

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

POROVNÁNÍ VELIKOSTI ZATÍŽENÍ A HERNÍHO VÝKONU **BĚHEM**  
MODELOVÉHO UTKÁNÍ 3 PROTI 3 A 6 PROTI 6 U KATEGORIE  
U12 VE VOLEJBALE

Diplomová práce

Autor: Bc. Semerádová Šárka

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

Vedoucí práce: Mgr. Karel Hůlka, Ph.D.

Olomouc 2024



## Bibliografická identifikace

Jméno autora: Bc. Semerádová Šárka  
Název práce: Porovnání velikosti zatížení a herního výkonu během modelového utkání 3 proti 3 a 6 proti 6 u kategorie U12 ve volejbale

Vedoucí práce: Mgr. Karel Hůlka Ph.D.

**Pracoviště:** Katedra sportu

Rok obhajoby: 2024

### Abstrakt:

Tato diplomová práce se zabývá komparací tělesného zatížení a technické složky hráček volejbalu v kategorii U12 ve formátech modelového utkání 3 na 3 a 6 na 6. Hlavním cílem této práce je komparace tělesného zatížení a technické složky v modelovém utkání 3 na 3 a 6 na 6 v kategorii mini žactvo. Výzkumu se zúčastnilo 12 hráček ve věku 10 až 12 let. Pro sledování odezvy vnějšího a vnitřního zatížení je využit systém Team<sup>2</sup>Polar Pro, ze kterého jsou zjištěné proměnné jako srdeční frekvence, překonaná vzdálenost a intenzita pohybové činnosti během utkání. Porovnávány byly jednotlivé průměrné výsledky z obou formátů modelového utkání. Výsledky výzkumu vnitřního zatížení ukázaly statisticky významné rozdíly ( $p < 0,05$ ) v těchto proměnných: průměrná srdeční frekvence ( $p = 0,02$ ) a její pásma – podprahová pod 75 % SF max ( $p = 0,033$ ), zóna anaerobního prahu 75 % - 84 % SF max ( $p = 0,033$ ), maximální tepová rezerva ( $p = 0,01$ ) a SHRZ ( $p = 0,03$ ). U vnějšího zatížení vyšly významné rozdíly v celkové vzdálenosti ( $p = 0,03$ ) a v pásmu nízké rychlosti – stoj do  $0,324 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  ( $p = 0,02$ ). Technická složka zaznamenala rozdíly ve všech jednotlivých odbítí kromě vrchního odbítí jednoruč. U celkového počtu odbítí je statisticky významný rozdíl  $p = 0,00001$ , podání ( $p = 0,002$ ), odbítí obouruč vrchem ( $p = 0,02$ ), odbítí obouruč spodem ( $p = 0,009$ ).

### **Klíčová slova:**

Průpravné hry s menším počtem hráčů, srdeční frekvence, vnější zatížení, volejbal

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

## Bibliographical identification

Author: Bc. Semerádová Šárka  
Title: Comparison of load intensity and performance during model matches of 3 vs 3 and 6 vs 6 in the U12 category in volleyball

Supervisor: Mgr. Karel Hůlka Ph.D.  
Department: Department of Sport  
Year: 2024

### Abstract:

This thesis deals with the comparison of physical load and technical components of female volleyball players in the U12 category in the formats of 3-on-3 and 6-on-6 model matches. The main objective of this study is to compare the physical load and technical components in the 3-on-3 and 6-on-6 games in the mini youth category. The research involved 12 players aged 10 to 12 years old. The Team<sup>2</sup>Polar Pro system was used to monitor the external and internal load response, from which variables such as heart rate, covered distance, and intensity of movement activity during the matches were determined. The average results from both model match formats were compared. The results of the internal load research showed statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) in the following variables: average heart rate ( $p = 0.02$ ) and its zones - sub-threshold below 75% of HR max ( $p = 0.033$ ), anaerobic threshold zone 75% - 84% of HR max ( $p = 0.033$ ), maximum heart rate reserve ( $p = 0.01$ ), and SHRZ ( $p = 0.03$ ). Significant differences in external load were found in the total distance ( $p = 0.03$ ) and in the low-speed zone - standing up to  $0.324 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  ( $p = 0.02$ ). The technical component showed differences in all individual hits except for the overhead one-handed hit. The total number of hits showed a statistically significant difference  $p = 0.001$ , serving ( $p = 0.002$ ), overhead two-handed hit ( $p = 0.02$ ), two-handed hit from below ( $p = 0.009$ ).

### Keywords:

Small sided games, heart rate, external load, volleyball

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Karla Hůlky Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 21. dubna 2024

.....

Děkuji Mgr. Karlovi Hůlkovi Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, za cenné rady a zkušenosti, které mi poskytl.

# OBSAH

Obsah .....	7
1 Úvod .....	9
2 Přehled poznatků .....	10
2.1 Volejbal .....	10
2.1.1 Charakteristika volejbalu .....	10
2.1.2 Historie volejbalu .....	10
2.1.3 Pravidla volejbalu .....	11
2.2 Herní činnosti jednotlivce ve volejbale .....	12
2.2.1 Nahrávka .....	12
2.2.2 Přihrávka .....	12
2.2.3 Útočný úder .....	13
2.2.4 Blok .....	13
2.2.5 Podání .....	13
2.2.6 Vybírání .....	14
2.3 Sportovní výkon .....	14
2.3.1 Individuální herní výkon .....	15
2.3.2 Herní výkon družstva .....	15
2.3.3 Herní výkon ve volejbale .....	15
2.3.4 Somatické faktory .....	15
2.3.5 Kondiční faktory .....	16
2.3.6 Technické faktory .....	16
2.3.7 Taktické faktory .....	16
2.3.8 Psychické faktory .....	16
2.4 Zatížení ve volejbale .....	17
2.4.1 Srdeční frekvence .....	17
2.4.2 Vnější zatížení ve volejbale .....	18
2.4.3 Vnitřní zatížení ve volejbale .....	19
2.5 Malé herní formy .....	19
2.5.1 Malé herní formy ve volejbale .....	20

2.6	Pravidla minivolejbalu.....	20
2.7	Ontogenetický vývoj .....	21
2.7.1	Starší školní věk .....	22
2.7.2	Naděje (12-13 let).....	24
3	Cíle.....	26
3.1	Hlavní cíl.....	26
3.2	Dílčí cíle .....	26
3.3	Výzkumné otázky .....	26
4	Metodika .....	27
4.1	Výzkumný soubor .....	27
4.2	Metody sběru dat .....	27
4.3	Popis průběhu sběru dat.....	29
4.4	Statistické zpracování dat .....	29
5	Výsledky.....	30
5.1	Výsledky monitorování zatížení během modelového utkání.....	30
5.1.1	Monitorování vnitřního zatížení .....	30
5.1.2	Monitorování vnějšího zatížení .....	36
5.1.3	Technická složka .....	42
5.2	Komparace hry 3 na 3 a 6 na 6.....	47
5.2.1	Komparace vnitřního zatížení ve hře 3 na 3 a 6 na 6 .....	47
5.2.2	Komparace vnějšího zatížení ve hře 3 na 3 a 6 na 6 .....	49
5.2.3	Komparace technické složky ve hře 3 na 3 a 6 na 6.....	51
6	Diskuse .....	56
7	Závěry .....	60
8	Souhrn .....	62
9	Summary .....	63
10	Referenční seznam .....	64
11	Přílohy.....	67



# 1 ÚVOD

Jako téma své diplomové práce jsem si vybrala porovnání velikosti zatížení a herního výkonu během modelového utkání 3 proti 3 a 6 proti 6 u kategorie U12 ve volejbale. Ve své práci se věnuji rozdílům vnějšího a vnitřního zatížení a technické složky ve hře 3 na 3 a 6 na 6. Pro odezvu vnitřního zatížení jsou využity pásma srdeční frekvence, průměrná srdeční frekvence, maximální tepová rezerva (MTR) a SHRZ. Pro účely vnějšího zatížení jsou zkoumány tyto proměnné: překonaná vzdálenost, pásma rychlosti a akcelerace. Technická složka herního výkonu byla analyzována z počtu jednotlivých odbití v daném modelovém utkání.

Průpravná hra resp. modelové utkání 3 na 3 je oproti hře 6 na 6 upravena – velikost hřiště je menší, počet hráčů menší a síť je taktéž níž než v klasickém šestkovém volejbalu. Upravená hra zvyšuje participaci hráče na týmovém herním výkonu, zvyšuje počet rozhodování, taktéž tato hra podporuje více příležitostí zapojení se do hry – tudíž rozvíjí speciální kondiční připravenost (Nieves & Oliver, 2019; Nieves, Oliver, & Marrero, 2019).

Pro toto téma jsem se rozhodla z pozice trenérky mini žactva (U12) ve volejbale. Protože působím v tomto odvětví je pro mě velice důležité vědět, zda moji svěřenci trénují efektivně a je správně využito tréninkové zatížení. Optimální zapojení dětí do tréninkového procesu je klíčové pro zdokonalování jednotlivých herních činnostech.

Domnívám se, že toto téma je aktuální, protože je důležité mít správně uspořádaný a poskládaný trénink v tak raném období svěřenců, aby zatížení bylo efektivně využito v tréninkových jednotkách a zbytečně nedocházelo ke stagnaci v rozvoji volejbalových činnostech.

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí, na část teoretickou a část praktickou. V první části této práce objasním pojmy z okruhu volejbalu, vnějšího a vnitřního zatížení a výkonu ve volejbalu. V následné praktické části naleznete tabulky, ve kterých budou znázorněny proměnné vnějšího a vnitřního zatížení a technické složky v modelovém utkání 3 na 3 a tentýž proměnné ze hry 6 na 6 hráček z mini žactva. Tato kapitola bude také obsahovat podrobnou komparaci hodnot z těchto dvou utkání.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Volejbal

#### 2.1.1 Charakteristika volejbalu

Volejbal je velmi známý a populární sport, jak u nás, tak po celém světě. Každý sport má své nejdůležitější determinanty výkonu, ve volejbale je to především kondiční a psychická stránka sportovce, taktéž technicko–taktické dovednosti jsou v tomto sportu krucální (Buchtel, 2017).

Volejbal patří mezi nekontaktní síťové sporty. Hřiště je obdélníkového tvaru, které měří 9x18 metrů. Hlavní úkol v tomto sportu je ubránit a zároveň zabránit dopadu míče na svou polovinu hřiště. Následně zaútočit přes síť na stranu soupeře s cílem dopadu míče na soupeřovu polovinu či dotek soupeře (při bloku či vybírání v poli) míče a následný dopad míče mimo vlastní hřiště (do autu či do hřiště soupeře). Výška sítě je v tomto sportu různá, odvíjí se od toho, co hráči hrají za kategorií. Muži mají síť ve výšce 2,43 metrů a ženy o 19 centimetrů nižší. U dětí je síť nižší, čím je dítě mladší. Volejbal se hraje na tři vítězné sety, s tím, že případný pátý set se hraje pouze do patnácti bodů. Každý se musí být minimálně s rozdílem dvou bodů, tudíž například pátý set nikdy neskončí ve stavu 16:15, ale jeden tým musí mít vždy o dva body více či méně. Volejbal patří mezi technicky náročnější sporty, pro odbití se využívají především horní končetiny, avšak pravidla nezakazují odbití dolními končetinami či hlavou. Je zde několik pravidel, které zakazují „nečisté odbití“ jako je například dvoj dotek při odbití obouruč vrchem či tahání balónu při odbití obouruč spodem. Tento sport je organizovaně hrán v tělocvičnách, avšak pro rekreační hraní se volejbal hraje i ve venkovním prostředí (Buchtel, 2017; Císař, 2005).

#### 2.1.2 Historie volejbalu

Historie volejbalu sahá až do roku 1895, kdy instruktor tělesného vzdělávání z USA jménem W. G. Morgan vymyslel volejbal. Hře se nejdříve přezdívalo „minonette“, síť byla vysoká 183 centimetrů. Avšak tento název neměl dlouhé trvání, později byl změněn na „to volley the ball“, což v překladu znamená odrážení míče. Za tímto názvem stojí profesor A.L. Halstat. Nejprve hra neměla žádné oficiální pravidla, až v roce 1897 byla zveřejněna organizací YMCA první pravidla. Díky I. světové válce se volejbal rozšířil a stal se více populárním, především ve Francii. Později se volejbal objevil i v našich zemích, kde vznikl i první volejbalový orgán nazývaný volejbalový a basketbalový svaz v Žilině (Císař, 2005; Sobotka, 1995).

U nás vznikl organizovaný volejbal v roce 1921. Po druhé světové válce se se stala více populárnější a známější hra košíková, to vyvolalo rozpor mezi košíkovou a volejbalem. Tato realita vedla k rozdělení Československého volejbalové a basketbalového svazu na dva rozdílné jednotlivé svazy. Po rozpadnutí Československa vznikl Český volejbalový svaz, který je zde u nás a řídí veškeré volejbalové dění (Sobotka, 1995; Novotný 2018).

### *2.1.3 Pravidla volejbalu*

Na soupisce v utkání je povoleno dvanáct hráčů/hráček, avšak během hry je na hřišti pouze šest z nich, zbytek hráčů/hráček musí být v rozvířovací prostor. Je uveden samozřejmě také trenér, který má povoleno mít u sebe maximálně dva asistenty, lékaře a fyzioterapeuta. Pokud nastanou nějaké nesrovnalosti během hry, povoleno k diskuzi s rozhodčím má povoleno pouze kapitán týmu, který je označen páskou pod číslem na dresu. Rozehra začíná podáním družstva, které vyhraje losování (losují kapitáni) před utkáním, podání musí letět nad sítí a mezi anténkami. Dotek sítě balónu při přeletu je povoleno, avšak dotek míče anténkami je považováno za chybu a bod je připsán soupeři. Přešlap koncové čáry při podání je považováno za chybu, této situaci je taktéž připsán bod soupeři. Každý tým má nárok maximálně na tři doteky míče, s tím, že dotek bloku se nepočítá. Tudíž když se balónu dotkne blok, pak má tým ještě další tři doteky. Hráč se nesmí dotknout balónu dvakrát za sebou. O všech těchto nesrovnalostech rozhodují rozhodčí. Při nižších soutěžích je pouze jeden rozhodčí, při vyšších soutěžích se již zúčastní utkání dva rozhodčí (jeden hlavní, druhý je jeho asistent). Ve volejbale na vrcholové úrovni existují další rozhodčí, kteří stojí na konci hřiště a rozhodují o přešlapech a dopadech míče do hřiště či do autu. Pomocí praporku znázorňují, zda míč dopadl do hřiště či nikoliv. (Dearing, 2018; Kučera, 2021).

V rozeře, když tým přehrává míč přes síť, tak platí stejné pravidlo jako při podání, tudíž je povoleno dotek sítě míčem a zakázán dotek postranních antének. Hráči se nesmí dotknout sítě, pokud tak nastane, bod je připsán soupeři. Celý tým na hřišti se vždy otáčí ve směru hodinových ručiček na podání, vždy když tým, který nepodával získá bod, tak se hráči otočí o jedno postavení. Pokud získává bod stále ten tým, který podává, tak se hráči neotáčí a podává stále tentýž hráč. Rozehra může skončit několika způsoby, například pokud balón dopadne na zem, či se někdo z hráčů dopustí nesprávného odbití (tažený balón, dvojitě odbití, hosený balón) nebo chyb již zmíněných (přešlap, dotek sítě, apod.). Každý tým má povolené dva oddechové časy v jednom setu, o tyto pauzy má právo zažádat pouze trenér či kapitán družstva (Dearing 2018; Kučera, 2021).

## 2.2 Herní činnosti jednotlivce ve volejbale

Haník et al. (2008) rozdělují individuální herní činnosti ve volejbale na herní činnosti s míčem a bez míče. Do první zmíněné skupiny zahrnují podání, přihrávku, nahrávku, útočný úder, blokování a vybírání. V těchto činnostech se hráči vypořádávají se situacemi při kontaktu s míčem či ve snaze o dosažení kontroly na letícím míčem. Řadíme sem také činnosti, které tyto pohyby doprovázejí, jako je například rozběh při podání nebo při útočném úderu.

Přípravné pohyby na místě, herní lokomoce a úpravy postojů patří do skupiny herních činností bez míče. Tyto činnosti nejsou ukončeny kontaktem s míčem. Nejčastěji to jsou pohyby, které hráči uskutečňují při přesunu z výchozího postavení do herního a naopak (Haník, et al., 2008).

Podle Kaplana a Buchtela (1987) se herní činnosti jednotlivce ve volejbale dělí následovně:

- 1) plnící převážně úkoly útoku: podání, přihrávka, útočný úder,
- 2) plnící úkoly obrany a zároveň i útoku: blokování,
- 3) plnící úkoly především obrany: vybírání.

### 2.2.1 Nahrávka

Definice nahrávky je podle Haníka et al. (2014) přesné odbití míče, který byl přihrán od spoluhráče na jednoho z dalších spoluhráčů. Nahrávka je kruciólní pro vytvoření co nejoptimálnějších podmínek pro útočícího hráče, který se snaží získat bod. V klasických situacích je tento úder jako druhý v pořadí a odbíjen obouruč vrchem (při horší přihrávce se používá odbití obouruč spodem). Ve vrcholové úrovni tuto činnost provádí specializovaný hráč, který se nazývá nahrávač. V nižších kategoriích se celý tým postupně točí a každý se stává na moment nahrávačem.

### 2.2.2 Přihrávka

Přihrávka je odbití, které následuje po podání soupeře. Jeho cílem je míč usměrnit, tak aby doletěl, co možná nepřesněji k nahrávači. Kvalita této činnosti ovlivňuje následující nahrávku i útok, tudíž je velice kruciólní v tréninku volejbalu. Přihrávka je ve většině případů prováděná odbitím obouruč spodem, ale v mnoha situacích je také využito odbití obouruč vrchem. Vždy záleží na rychlosti a výšce letícího balónu. Ve vrcholových kategoriích je i pro tuto činnost specializovaný hráč – libero (tento hráč je označen dresem jiné barvy a střídá blokaře v poli). Do

přihrávky se také zapojují oba smečáři. Nahrávači, univerzálové a blokaři se zpravidla do přihrávky nezapojují. (Buchtel, 2005; Haník et al., 2014).

### 2.2.3 *Útočný úder*

Útočný úder je brán jako každé odbití míče, které letí do pole soupeře a je prováděno v průběhu rozehry. V optimálních podmínkách je nejčastěji toto odbití prováděno ve výskoku, úderem jednoruč. Řadíme sem jak razantní útoky – smeče, tak technicky umístěné odbití – lob či „ulívka“, která jsou zpravidla nejčastěji umístěny doprostřed hřiště (náměstí) a má mírnější razanci než smeč. Útočný úder má pět fází: rozběh, odraz, let, nápřah, úder a dopad. Specializovaní hráči na útočný úder ve vrcholové úrovni jsou smečáři, blokaři a univerzálové (Haník et al., 2014).

