybuje v rozmedzí 76,67 – 87,33, čo je v priemere 81,14 ($\pm 4,52$) %MTR.

Najnižšie vnútorné zaťaženie vykazuje hráč číslo 6 (76,67%MTR), napriek tomu je toto zaťaženie blízko priemerných nameraných hodnôt. Mierne nižšie zaťaženie si vysvetľujeme hlavne dobrou stratégiou hry, skúsenosťami, dobrou anticipáciou a tiež efektívnym a prekvapivým útokom z prvého, alebo z druhého dotyku s loptou.

Najvyššie zaťaženie vykazuje hráč číslo 4 (87,33%MTR), čím sa dostáva do pásma vysoko-intenzívneho zaťaženia. Vysoké zaťaženie si vysvetľujeme slabšou kondíciou, najvyššou váhou zo všetkých hráčov špecializácie (78kg) a nepresnou hrou spoluhráča.

Priemerné hodnoty zaťaženia dosahuje hráč číslo 2 (79,42%MTR), ktorý so svojim spoluhráčom zvíťazili v celom turnaji. Priemerné hodnoty vnútorného zaťaženia dosiahol hráč aj napriek relatívne vysokému vonkajšiemu zaťaženiu, čo svedčí o dobrej trénovanosti, dobrej adaptácii na pieskový povrch a zohratosti so spoluhráčom.

Hodnoty SF hráčov v našom výskume sme porovnali so štúdiou profesionálnych hráčov plážového volejbalu (Jimenez-Olmedo et al., 2017). Hodnoty SF u špecializácie poliar boli v tejto štúdii namerané na úrovni 142 (± 23) tepov za minútu, čo sú nižšie hodnoty ako v prípade nášho merania, ktoré bolo na úrovni 160,33 ($\pm 9,93$) tepov za minútu. Rozdiely medzi týmito meraniami

si vysvetľujeme hlavne faktom, že v prípade nášho merania pôsobili v špecializácii poliar len hráči ženského pohlavia, ktoré majú z fyziologického hľadiska vyššiu SF.

Z týchto nameraných výsledkov vyplýva, že sledovaný súbor hráčov špecializácie blokár vykazoval mierne rozdielne hodnoty vnútorného zaťaženia. Z pozorovania, porovnania a z analýzy nameraných hodnôt vonkajšieho a vnútorného zaťaženia vyplýva, že vnútorné zaťaženie hráčov špecializácie poliar sledovaného súboru závisí hlavne od trénovanosti jednotlivých hráčov, taktiky, stratégie tímu a tiež hernej činnosti spoluhráča.

5.3.1.3 Univerzálni hráči

V prípade, že sa obaja hráči podieľajú na hre v poli a tiež na blokovaní súpera môžeme hovoriť o univerzálnych hráčoch. Tento systém býva používaný zvyčajne vtedy, keď sú hráči vyrovnaní na oboch postoch (blokár, poliar). U hráčov sledovaného súboru spadajú do tejto kategórie len hráči číslo 7 a 8. V tabuľke 59 je možné pozorovať a porovnať výsledky vnútorného zaťaženia v stretnutiach u týchto hráčov, ktoré sú udávané v percentách maximálnej tepovej rezervy (%MTR) a tepoch za minútu.

Tabuľka 59

Vnútorné zaťaženie hráčov špecializácie univerzál

Hráč	Špecializácia	Hodnoty	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Priemer	SD
7	Univerzál 1	%MTR	73	65	73	70,22	3,94
		tepov/min.	151	139	152	147,33	5,91
8	Univerzál 2	%MTR	82	77	85	81,26	3,22
		tepov/min.	172	165	177	171,33	4,92
Priemer		%MTR				75,74	
		tepov/min.				159,33	
SD		%MTR				5,52	
		tepov/min.				12,00	

Z výsledkov v tabuľke 59 môžeme pozorovať, že hráči špecializácie univerzál dosahujú rôznu úroveň vnútorného zaťaženia, ktorá sa pohybuje v rozmedzí 70,22 – 81,26, čo je v priemere 75,74 ($\pm 5,52$) %MTR. Hráč číslo 8 vykazuje vyššie vnútorné zaťaženie a to 81,26 ($\pm 3,22$) %MTR, ako hráč číslo 7, ktorý dosiahol hodnoty 70,22 ($\pm 3,94$) %MTR, napriek tomu, že hráči dosahovali podobné parametre vonkajšieho zaťaženia. Tieto rozdiely si vysvetľujeme hlavne rozdielnym pohlavím hráčov a tiež tým, že hráč číslo 7 má vyššiu úroveň trénovanosti,

technických zručností, anticipácie a skúsenosti. Hráč číslo 7 tiež vykonával menej pádov, a jeho pohyb bol viac ekonomický a bez výrazných šprintov.

5.3.1.4 Muži

Hráči mužského pohlavia pôsobili v zmiešaných tímoch hlavne na poste blokár, kde bolo možné lepšie využiť ich fyziologické predpoklady, v jednom prípade to bol univerzálny hráč a na poste poliar nepôsobil žiadny hráč mužského pohlavia. Do kategórie muži spadajú hráči číslo 1, 3, 5 a 7. V tabuľke 60 je možné pozorovať a porovnať výsledky vnútorného zaťaženia v stretnutiach u týchto hráčov, ktoré sú udávané v percentách maximálnej tepovej rezervy (%MTR) ako aj v tepoch za minútu.

Tabuľka 60

Vnútorné zaťaženie hráčov mužského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Hodnoty	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Priemer	SD
1	Blokár 1	%MTR	83	81	76	79,87	2,90
		tepov/min.	169	167	159	165,00	4,32
3	Blokár 2	%MTR	82	86	89	85,67	3,14
		tepov/min.	158	164	168	163,33	4,11
5	Blokár 3	%MTR	65	69	68	67,33	1,65
		tepov/min.	135	140	139	138,00	2,16
7	Univerzál 1	%MTR	73	65	73	70,22	3,94
		tepov/min.	151	139	152	147,33	5,91
Priemer		%MTR				75,77	
		tepov/min.				153,42	
SD		%MTR				7,36	
		tepov/min.				11,26	

Z výsledkov v tabuľke 60 môžeme pozorovať, že hráči mužského pohlavia vykazujú rôznu úroveň vnútorného zaťaženia, ktorá sa pohybuje v rozmedzí 67,33 – 85,67 %MTR, čo je v priemere 75,77 ($\pm 7,36$) %MTR.

Najnižšie zaťaženie vykazuje hráč číslo 5 a to vo všetkých troch meraných stretnutiach, v priemere 67,33 ($\pm 1,65$) %MTR. Nízke zaťaženie si vysvetľujeme hlavne vplyvom niektorých faktorov a to presnejšia nahrávka spoluhráča a z toho vyplývajúcou najnižšou prekonanou

vzdialenosťou počas hry, dlhšie prestávky medzi výmenami, nízky počet výskokov a blokov a tiež evidentne nižšia aeróbna vytrvalosť.

