



INTENZITA POHYBOVÉHO ZATÍŽENÍ PŘI VÝUCE FLORBALU NA RŮZNÝCH STUPNÍCH ŠKOL

Diplomová práce

Studijní program: N1407 – Chemie
Studijní obory: 7503T036 – Učitelství chemie pro 2. stupeň základní školy
7503T100 – Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy

Autor práce: **Bc. David Pospíšil**
Vedoucí práce: doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. David Pospíšil**
Osobní číslo: **P13000728**
Studijní program: **N1407 Chemie**
Studijní obory: **Učitelství chemie pro 2.stupeň základních škol
Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy**
Název tématu: **Intenzita pohybového zatížení při výuce florbalu na různých
stupních škol**
Zadávací katedra: **Katedra tělesné výchovy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Určit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovacích jednotkách florbalu na 2. stupni základní školy a na střední škole v rámci školní tělesné výchovy. Provést intersexuální komparaci výsledných hodnot intenzity pohybového zatížení. Stanovit závěry pro pedagogickou praxi.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

CHOUTKA, M., DOVALIL, J. Sportovní sténink. Praha: Olympia, 1991. 333 s. ISBN 80-7033-099-6.

KYSEL, J. Florbal: kompletní průvodce. Praha: Grada, 2010. 141 s. Sport extra. ISBN 978-80-247-3615-0.

SKRUŽNÝ, Z. aj. Florbal. Praha: Grada, 2005. 120 s. ISBN 80-247-0383-1.

RYCHTECKÝ, A., FIALOVÁ, L. Didaktika školní tělesné výchovy. Praha: Karolinum, 1995. 187 s. ISBN 80- 718-4127-7.

GRASGRUBER, P., CACEK, J. Sportovní geny. Brno: Computer Press, 2008. 480 s. ISBN 978-802-5118-733.

Vedoucí diplomové práce:

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy

Datum zadání diplomové práce: **17. dubna 2014**

Termín odevzdání diplomové práce: **29. dubna 2015**



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.
děkan

L.S.



PaedDr. Jindřich Martinec
vedoucí katedry

V Liberci dne 2. května 2014

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Doc. PaedDr. Aleši Suchomelovi, Ph.D. za odborné vedení a podnětné připomínky, které mi pomohly k dokončení této diplomové práce.

Mé poděkování patří též panu učiteli Mgr. Petru Janderovi, paním učitelkám Mgr. Zuzaně Krupčíkové a Mgr. Magdě Rýdlové za vstřícnost a spolupráci během výzkumu. Děkuji také žákům Gymnázia Dr. Antona Randy v Jablonci nad Nisou za výbornou spolupráci a možnost získání potřebných dat pro vytvoření této diplomové práce.

INTENZITA POHYBOVÉHO ZATÍŽENÍ PŘI VÝUCE FLORBALU NA RŮZNÝCH STUPNÍCH ŠKOL

Bc. Pospíšil David

Vedoucí BP: Doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.

Anotace:

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy u dívek a chlapců na 2. stupni základní školy a na střední škole. Celkem bylo změřeno 57 žáků, kteří byli rozděleni do 4 souborů podle pohlaví a věku. Podle naměřených dat srdeční frekvence byla stanovena průměrná srdeční frekvence a procentuální zastoupení v jednotlivých zónách intenzity během vyučovací jednotky florbalu. Nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence byla naměřena u souboru dívek ze třetího a čtvrtého ročníku ($148,80 \pm 16,24$ tepů/minutu = 73,86 % SF_{max}). Nejnižší hodnota byla zjištěna u souboru dívek z prvního a druhého ročníku ($132,69 \pm 13,63$ tepů/minutu = 68,69 % SF_{max}). Aerobní způsob úhrady vydané energie převládal u všech souborů, v průměru vyjádřený 59–71% zastoupením v aerobním pásmu. Podle zjištěných výsledků nebyly významné rozdíly mezi dívkami a chlapci. Výrazné rozdíly nebyly zjištěny ani mezi žáky 2. stupně základní školy a žáky středních škol. Na základě naměřených výsledků můžeme florbal považovat za vhodnou aerobní aktivitu v hodinách tělesné výchovy pro žáky středních škol i pro žáky 2. stupně základní školy.

Klíčová slova: srdeční frekvence, intenzita zatížení, florbal, žáci, vyučovací jednotka.