### 2.2.4 *Blok*

Cílem blokování je předejít přeletu balónu do svého hřiště a odrazit míč zpět do soupeřova pole. Jako efektivní blok je také nadražení míče, tak aby spoluhráči v poli měli jednodušší situaci pro vybírání balónu. Blok překrývá určitý prostor nad sítí. Bloky mohou být buď jednobloky, kterého se zúčastní pouze jeden hráč nebo dvojblok (zúčastní se dva hráči) či trojblok (zúčastní se tři hráči). Avšak všichni hráči musí být v přední řadě, hráči zadní řady mají povoleno skákat pouze za útočnou čarou. Pokud ji přešlápnu a vyskočí při odbíjení přes síť, bod je připsán soupeři. Specializovaní hráči pro blokování na vyšších úrovních jsou blokaři, ale pokud je jiný hráč v přední řadě, tak se také bloku účastní (nahrávač, univerzál a smečář) (Haník et al., 2014).

### 2.2.5 *Podání*

Císař (2005) nepovažuje podání jako pouhé zahájení rozehry, ale jako první útok družstva. Měl by vytvářet určitý tlak na soupeře, tudíž se klade důraz, aby podání znesnadnilo přihrávku a následný útok soupeře. Při naprosto účinném podání získává podávající hráč přímý bod pro svůj tým (Císař, 2005).

Císař (2005) a Haník et al. (2014) se shodují, že kvalitní podání je determinováno správným umístěním, na dráze letu a rychlosti (razance). Oba autoři také rozdělují podání na plachtící a rotované, rotované podání je spíše využíváno v mužské kategorii a je více razantnější. Císař (2005) dodává další typ podání – spodní podání, které je charakteristické pro děti z důvodu silové nedostatečnosti. Tudíž v tréninku se nejdřív zaměřujeme na podání spodní, po zvládnutí tohoto kroku můžeme přejít na podání vrchní – plachtící.

## 2.2.6 Vybírání

Za vybírání je považováno jakékoliv odbití míče v poli. Hráči se snaží zabránit dopadu míče na zem ve svém hřišti, odbití samozřejmě musí být v souladu s pravidly. Na rozdíl od přihrávky (která následuje po podání soupeře) vybírání následuje po útoku či bloku soupeře. Vybírání se prakticky zúčastní všichni hráči v poli, kteří zrovna neblokují (Buchtel, 2005).

Buchtel (2005) s Haníkem et al. (2014) se shodují na následujícím rozdělení vybírání:

- vybírání míčů letících od soupeře (útok, ulívka, blok),
- vybírání odražených míčů od spoluhráče (druhé odbití),
- vybírání odražených míčů od bloků spoluhráčů.

Haník et al. (2014) sem ještě řadí vybírání míčů „zadarmo“. Tento typ vybírání patří mezi ty jednodušší, jelikož míč letí od soupeře s menší razancí. Cílem vybírání je takové odbití míče, aby znemožnil dopad na zem a byl vybrán tak, aby mohl být co nejlépe připraven na útok. Vybírání se provádí především odbitím prsty, bagrem, jednoruč či v pádové technice (Haník et al. 2014).

## 2.3 Sportovní výkon

Dovalil et al. (2002) vysvětlují sportovní výkon jako důležitý aspekt hráče, do kterého nespadá pouze samotný hráč. Ale jeho součástí je i sám trenér a další lidi, kteří jakýmkoliv způsobem ovlivňují tréninkový proces. Popisují, že sportovní výkon je uskutečňován ve specifických pohybových činnostech, které jsou charakteristické pro daný sport. Hráč i ostatní činitelé zasahující do tréninkového procesu usilují o co nejlepší výkon.

Výkon závisí na několika aspektech, které se vzájemně prolínají a spolu souvisí. Jsou to technické, taktické, fyziologické a psychologicko-sociální charakteristika hráče (Bangsbo et al, 2006)

Struktura sportovního výkonu s sebou nese několik částí, které jsou vzájemně propojené. Lze je nazývat jako faktory sportovního výkonu. Faktory dělíme do několika částí: somatické, kondiční, taktické, technické i psychické (Dovalil, 2009).

### 2.3.1 *Individuální herní výkon*

Individuální herní výkon lze charakterizovat jako projev jeho herní způsobilosti v daném utkání, realizuje se ve formě herních činností jednotlivce. Výkon jednotlivce je definován jako suma herních dovedností, kterými se daný hráč projevuje v utkání (Haník & Vlach, 2008).

Individuální herní výkon determinuje několik faktorů. Přidal a Zapletalová (2003) je rozdělují následovně:

- biologické faktory – funkční a somatické předpoklady a věk,
- motorické schopnosti,
- psychické faktory – motivace, emoce, vlastnosti hráče,
- sociální faktory.

### 2.3.2 *Herní výkon družstva*

Herní výkon družstva je charakterizována jako kvalita i kvantita jednání, které hráči realizují ať už individuálně či ve skupině v průběhu utkání. Výkon družstva nelze brát jako pouhý součet individuálních výkonů, ale je zde důležitá společná činnost celého týmu, které determinují sociálně psychologické a činnosti aspekty (Haník & Vlach, 2008).

### 2.3.3 *Herní výkon ve volejbale*

Ve volejbale je kladen důraz především na rychlost reakční a realizační, obratnost, pohyblivost a sílu explozivní a vytrvalostní. Jak již bylo zmíněno, volejbale je sport, ve kterém hraje důležitou roli technika, tudíž je zde důležitá přesnost, plynulost, načasování a souhra pohybů (například souhra kroků a pohyby paží při smečování) (Kaplan & Buchtel, 1987).

### 2.3.4 *Somatické faktory*

Tyto faktory jsou ve velké míře geneticky podmíněny a ve většině sportech jsou krucální. Somatické faktory jsou výška, hmotnost těla, délkové rozměry, tělesný typ a tělesné složení. Somatické faktory jsou ukazatelem podpůrného systému, kam řadíme kostru, svaly, šlachy a vazy. (Dovalil et al., 2002)

### 2.3.5 *Kondiční faktory*

Za kondiční faktory lze považovat úroveň pohybových schopností. V každé pohybové činnosti či pohybovém úkolu v daném sportu lze pozorovat prvky síly, rychlosti a vytrvalosti, jejich poměr se vždy liší podle daného pohybového úkolu (Dovalil, 2002).

### 2.3.6 *Technické faktory*

Technikou rozumíme způsob řešení daného pohybového úkolu, který je determinovaný možností jedince s biomechanickými zákonitostmi pohybů. Techniku lze také pochopit jako vhodný prostředek pro daný pohybový úkol. Techniku si v průběhu motorického učení osvojujeme. Učením získaný předpoklad pro řešení efektivně pohybového úkolu nazýváme dovednost (Dovalil et al., 2002).

### 2.3.7 *Taktické faktory*

Bedřich (2006) charakterizuje taktiku jako způsob chování ve sportovním boji, kdy při správném řešení herní situace vede k vítězství nad soupeřem či dosažení vysokého sportovního výkonu.

Každý sport má jasně daná pravidla. Taktika je způsob řešení pohybových úkolů právě v návaznosti na pravidla hry. Jsou to prostorově a časově omezené postupy v dané situaci, které vedou k úspěchu jednotlivce či celého týmu. Taktika hraje v různých sportovních odvětvích jinou roli. Minimálně se podílí taktika například v atletickém sprintu, důležitější roli taktika zastupuje ve sportech jako je skok vysoký či skok o tyči. Naprosto klíčová je ve sportovních hrách a vytrvalostních sportech (Dovalil et al., 2002; Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

### 2.3.8 *Psychické faktory*

Psychologická příprava má také své důležité místo v efektivitě tréninkového procesu. Psychika je klíčová v neutralizování a bojování s negativními psychogenními vlivy. Současně má psychologická příprava za úkol působit pozitivně na psychiku hráčů, a tak podpořit jejich sportovní výkonnost. Psychické faktory se týkají stavu hráče, jeho emocí, s osobností sportovce a je úzce spjata s motivací (Bedřich, 2006; Lehnert et al., 2001).



## 2.4 Zatížení ve volejbale

Dovalil a kol. (2012) definuje zatížení jako faktor, který působí na tělo a následně vyvolává biologické a psychosociální reakce organismu. Tyto změny vyvolávají změny v naší trénovanosti, respektive zvyšují úroveň našich schopností, dovedností a fyzických předpokladů.

### 2.4.1 **Srdeční frekvence**

Srdeční frekvence patří mezi jednu z nejdůležitějších a nejpoužívanějších fyziologických ukazatelů změn krevního oběhu v pohybové zátěži (Dovalil, 2002).

Srdeční frekvence nám udává počet tepů či stahů srdce za jednu minutu. Hodnoty nabývají různých čísel, záleží především na tom, zda jsme v klidu či jsme v zátěži. Popřípadě v jiné stresové situaci, kdy se srdeční frekvence zvyšuje až trojnásobně. Frekvence je též determinovaná úrovní fyzické zdatnosti a aktuálního zdravotního stavu. S výrazem tepová frekvence se lze setkat velice často, představuje měření periferní odpovědi – na tepně zápěstí či tepně spánkové. Srdeční frekvence je často ve sportovních oddílech měřena sporttestery (Dovalil, 2002).

Klidová srdeční frekvence je snadno zjistitelná, lze ji změřit ručně po dobu jedné minuty, měří se ráno hned po probuzení. Netrénovaným jedincům se hodnoty pohybují kolem 50 až 75 tepů za minutu. Trénovaní sportovci mají klidovou srdeční frekvenci v hodnotách 35 až 50 tepů za minutu (Dovalil, 2002; Tvrzník, Soumar & Soulek, 2004).

Maximální srdeční frekvence odpovídá maximální intenzitě, kterou je náš organismus schopen dosáhnout při pohybové činnosti. Tato frekvence se příliš u netrénovaných a trénovaných jedinců nemění. Vypočet pro SF max se nejčastěji objevuje následující: u mužů: 220-věk, u žen: 226 – věk (Jančíková, 2011).

Srdeční frekvence s sebou nese některá úskalí, které mohou srdeční frekvenci ovlivnit. Bartůňková (2006) uvádí několik následujících faktorů, které mohou SF zrychlit nebo zpomalit:

- genetická dispozice,
- trénovanost,
- teplota tělesného jádra,
- klimatické podmínky (zima snižuje SF, horko naopak zvyšuje),
- psychika,
- trávení,
- únava.

Srdeční frekvence v rámci tělesného zatížení má dynamiku, nemění se pouze při nástupu pohybové aktivity, ale také lze pozorovat změny SF před zátěží a po. Havlíčková et al (2004) srdeční frekvenci rozděluje do tří fází:

- *fáze úvodní* – zde je SF již zvýšená, což ovlivňuje především psychika sportovce, lze tuto fázi pojmenovat jako předstartovní stav, kdy se projevují emoce, natěšenost, nervozita či stres ze závodu nebo utkání,
- *fáze průvodní* – tato fáze je charakteristická daným zatížením. Nejdříve SF roste rychleji a postupně se zpomaluje, což znamená, že se organismus zvládl vypořádat s danou aktivitou a tělo je přizpůsobeno,
- *fáze následná* – v této fázi nastává pokles SF ke klidovým hodnotám, čím je rychlejší návrat k původním hodnotám, tím je sportovec trénovanější.

#### 2.4.1.1 Zóny srdeční frekvence

Zóny se v tréninku stanovují podle druhu prováděné činnosti a především velikost intenzity a doby trvání. Jednotlivé zóny odpovídají dané úrovni srdeční frekvence (Vlasáková, 2008):

- 90-100 % SF max – zóna nad anaerobním prahem,
- 80-90 % SF max – aerobně – anaerobní zóna,
- 70–80 % SF max – aerobní zóna,
- 60-70 % SF max – zóna využívána k úpravě hmotnosti,
- 50-60 % SF max – zóna rekreační pohybové aktivity.

#### 2.4.2 Vnější zatížení ve volejbale

Podle Laurenčíka (2001) je vnější zatížení charakterizované jako realizovaná práce, která je hodnocená podle vnějších ukazatelů jako je například počet opakování a trvání aktivity.

Vnější zatížení lze také definovat jako množství a náročnost či úsilí prováděných jedním hráčem nebo celým týmem během utkání. Tyto činnosti jsou zřetelné z vnějšího pohledu, které se dají vyjádřit objemem a intenzitou (Přidal & Zapletalová, 2003).

Objem zatížení tudíž může být popsán jako počtem tréninků či tréninkových hodin. Intenzita zatížení se projevuje jako rychlost pohybů, výška, délka neb rychlost pohybu. Taktéž se může projevovat jako velikost překonávaného odporu (Dovalil a kol., 2002).

„Vnější zatížení ve volejbalu představuje délku trvání utkání a setů, délku rozeher a intervalů přerušení mezi rozehrami spolu se skokanským zatížením a frekvencí individuálních herních činností v jednotlivých herních specializacích“ (Haník et al, 2008, p.9).

Přidalová a Zapletalová (2003) uvádí průběžnou délku zápasu od 65 až 120 minut a jednoho setu 19 až 25 minut. Aktivní činnost hráčů je však pouhých 30-50 % z celého zápasu. Důvodem je povaha volejbalu, který má přerušovaný průběh – střídají se rozehry s častými intervaly odpočinku. Jeden set může mít až 48 rozeher (Přidal & Zapletalová, 2003). Haník et al. (2008) uvádí průměrnou délku zápasu 90 minut a aktivních rozeher z tohoto času 16-22 %.

#### 2.4.3 Vnitřní zatížení ve volejbale

Vnitřní zatížení se vztahuje k reakcím uvnitř organismu hráče. Tyto reakce způsobují změny fyziologického a biochemického hlediska lidského systému. Vnitřní odezva organismu na zatížení je většinou udávána pomocí biochemických a fyziologických ukazatelů. (Buchtel, 2008).

Ve volejbalu se toto zatížení charakterizuje odezvou organismu na činnost, která je vykonávána maximální intenzitou v krátkém časovém úseku. Nároky jsou klady především na úroveň výbušné síly a rychlosti reakce. Ve volejbalovém utkání je klíčová vysoká anaerobní alaktátová zóna a taktéž oxidativní zóna pohybového krytí (Haník et al, 2008).

Přidal a Zapletalová (2003) dodávají informace o zdrojích energie pro činnost ve volejbale. Bezprostředním zdrojem pro krátkodobé intenzivní činnosti, které jsou prováděny maximálním úsilím je adenzinotriřofát (ATP) a kreatinofát (CP). Tento zdroj energie je rychle vyčerpatelný, ale vzhledem průběhu hry, kdy jsou časté intervaly přerušení, tak je čas na resyntetizaci.

Tento fakt také potvrzuje Havlíčková (1999), která zmiňuje, že 95 % zisku energie má na starosti aerobně alaktátový systém (ATP-CP). Taktéž zdůrazňuje dlouhé intervaly odpočinku na obnovu tohoto systému.

Hráči po dvouhodinovém volejbalovém utkání mohou dosahovat hodnot srdeční frekvence průměrně 125 tepů·min<sup>-1</sup>. Hladina laktátu se po utkání může pohybovat kolem 3mmol·l<sup>-1</sup>. V průběhu utkání se srdeční frekvence pohybuje kolem 115 tepů·min<sup>-1</sup> (Akarçesme et al, 2022).

## 2.5 Malé herní formy

Malé herní formy jsou obecně velmi populární ve fotbale. Již v minulosti byly tyto formy využívány. Především trenéři využívaly tento typ tréninku k rozvoji komunikace, technice a taktice. Tento význam nadále platí, avšak postupem času se tyto formy začaly využívat také v rámci kondičního tréninku a k rozvoji aerobní zdatnosti (Halouani et al., 2014).

Zmenšené formy her umožňují hráčům více času stráveného ovládním míče. Tyto „hry“ se hrají ve sníženém počtu než v klasické hře a na menší ploše. Jsou velice oblíbené v týmových sportech, hlavně proto, že zvyšují vnímání z hlediska technické a taktické stránky sportovce, což je v týmových sportech klíčové (de Oliveira Castro et al., 2022; Halouani et al., 2014).

Hammami et al. (2018) uvádějí, že lze během hry v podobě malých formách dosáhnout velice intenzivního cvičení, dodávají i průměrnou srdeční frekvenci, která přesahuje 80% srdeční frekvence maximální. U laktátu v krvi uvádějí nad 6mmol/l. Tudíž malé herní formy se jeví jako velmi efektivní strategie tréninku z hlediska kondice, technice i taktiky.

### 2.5.1 Malé herní formy ve volejbalu

Volejbal je síťový sport, který obsahuje nespočet nepředvídatelných akcí. V tomto sportu je důležitá technika, taktika a taktéž klade vysoké nároky na fyzickou kondici. Malé herní formy se využívají především ke zvýšení počtu kontaktu s míčem, což vede k rychlejšímu a snadnějšímu osvojení techniky. Tato strategie tréninku poskytuje zvýšení fyzického, technického a taktického výkonu s vysokou úrovní motivace. Malé herní formy zvyšují znalost hry, protože umožňují hráčům častější aktivní účast při daných situacích (de Oliveira Castro et al., 2022; Rocha et al., 2020).

Hra 3 na 3 je oproti klasické hře 6 na 6 upravena – velikost hřiště je menší, počet hráčů menší a síť je taktéž níž než v klasickém šestkovém volejbalu. Upravená hra zvyšuje participaci hráče, zlepšuje rozhodování, taktéž tato hra podporuje více příležitostí zapojení se do hry – tudíž rozvíjí fyzickou schopnost (Nieves & Oliver, 2019; Nieves, Oliver, & Marrero, 2019).

Pahlevi a Munir (2023) ještě doplňují význam začlenění malých herních forem do tréninku volejbalu z důvodu, že děti nedokáží udržet klasický trénink „drilu“, protože tento typ tréninku ve většině případů postrádá zábavu. Tudíž je problémové pro děti udržet koncentraci, protože je to zkrátka nebaví. Naopak v těchto malých hrách převládá soutěživost, zábava a vůle k vítězství, což je pro děti více zajímavé a zábavné.

## 2.6 Pravidla minivolejbalu

Minivolejbal pro věkovou kategorii 10 až 12 let je nazýván modrý minivolejbal. Družstvo může tvořit dvojice či trojice, pro potřeby této diplomové práce se nadále budeme věnovat pouze trojicím. Rozměry sítí rozděleného hřiště jsou 4,5 x 12m. Při turnaji smíšených týmu je výška sítě doporučená 210 cm. Délka utkání může být omezena časem, kdy se hrají jeden nebo

dva sety (6 až 12 min jeden set) či počtem bodů opět na dva sety (10 nebo 15 bodů jeden set). Která varianta se bude využívat v daném turnaji rozhoduje pořadatel. V této kategorii je povoleno použití všech herních činností. Je zde zakázáno hrát na jedno odbití na jedné straně, musí být minimálně dvě a maximálně tři odbití jednoho týmu. Na rozdíl od klasického šestkového volejbalu je zde tolerováno nečisté odbití. Dotek sítě a přešlap čáry pod sítí je bráno jako chyba a bod je připsán soupeři (Buchtel, 2017).