Najvyššie hodnoty vnútorného zaťaženia vykazuje hráč číslo 3 a to v priemere 85,67 ($\pm 3,14$) %MTR. Vysoké zaťaženie si vysvetľujeme jeho nízkou trénovanosťou, najvyššou váhou zo všetkých hráčov (100kg), nepresnou hrou spoluhráča a vysokým počtom šprintov.

Hráč číslo 1 vykazuje priemerné hodnoty vnútorného zaťaženia a to v priemere 79,87 ($\pm 2,90$) %MTR, napriek tomu, že bolo u neho zaznamenané vysoké vonkajšie zaťaženie. Hráč číslo 1 dosiahol najvyššie hodnoty prekonanej vzdialenosti, výskokov a herných činností ako príjem, prihrávka, blok, smeč. Hráč číslo 1 je výborne trénovaný, má vysoké hodnoty SFmax ako aj najvyššie VO2max zo všetkých hráčov. O jeho výbornej forme svedčí aj víťazstvo v turnaji.

Hráč číslo 7 vykazuje nižšie hodnoty ako priemer tejto kategórie a to v priemere 70,22 ($\pm 3,94$) %MTR. Nižšie zaťaženie si vysvetľujeme pôsobením hráča na poste univerzál, na ktorom vykonával striedavo činnosť na bloku a v poli. Pri striedaní týchto postov má hráč viac času na oddych a tým pádom nižšiu priemernú SF.

Z týchto výsledkov vyplýva, že sledovaný súbor hráčov mužského pohlavia vykazoval značne rozdielne hodnoty vnútorného zaťaženia. Z pozorovania, porovnania a z analýzy nameraných hodnôt vonkajšieho a vnútorného zaťaženia vyplýva, že vnútorné zaťaženie nezávisí len od vonkajšieho zaťaženia, ale je ovplyvnené aj mnohými ďalšími faktormi a to hlavne trénovanosťou jednotlivých hráčov, ich fyzickými parametrami, ale aj činnosťou spoluhráčov, presnosťou nahrávok a stratégiou.

5.3.1.5 Ženy

Hráči ženského pohlavia pôsobili v zmiešaných tímoch hlavne na poste poliar, kde bolo možné lepšie využiť ich fyziologické predpoklady, v jednom prípade to bol univerzálny hráč a na poste blokár nepôsobil žiadny hráč ženského pohlavia. Do kategórie ženy spadajú hráči číslo 2, 4, 6 a 8. V tabuľke 61 je možné pozorovať a porovnať výsledky vnútorného zaťaženia v stretnutiach u týchto hráčov, ktoré sú udávané v percentách maximálnej tepovej rezervy (%MTR), ako aj v tepoch za minútu.

Tabuľka 61

Vnútorné zaťaženie hráčov ženského pohlavia

Hráč	Špecializácia	Hodnoty	Stretnutie 1	Stretnutie 2	Stretnutie 3	Priemer	SD
2	Poliar 1	%MTR tepov/min.	82 172	78 166	79 167	79,42 168,33	1,76 2,62

4	Poliar 2	%MTR	85	89	88	87,33	1,37
		tepov/min.	164	168	167	166,33	1,70
6	Poliar 3	%MTR	72	77	81	76,67	3,97
		tepov/min.	140	147	153	146,33	4,92
8	Univerzál 2	%MTR	82	77	85	81,26	3,22
		tepov/min.	172	165	177	171,33	4,92
Priemer		%MTR				81,17	
		tepov/min.				163,08	
SD		%MTR				3,91	
		tepov/min.				9,83	

Z výsledkov v tabuľke 61 môžeme pozorovať, že hráči ženského pohlavia vykazujú rôznu úroveň vnútorného zaťaženia, ktorá sa pohybuje v rozmedzí 76,67 – 87,33 %MTR, čo je v priemere 81,17 ($\pm 3,91$) %MTR.

Najnižšie vnútorné zaťaženie vykazuje hráčka číslo 6 a to v priemere 76,67 ($\pm 3,97$) %MTR, napriek tomu je toto zaťaženie blízko priemerných nameraných hodnôt. Mierne nižšie zaťaženie si vysvetľujeme hlavne dobrou stratégiou hry, skúsenosťami, dobrou anticipáciou a tiež efektívnym a prekvapivým útokom z prvého, alebo z druhého dotyku s loptou.

Najvyššie zaťaženie vykazuje hráčka číslo 4 a to v priemere 87,33 ($\pm 1,37$) %MTR, čím sa dostala do pásma vysoko-intenzívneho zaťaženia. Vysoké zaťaženie si vysvetľujeme jej slabšou kondíciou, najvyššou váhou zo všetkých hráčok (78kg) a nepresnou hrou spoluhráča spojenou s vyšším vonkajším zaťažením.

Priemerné hodnoty zaťaženia dosiahla hráčka číslo 2 a to v priemere 79,42 ($\pm 1,76$) %MTR, ktorá so svojim spoluhráčom zvíťazila v celom turnaji. Priemerné hodnoty vnútorného zaťaženia dosiahla aj napriek relatívne vysokému vonkajšiemu zaťaženiu, čo svedčí o dobrej trénovanosti, dobrej adaptácii na pieskový povrch a zohratosti so spoluhráčom.

Priemerné hodnoty zaťaženia dosiahla aj hráčka číslo 8 a to v priemere 81,26 ($\pm 3,22$) %MTR, ktorá ako jediná žena pôsobila na poste univerzálneho hráča.

Z týchto výsledkov vyplýva, že sledovaný súbor hráčov ženského pohlavia vykazoval relatívne vyrovnané hodnoty vnútorného zaťaženia. Z pozorovania, porovnania a z analýzy nameraných hodnôt vonkajšieho a vnútorného zaťaženia vyplýva, že vnútorné zaťaženie aj v tomto prípade nezávisí len od vonkajšieho zaťaženia, ale je ovplyvnené aj mnohými ďalšími faktormi a to hlavne