INTENSITY OF PHYSICAL EFFORT DURING FLOORBALL LESSONS IN DIFFERENT STAGES OF SCHOOL

Annotation:

The main aim of the thesis is to find out intensity of the physical effort in lessons of floorball based on the measurements of heart rate of girls and boys at primary and secondary schools. 57 pupils, who were divided into 4 groups according to their sex and age, were measured. In accordance to the measured data an average heart rate together with distribution of heart rate in intensity zones during lessons were set. The highest measured value of the average heart rate was gathered in the group of girls in the third and the fourth grade of the high school ($148,80 \pm 16,24$ beats/minute = 73,86 % SF_{max}). The lowest measured value of the average heart rate was gathered in the group of girls of the first and the second grade of the High school ($132,69 \pm 13,63$ beats/minute = 68,69 % SF_{max}). Aerobic remittance of energy gain prevailed in every group, in average of 59–71 % in aerobic scale. There were discovered no significant differences between boys and girls and even between primary and secondary schools. Based on the collected data we can consider floorball as an appropriate activity for physical education lessons for pupils of primary and secondary schools.

Keywords: heart rate, intensity of physical effort, floorball, pupils, lessons.

Obsah

ÚVOD.....	13
1 SYNTÉZA POZNATKŮ	14
1.1 Charakteristika staršího školního věku	14
1.2 Charakteristika adolescentního věku	14
1.3 Charakteristika florbalu	18
1.3.1 Historie florbalu.....	20
1.3.2 Pravidla florbalu	21
1.3.3 Co je potřeba ke hře.....	23
1.3.4 Florbal ve školní tělesné výchově	25
1.4 Charakteristika vyučovací jednotky školní tělesné výchovy	27
1.4.1 Struktura vyučovací jednotky	27
1.4.2 Efektivita vyučovací hodiny.....	29
1.5 Pohybové zatížení	31
1.5.1 Zdroje energie pro pohybovou činnost.....	33
1.5.2 Způsoby hrazení energie.....	34
1.5.3 Aerobní zdatnost.....	35
1.5.4 Únava a zotavení	37
1.5.5 Monitory srdeční frekvence.....	38
1.5.6 Charakteristika zatížení při florbalu	40
2 CÍLE PRÁCE	43
3 METODIKA.....	44
3.1 Charakteristika souboru	44
3.2 Charakteristika výzkumných metod	47
3.3 Organizace zpracování a sběru dat	49
4 VÝSLEDKY A DISKUSE.....	51
4.1 Výsledné hodnoty intenzity zatížení.....	51
4.2 Porovnání výsledků z vyučovací jednotky florbalu.....	66
4.3 Vlastní poznatky z měření	73
5 ZÁVĚR.....	76
6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	78
7 PŘÍLOHY.....	80

Seznam obrázků

Obrázek 1: Žákyně K. S. (soubor 1) – Průběh srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu	59
Obrázek 2: Žákyně L. F. (soubor 2) – Průběh srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu	61
Obrázek 3: Žák D. H. (soubor 3) – Průběh srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu	62
Obrázek 4: Žák J. R. (soubor 4) – Průběh srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu	64

Seznam tabulek

Tabulka 1: Charakteristika souboru 1 – mladší dívky (n = 16).....	45
Tabulka 2: Charakteristika souboru 2 – starší dívky (n = 15).....	46
Tabulka 3: Charakteristika souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)	46
Tabulka 4: Charakteristika souboru 4 – starší chlapci (n = 12).....	47
Tabulka 5: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 1 – mladší dívky (n = 16).....	51
Tabulka 6: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 2 – starší dívky (n = 15).....	52
Tabulka 7: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 3 – mladší chlapci (n = 14) ...	52
Tabulka 8: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 4 – starší chlapci (n = 12)	53
Tabulka 9: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – mladší dívky (n = 16).....	53
Tabulka 10: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – starší dívky (n = 15).....	54
Tabulka 11: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)	55
Tabulka 12: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – starší chlapci (n = 12)	55
Tabulka 13: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 1 – mladší dívky (n = 16).....	56
Tabulka 14: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 2 – starší dívky (n = 15).....	57

Tabulka 15: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)	57
Tabulka 16: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 4 – starší chlapci (n = 12)	58
Tabulka 17: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – dívky mladší dívky (n = 16)	58
Tabulka 18: : Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – starší dívky (n = 15).....	60
Tabulka 19: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)	62
Tabulka 20: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – starší chlapci (n = 12)	63

Seznam grafů

Graf 1: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – mladší dívky	65
Graf 2: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – starší dívky	65
Graf 3: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – mladší chlapci.....	66
Graf 4: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – starší chlapci	66
Graf 5: Grafické zobrazení průměrných hodnot srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu všech měřených souborů.....	67
Graf 6: Grafické zobrazení průměrných hodnot srdeční frekvence během modelového florbalového utkání všech měřených souborů.....	68

Seznam použitých zkratek a symbolů:

ADP – adenosindifosfát

ATP – adenosintrifosfát

BMI – Body Mass Index

CNS – Centrální nervová soustava

CO₂ – Oxid uhličitý

CP – Kreatinfosfát

H₂O – Voda

IFF – International Floorball Federation

MS – Mistrovství světa

n – Počet žáků

O₂ – Kyslík

pCO₂ – Parciální tlak oxidu uhličitého

pH – Potenciál vodíku

pO₂ – Parciální tlak kyslíku

R – Respirační kvocient

s – směrodatná odchylka

SF – Srdeční frekvence

SF_{anp} – Srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu

SF_{klid} – Klidová srdeční frekvence

SF_{max} – Maximální srdeční frekvence

SF _{\bar{x}} – Průměrná srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu

SF _{\bar{x} utkání} – Průměrná srdeční frekvence během modelového utkání florbalu

\bar{x} – aritmetický průměr

Z1 – Zóna vysoké až maximální intenzity (90–100 %)

Z2 – Zóna střední až vysoké intenzity (80–89 %)

Z3 – Zóna nízké až střední intenzity (70–79 %)

Z4 – Zóna nízké intenzity (60–69 %)

Z5 – Zóna velmi nízké intenzity (50–59 %)

ÚVOD

Pohyb považujeme za jeden ze základních projevů života. Pohybové činnosti jsou základem zábavy, relaxace a také náplní volného času. Ve sportu využíváme nejrůznějších forem pohybu. Sport je v dnešní době velmi oblíbený a má různé podoby. Pro populaci je vhodný zejména rekreační sport. Rekreační sportování má kromě psychické relaxace i velký zdravotní význam. Správně a vhodně zvolené sportovní aktivity přispívají k prevenci vzniku civilizačních chorob. Pro udržení zdravotně orientované zdatnosti je určité množství pohybu přímo nutné. Také sociální funkce sportovních aktivit není rozhodně zanedbatelná, protože většina sportovních aktivit má i silný emocionální náboj (Jeřábek, 2014).

V životě dětí a mládeže má sport mimořádné postavení. Je důležitou součástí tělesné kultury, protože rozvíjí všestranně zdatné, zdravé, aktivní jedince a také se podílí na výchově dorůstající generace. Sportovní činnost klade specifické požadavky na organismus a osobnost vyvíjejícího se jedince. Přináší s sebou celou řadu situací, které musí jedinec vyřešit sám nebo s pomocí kolektivu (Štílec, 1989). Dle Rýdla (1993) se spousta pohybových aktivit zakládá na hře. Pokud se v nějaké dané hře hraje o její výsledek, pak se u sportujících jedinců zvyšuje napětí, které dále ovlivňuje pohybovou činnost.

Florbal je dynamický, mladý, velmi populární a rychle se rozvíjející kolektivní sport. Tato slova slyšíme stále častěji od dětí až po seniory. Florbal je z pohledu členské základny druhým nejpopulárnějším sportem v České republice. Svoji výhodu má florbal v nenáročnosti na vybavení. Hráči či hráčce stačí florbalová hůl, florbalový míček a sálová obuv. V tomto sportu nezáleží na věku ani pohlaví, je to sport pro každého, a dokonce se mu věnují i handicapovaní na vozičku (Zlatník, 2004).

Diplomová práce je zaměřena na intenzitu pohybového zatížení u dětí a mládeže ve věku 11–19 let ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy. Florbalu jsem se věnoval několik let jako hráč i trenér. Nyní se už zabývám pouze trénováním dětí a mládeže. Jako budoucího učitele tělesné výchovy mě zajímá přínos této velmi oblíbené kolektivní sportovní hry do vyučovacích jednotek školní tělesné výchovy. V mé bakalářské práci jsem se zabýval stejným výzkumem, kde měření proběhlo na 2. stupni základní školy. Zjištěné výsledky byly velmi uspokojivé, proto jsem se rozhodl zjistit, zda je tomu tak i ve vyučovacích jednotkách tělesné výchovy na střední škole.

1 SYNTÉZA POZNATKŮ

1.1 Charakteristika staršího školního věku

Starší školní věk je období, kdy jedinec přechází od dětství k dospělosti. Toto období je doprovázeno značnými psychickými a biologickými změnami. Poměrně rychlý průběh změn je způsoben činností endokrinních žláz a rozdílností v produkci jejich hormonů. Období je vyznačováno velmi nerovnoměrným vývojem, jak psychickým, tak tělesným i sociálním. Toto období je možné rozdělit do dvou svým charakterem nestejných fází. První fáze je provázena bouřlivým obdobím prepubescence a vrcholí přibližně kolem třináctého roku. Po ní následuje poněkud klidnější fáze puberty, která končí kolem patnáctého roku dítěte (Peřič, 2004).