Haník a Foltýn (2021) dodávají pravidlo ohledně podání: Je povoleno vrchní i spodní podání, začátečníci mají povoleno podávat odbitím prsty z kratší vzdálenosti.

## 2.7 Ontogenetický vývoj

Člověk během svého života prochází nespočet změn, počátek života je již jako oplozené vajíčko. Délka života u mužů se pohybuje kolem 75 let a u žen průměrně o 5 let více. Od oplozeného vajíčka, které má mikroskopickou velikost, průměrný člověk v dospělosti měří okolo 173 cm. Již od počátku našeho života až do smrti, probíhá vývoj jedince – ontogenetický vývoj. Tento vývoj je znám členěním do několika období, které mají své specifické zvláštnosti, ať už z roviny anatomické, tak z roviny fyziologické. V každém tomto období jsou také charakteristické změny růstové a vývojové (Machová, 2008).

Růstem rozumíme zmnožením nebo zvětšením buněk, což ovlivňuje velikost našeho těla. Růst je důležitý zdravotní ukazatel u dětí, tudíž je pečlivě sledován. Vývoj je charakterizován jako objevením či zdokonalením různých funkcí, součástí vývoje jsou také ztráty funkcí. Růst lze považovat za kvantitativní složku a vývoj za kvalitativní. Růst i vývoj spolu úzce souvisí, lze u nich rozlišit tyto tři etapy:

- růstový a funkční vzestup (období před narozením, dětství a adolescence),
- růst je dokončen, setrvání funkcí na dosažené úrovni (dospělost),
- postupný pokles funkcí (stárnutí a stáří) (Machová, 2008).

Vágnerová (2014) rozděluje ontogenetický vývoj na tyto etapy:

- dětství: prenatální období, novorozenecké období, kojenecké období, batolecí věk, předškolní období, školní věk,
- dospívání: adolescence.

Podle Machové (2008) se ontogenetický vývoj člení takto:

- období prenatalní: období zárodečné, období plodové,
- období postnatalní: období novorozenecké, období kojenecké, období batole, předškolní věk, mladší školní věk, starší školní věk, období dorostového věku,
- období dospělosti: období plné dospělosti, období zralosti, střední věk, stáří, vysoké stáří, věk kmetský.

### 2.7.1 Starší školní věk

Tato etapa je charakteristická věkem 11 až 15 let. Starší školní věk je důležitý, protože děti zde přecházejí do období dospělosti. Činnosti endokrinních žláz jsou v tomto období klíčové. Pozorovatelné jsou i významné biologické a psychické změny (Perič, 2012). Starší školní věk je typický pro jeho nerovnoměrný vývoj – sociální, psychický i somatický. Díky těmto změnám lze toto období rozdělit na dvě etapy. První etapa je doprovázena bouřlivým chováním, jejíž vrchol je ve věku kolem 13. roku. Klidnější fáze, která následuje končí kolem 15. roku, tudíž koncem tohoto období (Perič & Březina, 2019).

#### 2.7.1.1 Tělesný vývoj

Růst je zrychlený a taktéž zde jsou význačné změny proporcionality. V tomto období se projevují již druhotné pohlavní znaky. Je zde pozorovatelná nevyrovnanost mezi dívkami a chlapci. Ve věku 13 let dívky dosahují přibližně 158 cm a chlapci 159 cm, hmotnost se pohybuje u obou pohlaví kolem 47 kg (Machová, 2008). Perič (2012) zdůrazňuje nerovnoměrný tělesný vývoj, uvádí že končetiny rostou o něco rychleji než trup, taktéž růst výšky je rychlejší než do šířky, tudíž je tento věk označován jako „samá ruka, samá noha“. Avšak tento urychlený růst s sebou nese náchylnost ke vzniku různých poruch hybného ústrojí. Z toho důvodu je velice důležité klást na děti v tomto věku na správné držení těla. (Perič, 2012). Machová (2008) také zdůrazňuje důležitost správného držení těla pro předcházení vadného držení těla a vzniku vad páteře, což mohou být například skoliózy či kulatá záda, které jsou v tomto období hojně zastoupeny.

#### 2.7.1.2 Psychický vývoj

Psychický vývoj v tomto období je velice klíčový. Je zde hormonální aktivita, která ovlivňuje emoce a projevy dětí v určitých situacích ke svému okolí (a k sobě), projevy jsou jak negativní, tak pozitivní. Objevují se znaky logiky a abstraktního vnímání, paměť je zde stále rozvíjena. Dítě v tomto věku již dokáže porozumět racionálním a abstraktním pojmům. Děti mají

zvýšenou rychlost učení, taktéž se snižuje počet potřebných opakování v daném úkolů. V tomto období se děti dokáží lépe a déle soustředit, než tomu bylo v období mladšího školního věku (Perič & Březina, 2019).

Typická vlastnost školáka je vysoká náladovost, děti začínají prosazovat samostatnost a vlastní názor. V tomto věku se formuje vztah ke sportu, který přináší uspokojenost dítěte (Perič, 2012).

#### 2.7.1.3 Sociální vývoj

Machová (2008) popisuje tuto etapu jako etapu přípravy na budoucí povolání. Jak již bylo zmíněno, v tomto období je usilovnost o samostatnost, tudíž se zde projevuje přirozené uvolňování od rodičů, objevuje se zde kritičnost vůči rodičům i kolektivu.

Vágnerová (2012) popisuje tento věk jako další fázi na přípravu na život, respektive jeho podrobnější zaměření v dalších fázích ontogenetického vývoje.

#### 2.7.1.4 Pohybový vývoj

Pohybová výkonnost v této etapě zdaleka nedosáhla svého vrcholu, ale schopnost přizpůsobení jsou pozitivní předpoklady pro pohybový úkol. Limitem výkonnosti je nerovnoměrný vývoj a nedokončená osifikace kostí. Neuspořádané pohyby jsou již nahrazeny pohyby, které mají větší přesnost a ekonomičnost. V tomto období jsou děti schopny rychlého chápání a schopni se učit novým pohybovým úkolům. Na konci tohoto období zasahuje puberta do pohybového vývoje se zhoršenou koordinací (Perič, 2012).

#### 2.7.1.5 Citový vývoj

Po mladším školním věku, které je charakteristické jako období klidu a rovnováhy, nastupuje etapa neklidu, impulsivitou či náladovostí. Typickou rozkolísanou emocionalitu ovlivňuje především náhlé změny v hormonální aktivitě. Emoce, které mají zápornou podobu děti v tomto věku překonávají odmlouváním, hněvem či časté projevy nesouhlasu. Výchova by měla být v tomto období obzvlášť pečlivá, měla by obsahovat porozumění a pochopení dětí. Rodiče by měli být proto pro děti oporou (Machová, 2008).

#### 2.7.1.6 Trenérský přístup

Perič a Březina (2019) shrnují několik poznatků o tom, jak by se správně a efektivně měl chovat trenér ke svým svěřencům v období staršího školního věku. Zmiňují důležitost vědomostí a zkušeností trenéra pro správné řízení tréninkového procesu. Trenér by měl být v tomto období taktičtější a diskretní a při přestupcích většího rázu zasahovat až po uklidnění svěřence. Poukazují také na několik chyb, kterých se může trenér dopustit: nevědomost či přehlížení nebo naopak

přílišné připomínání chyb před ostatními, taktéž velká autorita a výraznější ironie je u trenéra nežádoucí z důvodu vyvolání zbytečných rozporů.

Děti mají větší potřebu napodobovat dospělé, tudíž je důležité, aby trenér šel příkladem a byl spíše pro děti starší přítelem s více zkušenostmi. Je důležité, aby trenér kladl důraz o zájem o sport spolu s podporou zájmu i v jiných oblastech jako je například škola či společenské dění a nezaměřoval se pouze na daný sport (Perič & Březina, 2019).

Perič (2012) ještě dodává několik poznatků o trenérském přístupu. Především o důležitosti individualizace. Žádné dítě se nevyvíjí stejně rychle, je důležité každého svěřence brát jako jedinečného. Jedna vlastnost se může vyvíjet rychleji, a naopak některá zas pomaleji, proto je velice důležité poznat svého svěřence a všimnout si jejich reakci či chování se v různých situacích. Jako příklad Perič (2012) uvádí vývoj centrální nervové soustavy, která má zcela jiný průběh vývoje než růst postavy.

### 2.7.2 **Naděje (12-13 let)**

Haník a Foltýn (2021) popisují pohybový a herní vývoj v různých věkových etapách se zaměřením ve volejbale. Pro potřeby této diplomové práce si rozebereme kapitolu, kterou nazývají Naděje 12-13 let.

V tomto věku se zaměřujeme na tyto aspekty kondičního tréninku:

- zvyšování schopnosti hráče vyrovnat se jak s tréninkovým, tak i se zápasovým zatížením,
- rozvoj specifických motorických schopností,
- vytvoření základu pro další trénink techniky,
- prevence proti zranění,
- vytvoření základu pro dlouhodobou sportovní činnost.

Haník a Foltýn (2021) popisují, jak by měl vypadat silový a rychlostní trénink v této věkové kategorii. V silovém tréninku by mělo docházet ke zdokonalování nervo-svalové regulace. Cvičení by měla být hravá, především tak, kde se vyskytují hojně skoky a hody. V tomto věku je již možné zařadit intervalové metody, kde intenzita zatížení trvá od 20 až do 60 sekund, po kterém by mělo následovat zotavení, které je 1x až 2x delší jak doba zatížení. Při rozvoji rychlosti připisujeme důležitost především komplexní herní rychlosti, která se rozvíjí v cvičeních, která připomínají samotnou hru.



Podle Haníka a Foltýna (2021) hlavní úkol tohoto období „souvisí s počátkem rozvoje abstraktního myšlení dětí, které je předpokladem k vnímání taktiky a principů souhry. Hráč začíná dobrovolně JÁ měnit v MY “ (p.54).

## 3 CÍLE

### 3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem této práce je komparace tělesného zatížení a technické složky herního výkonu v modelovém utkání 3 na 3 a 6 na 6 v kategorii mini žactvo ve věku 10 až 12 let.

### 3.2 Dílčí cíle

- 1) Analýza vnitřního zatížení v kategorii U12 v modelovém utkání 3 na 3.
- 2) Analýza vnitřního zatížení v kategorii U12 v modelovém utkání 6 na 6.
- 3) Analýza vnějšího zatížení v kategorii U12 v modelovém utkání 3 na 3.
- 4) Analýza vnějšího zatížení v kategorii U12 v modelovém utkání 6 na 6.
- 5) Analýza technické složky v kategorii U12 v modelovém utkání 3 na 3.
- 6) Analýza technické složky v kategorii U12 v modelovém utkání 6 na 6.

### 3.3 Výzkumné otázky

- 1) Jaké je vnitřní a vnější zatížení v kategorii U12 v modelovém utkání 6 na 6?
- 2) Jaké je vnitřní a vnější zatížení v kategorii U12 v modelovém utkání 3 na 3?
- 3) Jak velká je participace hráčů na herním výkonu v kategorii U12 v modelovém utkání 3 na 3?
- 4) Jak velká je participace hráčů na herním výkonu v kategorii U12 v modelovém utkání 6 na 6?
- 5) Jaký je rozdíl vnitřního a vnějšího zatížení v kategorii U12 v modelovém utkání 3 na 3 a 6 na 6?
- 6) Jaký je rozdíl v participaci hráčů na herním výkonu v kategorii U12 v modelovém utkání 3 na 3 a 6 na 6?

## 4 METODIKA

Testování utkání 6 proti 6 proběhlo v rámci měsíce prosinec roku 2023 v tréninkové jednotce. Cvičenci hráli 2 sety (jeden set trval 15 minut), mezi sety byla jedna minuta pauza, zúčastnily se dvě šestice (každá šestice hrála 2 sety). Rozměry hřiště jsou jako v klasickém volejbalu (18x9). Analýza hry 3 na 3 proběhla taktéž v prosinci roku 2023 v rámci tréninkové jednotky, jedno utkání trvá 15 minut (po 7,5 minutách se střídají strany). Ve hře 3 na 3 byly zkoumány 2 zápasy u čtyř týmů, rozměry hřiště jsou 4,5x12. Před hrou ani během hry nebyly dětem uloženy žádné taktické pokyny, před každým utkáním předcházelo standardní 15minutové zahřátí. V rámci této diplomové práce byly využívány hrudní pásy značky Team<sup>2</sup>Polar Pro na měření srdeční frekvence a dalších proměnných vnitřního zatížení, které měli hráči nasazeny po dobu všech modelových utkání. Systém Team<sup>2</sup>Polar Pro byl také využit k analýze uběhnuté vzdálenosti, intenzitě pohybové činnosti a akceleraci. Technická složka (počty jednotlivých odbití) byly sečteny ze zpětného pozorování natočeného videa.

### 4.1 Výzkumný soubor

Do výzkumného souboru pro tuto diplomovou práci bylo zapojeno 12 hráček (10±1,22 let; 145±6,65 cm; 40,25±4,7 kg), tato kategorie je nazývána jako mini žactvo. Hráčky trénují třikrát až čtyřikrát týdně v rámci volejbalového klubu. Mají zkušenosti s 2letým volejbalovým tréninkem, všichni pocházejí ze stejného klubu. Hráčky byly osloveny a požádány o zapojení do projektu na tréninkové jednotce, následně byl proveden náhodný výběr z hráček, kteří měli zájem se tohoto výzkumu zúčastnit. Vybrané hráčky byly seznámeny s cílem celého výzkumu a následně i s jeho výsledky. Tato diplomová práce byla schválena institucionální etickou komisí (FTK 14/2020).

### 4.2 Metody sběru dat

K sběru dat technické složky posloužilo zpětné shlédnutí videa modelových utkání, které byly natočeny mobilním telefonem (Apple Iphone 11).

K analýze ukazatelů vnějšího zatížení byla využita překonaná vzdálenost, intenzita pohybových činností a pásma akcelerace. Pro sběr těchto dat jsem využila hrudní pás Team<sup>2</sup>Polar

Pro, který má zabudovanou GPS, která měří uběhnutou vzdálenost a následně podle rychlosti běhu rozděluje intenzitu pohybové aktivity do těchto pásem (Bishop & Wright, 2006):

- stoj (do 0,324 km.h<sup>-1</sup>),
- chůze (0,324–3,6 km.h<sup>-1</sup>),
- poklus (3,6–10,8 km.h<sup>-1</sup>),
- střední rychlost (10,8–18 km.h<sup>-1</sup>),
- vysoká rychlost (nad 18 km.h<sup>-1</sup>).

Taktéž v mé práci byly využity zóny akcelerace (Bishop & Wright, 2006):

- nízká 0,5-0,99 m.s<sup>-2</sup>,
- střední 1 – 1,99 m.s<sup>-2</sup>,
- vysoká nad 2 m.s<sup>-2</sup>.

Sběr dat pro odezvu vnitřního zatížení jsem taktéž využila hrudní pás Team<sup>2</sup>Pro Polar. Pomocí tohoto systému byla monitorována srdeční frekvenci, která je zaznamenávána do aplikace TeamPro Polar. Taktéž pomocí tohoto systému byla srdeční frekvence rozdělena do následujících pásem (Deutsch et al., 1998):

- podprahová SF (pod 75 % SFmax),
- úroveň anaerobního prahu – ANP (75–84 % SFmax),
- nadprahová SF (85–95 % SFmax),
- maximální SF (nad 95 % SFmax).

Hodnota průměrné srdeční frekvence byla vypočtena z procentech z maximální srdeční frekvence, pro kterou využiji vzorec 206 – věk.

V této diplomové práci byla využita proměnná SHRZ, která znázorňuje sumu tréninkových zón:

$$SHRZ_{10} = \sum_{i=1}^5 t_i * i,$$

kde  $t_i$  je čas strávený v zónách 1 až 5, kdy zóna 1 = 50-60 %SFmax, zóna 2 = 60-70 %SFmax, zóna 3 = 70-80 %SFmax, zóna 4 = 80-90 %SFmax, zóna 5 = 90-100 %SFmax (Fox et al., 2017).

Hrudní pás budou děti nosily připevněný na hrudi pod prsy, který byl přikryt trikem. Nosily ho pouze v době hry.

### 4.3 Popis **průběhu sběru dat**

Hráčky byly před tréninkem seznámeny s průběhem výzkumu. Hráčkám byl nasazen hrudní pás pod triko a pod prsy, který měřil proměnné vnitřního a vnějšího zatížení. Celý proces byl natáčen na mobilní telefon (Iphone 11) pro zpětné vyhodnocení počty jednotlivých odbití. Týmy pro obě modelové utkání byly vybrány náhodně. Následovalo 15minutové rozcvičení před samotnými modelovými utkáními. Formát 3 na 3 se hrál na dvě utkání (jedno utkání trvalo 15 min), v polovině jednoho utkání si týmy vyměnily strany. V tomto formátu byly analyzovány 2 utkání u čtyř týmů a mezi nimi byla 1 minuta pauza. Následoval 10minutový odpočinek před modelovým utkáním 6 na 6. V tomto formátu hráčky absolvovaly dva sety po 15 minutách, mezi kterými si týmy vyměnily strany, mezi sety byla jedna minuta pauzy. Po dohrání byl hráčkám odebrán hrudní pás a následovalo protažení.

### 4.4 Statistické zpracování dat

Statistické zpracování dat se provádělo v programu Statistica (verze 14, StatSoft). Pro deskripci výsledků výzkumného souboru byly použity základní statistické charakteristiky (průměr, medián, směrodatná odchylka, minimální a maximální hodnota). Pro posouzení normality dat byl použit Lilliefors test a homogenity na Levene test (příloha 1). Vzhledem k jejich výsledkům a menšímu počtu probandů, byly v celé práci použity neparametrické metody statistického usuzování. Pro porovnání tělesného zatížení během různých typů modelového utkání jsme použili Man-Whitney U test. Celá práce byla hodnocena na hladině významnosti  $p=0,05$ .

## 5 VÝSLEDKY

V následujících podkapitolách níže jsou uvedeny výsledky měření modelového utkání 3 na 3 a 6 na 6. Jsou zde vyhodnocovány hodnoty vnitřního zatížení, vnějšího zatížení a výsledky technické složky.