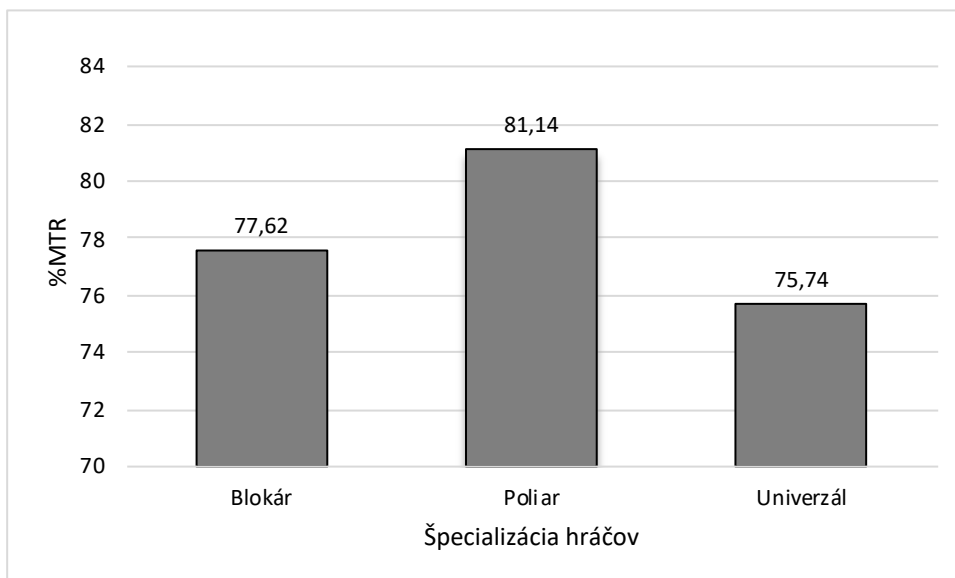
trénovanosťou jednotlivých hráčov, ich fyzickými parametrami, ale aj činnosťou spoluhráčov, presnosťou nahrávok a stratégiou.

5.3.2 Porovnanie vnútorného zaťaženia hráčskych špecializácií a pohlaví

Pri porovnaní hráčskych špecializácií môžeme vidieť, že hráči špecializácie poliar majú najvyššie priemerné vnútorné zaťaženie, ktoré má hodnotu 81,14 ($\pm 4,52$) %MTR, čo predstavuje v priemere hodnotu SF 160,33 ($\pm 11,62$) tepov za minútu. U hráčov špecializácie blokár sme namerali priemerné vnútorné zaťaženie, ktoré má hodnotu 77,62 ($\pm 7,65$) %MTR, čo predstavuje v priemere hodnotu SF 154,44 ($\pm 12,35$) tepov za minútu. Najnižšie priemerné vnútorné zaťaženie sme namerali u hráčov špecializácie univerzál, ktoré má hodnotu 75,74 ($\pm 5,52$) %MTR, čo predstavuje v priemere hodnotu SF 159,33 ($\pm 12,00$) tepov za minútu. Grafické znázornenie porovnania vnútorného zaťaženia hráčov medzi jednotlivými špecializáciami je možné vidieť v grafe (Obrázok 3).

Obrázok 3

Porovnanie vnútorného zaťaženia podľa špecializácie hráčov

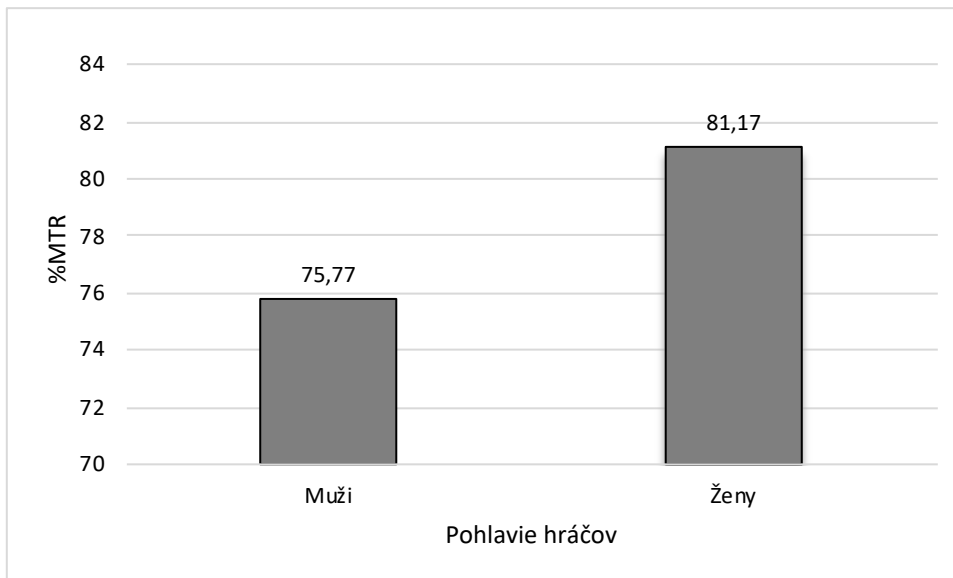


Pri porovnaní mužov a žien v sledovanom súbore sme dospeli k záveru, že ženy mali vyššie priemerné zaťaženie, ktoré má hodnotu 81,17 ($\pm 3,91$) %MTR, čo predstavuje v priemere hodnotu SF 163,08 ($\pm 9,83$) tepov za minútu, v porovnaní so zaťažením mužov, ktoré má hodnotu 75,77 ($\pm 7,36$) %MTR, čo predstavuje v priemere hodnotu SF 153,42 ($\pm 11,26$) tepov za minútu (Obrázok 4). V tomto prípade môžeme konštatovať, že ženy počas stretnutia dosahovali hodnoty vysoko-intenzívneho zaťaženia, zatiaľ čo muži dosahovali hodnoty, len stredne-intenzívneho

zaťaženia. Tieto závery si vysvetľujeme hlavne rozdielnou fyziológiou medzi oboma pohlaviami a reakciou organizmu na vonkajšie zaťaženie.

Obrázok 4

Porovnanie vnútorného zataženia podľa pohlavia hráčov



Väčšie rozdiely sme mohli pozorovať medzi jednotlivcami, kde sme zaznamenali výrazné rozdiely medzi najnižším a najvyšším zaťažením %MTR vo všetkých špecializáciách a tiež medzi pohlaviami takto:

- špecializácia blokár 64,89% MTR (blokár 3) – 89,31% MTR (blokár 2)
- špecializácia poliar 71,77 % MTR (poliar 3) – 88,71% MTR (poliar 2)
- špecializácia univerzál 64,67% MTR (univerzál 1) – 84,97% MTR (univerzál 2)
- muži 64,89 % MTR (blokár 3) - 89,31 % MTR (blokár 2)
- ženy 71,77 % MTR (poliar 3) - 88,71 % MTR (poliar 2)

6 ZÁVERY

V tejto práci sme si stanovili za cieľ vykonanie analýzy vonkajšieho a vnútorného zaťaženia hráčov a hráčok v stretnutí plážového volejbalu zmiešaných tímov na amatérskej úrovni. Na základe merania, pozorovania a vzájomného porovnania hráčov sledovaného súboru sme tento cieľ dosiahli a výsledky tejto analýzy sme doplnili do odpovedí na výskumné otázky.

V práci sme si stanovili 5 výskumných otázok na ktoré sme našli takéto odpovede:

- 1) Akému vonkajšiemu zaťaženiu sú vystavení hráči a hráčky plážového volejbalu zmiešaných tímov v stretnutí na amatérskej úrovni?

Hráči a hráčky v stretnutí plážového volejbalu sú vystavení vonkajšiemu zaťaženiu, ktoré je nevyhnutné na zvládnutie pohybových nárokov tejto športovej hry. Toto zaťaženie je veľmi individuálne a závisí od mnohých faktorov. Na základe pozorovaní a meraní sme dospeli k základným aspektom tohto zaťaženia a priemerným hodnotám ktoré ho charakterizujú.