Kapitola výsledky také obsahuje podkapitolu komparace hry 3 na 3 a 6 na 6. V této podkapitole naleznete, zda dané proměnné byly statisticky významné či nikoliv. Tato podkapitola je rozdělena na komparace vnitřního zatížení, vnějšího zatížení a komparace technické složky, což jsou počty jednotlivých odbití.

Analýza hry byla prováděna pouze v čase hry, do analýzy nesou zahrnutý výsledky z doby odpočinku mezi sety a čase na rozcvičení. V každé tabulce je taktéž vždy uvedena hodnota směrodatná odchylka.

### 5.1 Výsledky monitorování zatížení **během** modelového utkání

#### 5.1.1 Monitorování **vnitřního** zatížení

Tato podkapitola mé diplomové práce je věnování výsledkům monitorování vnitřního zatížení. Do vnitřního zatížení byly vybrány tyto proměnné: Podprahová intenzita (pod 75 % SF max), úroveň ANA (anaerobního) prahu (75 - 84 % SF max), nadprahová intenzita (85 - 95 % SF max), maximální intenzita (nad 95 % SF max), průměrná srdeční frekvence, průměrná SF v %, maximální tepová rezerva a SHRZ (tréninkový impulz podle zón SF). V této podkapitole také naleznete grafy, které nám viditelněji shrnují zóny intenzity srdeční frekvence, ve kterých se hráčky nacházely.

Nejdříve se zaměřím na průměrné celkové výsledky z obou druhů modelových utkání, následně výsledky z utkání 3 na 3 a poté 6 na 6.

Tabulka 1

*Celkové výsledky vnitřního zatížení ve hře 3 na 3 a 6 na 6*

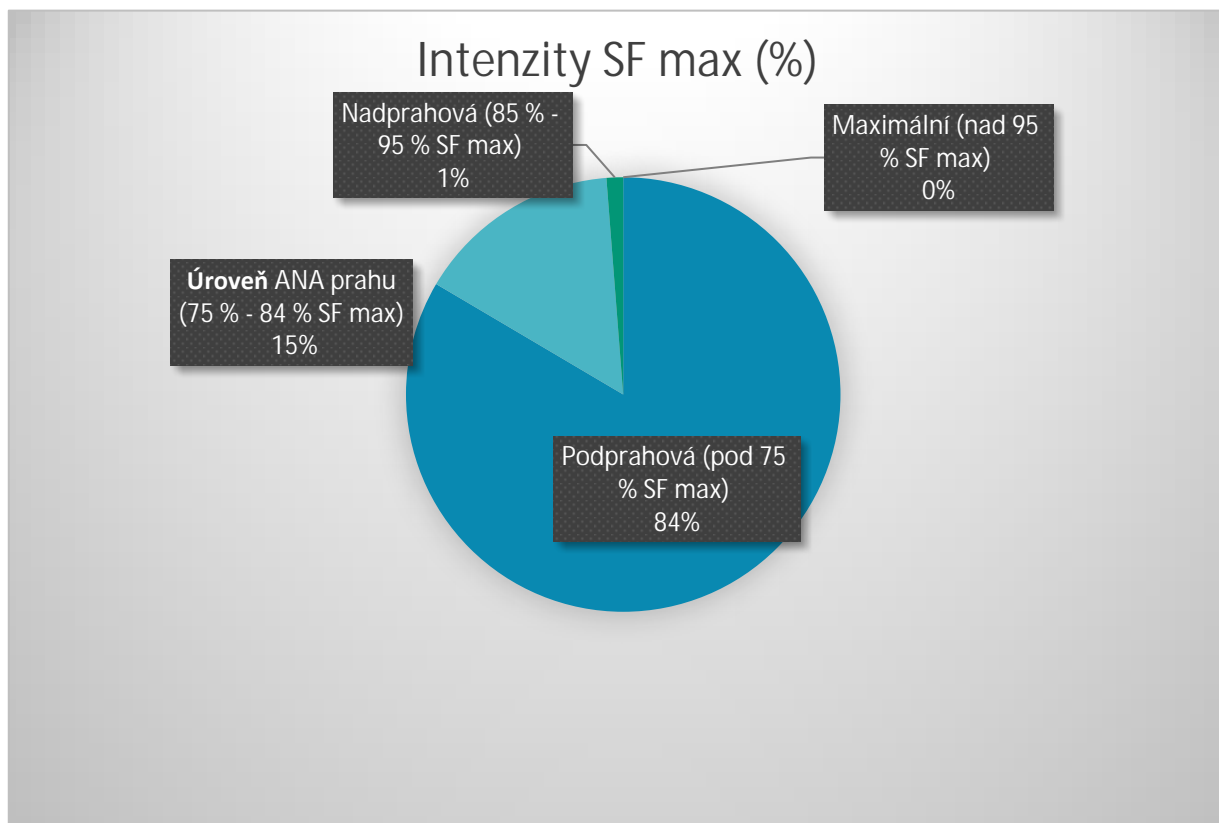
Proměnné	M±SD
Podprahová (pod 75 % SF max) (%)	83,45±20,54
Úroveň ANA prahu (75 % - 84 % SF max) (%)	15,27±17,66
Nadprahová (85 % - 95 % SF max)(%)	1,24±3,87
Maximální (nad 95 % SF max) (%)	0±0,00
Průměrná SF (tep·min <sup>-1</sup> )	144,87±11,91
Průměrná SF v %	67,25±5,53
(%) MTR	56,34±7,44
SHRZ (a.u.)	35,31±7,06

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka, MTR = maximální tepová rezerva, SHRZ = tréninkový impulz podle zón SF

V příložené tabulce číslo 1 lze vidět, že hráčky se ve velké míře pohybovaly v podprahové intenzitě (pod 75 % SF max), a to průměrně 83,45±20,52 %. U úrovně ANA prahu (75 % - 84 % SF max) se hráčky objevovaly průměrně 15,27±17,66 %, minimálně dosáhly nadprahové intenzity (75 % - 84 % SF max) a do maximální intenzity (nad 95 % SF max) se hráčky vůbec nedostaly. Průměrná srdeční frekvence se pohybovala kolem 144,87±11,91 tep·min<sup>-1</sup>, což vychází v procentech na 67,25±5,53 %. Maximální tepový rezerva se nachází kolem hodnoty 56,34 ±7,44 %. Průměrné SHRZ hráček je 35,00±7,06.

Obrázek 1

*Intenzity SF max (%) v utkání 3 na 3 a 6 na 6*



Z grafu, který nám znázorňuje obrázek 1 lze jednoznačně poznamenat, že hráčky se pohybovaly ve velké míře v podprahovém pásmu (pod 75 % SF max).



Tabulka 2

Výsledky vnitřního zatížení ve utkání 3 na 3

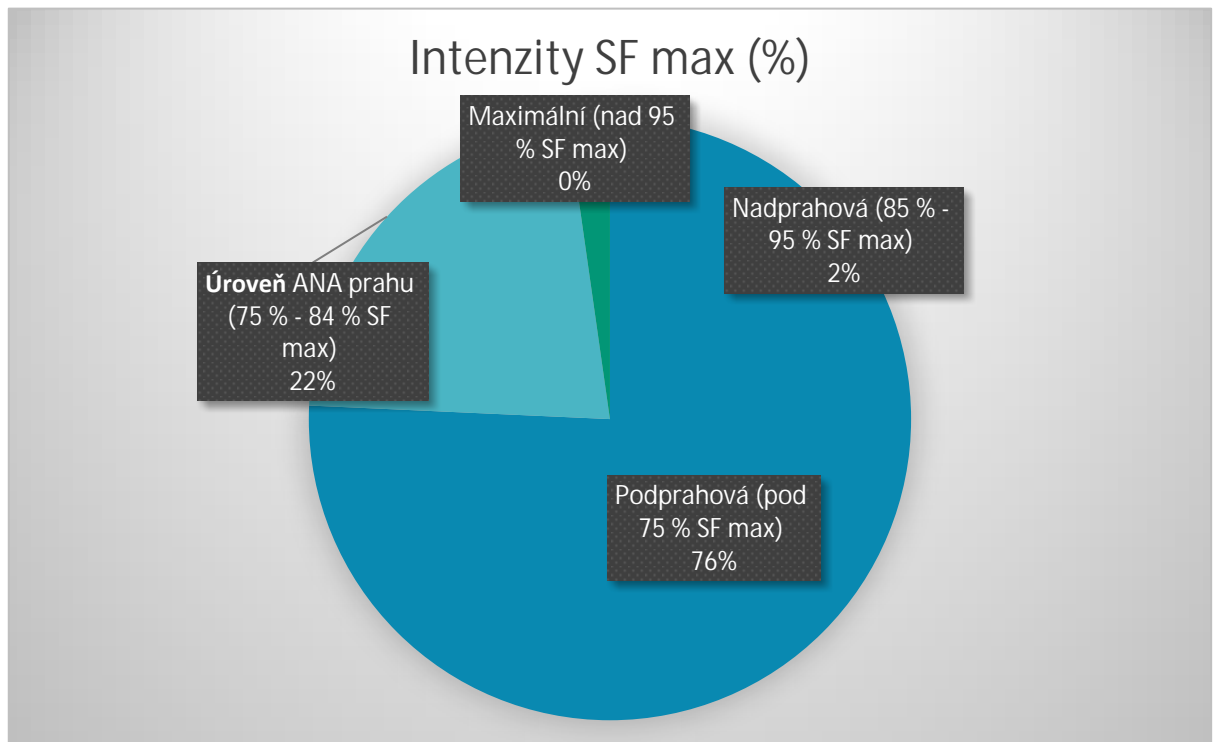
Proměnné	M±SD
Podprahová (pod 75 % SF max) (%)	75,71±22,57
Úroveň ANA prahu (75 % - 84 % SF max) (%)	22,03±18,23
Nadprahová (85 % - 95 % SF max) (%)	2,25±5,36
Maximální (nad 95 % SF max) (%)	0±0,00
Průměrná SF (tep·min <sup>-1</sup> )	150,67±9,47
Průměrná SF v %	69,58±4,76
MTR (%)	59,93±5,82
SHRZ (a.u.)	37,96±8,19 a.u.

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka, MTR = maximální tepová rezerva, SHRZ = tréninkový impulz podle zón SF

Tabulka číslo 2 nám shrnuje výsledky vnitřního zatížení ve hře 3 na 3. Průměrná hodnota podprahové intenzity (pod 75 % SF max) je 75,71±22,57 %. V menší míře se hráčky nacházely v úrovni ANA prahu (75 % - 84 % SF max), a to 22,03±18,23 %. V nadprahové intenzitě (85 % - 95 % SF max) hráčky byly průměrně pouze ve 2,25±5,36 %. V maximální intenzitě (nad 95 % SF max) se volejbalistky nepohybovaly. Průměrná srdeční frekvence ve hře 3 na 3 se pohybovala kolem 150,67±9,47 tep·min<sup>-1</sup>, což činí 69,58±4,76 %. Maximální tepová rezerva se průměrně nachází v hodnotě 59,93±5,82 %, SHRZ činí 37,96±8,19.

Obrázek 2

Intenzity SF max (%) v utkání 3 na 3



Z grafu, který nám znázorňuje obrázek číslo 2, je na první pohled zřejmé, že hráčky v modelovém utkání 3 na 3 se v největší míře pohybovaly v zóně podprahové (pod 75 % SF max) a u úrovně ANA prahu (75 % - 84 % SF max).

Tabulka 3

Výsledky vnitřního zatížení v utkání 6 na 6

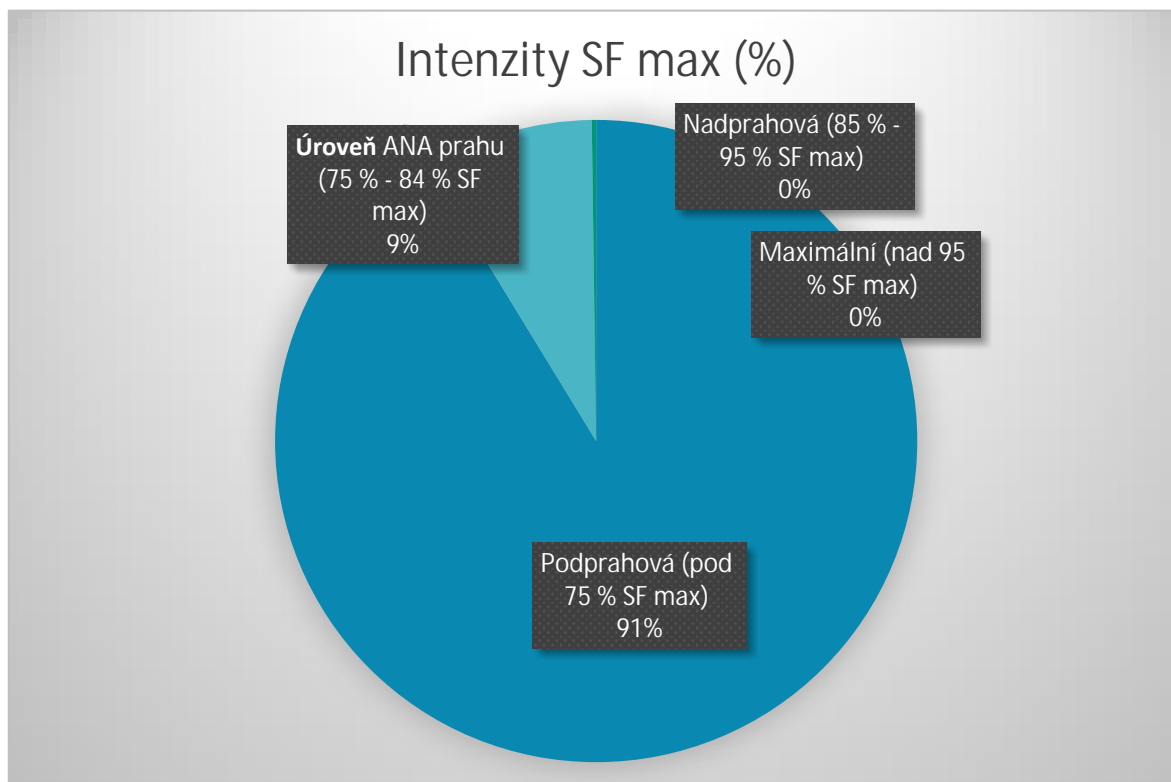
Proměnné	M±SD
Podprahová (pod 75 % SF max) (%)	91,19±15,58
Úroveň ANA prahu (75 % - 84 % SF max) (%)	8,50±14,84
Nadprahová (85 % - 95 % SF max) (%)	0,22±0,56
Maximální (nad 95 % SF max) (%)	0±0,00
Průměrná SF (tep·min <sup>-1</sup> )	139,08±11,56
Průměrná SF v %	64,92±5,42
(%) MTR	52,76±7,34
SHRZ (a.u.)	32,66±4,69

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka, MTR = maximální tepová rezerva, SHRZ = tréninkový impulz podle zón SF

Tabulka číslo 3 nám shrnuje výsledky z utkání 6 na 6. Tak jako při utkání 3 na 3 se hráčky do maximální intenzity (nad 95 % SFmax) nedostaly. V podprahové intenzitě (pod 75 % SF max) se hráčky objevovaly ve větší míře – 91,19±15,57 % U úrovně ANA prahu (75 % - 84 % SF max) se pohybovaly průměrně 8,50±14,84 %. Do nadprahové intenzity (85 % - 95 % SFmax) se hráčky dostaly jen zřídka. Průměrná SF ve hře 6 na 6 se pohybuje kolem 139,00±11,56 tep·min<sup>-1</sup>, což činí 64,92±5,51 %. MTR (maximální tepová rezerva) se nachází u hodnoty 52,00±7,34 %, SHRZ je 32,00±4,69.

Obrázek 3

Intenzity SF max (%) v utkání 6 na 6



Graf, znázorňující obrázek číslo 3, jasně zobrazuje skutečnost, že hráčky byly ve velké míře v pásmu podprahovém (pod 75 % SF max). V menší míře se pohybovaly u úrovně ANA prahu (75 % - 84 % SF max). Ve vyšších intenzitách se v modelovém utkání 6 na 6 hráčky spíše nevyskytovaly.

### 5.1.2 Monitorování **vnějšího** zatížení

V této podkapitole naleznete proměnné vnějšího zatížení. Pro potřeby diplomové práce jsou vybrány tyto proměnné vnějšího zatížení: celkově překonaná vzdálenost (m), nízká rychlost – stoj do  $0,324 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , nízká rychlost – chůze do  $3,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , nízká rychlost – poklus do  $10,8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , střední rychlost do  $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , vysoká rychlost nad  $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , akcelerace – počet zrychlení - nízká  $0,5 - 0,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ , střední  $1-1,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ , vysoká nad  $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Proměnné rychlosti a akcelerace jsou znázorněny procentuálně, podle toho, jak se hráčky v dané rychlosti nacházely. Tak jako v předešlé kapitole, i zde jsou tabulky rozděleny na celkové výsledky obou modelových utkání, na modelové utkání 3 na 3 a v neposlední řadě na hru 6 na 6.