V prvom rade sú to vonkajšie parametre, ktoré charakterizujú herné aspekty hry a to:

- Výsledok stretnutia, kde hráči v priemere dosiahli počet získaných a stratených bodov v pomere 20:20.
- Trvanie stretnutia, ktorý trval v priemere 17 min. 42s. (± 2 min. 6s.).
- Čistý čas hry, ktorý trval v priemere 4 min. 50s. (± 57 s.), čo predstavuje 27,20 ($\pm 3,07$) % celkového hracieho času.
- Počet výmen v stretnutí, ktorých bolo v priemere 40,67 ($\pm 4,42$)
- Priemerná dĺžka výmeny, ktorá bola na úrovni 7,13s. ($\pm 0,72$ s.)

Ďalej je to pohybové zaťaženie, ktoré definuje pohybové nároky hráčov a hráčok takto:

- Výskokové zaťaženie, ktoré udáva počet výskokov v stretnutí a ktorých bolo nameraných 12,75 ($\pm 8,58$) výskokov na set.
- Bežecké zaťaženie, ktoré udáva počet bežeckých úsekov v sete a to krátkych (do 3m) – 9,38 ($\pm 2,37$), stredných (3-5m) – 4,63 ($\pm 2,00$) a dlhých (viac ako 5m) – 0,67 ($\pm 0,50$).
- Pády počas hry, ktorých bolo vykonaných v priemere počas setu 2,71 ($\pm 1,25$).
- Celková prekonaná vzdialenosť, ktorá bola nameraná v priemere v sete 750 (± 129) m.
- Herné činnosti a to konkrétne prihrávka 16,17 ($\pm 3,95$), nahrávka 9,96 ($\pm 4,09$), účinný úder 12,38 ($\pm 4,72$) a blok 2,56 ($\pm 0,42$).

Vonkajšie zaťaženie ovplyvňujú aj ďalšie faktory, ktoré nie je možné odmerať, avšak môžu mať rozhodujúci vplyv na výsledok zápasu. Sú to faktory ako skúsenosti, taktika a stratégia, šetrenie energie, prestávky, či efektívnosť pohybu, ale tiež únava, choroba, nedostatok spánku, teplota alebo nedostatočná aklimatizácia na ňu, nepriaznivé poveternostné podmienky, horúčavy, dážď, nárazový vietor, ale aj denná doba stretnutí, počet zápasov, alebo ich poradie.

Tieto výsledky sú priemerom všetkých hráčov a hráčok a nezohľadňujú individuálne rozdiely medzi jednotlivcami, špecializáciami a pohlaviami. Sú len orientačným ukazovateľom vonkajšieho zaťaženia. Detailné výsledky sa nachádzajú v kapitolách, ktoré sa zaoberajú porovnávaním v týchto kategóriách.

- 2) Akému vnútornému zaťaženiu sú vystavení hráči a hráčky plážového volejbalu zmiešaných tímov v stretnutí na amatérskej úrovni?

Vnútorné zaťaženie hráčov a hráčok v stretnutí sme určili na základe merania SF a %MTR. Počas všetkých stretnutí sme zaznamenávali údaje o SF všetkých hráčov a hráčok s ktorých sme vypočítali priemerné hodnoty jednotlivcov, špecializácií a pohlaví a vykonali sme ich vzájomné porovnanie. Celkové priemerné zaťaženie hráčov a hráčok v stretnutí plážového volejbalu sme namerali v priemere 78,47 ($\pm 6,48$) %MTR, čo predstavuje priemernú SF 158,22 ($\pm 11,62$) tepov za minútu.

Vnútorné zaťaženie podľa hráčskych špecializácií sme namerali takto:

- Hráči špecializácie blokár, ktorí majú priemernú hodnotu 77,62 ($\pm 7,65$) %MTR, čo predstavuje priemernú SF 154,44 ($\pm 12,35$) tepov za minútu.
- Hráči špecializácie poliar, ktorí majú priemernú hodnotu 81,14 ($\pm 4,52$) %MTR, čo predstavuje priemernú SF 160,33 ($\pm 9,93$) tepov za minútu.
- Hráči špecializácie univerzál, ktorí majú priemernú hodnotu 75,74 ($\pm 5,52$) %MTR, čo predstavuje priemernú SF 159,33 ($\pm 12,00$) tepov za minútu.

Vnútorné zaťaženie podľa pohlavia sme namerali u špecializácie takto:

- muži, ktorí majú priemernú hodnotu 75,77 ($\pm 7,36$) %MTR, čo predstavuje priemernú SF 153,42 ($\pm 11,26$) tepov za minútu
- ženy, ktoré majú priemernú hodnotu 81,17 ($\pm 3,91$) %MTR, čo predstavuje priemernú SF 163,08 ($\pm 9,83$) tepov za minútu.

Vnútorné zaťaženie však závisí aj od niektorých ďalších faktorov, ktoré nebolo možné merať, avšak sú dôležitým a niekedy aj rozhodujúcim prvkom v stretnutí. Toto zaťaženie zahŕňa motiváciu na podanie vysokého výkonu, chuť vyhrávať, sústredenie a presnosť pri pohybovej

činnosti, pokoj a rozvaha pri dôležitých výmenách a nepriaznivom stave, ale aj spolupráca, podpora a motivácia pre svojho spoluhráča.

- 3) Radia sa stretnutia v plážovom volejbale u hráčov a hráčok sledovaného súboru k aktivitám s nízkou, strednou, alebo vysokou intenzitou zaťaženia?

Na základe našich meraní sme zistili, že hráči a hráčky sledovaného súboru dosiahli v stretnutí plážového volejbalu v priemere hodnoty vnútorného zaťaženia na úrovni 78,47 ($\pm 6,48$) %MTR, čím sa stretnutie zaraďuje k aktivitám so stredne-intenzívnym zaťažením.

Na základe výsledkov meraní jednotlivých špecializácií a pohlaví boli dosiahnuté hodnoty vysoko-intenzívneho (nad 80 %MTR) zaťaženia len u hráčov špecializácie poliar, ktoré má priemernú hodnotu 81,14 ($\pm 4,52$) %MTR a u hráčov ženského pohlavia ktoré má priemernú hodnotu 81,17 ($\pm 3,91$) %MTR. Do kategórie stredne-intenzívneho zaťaženia patria hráči špecializácie blokár 77,62 ($\pm 7,65$) %MTR, univerzál 75,74 ($\pm 5,52$) %MTR a hráči mužského pohlavia 75,77 ($\pm 7,36$) %MTR.

Čo sa týka jednotlivých hráčov, tak do kategórie vysoko-intenzívneho zaťaženia môžeme zaradiť troch hráčov (hráč č.3, 4, 8) a do kategórie stredne-intenzívneho zaťaženia piatich hráčov (hráč č. 1, 2, 5, 6, 7).

Namerané priemerné hodnoty hráčov a hráčok v stretnutiach sa však pohybujú v rozmedzí 64,89 %MTR (hráč 5) – 88,71 %MTR (hráč 4) čo znamená, že niektoré stretnutia môžeme zaradiť medzi aktivity so stredne-intenzívnym zaťažením a niektoré medzi aktivity s vysoko-intenzívnym zaťažením. Individuálne výsledky hráčov sledovaného súboru však ukazujú, že rozsah intenzity zaťaženia jednotlivcov sa pohybuje od 35,11 %MTR (hráč 5) až po 99,19 %MTR (hráč 4). Na základe týchto výsledkov je možné skonštatovať, že hráči a hráčky sledovaného súboru sa počas stretnutia plážového volejbalu pohybujú v nízkej, strednej a aj vysokej intenzite zaťaženia.

- 4) Budú hodnoty vonkajšieho a vnútorného zaťaženia vyššie u hráčov a hráčok špecializácie blokár, poliar, alebo univerzálny hráč?

Porovnanie medzi jednotlivými špecializáciami sme vykonali na základe porovnania vonkajšieho a vnútorného zaťaženia.

Pri porovnaní výsledkov vonkajšieho zaťaženia u sledovaného súboru hráčov sme usúdili, že najvyššie vonkajšie zaťaženie dosahujú hráči špecializácie blokár, nižšie zaťaženie dosahujú hráči špecializácie univerzál a najnižšie zaťaženie hráči špecializácie poliar. U hráčov špecializácie blokár sme namerali najvyššie hodnoty v počte výskokov 22,11 ($\pm 7,95$), najvyššie hodnoty krátkych (do 3m) 10,44 ($\pm 3,00$) a dlhých (nad 5m) 0,89 ($\pm 0,42$) bežeckých úsekov a tiež najvyššie

hodnoty v celkovej prekonanej vzdialenosti počas stretnutia 819 (± 177) m. Nižšie hodnoty vonkajšieho zaťaženia dosahovali hráči špecializácie univerzál, ktorí dosahovali priemerné výsledky v meraných kategóriách. Najnižšie vonkajšie zaťaženie dosahovali hráči špecializácie poliar, ktorí dosahovali najnižšie hodnoty takmer vo všetkých meraných kategóriách s výnimkou pádov 3,00 ($\pm 0,72$) a stredných presunov v poli (3-5m), kde dosiahli najvyššie priemerné hodnoty 5,89 ($\pm 0,79$) za set.

Ďalšie zaťaženie sa týka herných činností, ktoré však nie je možné porovnať a dôvodu ich rozdielnej charakteristiky. Každá špecializácia je totiž charakterizovaná rôznym typom zaťaženia. Hráči špecializácie blokár vykonávali najviac blokov a útokov, hráči špecializácie poliar zase najviac nahrávok a hráči špecializácie univerzál vykonávali najviac prihrávok a dosahovali priemerné hodnoty v ostatných herných činnostiach. Predpokladáme, že toto zaťaženie je vo všetkých prípadoch približne vyrovnané.

Pri porovnaní výsledkov intenzity vnútorného zaťaženia medzi jednotlivými špecializáciami sme na základe meraní zistili, že najvyššie vnútorné zaťaženie u sledovaného súboru hráčov a hráčok plážového volejbalu v stretnutí dosahujú hráči kategórie poliar a to 81,14 ($\pm 4,52$) %MTR. Nižšie zaťaženie bolo namerané u hráčov špecializácie blokár 77,62 ($\pm 7,65$) %MTR. Najnižšie vnútorné zaťaženie bolo namerané u hráčov špecializácie univerzál 75,74 ($\pm 5,52$) %MTR.

Predpokladáme, že toto zaťaženie závisí najmä od individuálnych parametrov hráčov a hráčok, ich kondície a trénovanosti. Ďalej je to úroveň technických zručností, taktika, stratégia, zohratosť so spoluhráčom a skúsenosti, ktoré ovplyvňujú intenzitu zaťaženia viac ako herné špecializácie.

Tieto výsledky sú však značne relatívne, keďže v jednotlivých špecializáciách nebolo dostatočné množstvo hráčov a hráčok na štatistické vyhodnotenie a jednotlivci dosahovali výrazné rozdiely v intenzite zaťaženia. Tieto výsledky nie je možné nijakým spôsobom zovšeobecniť a platia len pre vzorku hráčov a hráčok sledovaného súboru.

- 5) Budú hodnoty vonkajšieho a vnútorného zaťaženia hráčov a hráčok v stretnutí vyššie u mužov, alebo žien?

Pri porovnaní výsledkov vonkajšieho zaťaženia u sledovaného súboru hráčov a hráčok sme usúdili, že muži dosiahli výrazne vyššie hodnoty vonkajšieho zaťaženia, ako ženy a to takmer vo všetkých meraných kategóriách. U mužov sme namerali vyššie hodnoty v počte výskokov 20,33 ($\pm 5,52$), ako u žien 5,17 ($\pm 1,34$), vyšší počet krátkych (do 3m) 10,25 ($\pm 2,62$) a dlhých (nad 5m) 0,83 ($\pm 0,37$) úsekov a vyššiu celkovú prekonanú vzdialenosť v stretnutí 790 (± 161) m, ako u žien 710 (± 67) m. U žien sme zaznamenali len vyšší počet stredných úsekov (3-5m) pri pohybe

v poli 5,08 ($\pm 1,55$), ako u mužov 4,17 ($\pm 2,28$) a tiež vyšší počet pádov 3,50 ($\pm 1,07$) ako u mužov 1,92 ($\pm 0,86$).

Pri porovnaní výsledkov intenzity vnútorného zaťaženia medzi mužmi a ženami sme zistili, že priemerné hodnoty sú u žien vyššie 81,17 ($\pm 3,91$) %MTR, ako u mužov 75,77 ($\pm 7,36$) %MTR. Hodnoty oboch pohlaví sa líšia, avšak ich porovnanie je veľmi relatívne a to hlavne z dôvodu vykonávania ich rôznych špecializácií. Relevantne je možné porovnať hlavne hráča 7 a hráčku 8, ktorí pôsobili v rovnakej špecializácii a to ako univerzálni hráči. Avšak aj v tomto prípade je intenzita zaťaženia výrazne vyššia u zástupcu ženského pohlavia 81,26 ($\pm 3,22$) %MTR, ako u zástupcu mužského pohlavia 70,22 ($\pm 3,94$) %MTR. Odpoveďou na výskumnú otázku je teda to, že v stretnutí sú hodnoty vonkajšieho zaťaženia vyššie u mužov ako u žien a hodnoty vnútorného zaťaženia sú vyššie u žien ako u mužov.