Tabulka 4

Celkové výsledky vnějšího zatížení ve hře 3 na 3 a 6 na 6

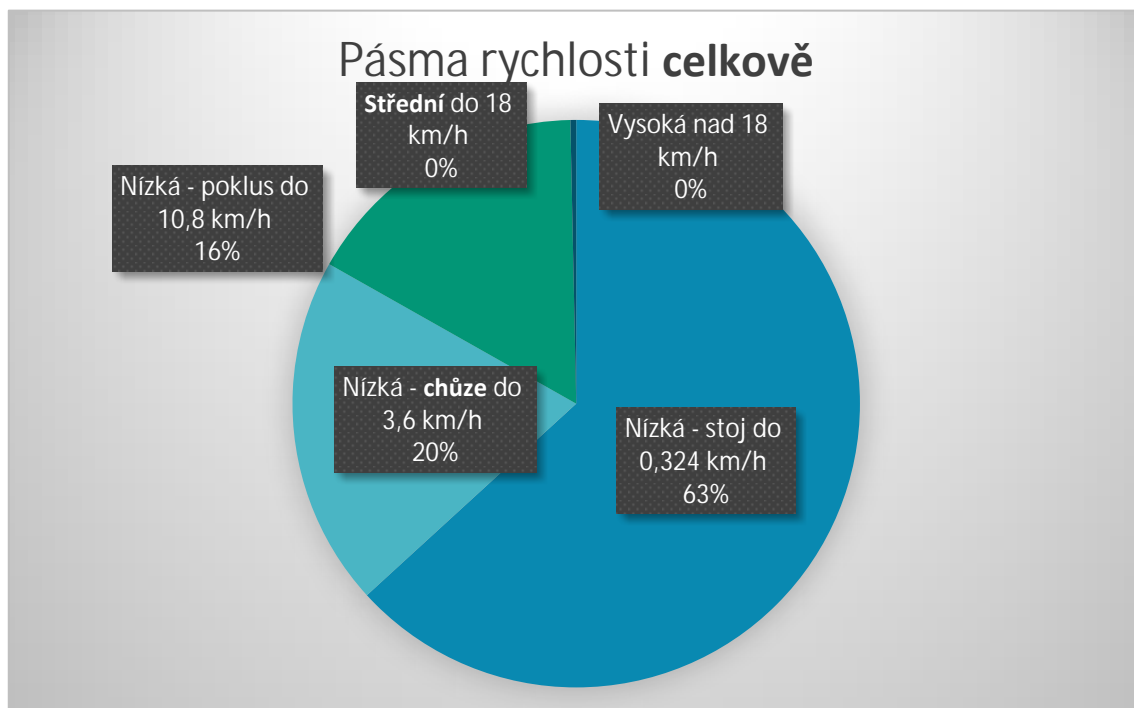
Proměnné	M±SD
Celková vzdálenost (m)	641,40 ± 265,88
(%) Nízká rychlost- stoj do 0,324 km·h <sup>-1</sup>	63,31±10,14
(%) Nízká rychlost - chůze do 3,6 km·h <sup>-1</sup>	20,01±4,51
(%) Nízká rychlost - poklus do 10,8 km·h <sup>-1</sup>	16,52±8,96
(%) Střední rychlost do 18 km·h <sup>-1</sup>	0,33±0,81
(%) Vysoká rychlost nad 18 km·h <sup>-1</sup>	0,01±0,01
(%) (akcelerace) Nízká - 0,5 - 0,99 m·s <sup>-2</sup>	68,02±10,05
(%) (akcelerace) Střední 1-1,99 m·s <sup>-2</sup>	30,77±9,46
(%) (akcelerace) Vysoká nad 2 m·s <sup>-2</sup>	1,21±0,92

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka

Tabulka číslo 4 shrnuje celkové výsledky vnějšího zatížení ve hře 3 na 3 a 6 na 6. Celková průměrná vzdálenost v těchto dvou modelových utkání činí 641,40±265,88 m. Co se týče rychlosti pohybu, děvčata se nejvíce pohybovala v zóně nízké – stoj do 0,324 km·h<sup>-1</sup> a to průměrně 63,31±10,14 % času. V zóně nízké – chůze do 3,6 km·h<sup>-1</sup> hráčky průměrně strávily 20,01±4,51 %. V poklusu (do 10,8 km·h<sup>-1</sup>) byly hráčky zhruba 16,52±8,96 %. V rychlosti střední (do 18 km·h<sup>-1</sup>) a vysoké (nad 18 km·h<sup>-1</sup>) se hráčky objevovaly pouze zřídka. Akcelerace byla ve velké míře absolvována v nízké intenzitě (0,5 – 0,99 m·s<sup>-2</sup>) a to průměrně 68,02±10,05 %. Ve střední intenzitě (1-1,99 m·s<sup>-2</sup>) bylo zrychlení průměrně u všech hráček 30,77±9,46 %. Minimální zrychlení se nacházelo v zóně vysoké (nad 2 m·s<sup>-2</sup>), a to 1,20±0,92 %.

Obrázek 4

*Pásma rychlosti ve hře 3 na 3 a 6 na 6*



Obrázek číslo 4 zaznamenává graf, ve kterém jsou pásma rychlosti ze hry 3 na 3 a 6 na 6.

Tabulka 5

Výsledky vnějšího zatížení ve hře 3 na 3

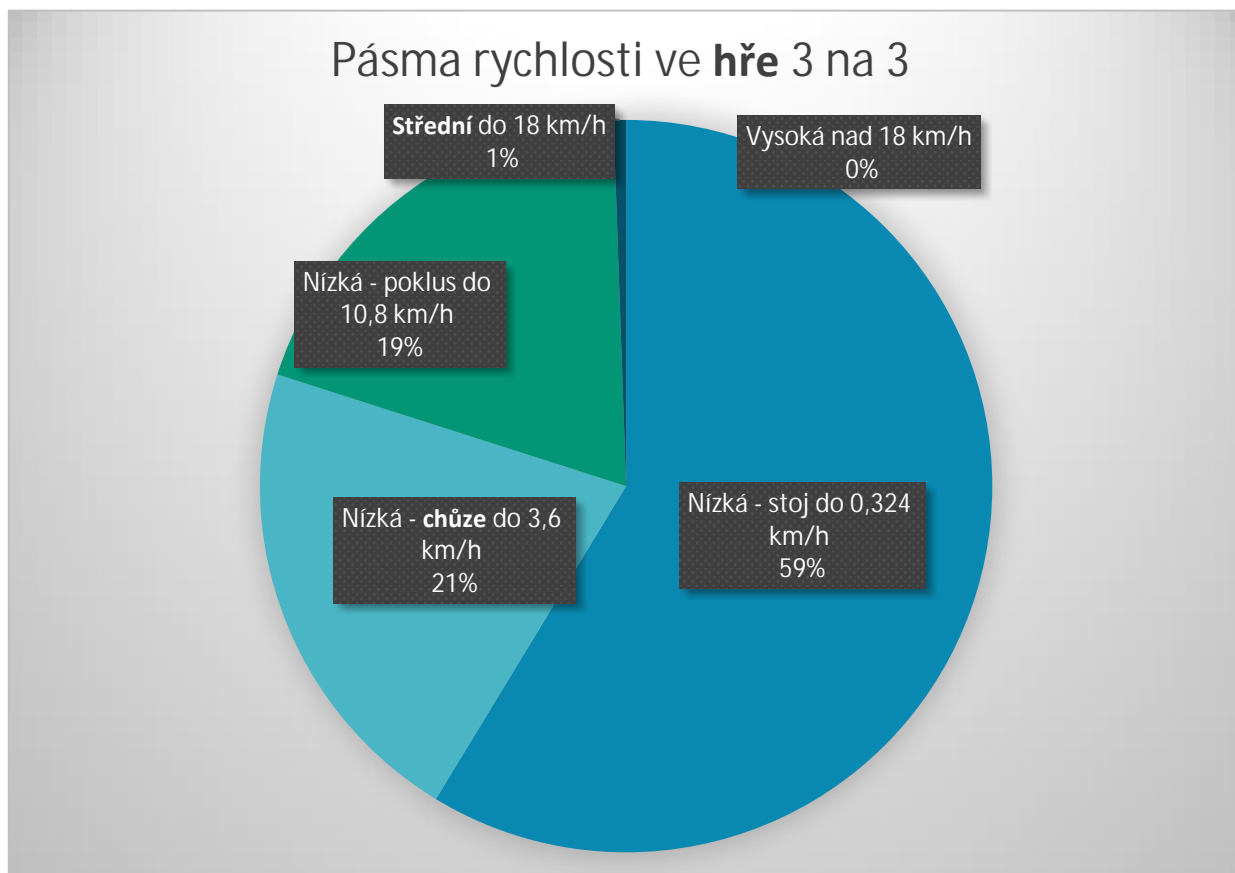
Proměnné	M±SD
Celková vzdálenost (m)	763,88±268, 12
(%) Nízká rychlost- stoj do 0,324 km·h <sup>-1</sup>	58,64±9,83
(%) Nízká rychlost - chůze do 3,6 km·h <sup>-1</sup>	21,22±4,14
(%) Nízká rychlost - poklus do 10,8 km·h <sup>-1</sup>	19,50±9,01
(%) Střední rychlost do 18 km·h <sup>-1</sup>	0,55±1,11
(%) Vysoká rychlost nad 18 km·h <sup>-1</sup>	0,001±0,01
(%) (akcelerace) Nízká - 0,5 - 0,99 m·s <sup>-2</sup>	66,67±8,83
(%) (akcelerace) Střední 1-1,99 m·s <sup>-2</sup>	31,91±8,17
(%) (akcelerace) Vysoká nad 2 m·s <sup>-2</sup>	1,41±1,01

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka

V tabulce číslo 5 naleznete výsledky vnějšího zatížení v modelovém utkání 3 na 3. Celková překonaná vzdálenost je průměrně 763,87±268,12 m. V rychlosti nízké (stoj do 0,324 km·h<sup>-1</sup>) byly hráčky z více než poloviny času tedy 58,64±9,84 %. Hráčky se nacházely v rychlosti do 3,6 km/h průměrně 21,23±4,15 %, o něco málo byly v poklusu (do 10,8 km·h<sup>-1</sup>) – 19,50±9,01 %. V pásmu střední (do 18 km·h<sup>-1</sup>) a vysoké (nad 18 km·h<sup>-1</sup>) rychlosti se hráčky nacházely pouze zřídka. Akcelerace byla nejhojnější v pásmu nízkém (0,5 – 0,99 m·s<sup>-2</sup>), a to průměrně 66,68±8,83 %. Zrychlení ve střední intenzitě (1-1,99 m·s<sup>-2</sup>) hráčky byly průměrně necelých 31,91±8,17 %. Akcelerace ve vysoké intenzitě (nad 2 m·s<sup>-2</sup>) byla zaznamenána pouze zřídka – 1,42±1,01 %.

Obrázek 5

Pásma rychlosti ve hře 3 na 3



Na obrázku číslo 5 nalezneme graf, který nám viditelněji shrnuje pásma rychlosti ve hře 3 na 3.



Tabulka 6

Výsledky vnějšího zatížení ve hře 6 na 6

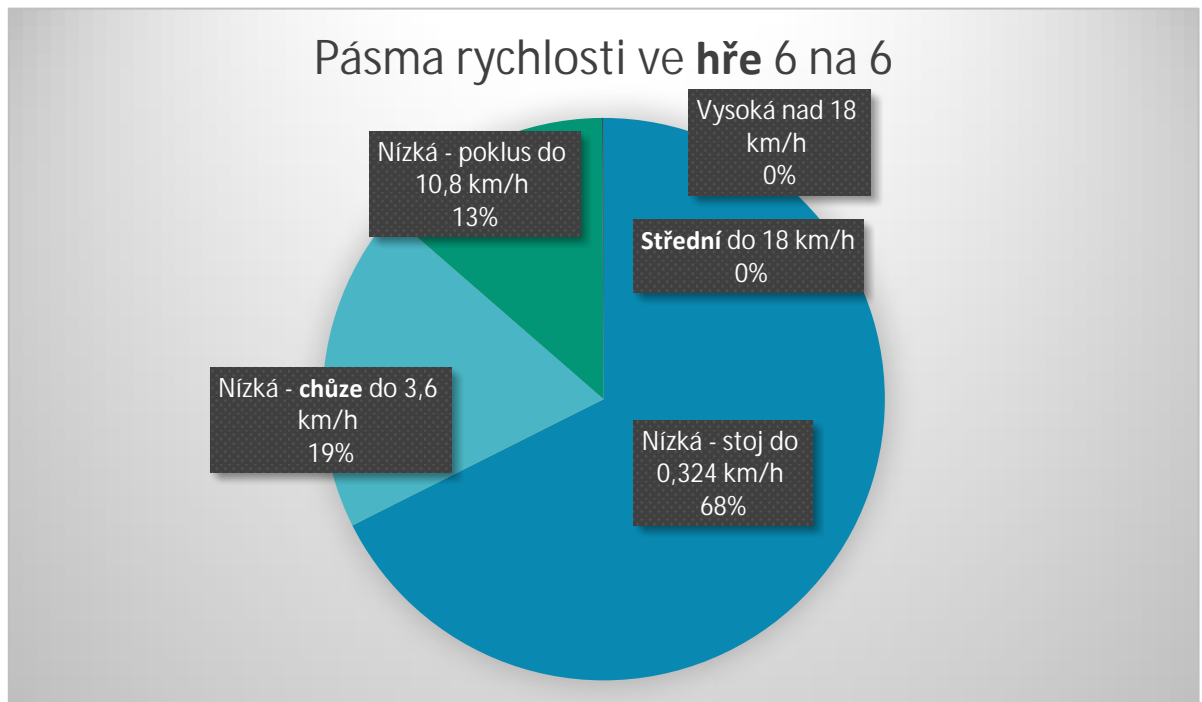
Proměnné	M ± SD
Celková vzdálenost (m)	518,92±207,82
(%) Nízká rychlost- stoj do 0,324 km·h <sup>-1</sup>	67,57±8,72
(%) Nízká rychlost - chůze do 3,6 km·h <sup>-1</sup>	18,79±4,69
(%) Nízká rychlost - poklus do 10,8 km·h <sup>-1</sup>	13,52±8,20
(%) Střední rychlost do 18 km·h <sup>-1</sup>	0,09±0,13
(%) Vysoká rychlost nad 18 km·h <sup>-1</sup>	0±0,00
(%) (akcelerace) Nízká - 0,5 - 0,99 m·s <sup>-2</sup>	69,36±11,36
(%) (akcelerace) Střední 1-1,99 m·s <sup>-2</sup>	29,62±10,83
(%) (akcelerace) Vysoká nad 2 m·s <sup>-2</sup>	1,01±0,82

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka

V tabulce číslo 6 nalezneme výsledky vnějšího zatížení ve hře 6 na 6. Celková vzdálenost v této modelové hře byla průměrně 518,93±207, 82 m. Více než polovinu času hráčky strávily v rychlosti nízké (stoj do 0,324 km·h<sup>-1</sup>), a to necelých 67,57±8,72 %. V menší míře se nacházely v pásmu chůze (do 3,6 km·h<sup>-1</sup>) – 18,79±4,69 %. V pásmu poklusu (do 10,8 km·h<sup>-1</sup>) hráčky byly průměrně 13,53±8,21 %. Ve střední (do 18 km·h<sup>-1</sup>) a vysoké (nad 18 km·h<sup>-1</sup>) se hráčky víceméně nepohybovaly. Akcelerace dominovala především v intenzitě nízké (0,5 - 0,99 m·s<sup>-2</sup>) – 69,36±11,36 %. Ve středním pásmu (1-1,99 m·s<sup>-2</sup>) akcelerace byla průměrně 29,63±10,84 %. Nejméně zrychlení probíhalo v intenzitě vysoké (nad 2 m·s<sup>-2</sup>) – 1,01±0,83 %.

Obrázek 6

*Pásma rychlosti ve hře 6 na 6*



Obrázek číslo 6 shrnuje pásma rychlosti, kde se hráčky nacházely ve hře 6 na 6.

### 5.1.3 Technická složka

Podkapitola technická složka je věnována volejbalovým dovednostem. Byly vybrány tyto dovednosti: podání, odbití obouruč spodem, odbití obouruč spodem, odbití jednoruč vrchem a součet všech odbití. V následujících tabulkách naleznete průměrné výsledky z obou modelových utkání, z utkání 3 na 3 a z utkání 6 na 6.

Tabulka 7

*Celkové výsledky technické složky z modelového utkání 3 na 3 a 6 na 6*

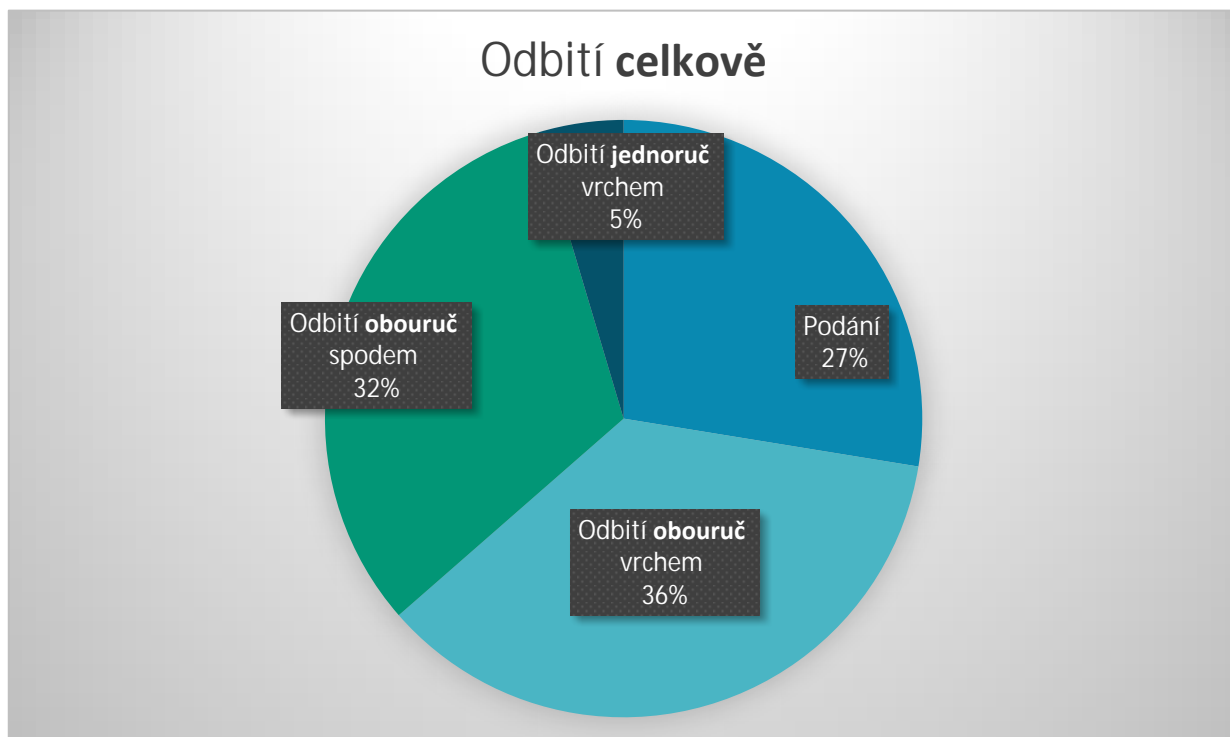
Proměnné	M ± SD
Všechna odbití	48,58±25,75
Podání	13,20±7,48
Odbití obouruč vrchem	17,25±12,75
Odbití obouruč spodem	15,25±11,59
Odbití jednoruč vrchem	2,20±4,02

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka

Tabulka 7 nám shrnuje průměrné hodnoty technické složky ze hry 3 na 3 a 6 na 6. Průměrný počet odbití z obou her činí 48,58±25,76. Průměrná hodnota počtu podání je 13,20±7,48. Nejpočetnější obití z obou her činí odbití obouruč vrchem, průměrný počet je 17,25±12,75. Počet odbití obouruč spodem je 15,25±11,59 a odbití obouruč vrchem je průměrná hodnota 2,20±4,02.

Obrázek 7

Jednotlivé volejbalové odbití ze hry 3 na 3 a 6 na 3



Obrázek 7 shrnuje přehledněji počty daných odbití z obou modelových utkání.

Tabulka 8

Výsledky technické složky z modelového utkání 3 na 3

Proměnné	M±SD
Všechna odbití	67,50±22,98
Podání	17,66±8,31
Odbití obouruč vrchem	23,83±13,34
Odbití obouruč spodem	21,58±12,14
Odbití jednoruč vrchem	3,52±5,38

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka

Tabulka 8 ukazuje výsledky technické složky z modelového utkání 3 na 3. Počet všech odbití ze hry 3 na 3 činí průměrně 67,50±22,98. Počet podání byl průměrně 17,66±8,32. Ve hře

3 na 3 se nejvíce objevovalo odbití **obouruč** vrchem, jeho počet činí  $23,83 \pm 13,34$ . O něco méně vykazuje odbití **obouruč** spodem, a to  $21,58 \pm 12,15$ . Odbití **jednoruč** vrchem bylo zastoupeno ve hře 3 na 3 pouze zřídka, jeho hodnota je  $3,52 \pm 5,39$ .

Obrázek 8

*Jednotlivé odbití ve hře 3 na 3*



Obrázek číslo 8 shrnuje jednotlivá odbití ve hře 3 na 3.

Tabulka 9

Výsledky technické složky modelového utkání 6 na 6

Proměnné	M ± SD
Všechna odbití	29,66±8,85
Podání	8,75±2,13
Odbití obouruč vrchem	10,66±8,20
Odbití obouruč spodem	8,92±6,78
Odbití jednoruč vrchem	0,92±1,08

Vysvětlivky: M±SD = aritmetický průměr ± směrodatná odchylka

V tabulce 9 jsou hodnoty technické složky z modelového utkání 6 na 6. Počet celkových odbití činí průměrně 29,66±8,85. Podání zde bylo 8,75±2,14. Nejvíce zde bylo opět zastoupeno odbití obouruč vrchem, průměrná hodnota činí 10,66±8,20. O necelé 2 odbití je zde zastoupeno odbití obouruč spodem, činí průměrně 8,92±6,79. Odbití jednoruč vrchem se ve hře 6 na 6 víceméně neobjevilo, průměrná hodnota je 0,92±1,08.

Obrázek 9

Jednotlivé odbití ve hře 6 na 6



Obrázek 9 shrnuje jednotlivé odbití ve hře 6 na 6.

## 5.2 Komparace hry 3 na 3 a 6 na 6

V této podkapitole naleznete porovnání vnitřního, vnějšího zatížení a technické složky mezi modelovým utkáním hry 3 na 3 a 6 na 6. Statisticky významný rozdíl je, když je hodnota  $p < 0,05$ .

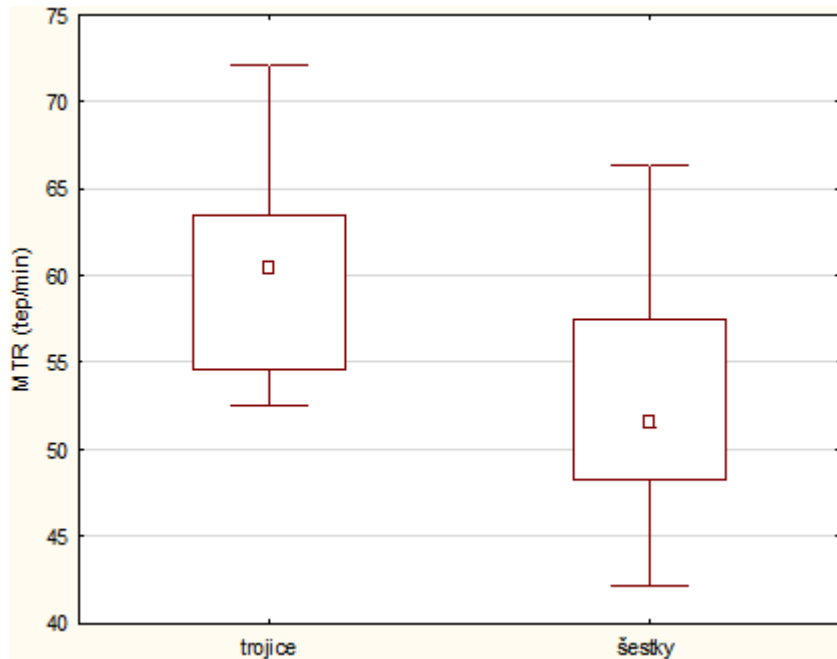
### 5.2.1 Komparace **vnitřního** zatížení ve **hře** 3 na 3 a 6 na 6

V podprahové zóně (pod 75 % SF max) je statisticky významný rozdíl mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6 ( $U=34,5$ ;  $p=0,03$ ). V zóně ANA prahu (75-84 % SF max) srdeční frekvence je taktéž statisticky významný rozdíl ( $U=34,5$ ;  $p=0,03$ ). Co se týká zóny nadprahové (85-95 % SF max) a zóny maximální (nad 95 % SF max), zde není statisticky významný rozdíl.

Statisticky významný rozdíl byl nalezen u proměnně průměrná SF ( $\text{tep} \cdot \text{min}^{-1}$ ) ( $U=29$ ;  $p=0,02$ ) a průměrná SF v % ( $U=35,5$ ;  $p=0,04$ ). Mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6 je statisticky významný rozdíl v maximální tepové rezervě (MTR) ( $U=28$ ;  $p=0,01$ ). Hodnota SHRZ má taktéž statisticky významný rozdíl ( $U=33,5$ ;  $p=0,03$ ).

Obrázek 10

*Statisticky významný rozdíl proměnné MTR*



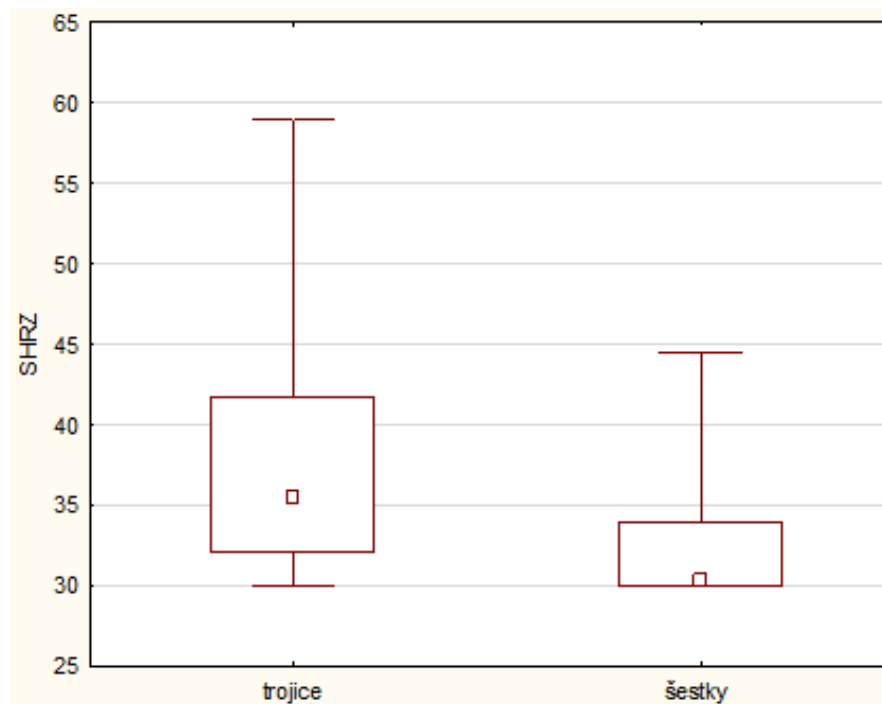
Vysvětlivky:  $\square$  = M (průměr),  $\square$  = SD (směrodatná odchylka)

Obrázek 10 nám názorně zobrazuje statisticky významný rozdíl maximální tepové rezervy (MTR) mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6.



Obrázek 11

Statisticky významný rozdíl proměnné SHRZ



Vysvětlivky: □ = M (průměr), □ = SD (směrodatná odchylka)

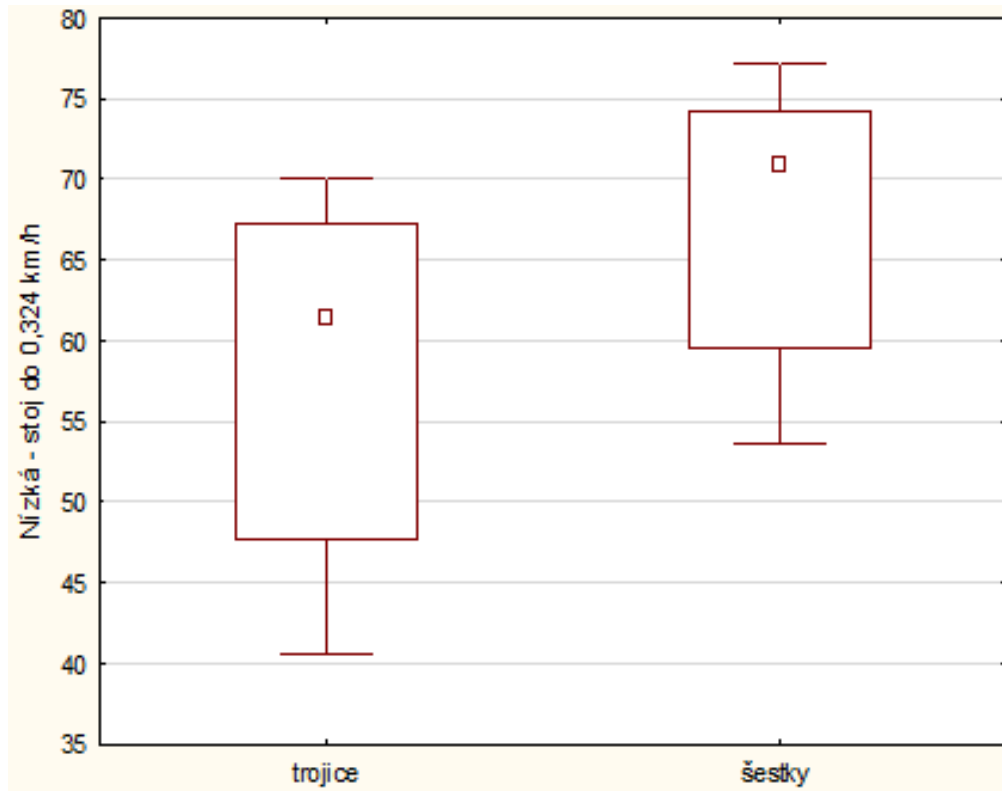
Obrázek 11 přehledněji shrnuje statisticky významný rozdíl proměnné SHRZ.

### 5.2.2 Komparace **vnějšího** zatížení ve **hře 3 na 3 a 6 na 6**

Statisticky významný rozdíl mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6 je u proměnné celková vzdálenost (U=33; p=0,03). V pásmech rychlosti byl nalezen pouze statisticky významný rozdíl u pásma nízká – stoj do 0,324 km.h<sup>-1</sup> (U=28; p=0,02). V ostatních zónách rychlosti nebyl statisticky významný rozdíl. Taktéž u akcelerace nebyl nalezen statisticky významný rozdíl.

Obrázek 12

Statisticky významný rozdíl proměnné pásma rychlosti: nízka – stoj do 0,324 km.h<sup>-1</sup>

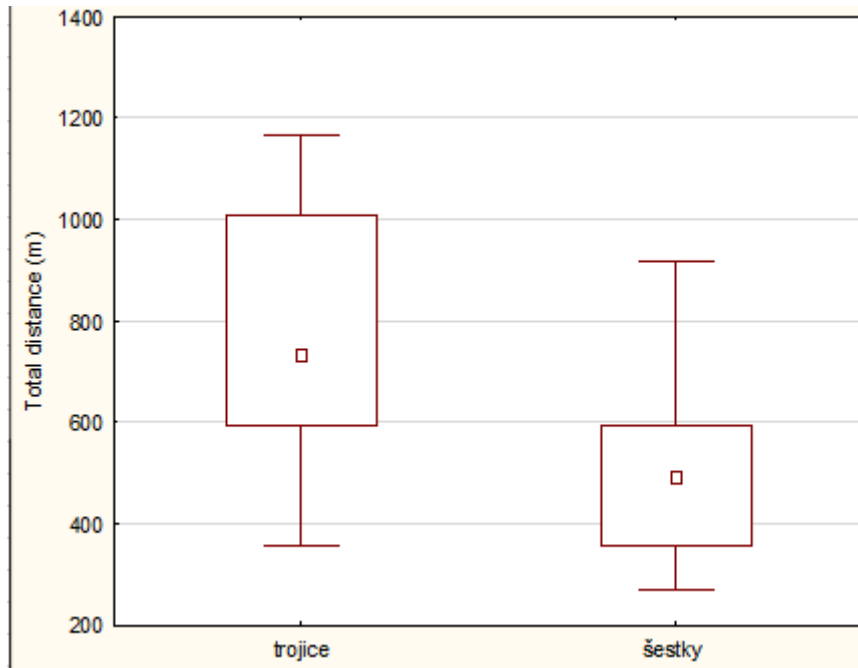


Vysvětlivky: □ = M (průměr), □ = SD (směrodatná odchylka)

Obrázek 12 znázorňuje graf, který nám přehledněji ukazuje statisticky významný rozdíl v proměnné pásma rychlosti – nízka – stoj do 0,324 km.h<sup>-1</sup>.

Obrázek 13

Statisticky významný rozdíl proměnné MTR



Vysvětlivky: □ = M (průměr), □ = SD (směrodatná odchylka)

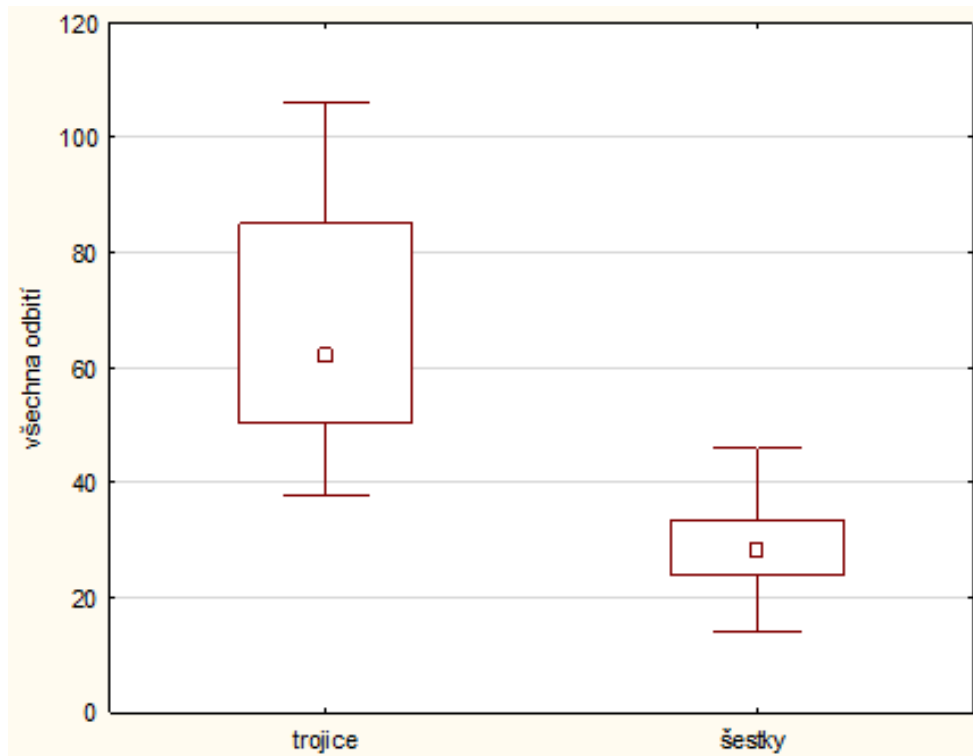
Obrázek 13 shrnuje v grafu statisticky významný rozdíl mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6 v celkové vzdálenosti.

### 5.2.3 Komparace technické složky ve **hře** 3 na 3 a 6 na 6

Statisticky významný rozdíl nebyl zaznamenán pouze u odbití jednoruč vrchem. U ostatních odbití statisticky významný rozdíl je: Všechna odbití (U=3,5; p=0,001), podání (U=17,5; p=0,002), odbití obouruč vrchem (U=32; p=0,02), odbití obouruč spodem (U=26,5; p=0,009).

Obrázek 14

Statisticky významný rozdíl proměnné všechna odbití

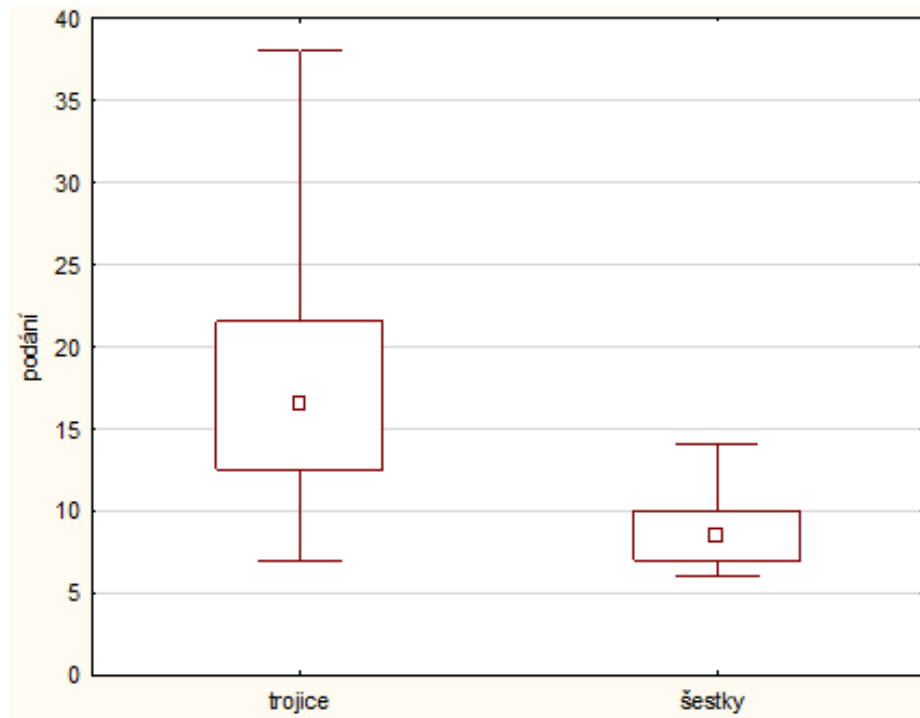


Vysvětlivky:  $\square$  = M (průměr),  $\square$  = SD (směrodatná odchylka)

Z obrázku 14 lze přehledněji vyčíst statisticky významný rozdíl u počtu všech odbití.