7 SÚHRN

Získavanie nových poznatkov v oblasti športového výkonu je dôležitým prvkom v rámci rozvoja a zlepšovania sa v danom športe. Tieto poznatky nám pomáhajú zlepšiť chápanie herného výkonu a herných činností, ako aj ich vzájomných súvislostí. Plážový volejbal je dobrým príkladom toho, kedy sú poznatky získané meraním a pozorovaním významným prínosom k samotnému zvládnutiu športovej hry a zároveň k jeho neustálemu zlepšovaniu.

Hlavným cieľom tejto diplomovej práce bolo vykonať analýzu vonkajšieho a vnútorného zaťaženia hráčov a hráčok v stretnutí plážového volejbalu zmiešaných družstiev na amatérskej úrovni. Hra zmiešaných družstiev je v súčasnej dobe veľmi populárna, avšak málo preskúmaná. Táto práca odhaľuje a popisuje špecifiká takejto hry z hľadiska porovnania jednotlivých hráčov, hráčskych špecializácií a tiež porovnania mužov a žien v rámci ich vonkajšieho i vnútorného zaťaženia. Práca je zároveň východiskom k lepšiemu pochopeniu takejto hry a zároveň dáva predpoklady k jej kvalitatívnemu zlepšovaniu.

Výskum sa uskutočnil počas turnaja zmiešaných tímov dňa 17.7.2021 v meste Martin. Výskumu sa zúčastnili ôsmi hráči z toho štyria muži a štyri ženy, ktorí odohrali po tri merané stretnutia v štyroch zmiešaných tímoch. Počas odohratých stretnutí boli hráči a hráčky nepretržite monitorovaní snímačom srdcovej frekvencie a jednotlivé zápasy boli zaznamenané do videosúborov na ďalšie pozorovanie a analýzu.

V teoretickej časti tejto práce sme zhrnuli všetky dôležité poznatky o plážovom volejbale, ako sú herný výkon, herné činnosti, špecifikácia a špecializácia hráčov a hráčok, ako aj spôsoby analýzy, hodnotenia a zaťaženia hráčov a hráčok v stretnutí. Súčasťou práce bolo tiež získanie charakteristík o jednotlivých hráčoch a hráčkach a to vrátane informácií o kľudovej a maximálnej srdcovej frekvencii. Ďalším dôležitým bodom bolo vytvorenie záznamového formuláru, pomocou ktorého bolo možné vykonať analýzu a porovnanie vonkajšieho a vnútorného zaťaženia hráčov a hráčok.

V praktickej časti sme sa zamerali na získanie údajov o vonkajšom a vnútornom zaťažení, ich následnú analýzu a porovnanie. Na získanie údajov o vonkajšom zaťažení boli vytvorené videozáznamy stretnutí, ktoré boli následne vyhodnotené a výsledky zaznamenané do záznamových formulárov. Údaje o vnútornom zaťažení boli získané formou merania srdcovej frekvencie pomocou zariadenia POLAR Team Pro a tie boli zaznamenané do tabuliek a následne vyhodnotené a analyzované. V závere boli všetky údaje vonkajšieho a vnútorného zaťaženia analyzované, spriemerované a bolo vykonané ich vzájomné porovnanie na základe stanovených kritérií, ako porovnanie medzi jednotlivcami, špecializáciami a pohlaviami.

Veľkou výzvou tejto práce bolo práve vysporiadanie sa so zložením zmiešaných družstiev v rámci ktorých bolo potrebné počítať s rozdielnou fyziológiou mužov a žien, odhaliť ich silné a slabé stránky a vykonať ich vzájomné porovnanie. Napriek prvotným predpokladom o dominancii mužov v takýchto stretnutiach však bolo zistené, že ženy v porovnaní s mužmi dosahovali síce nižšie hodnoty z hľadiska vonkajšieho zaťaženia, ale zároveň dosahovali vyššie hodnoty vnútorného zaťaženia čo svedčí o vyššom nasadení a nárokoch na ženy v takýchto tímoch. Muži a ženy sa počas hernej činnosti v stretnutí vhodne dopĺňali a obe pohlavia využívali svoje silné stránky. Takéto zloženie družstva robí navyše hru viac nepredvídateľnou a zaujímavou.

Výsledky tejto práce môžu byť využité volejbalovými trénermi, pri príprave družstiev, organizátormi podujatí, ktorí budú mať lepší prehľad o vonkajších parametroch hry a tak lepšie naplánovať a organizovať podujatia. Avšak najväčší prínos budú mať hlavne pre hráčov a hráčky plážového volejbalu, ktorí ich môžu využiť vo svojej vlastnej športovej príprave, v tréningu a súťažnej činnosti. Poznatky v tejto práci môžu byť tiež východiskom k novým, alebo rozširujúcim výskumom.

8 SUMMARY

Gathering of new knowledge in the field of sports performance is an important element in the development and improvement of every sport. This knowledge helps us improve our understanding of game performance and game actions, as well as their relations. Beach volleyball is a good example of when the knowledge gained through measurement and observation is a significant contribution to mastering the sport itself and to its continuous improvement.

The main goal of this thesis was to analyze the external and internal load of male and female players in a mixed team during beach volleyball match at the amateur level. The game of mixed teams is currently very popular, but not enough researched. This work reveals and describes the specifics of such a game in terms of comparing individual players, player specializations, and comparing men and women in terms of their external and internal workload. The thesis is at the same time a starting point for a better understanding of such a game and at the same time it provides preconditions for its qualitative improvement.

The research was conducted during the tournament of mixed teams on July 17, 2021, in the city of Martin. Eight players participated in the research, including four men and four women, who played three measured matches in four mixed teams. During the matches played, the male and female players were continuously monitored with a heart rate sensor, and individual matches were recorded in video files for further observation and analysis.

In the theoretical part of this work, we summarized all important knowledge about beach volleyball, such as game performance, game activities, specification, and specialization of players, as well as methods of analysis, evaluation, and workload of players in a match. Part of the work was also obtaining characteristics of individual players, including information on resting and maximum heart rate. Another important point was the creation of a recording form, with the help of which it was possible to analyze and compare the external and internal load of male and female players.

In the practical part, we focused on obtaining data on external and internal loads, their subsequent analysis and comparison. To obtain data on external load, video recordings of the meetings were made, which were then evaluated, and the results recorded in the recording forms. Internal load data was obtained by measuring heart rate using the POLAR Team Pro device and was recorded in tables and subsequently evaluated and analyzed. Finally, all external and internal load data were analyzed, averaged, and compared against each other based on established criteria, such as comparisons between individuals, specialties, and genders.

The big challenge of this work was dealing with the composition of mixed teams, where it was necessary to consider the different physiology of men and women, to reveal their strengths and weaknesses and to compare them with each other. Despite initial assumptions about the dominance of men in such matches, it was found that women compared to men achieved lower values in terms of external load, but at the same time achieved higher values of internal load, which indicates higher commitment and demands on women in such teams. Men and women complemented each other during the game actions in the matches and both genders used their strengths. Such composition of the team also makes the game more unpredictable and interesting.