Obrázek 15

*Statisticky významný rozdíl u podání*

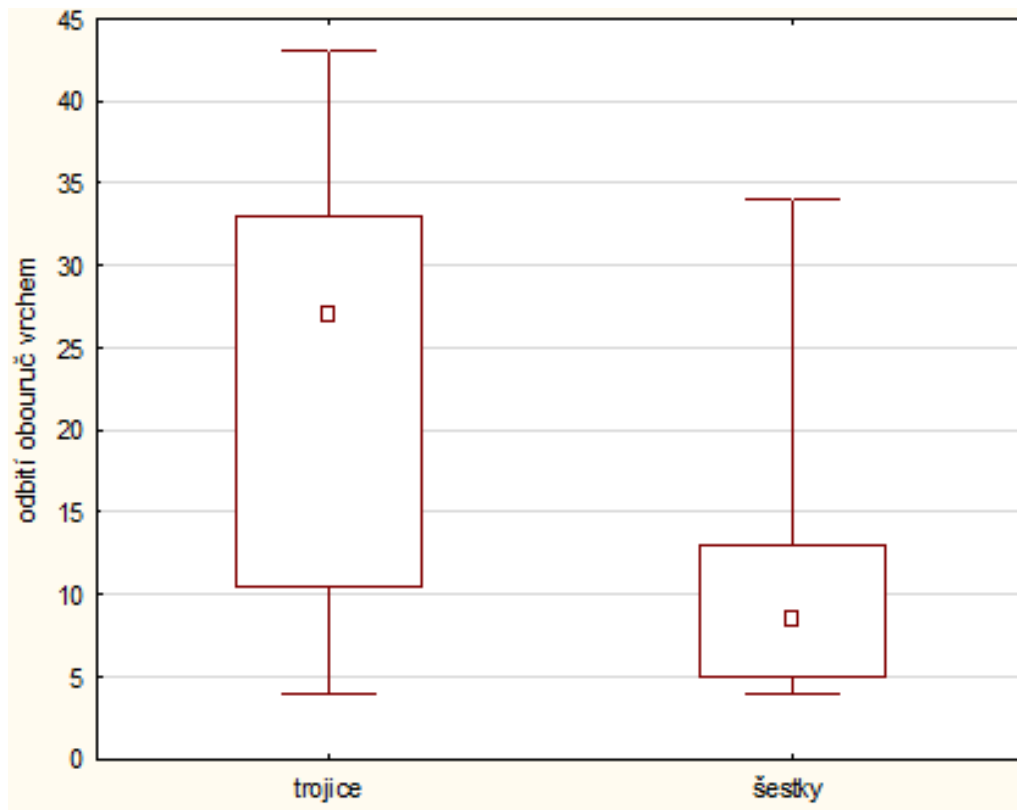


Vysvětlivky:  $\square$  = M (průměr),  $\square$  = SD (směrodatná odchylka)

Obrázek 15 znázorňuje graf, ve kterém je viditelný statisticky významný rozdíl v podání mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6.

Obrázek 16

*Statisticky významný rozdíl u odbití obouruč vrchem*

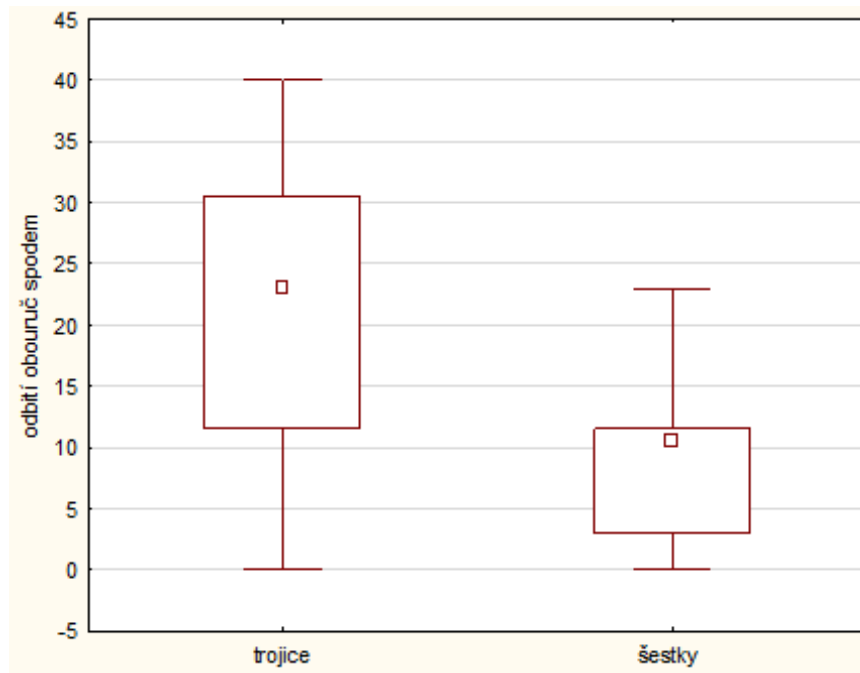


Vysvětlivky:  $\square$  = M (průměr),  $\square$  = SD (směrodatná odchylka)

U obrázku 16 shrnuje statisticky významný rozdíl mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6 u odbití obouruč vrchem.

Obrázek 17

*Statisticky významný rozdíl u odbití obouruč spodem*



Vysvětlivky: □ = M (průměr), □ = SD (směrodatná odchylka)

Obrázek 17 znázorňuje statisticky významný rozdíl mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6 u odbití obouruč spodem.

## 6 DISKUSE

Cílem diplomové práce je komparace tělesného zatížení a technické složky modelového utkání ve volejbale 3 na 3 a 6 na 6 u kategorie U12. Porovnání modelového utkání je rozděleno do tří částí, jako první je v práci porovnáváno vnitřní zatížení, následně vnější zatížení a v neposlední řadě technická složka, což jsou počty jednotlivých volejbalových odbití.

V porovnání vnitřního zatížení nám vyšel statisticky významný rozdíl mezi modelovým utkáním 3 na 3 a 6 na 6 v těchto proměnných: podprahová zóna (pod 75 % SFmax), zóna anaerobního prahu (75–84 % SFmax). V zóně nadprahové (85–95 % SFmax) a maximální (nad 95 % SF max) není statisticky významný rozdíl mezi modelovým utkáním 3 na 3 a 6 na 6. Statisticky významný rozdíl je také v proměnných průměrná SF, průměrná SF v %, maximální tepová rezerva a SHRZ. V komparaci vnějšího zatížení v modelovém utkání 3 na 3 a 6 na 6 měly statisticky významný rozdíl pouze tyto proměnné: celková vzdálenost, rychlost nízká – stoj do 0,324 km·h<sup>-1</sup>. Statisticky významný rozdíl v technické složce nebyl pouze u odbití jednoruč vrchem. U ostatních odbití byl statisticky významný rozdíl (všechna odbití, podání, odbití obouruč vrchem, odbití obouruč spodem).

U vnitřního zatížení lze vidět statisticky významný rozdíl u průměrné srdeční frekvence, kdy vyšší průměrná SF je v modelovém utkání 3 na 3 (139 tep·min<sup>-1</sup>) než u hry 6 na 6 (150 tep·min<sup>-1</sup>). Tento rozdíl může být z důvodu menšího počtu hráčů na hřišti, tudíž častější dotek hráče s míčem a zapojení do hry, čímž se nám může zvýšit intenzita hry a srdeční frekvence. V nižších zónách intenzity byl také statisticky významný rozdíl, ve vyšších intenzitách nikoliv. Může to být způsobeno celkovým charakterem sportu, ve volejbale se hráči nedostávají často do tak vysokých intenzitách, jako například v hokeji či fotbalu. U dětí ve věku 10 až 12 let, kteří mají zkušenost s tréninkem 1-2 roky, je logické, že základní dovednosti nejsou ještě na 100 % osvojené. Což může způsobovat počet častých chyb ve hře, tudíž krátké výměny, ve kterých se nestihnou dostat do vyšších intenzit. V nižších intenzitách se průměrně častěji pohybovaly ve hře 6 na 6, než ve hře 3 na 3. Vzhledem k tomuto výsledku je možné usuzovat, že ve hře 3 na 3 trvaly výměny o něco delší dobu než ve hře 6 na 6, kde se vyskytuje více chyb v návaznosti na větší hřiště a více hráčů, kteří se do některých výměn ani nezapojí.

Průměrná celková vzdálenost je vyšší ve hře 3 na 3 než ve hře 6 na 6. Z tohoto výsledku lze poznamenat, že i když ve hře 3 na 3 mají menší hřiště, tak i tak děti naběhají více metrů než ve hře 6 na 6. Lze usuzovat, že když je méně dětí v poli, tak se častěji zapojují do hry, tudíž častěji se pohybují a naběhají více než ve hře 6 na 6. Ve hře 6 na 6 naběhají méně, nejspíše z důvodu toho, že v některých výměnách se nemusí dotknout ani míče, tudíž pouze stojí či provádí minimální pohyb bez míče.



V technické složce jsou znatelné statistické rozdíly ve všech volejbalových odbití, až na odbití jednoruč vrchem. Odbití jednoruč vrchem v této kategorii (U12) ještě není tak častý, klade se spíše důraz na zvládnutí především základních odbití, tudíž není tak často používaný ve hře 3 na 3 ani ve hře 6 na 6. U počtu celkových odbití, odbití obouruč vrchem, odbití obouruč spodem lze vidět významný rozdíl mezi hrou 3 na 3 a 6 na 6. U všech těchto odbití je vyšší počet ve prospěch hry 3 na 3. Lze konstatovat, že hře 3 na 3 dochází k častějšímu doteku míče, z důvodu menšího hřiště a menšího počtu hráčů, tudíž dochází k častějšímu zapojení do hry všech hráčů, než ve hře 6 na 6.

Pro praxi se jeví výhodnější, podle tohoto výzkumu, v kategorii U12 využívat formát hry 3 na 3, než 6 na 6. Ve hře 3 na 3 dochází k častějšímu zapojování do hry a kontaktu míče, děti se dostávají do vyšších intenzit SF. Pro důkladné osvojení herních dovedností je kruciólní časté opakování daných odbití. Ve hře 3 na 3 dochází vzhledem k nižšímu počtu hráčů k častějšímu opakování daných dovedností. Ve hře 6 na 6 je možné, že v několika výměnách se daný hráč ani aktivně nezúčastní, tudíž je zde méně zapojován do herních situací. Ve hře 3 na 3 je těžší „vynechávat“ nějakého hráče ze hry, tudíž dochází k rychlejšímu rozvoji a osvojení herních situací. Menší hřiště a zároveň menší počet hráčů klade vyšší nároky na technickou i kondiční složku hráče.

Komparaci vnitřního a vnějšího zatížení ve fotbale mezi utkáním 7+1 a 10+1 se věnoval Fryčák (2020) ve své diplomové práci. Z jeho výsledků lze poznamenat, že utkání 7+1 bylo pro fotbalisty náročnější, dosahovali vyšších intenzitách srdeční frekvence, než v utkání 10+1. Tudíž z výsledků vnitřního zatížení se naše práce shodují. Z výsledků vnějšího zatížení autorovi vyšly rozdíly mezi nízkou intenzitou rychlosti (stoj), častěji se v ní pohybovali hráči v utkání 7+1. V mé práci byla tato intenzita rychlosti zaznamenána častěji právě v modelovém utkání 6 na 6. Autor vysvětluje tento rozdíl z důvodu nutnosti běhání delších vzdáleností, tudíž hráči mají větší možnost vyvinout vyšší rychlost. V mé práci vyšel výsledek naopak, může to být způsobeno tím, že ve volejbale je o dost menší hřiště než ve fotbale. Taktéž lze tento rozdíl vysvětlit povahou hry, ve fotbale hráči s míčem běží, naopak ve volejbale pouze balón odbíjí a dále se nepohybují.

Halouani et al. (2023) porovnávali utkání 2 na 2, 3 na 3 a 6 na 6 na u mladých volejbalistek. Ve výsledcích se shodujeme při analýze intenzity srdeční frekvence, ve výzkumu taktéž hráčky dosahovaly vyšších intenzit srdeční frekvence ve hře 3 na 3, než ve hře 6 na 6. Autoři taktéž zkoumali formát 2 na 2, z výsledků je zřejmé, že v této hře dosahovali hráči ze všech tří formátů nejvyšší průměrné intenzity srdeční frekvence. Lze konstatovat z tohoto výzkumu, že čím méně hráčů, tím je to pro hráče náročnější a dostávají se do vyšších intenzit a jsou častěji zapojeni do hry.

Hanák (2023) ve své diplomové práci analyzoval technicko–taktickou složku mladých fotbalistů, kam patřila střelba, přihrávky, vedení míče a souboje. Z jeho výzkumu vyšly podobné výsledky, jako v této diplomové práci. Ve většině těchto dovednostech byl vyšší počet u formátů s méně hráči a menším hřištěm. Tyto výsledky komentuje tím, že ve hřišti je méně hráčů, tudíž dochází k častějšímu kontaktu míče s hráčem a hráčů mezi sebou.

Technickou složku volejbalu analyzoval výzkum Rodrigues et al. (2022). V této práci byly zkoumány utkání o velikosti 3x3 m, 4x4 m, 4,6x4,6 m a 5,2 x 5,2 m. Výsledky ukázaly, že menší plocha hřiště vykazuje vyšší rozvoj technických dovedností. Avšak autoři toho výzkumu také zjistili, že více útočných akcí bylo zaznamenáno u hřištích větší velikosti. Konstatují, že tento výsledkem může být usuzován tomu, že při menších hřištích hráči balón k soupeři umisťují technicky a takticky. Při větším hřišti je menší riziko chyby při útočném úderu. V mé práci nebyl signifikantní rozdíl při útočném úderu (odbití jednoruč vrchem), nejspíše z důvodu toho, že v této kategorii jsou hráči zvyklé spíše na menší hřiště, a proto nemají tento druh útoku tolik osvojený.

Takticko – technické chování hráčů zkoumal ve studii Rodrigues et al. (2022). V tomto výzkumu byli zapojeni chlapci ve věku 12 let. Co se týče technické stránky, tak byly zjištěny pozitivní výsledky pro her menších forem než v hrách s větší plochou hřiště. Tudíž lze konstatovat stejného výsledku s mou diplomovou prací. Avšak vyšší skóre v rozhodování a efektivitě bylo zaznamenáno v hrách s větší plochou hřiště. Tuto skutečnost je možné vysvětlit právě velikostí hřiště, hráči mají více času na rozhodování při výběrů úderu a samozřejmě větší prostor pro umístění a tím vyšší možnost získání bodu pro svůj tým. Lze z těchto výsledků vyvodit závěr důležitosti určení si cíle daného tréninku či tělesné výchovy, čím chceme právě využití těchto her docílit.

Systematický přehled formátů malých her ve volejbale shrnuli a analyzovali ve studii de Oliveira Castro et al. (2022). Ve výzkumu bylo zapojeno 22 studií, které se věnují tomuto tématu. Z přehledu je zřejmé, že využívání těchto malých forem ve volejbale se jeví jako efektivní prostředek pro metodiku volejbalu ve výuce, tréninku či rekreační oblasti. Studie se shodovaly na pozitivním efektu tohoto formátu na zdravotní ukazatele, fyzickou zdatnost, fyziologické, psychologické a takticko - technické proměnné.

Přínos a originalita mé diplomové práce je především v komparaci a analýze technické složky (jednotlivé odbití). Pro dokonalé osvojení jednotlivých odbití je především důležitost opakování v herních situacích. V mé práci je ukázáno, že volejbale v menším počtu hráčů a menší velikosti hřiště vykazuje častější opakování daných odbití v herních situacích, což rozvíjí tyto potřebné volejbalové dovednosti. Tudíž lze z diplomové práce lze vyvodit, že se jeví modelové utkání 3 na 3 jako efektivnější pro mladé hráče volejbalu, než utkání 6 na 6. Tato diplomová

práce by šla obohatit například o komparaci těchto formátů mezi dospělými a dětmi. S věkem se zvyšuje výkon a osvojení dovedností, tudíž by mohlo být zajímavé zjištění, zda by tyto výsledky byly podobné u starších hráčů. Má práce by mohla sloužit jako podklad pro trenéry volejbalu či jiných týmových míčových sportů, jak nejlépe rozvíjet herních dovedností, tak aby rozvoj hráče byl, co možná nejefektivnější.

Za limitu této práce pak považujeme fakt, že výsledky může zkreslovat psychická stránka hráček. Mohly pocítit nervozitu tím, že modelové utkání je nahráváno, taktéž je mohl znervóznit hrudní pás, který na sobě měly nasazen, se kterým netrénují pravidelně. Současně mohly být výsledky zkresleny nízkým počtem sledovaných probandů. Pro generalizaci zjištěných závěrů by byla potřeba výzkum provést ještě na jiných týmech ve stejné kategorii.

## 7 ZÁVĚRY

V diplomové práci byl uskutečněn výzkum analýzy tělesného zatížení a technické složky herního výkonu mezi modelovým utkáním 3 na 3 a 6 na 6 ve volejbale v kategorii 12. Pro účely této práce byly vybrány tyto proměnné vnitřního zatížení: průměrná srdeční frekvence, procenta času strávených v jednotlivých pásech srdeční frekvence, maximální tepová rezerva a SHRZ (součet zón srdeční frekvence). V analýze vnějšího zatížení jsme sledovali celkovou vzdálenost, procenta času trávených v jednotlivých pásmech rychlosti a procentuální vyjádření zón akcelerace. Technická složka obsahuje součty jednotlivých odbití – celkové odbití, podání, odbití obouruč vrchem, odbití obouruč spodem a odbití jednoruč vrchem.

U vnitřního zatížení byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi modelovým utkáním 3 na 3 a 6 na 6 v těchto proměnných: Podprahová zóna SF max, zóna anaerobního prahu, průměrná srdeční frekvence, průměrná srdeční frekvence v %, maximální tepová rezerva a SHRZ. Průměrná srdeční frekvence se nacházela v utkání 3 na 3 kolem 150 tep·min<sup>-1</sup>, kdežto u utkání 6 na 6 činila průměrně 139 tep·min<sup>-1</sup>. MTR ve hře 3 na 3 bylo průměrně 59 %, ve hře 6 na 6 průměrně 52 %. V podprahové zóně SF max se častěji hráči nacházeli v utkání 6 na 6. V zóně anaerobního prahu byly častěji hráčky v utkání 3 na 3.

Statisticky významný rozdíl byl nalezen u všech jednotlivých odbití, až na dobití jednoruč vrchem, který není v této kategorii ještě tolik osvojen. Průměrný celkový počet odbití v utkání 3 na 3 činí 67, u utkání 6 na 6 je průměrný součet více než o polovinu nižší (29). Podání v utkání 3 na 3 činí průměrně 17 a v utkání 6 na 6 činí průměrně 8. Odbití obouruč vrchem je v utkání 3 na 3 průměrný počet 23, u 6 na 6 je to opět o více než polovinu nižší. Odbití obouruč vrchem v utkání 3 na 3 je průměrně 21, v utkání 6 na 6 je průměrný součet tohoto odbití 8.