The results of this thesis can be used by volleyball coaches, in the preparation of teams, event organizers, who will have a better overview of the external parameters of the game and thus better plan and organize events. However, the greatest benefits will be mainly for beach volleyball players, who can use them in their own sports preparation, training, and game actions. The knowledge in this work can also be a starting point for new or expanding research.

9 REFERENČNÝ ZOZNAM

- Adamčák, Š., Kollár, R., & Baisová, K. (2002). *Pravidlá vybraných športových hier*. Pedagogická fakulta UMB.
- Bělka, J., Hůlka, K., Dudová, K., Háp, P., Hrubý, M., & Reich, P. (2021). *Teorie a didaktika sportovních her 1*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Buchtel, J., & Ejem, M. (1981). *Odbíjená (2nd ed.)*. Olympia.
- Buchtel, J. et al. (2005). *Teorie a didaktika volejbalu*. Karolinum.
- Císař, V. (2005). *Volejbal*. Grada.
- Dobrý, L., & Semiginovský, B. (1988). *Didaktika sportovních her (2nd ed.)*. Státní pedagogické nakladatelství.
- Dovalil, J. et al. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Olympia.
- Dovalil, J. et al. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Karolinum.
- Ejem, M. (1973). Pokus o výpočet postupů používaných pro hodnocení výkonu hráče v odbíjené. In: *K sočasným problémům současné odbíjené*. (pp. 82-101). ÚV ČSTV.
- Frömel, K., Novosad, J., & Svozil, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Havlíčková, L. et al. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže I. (Obecná část)*. Karolinum.
- Havlíčková, L. et al. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II – Speciální část – 1. díl*. Karolinum.
- Jimenez-Olmedo, J. M., Pueo, B., Penichet-Tomás, A., Chinchilla-Mira, J. J., & Perez-Turpin, J. A. (2017). Physiological work areas in professional beach volleyball: A case study. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (31), 94-97. Retrieved from <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.44002>
- João, P. V., Medeiros, A., Ortigão, H., Lee, M., & Mota, M. P. (2021). Global Position Analysis during Official Elite Female Beach Volleyball Competition: A Pilot Study. *Applied Sciences*, 11(20), 9382. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/app11209382>
- Kaplan, O. (1997). Přenos vědních poznatků do tréninku volejbalu. In: *Národní konference tělesné výchovy a sportu na přelou století: sekce 3* (pp. 235 – 236). FTVS UK.
- Kaplan, O. (1999). *Volejbal*. Grada.
- Kaplan, O. & Džavoronok, M. (2001). *Plážový volejbal*. Grada.
- Medeiros, A., Marcelino, R., Mesquita, I., & Palao, J. M. (2014). Physical and temporal characteristics of under 19, under 21 and senior male beach volleyball players. *Journal of sports science & medicine*, 13(3), 658–665.
- Medeiros, A. I. A., Palao, J. M., Marcelino, R., & Mesquita, I. (2014). Systematic review on sports performance in beach volleyball from match analysis. *Revista Brasileira de*

- Cineantropometria & Desempenho Humano*, 16(6), 698-708. Retrieved from <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n6p698>.
- Michalec, T. (2008), Intenzita zatížení při utkání v plážovém volejbale. *Diplomová práce*, FTK UPOL, Olomouc.
- Nunes, R. F., Carvalho, R. R., Palermo, L., Souza, M. P., Char, M., & Nakamura, F. Y. (2020). Match analysis and heart rate of top-level female beach volleyball players during international and national competitions. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(2), 189–197. Retrieved from <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.10042-4>.
- Olišák, S. (1997). *Srdce, zdraví, šport*. Reval.
- Palao, J. M., López-Martínez, A. B., Valadés, D., & Ortega, E. (2015). Physical actions and work-rest time in women's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15 (1), 424-429. Retrieved from DOI: 10.1080/24748668.2015.11868803.
- Palao, J. M., Valadés, D., Manzanares, P., & Ortega, E. (2014). Physical actions and work-rest time in men's beach volleyball. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20(3), 257-261. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/S1980-65742014000300003>.
- Palao, J. M., Valadés, D., & Ortega, E. (2012). Match Duration and Number of Rallies in Men's and Women's 2000-2010 FIVB World Tour Beach Volleyball. *Journal of human kinetics*, 34, 99–104. Retrieved from <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0068-7>.
- Pérez-Turpin, J. A., Campos-Gutiérrez, L. M., Elvira-Aranda, C., Gomis-Gomis, M. J., Suárez-Llorca, C., & Andreu-Cabrera, E. (2019). Performance Indicators in Young Elite Beach Volleyball Players. *Frontiers in psychology*, 10, 2712. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02712>.
- Přidal, V. (2012). *Herný výkon v športových hrách (pojmem – štruktúra – diagnostika)*. ICM AGENCY.
- Přidal, V. & Zapletalová, L. (2010). *Volejbal Herný výkon – tréning – riadenie*. PEEM.
- Přidal, V. & Zapletalová, L. (2018). *Športová príprava vo volejbale*. Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport.
- Støylen, A., Nes, B., & Karlsen, T. (2012). Maksimal forventet hjertefrekvens [Maximum expected heart rate]. *Tidsskrift for den Norske laegeforening : tidsskrift for praktisk medicin, ny raekke*, 132(15), 1729. Retrieved from <https://doi.org/10.4045/tidsskr.12.0503>.
- Táborský, F. (2009). Metodologická východiska pozorování a hodnocení herního výkonu. In Süß, V. – Buchtel, J. a kol., *Hodnocení herního výkonu ve sportovních hrách* (pp. 17 – 20). Karolinum.
- Táborský, F. (2004). *Sportovní hry – Sporty známe i neznáme*. Grada.
- Táborský, F. (1981). *Herní výkon (pojmem – pozorování – hodnocení)*. IDS ÚV ČSTV a Olympia.

Tanaka, H., Monahan, K., Seals, D., et al. (2011). Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol.* 2001 Jan, 37 (1) 153–156. Retrieved from [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8).

Vlach, J. et al. (2010). *Plážový volejbal hra pre každého*. Milan Pinzík.