Hráčky se ve formátu hry 3 na 3 ve velké míře pohybovaly v podprahové intenzitě (pod 75 % SF max), a to průměrně 75,71±22,57 %. U úrovně ANA prahu (75 – 84 % SF max) se hráčky objevovaly průměrně 22,03±18,23 %, minimálně dosáhly nadprahové intenzity (75 % -84 % SF max) a do maximální intenzity (nad 95 % SF max) se hráčky vůbec nedostaly. Průměrná srdeční frekvence se pohybovala kolem 150,67±9,47 tep·min<sup>-1</sup>, což vychází v procentech na 69,58±4,76 %. Maximální tepový rezerva se nachází kolem hodnoty 59,93±5,82 %. Průměrné SHRZ hráček je 37,96±8,19.

Tak jako při utkání 3 na 3 se hráčky ve formátu hry 6 na 6 do maximální intenzity (nad 95 % SF max) nedostaly. V podprahové intenzitě (pod 75 % SF max) se hráčky objevovaly ve větší míře – 91,19±15,58 % U úrovně ANA prahu (75 - 84 % SF max) se pohybovaly průměrně 8,50±14,84 %. Do nadprahové intenzity (85 - 95 % SFmax) se hráčky dostaly jen zřídka. Průměrná

SF ve hře 6 na 6 se pohybuje kolem  $139,08 \pm 11,56$  tep·min<sup>-1</sup>, což činí  $64,93 \pm 5,51$  %. MTR (maximální tepová rezerva) se nachází u hodnoty  $52,76 \pm 7,34$  %, SHRZ je  $32,66 \pm 4,69$ .

Celková překonaná vzdálenost v modelovém utkání 3 na 3 je průměrně  $763,87 \pm 268,12$  m. V rychlosti nízké (stoj do  $0,324$  km·h<sup>-1</sup>) byly hráčky z více než poloviny času –  $58,64 \pm 9,84$  %. Hráčky se nacházely v rychlosti do  $3,6$  km·h<sup>-1</sup> průměrně  $21,23 \pm 4,15$  %, o něco málo byly v poklusu (do  $10$ , km·h<sup>-1</sup>) –  $19,51 \pm 9,32$  %. V pásmu střední (do  $18$  km·h<sup>-1</sup>) a vysoké (nad  $18$  km·h<sup>-1</sup>) rychlosti se hráčky nacházely pouze zřídka. Akcelerace byla nejhojnější v pásmu nízkém ( $0,5 - 0,99$  m·s<sup>-2</sup>), a to průměrně  $66,68 \pm 8,83$  %. Zrychlení ve střední intenzitě ( $1-1,99$  m·s<sup>-2</sup>) hráčky byly průměrně necelých  $31,91 \pm 8,17$  %. Akcelerace ve vysoké intenzitě (nad  $2$  m·s<sup>-2</sup>) byla zaznamenána pouze zřídka –  $1,42 \pm 1,01$  %.

Celková vzdálenost v modelové hře 6 na 6 byla průměrně  $518,93 \pm 207,82$  m. Více než polovinu času hráčky strávily v rychlosti nízké (stoj do  $0,324$  km·h<sup>-1</sup>), a to necelých  $68 \pm 8,72$  %. V menší míře se nacházely v pásmu chůze (do  $3,6$  km·h<sup>-1</sup>) –  $18,79 \pm 4,69$  %. V pásmu poklusu (do  $10,8$  km·h<sup>-1</sup>) hráčky byly průměrně  $13,53 \pm 8,21$  %. Ve střední (do  $18$  km·h<sup>-1</sup>) a vysoké (nad  $18$  km·h<sup>-1</sup>) se hráčky víceméně nepohybovaly. Akcelerace dominovala především v intenzitě nízké ( $0,5 - 0,99$  m·s<sup>-2</sup>) –  $69,36 \pm 11,36$  %. Ve středním pásmu ( $1-1,99$  m·s<sup>-2</sup>) akcelerace byla průměrně  $29,63 \pm 10,84$  %. Nejméně zrychlení probíhalo v intenzitě vysoké (nad  $2$  m·s<sup>-2</sup>) –  $1,01 \pm 0,83$  %.

Počet všech odbití ze hry 3 na 3 činí průměrně  $67,50 \pm 22,98$ . Počet podání byl průměrně  $17,66 \pm 8,32$ . Ve hře 3 na 3 se nejvíce objevovalo odbití obouruč vrchem, jeho počet činí  $23,83 \pm 13,34$ . O něco méně vykazuje odbití obouruč spodem, a to  $21,58 \pm 12,15$ . Odbití jednoruč vrchem bylo zastoupeno ve hře 3 na 3 pouze zřídka, jeho hodnota je  $3,53 \pm 5,39$ .

Počet celkových odbití činí průměrně  $29,66 \pm 8,85$ . Podání zde bylo  $8,75 \pm 2,14$ . Nejvíce zde bylo opět zastoupeno odbití obouruč vrchem, průměrná hodnota činí  $10,66 \pm 8,20$ . O necelé 2 odbití je zde zastoupeno odbití obouruč spodem, činí průměrně  $8,92 \pm 6,79$ . Odbití jednoruč vrchem se ve hře 6 na 6 víceméně neobjevilo, průměrná hodnota je  $0,92 \pm 1,08$ .

## 8 SOUHRN

Volejbal je oblíbený míčový sport, který si našel své uplatnění ve všech věkových kategoriích. V mládežnické kategorii, aby docházelo k neefektivnějšímu rozvoji volejbalových dovedností, je důležité mít systematicky uspořádaný sportovní trénink. V kategorii mini žactva (U12) je preferován systém hry 3 na 3, předtím, než hráči přestoupí do vyšší kategorie. Je to z důvodu častějšího zapojení do hry a tudíž rychlejší osvojení herních dovedností.

Hra 3 na 3 je oproti klasické hře 6 na 6 upravena – velikost hřiště je menší, počet hráčů menší a síť je taktéž níž než v klasickém šestkovém volejbalu. Upravená hra zvyšuje participaci hráče, zlepšuje rozhodování, taktéž tato hra podporuje více příležitostí zapojení se do hry – tudíž rozvíjí fyzickou schopnost (Nieves & Oliver, 2019; Nieves, Oliver, & Marrero, 2019).

Hlavním cílem této práce je komparace tělesného zatížení a technické složky herního výkonu modelovém utkání 3 na 3 a 6 na 6 v kategorii mini žactvo ve věku 10–12 let. Mezi dílčí cíle patří analýza vnitřního zatížení, vnějšího zatížení a technické složky v kategorii U12 v modelovém utkání 3 na 3 a 6 na 6.

Do výzkumu bylo zapojeno 12 hráček stejné klubu ve věku 10 až 12 let. Testování proběhlo v rámci tréninkové jednotky, jednotlivé modelové utkání se vždy hrálo 2x15 minut. V rámci této diplomové práce byly využity hrudní pásy značky Team<sup>2</sup>Polar pro, který sloužil pro sběr dat proměnných vnějšího a vnitřního zatížení. Počty jednotlivých volejbalových odbití byly zpětně sečteny z videa utkání, které bylo pořízeno.

Výsledky vnitřního zatížení nám vyšly pro prospěch modelového utkání 3 na 3. Hráčky se v tomto formátu pohybovaly častěji ve vyšších intenzitách maximální srdeční frekvence dosahovaly vyšší průměrné srdeční frekvence. Vnější zatížení nám vyšlo taktéž lépe pro utkání 3 na 3, hráčky naběhaly vyšší vzdálenost a pohybovaly se méně času v nižší rychlosti, než v modelovém utkání 6 na 6. V technické složce byl průměrný součet jednotlivých odbití vždy vyšší v modelovém utkání 3 na 3.

V závěrech diplomové práce naleznete odpovědi na jednotlivé výzkumné otázky, které byly vytvořeny na základě cílů této práce.

## 9 SUMMARY

Volleyball is a popular ball sport that has found its application in all age categories. In the youth category, for the most effective development of volleyball skills, it is important to have a systematically organized sports training. In the mini youth category (U12), a 3-on-3 game system is preferred before players move to higher categories. This is due to more frequent involvement in the game and thus faster acquisition of gaming skills.

The 3-on-3 game is modified compared to the classic 6-on-6 game – the court size is smaller, the number of players is smaller, and the net is also lower than in classic six-player volleyball. The modified game increases player participation, improves decision-making, and also provides more opportunities for involvement in the game – thus developing physical ability (Nieves & Oliver, 2019; Nieves, Oliver, & Marrero, 2019).

The main objective of this thesis is to compare the physical load and technical component of game performance in model matches of 3-on-3 and 6-on-6 in the mini youth category aged 10–12 years. Sub-objectives include analysis of internal load, external load, and technical component in the U12 category in model matches of 3-on-3 and 6-on-6.

Twelve players from the same club aged 10–12 were involved in the research. Testing took place within a training unit, with each model match played for 2x15 minutes. Chest straps from the Team2Polar brand were used for data collection of external and internal load variables. The number of volleyball hits was retrospectively counted from match videos.

The results of the internal load favored the 3-on-3 model match. Players in this format moved more frequently at higher intensities, reaching higher average heart rates. External load also favored the 3-on-3 match, with players covering greater distances and spending less time at lower speeds than in the 6-on-6 model match. In the technical component, the average sum of hits was always higher in the 3-on-3 model match.

The conclusions of the thesis provide answers to the individual research questions created based on the objectives of this work.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Akarçeşme, C., Cengizel, E., Şenel, Ö., Yıldiran, İ., Akyildiz, Z., & Nobari, H. (2022). Heart rate and blood lactate responses during the volleyball match. *Scientific Reports*, 12(1), 15344.
- Bartůňková, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006. 285 s.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(07), 665-674.
- Bedřich, L. (2006). *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Masarykova univerzita.
- Bishop, D. C., & Wright, C. (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: high, medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, (6)1, 130–139.
- Buchtel, J. (2005). *Teorie a didaktika volejbalu*. Karolinum.
- Buchtel, J. (2008). Diagnostika herního zatížení v utkání volejbalu. *Studia Kinanthropologica*, 238.
- Buchtel, J. (2017). *Trénink dětí a mládeže ve volejbalu*. Charles University in Prague, Karolinum Press.
- Císař, V. (2005). *Volejbal: technika a taktika hry: průpravná cvičení*. Grada Publishing as.
- Dearing, J. (2018). *Volleyball fundamentals*, 2E. Human Kinetics.
- de Oliveira Castro, H., Laporta, L., Lima, R., Clemente, F., Afonso, J., Aguiar, S., ... & Costa, G. D. C. T. (2022). Small-sided games in volleyball: A systematic review of the state of the art. *Biology of Sport*, 39(4), 995-1010.
- Deutsch, M. U., Maw, G. J., Jenkins, D., & Reaburn, P. (1998). Heart rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) rugby union players during competition. *Journal of Sports Sciences*. Retrieved 9. 4. 2020 from the World Wide Web: <https://doi.org/10.1080/026404198366524>
- Dovalil, J. (2002). a kolektiv, *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Olympia Praha.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., ... & Bunc, V. (2012). *Výkon a trénink ve sportu* (4. vydání). Praha: Olympia.
- Fox, J. L., Scanlan, A. T., & Stanton, R. (2017). A Review of Player Monitoring Approaches in Basketball: Current Trends and Future Directions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 2021–2029. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001964>.



- Fryčák, M. (2020). *Komparace vnějšího a vnitřního zatížení hráčů fotbalu v kategorii U13 během utkání 7+1 a 10+1* (Diplomová práce). Univerzita Palackého, Olomouc.
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014). Small-sided games in team sports training: a brief review. *The journal of strength & conditioning research*, 28(12), 3594-3618.
- Halouani, J., H'mida, C., Trabelsi, K., Clark, C. C., Glenn, J., & Chtourou, H. (2023). Physiological responses of small-sided vs. regular games in youth volleyball players. *Biology of sport*, 40(1), 303-309.
- Hammami, A., Gabbett, T. J., Slimani, M., & Bouhlel, E. (2018). Does small-sided games training improve physical-fitness and specific skills for team sports? A systematic review with meta-analysis. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(10), 1446-1455.
- Hanák, Š. (2023). *Porovnání vnějšího zatížení mezi různými formáty utkání ve fotbale u kategorie U13* (Diplomová práce). Univerzita Palackého, Olomouc.
- Haník, Z., & Foltýn O. (2021). *Základní škola volejbalu: Sedm kroků, sedm věků*. Euromedia Group.
- Haník, Z., Novák, A., Juda, P. (2014) *Volejbal: Učebnice pro trenéry mládeže*. Mladá fronta.
- Haník, H., Vlach, J., Lehnert, M., Ejem, M., Juda, P & Vorálek, R. (2008). *Volejbal 2, Učební texty pro školení trenérů*. Praha: Olympia.
- Havlíčková, L. a kol. (2004) *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum, ISBN 80–7184–875–1.
- Havlíčková, L. a kol. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže I: obecná část*. Paha: Karolinum.
- Jančíková, M. (2011). *Analýza zatížení hráček volejbalu v utkání*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Jorge Rodrigues, M. C., Rodrigues Rocha, A. C., Barbosa Lira, C. A., Figueiredo, L. S., Vilela Lima, C. O., Laporta, L., & De Conti Teixeira Costa, G. (2022). How small-sided games' court dimensions affect tactical-technical behavior in beginner volleyball athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(6), 1385-1395
- Kaplan, O., & Buchtel, J. (1987). *Odbíjená (teorie a didaktika)*. Státní pedagogické nakladatelství.
- Kučera, J. (2021). *Diagnostika silových schopností horních končetin u juniorských volejbalistek*: [Diplomová práce], Brno: Masarykova univerzita.
- Laurenčík, T. (2001). *Vonkajšie a vnútorné zaťaženie hráča vo volejbalovom zápase*. [Diplomová práce], FTVŠ UK, Bratislava.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Hanex.
- Machová, J. (2008). *Biologie člověka pro učitele*. Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum.

- Meléndez Nieves, A., & Estrada Oliver, L. (2019). Introducing a TGfU Mini-volleyball. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 90(9), 56-60. <https://doi.org/10.1080/07303084.2019.1658499>
- Meléndez Nieves, A., Estrada Oliver, L., & Ramírez Marrero, F. (2019). Helping physical educators to implement the mini-volleyball approach. *Strategies*, 32(1), 41-44. <https://doi.org/10.1080/08924562.2019.1538442>
- Pahlevi, A., & Munir, A. (2023). Influence of Small-Sided Games and Motor Ability in Performance Games Development. *JUMORA: Jurnal Moderasi Olahraga*, 3(1), 1-10.
- Perič, T. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Grada.
- Perič, T., & Březina, J. (2019). *Jak nalézt a rozvíjet sportovní talent: průvodce sportováním dětí pro rodiče i trenéry*. Grada Publishing, as.
- Přidal, V., & Zapletalová, L. (2003). *Volejbal: herný výkon-tréning-riadenie*. Peem.
- Rocha, A. C. R., Castro, H. D. O., Freire, A. B., Faria, B. C., Mitre, G. P., Fonseca, F. D. S., ... & Costa, G. D. C. T. (2020). Analysis of the small-sided games in volleyball: an ecological approach. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 22, e70184.
- Sobotka, V. (1995). *Teorie a didaktika odbíjené*. Brno: Masarykova univerzita.
- Tvrzník, A., Soumar, L., Soulek, I. (2004). *Běhání*. Praha: Grada Publishing.
- Vágnerová, M. (2014). *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Univerzita Karlova v Praze. Karolinum.
- Vlasáková, R. (2008). *Monitorování srdeční frekvence v hodinách Lift it*. Masarykova univerzita v Brně.

## 11 PŘÍLOHY

*Příloha 1 Výsledky testování prerekvizit pro volbu testu statistického usuzování.*

Podprahová pod 75%	K-S d=,22760, p<,15	Lilliefors p<,01;Shapiro-Wilk W=,80884, p=,00041
Úroveň ANA prahu 75%-84%	K-S d=,23626, p<,15	Lilliefors p<,01;Shapiro-Wilk W=,83578, p=,00120
Nadprahová 85 - 95%	K-S d=,37705, p<,01	Lilliefors p<,01;Shapiro-Wilk W=,36468, p=,00000
Průměrná SF (tep/min)	K-S d=,12758, p>.20	Lilliefors p>.20;Shapiro-Wilk W=,97029, p=,67426
Průměrná SF v %	K-S d=,17280, p>.20	Lilliefors p<,10;Shapiro-Wilk W=,95390, p=,32842
MTR (tep/min)	K-S d=,13376, p>.20	Lilliefors p>.20;Shapiro-Wilk W=,97450, p=,77733
SHRZ	K-S d=,22619, p<,15	Lilliefors p<,01;Shapiro-Wilk W=,76764, p=,00009
Total distance (m)	K-S d=,11265, p>.20	Lilliefors p>.20;Shapiro-Wilk W=,94464, p=,20678
Nízká - stoj do 0,324 km/h	K-S d=,13070, p>.20	Lilliefors p>.20; Shapiro-Wilk W=,94566, p=,23734
Nízká - chůze do 3,6 km/h	K-S d=,09054, p>.20	Lilliefors p>.20;Shapiro-Wilk W=,97142, p=,70209
Nízká - poklus do 10,8 km/h	K-S d=,08187, p>.20	Lilliefors p>.20; Shapiro-Wilk W=,95547, p=,35428
Střední do 18 km/h	K-S d=,34379, p<,01	Lilliefors p<,01; Shapiro-Wilk W=,40414, p=,00000
Vysoká nad 18 km/h	K-S d=,50466, p<,01	Lilliefors p<,01; Shapiro-Wilk W=,38165, p=,00000
nízká - 0,5 - 0,00 m/s-2	K-S d=,16670, p>.20	Lilliefors p<,10;Shapiro-Wilk W=,93050, p=,10001
střední 1 - 1,199 m/s-2	K-S d=,18393, p>.20	Lilliefors p<,05; Shapiro-Wilk W=,91034, p=,03587
vysoká nad 2 m/s -2	K-S d=,17232, p>.20	Lilliefors p<,10; Shapiro-Wilk W=,92490, p=,07503
všechna odbití	K-S d=,13970, p>.20	Lilliefors p>.20; Shapiro-Wilk W=,90007, p=,02160
podání	K-S d=,20787, p>.20	Lilliefors p<,01;Shapiro-Wilk W=,80729, p=,00039
odbití obouruč vrchem	K-S d=,22558, p<,15	Lilliefors p<,01; Shapiro-Wilk W=,85869, p=,00318
odbití obouruč spodem	K-S d=,19370, p>.20	Lilliefors p<,05; Shapiro-Wilk W=,92154, p=,06318
odbití jednoruč vrchem	K-S d=,31232, p<,05	Lilliefors p<,01;Shapiro-Wilk W=,55964, p=,00000