10 PRÍLOHY

Príloha 1: Záznamový formulár hráča v stretnutí

Záznamový formulár hráča v stretnutí

ZÁPAS 1, B – C

TEAM B: Hráč 3, Hráč 4 – TEAM C: Hráč 5, Hráč 6

Štatistika zápasu

Údaje zápasu	Výsledok	Koeficient	Trvanie zápasu	Čistý hrací čas	Percentá hracieho času	Počet výmen	Priemerná dĺžka výmeny
Premenné zápasu	17:21	1,24 0,81	16:49	3:57	23,49%	38	6,24s

+ Štatistika hernej činnosti a zaťaženia hráča v zápase

			TEAM B		TEAM C	
		Štatistické faktory	Hráč 3 Blokár 2	Hráč 4 Poliar 2	Hráč 5 Blokár 3	Hráč 6 Poliar 3
Herná činnosť	Podanie	Podanie bez výskoku	7	11	0	13
		Podanie s výskokom	0	0	9	0
	Útočný úder	Útočný úder z hora Smeč	4	3	5	0
		Útočný úder z hora cut	1	0	5	3
		Útočný úder kobra	0	3	1	1
		Útočný úder zdola	1	2	1	2
	Blok	Blok	2	0	0	0
	Prijem, prihrávka	Prijem zdola	8	11	14	6
		Prijem zhora	5	1	1	2
	Nahrávka	Nahrávka z dola	1	6	4	5
Nahrávka z hora		5	2	1	5	
Vonkajšie zaťaženie	Šprinty	Presun 1-3 m	12	8	9	6
		Presun 3-5m	1	7	2	6
		Presun viac ako 5m	3	0	0	2
	Pohyb	Počet pádov	2	2	1	1
		Prekonaná vzdialenosť	642m	759m	608m	569m
	Výskoky	Podanie	0	0	9	0
		Blok	4	0	0	0
		Útok	5	6	9	4
		SPOLU	9	6	18	4
	Vnútorne zaťaženie	Srdcová frekvencia	MTR% priemer	82	85	65
MTR% min			73	66	48	57
MTR% max			100	100	90	94

Príloha 2: Tabuľka meraní SF a hodnôt %MTR všetkých hráčov sledovaného súboru

Vnútorné zaťaženie všetkých hráčov																				
Hráč	Špecializácia	SFkřud.	SFmax.	MTR	Zaťaženie v stretnutí	Stretnutie 1			Stretnutie 2			Stretnutie 3			PRIEMER			SD		
						min.	max.	priem.	min.	max.	priem.	min.	max.	priem.	min.	max.	priem.	min.	max.	priem.
1	Blokár 1	46	195	149	tepov./min.	123,00	189,00	169,00	134,00	187,00	167,00	117,00	187,00	159,00	124,67	187,67	165,00	7,04	0,94	4,32
					TF(%)	63,08	96,92	86,67	68,72	95,90	85,64	60,00	95,90	81,54	63,93	96,24	84,62	3,61	0,48	2,22
					MTR(%)	51,68	95,97	82,55	59,06	94,63	81,21	47,65	94,63	75,84	52,80	95,08	79,87	4,72	0,63	2,90
2	Poliar 1	50	199	149	tepov./min.	154,00	188,00	172,00	147,00	177,00	166,00	134,00	184,00	167,00	145,00	183,00	168,33	8,29	4,55	2,62
					TF(%)	77,39	94,47	86,43	73,87	88,94	83,42	67,34	92,46	83,92	72,86	91,96	84,59	4,16	2,28	1,32
					MTR(%)	69,80	92,62	81,88	65,10	85,23	77,85	56,38	89,93	78,52	63,76	89,26	79,42	5,56	3,05	1,76
3	Blokár 2	51	182	131	tepov./min.	128,00	172,00	158,00	154,00	173,00	164,00	152,00	177,00	168,00	144,67	174,00	163,33	11,81	2,16	4,11
					TF(%)	70,33	94,51	86,81	84,62	95,05	90,11	83,52	97,25	92,31	79,49	95,60	89,74	6,49	1,19	2,26
					MTR(%)	58,78	92,37	81,68	78,63	93,13	86,26	77,10	96,18	89,31	71,50	93,89	85,75	9,02	1,65	3,14
4	Poliar 2	58	182	124	tepov./min.	127,00	180,00	164,00	149,00	181,00	168,00	115,00	182,00	167,00	130,33	181,00	166,33	14,08	0,82	1,70
					TF(%)	69,78	98,90	90,11	81,87	99,45	92,31	63,19	100,00	91,76	71,61	99,45	91,39	7,74	0,45	0,93
					MTR(%)	55,65	98,39	85,48	73,39	99,19	88,71	45,97	100,00	87,90	58,33	99,19	87,37	11,35	0,66	1,37
5	Blokár 3	50	181	131	tepov./min.	96,00	163,00	135,00	86,00	164,00	140,00	89,00	167,00	139,00	90,33	164,67	138,00	4,19	1,70	2,16
					TF(%)	53,04	90,06	74,59	47,51	90,61	77,35	49,17	92,27	76,80	49,91	90,98	76,24	2,31	0,94	1,19
					MTR(%)	35,11	86,26	64,89	27,48	87,02	68,70	29,77	89,31	67,94	30,79	87,53	67,18	3,20	1,30	1,65
6	Poliar 3	51	175	124	tepov./min.	116,00	165,00	140,00	119,00	166,00	147,00	126,00	169,00	152,00	120,33	166,67	146,33	4,19	1,70	4,92
					TF(%)	66,29	94,29	80,00	68,00	94,86	84,00	72,00	96,57	86,86	68,76	95,24	83,62	2,39	0,97	2,81
					MTR(%)	52,42	91,94	71,77	54,84	92,74	77,42	60,48	95,16	81,45	55,91	93,28	76,88	3,38	1,37	3,97
7	Univerzál 1	42	192	150	tepov./min.	117,00	177,00	151,00	99,00	165,00	139,00	116,00	177,00	152,00	110,67	173,00	147,33	8,26	5,66	5,91
					TF(%)	60,94	92,19	78,65	51,56	85,94	72,40	60,42	92,19	79,17	57,64	90,10	76,74	4,30	2,95	3,08
					MTR(%)	50,00	90,00	72,67	38,00	82,00	64,67	49,33	90,00	73,33	45,78	87,33	70,22	5,51	3,77	3,94
8	Univerzál 2]	47	200	153	tepov./min.	139,00	188,00	172,00	127,00	183,00	165,00	137,00	187,00	177,00	134,33	186,00	171,33	5,25	2,16	4,92
					TF(%)	69,50	94,00	86,00	63,50	91,50	82,50	68,50	93,50	88,50	67,17	93,00	85,67	2,62	1,08	2,46
					MTR(%)	60,13	92,16	81,70	52,29	88,89	77,12	58,82	91,50	84,97	57,08	90,85	81,26	3,43	1,41	3,22
Priemer					tepov./min.										125,04	177,00	158,25	12,12		
					TF(%)										66,42	94,07	84,08	5,40		
					MTR(%)										54,49	92,05	78,49	6,96		

Príloha 3: Záznam SF hráča v stretnutí zaznamenaný v aplikácii POLAR TEAM PRO



Príloha 4: Zoznam použitých skratiek

HRM	Heart Rate Monitor (Monitor srdcového tepu)
MTR	Maximálna tepová rezerva
SD	Smerodajná odchýlka
SF	Srdcová frekvencia
TF	Tepová frekvencia

Príloha 5: Informovaný súhlas účastníka výskumu

Informovaný súhlas

Název studie (projektu): Analýza zaťaženia hráčov a hráčok plážového volejbalu v stretnutí.

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis např. fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

Príloha 6: Mobilná aplikácia: Bleep Test Solo, Verzia 2.1.0