Ve vývoji tělesné výšky lze pozorovat stále rychlejší růst. Tělesná výška s tělesnou hmotností se mění více než v kterémkoliv jiném věkovém období. Po třináctém roce věku mohou tělesné změny negativně ovlivňovat kvalitu pohybů dítěte, protože růst se neprojevuje na celém organismu rovnoměrně. Růst do výšky je intenzivnější než do šířky a končetiny rostou rychleji než trup. Díky rychlejšímu růstu přináší toto období vyšší náchylnost ke vzniku některých poruch hybného ústrojí. Proto je v pubertálním věku důležité formování návyku správného držení těla. Koncem tohoto období jsou výraznější sexuální rozdíly mezi dívkami a chlapci. Hormonální aktivita ovlivňuje emotivní projevy a vztahy dětí k sobě samým a ke svému okolí. Jedinci jsou schopni se soustředit delší dobu. Dochází ke zvyšování rychlosti učení a snižuje se počet potřebných opakování. Citový život se začíná prohlubovat, což poznamenává jistá nevyrovnanost. Náladovost je zde velmi typická. V tomto období také dochází k přechodu od sportu jako hry k určité činnosti, která se stává povinností, hlavně tehdy, chce-li talentovaný jedinec dosáhnout v budoucnosti úspěchů. Trenér by měl upevňovat zájem o sport, ale na druhou stranu by neměl své svěřence utvrzovat v tom, že kromě sportu nic jiného neexistuje (Peřič, 2004).

1.2 Charakteristika adolescentního věku

Je to stadium završování motorického rozvoje a ucelení motoriky. Dělí se na dvě fáze. První fáze je charakterizována dosažením pohlavní dospělosti, mluvíme o věku 15–17 let, kdy u některých jedinců ještě doznívá pubertální vývoj. Druhá fáze je charakterizována úplnou pohlavní zralostí, ukončením změn tělesných proporcí a zpomalení růstu. Do druhé fáze zařazujeme jedince ve věku 18–20 let. Biologické zrání

jde ruku v ruce se zráním psychickým. V adolescenci jsou k dispozici intelektuální předpoklady, které je možné využívat i v motorickém učení. Emocionální a intelektová vyzrálost se projevuje i ve vyhraněném zájmu a specializované sportovní aktivitě (Hájek, 2001).

Vývoj motoriky

Charakteristika vývoje motoriky souvisí s postupnou integrací jednotlivých složek motoriky, které se formují do nového harmonického celku. Motorické dovednosti a schopnosti jsou stále více vzájemně podmíněny a provázány. Spolu se znovu zvýšenou motorickou učenlivostí mohou být druhým vrcholem rozvoje motoriky a pro mnohé jedince vlastně završením celoživotního motorického vývoje. Motorický projev je v období sjednocování motoriky popisován ve srovnání s předchozím projevem zpravidla lepšími výsledky při plnění pohybových úkolů. Pohyby jsou rytmičtější, plynulejší, přesnější, estetičtější, ekonomičtější, s poměrně vysokou výkonností a pohybová lateralita je vyhraněná. Specifickým znakem projevu je individualizace. Jedinci se navzájem liší mírou vyrovnanosti a úrovní rozvoje jednotlivých motorických schopností, charakterem svého pohybového projevu, objemem a intenzitou pohybových aktivit, množstvím a stupněm osvojených motorických dovedností a mírou kreativity uplatňované při řešení pohybových úkolů. Podstatné rozdíly mezi dívkami a chlapci se prohlubují hlavně ve výkonnosti. Konec stadia adolescence charakterizujeme také jako období ukončení diferenciací motoriky a období její stabilizace (Hájek, 2001).

Motorické schopnosti

V rozvoji motorických schopností adolescentů jsou zohledňovány bisexuální rozdíly a věk, respektive první fáze stadia (15–17 let) a druhá fáze (18–20let). V odborných literaturách se můžeme dozvědět o výsledcích měření motorických schopností, které umožňují zobecnit informace týkající se průměrné netrénující populace. V silových schopnostech navazuje rozvoj u chlapců na předchozí období a je do 18 let poměrně rychlý, dále pak už pokračuje pomaleji. U dívek se silové schopnosti mohou ještě v první fázi rozvíjet, zde většinou dosahují maxima a ve druhé fázi se může projevit jejich pokles. Svalová síla žen činí v průměru asi 60–70 % síly mužů. U komplexu vytrvalostních schopností aerobního charakteru je tomu podobně jako u silových schopností s tím rozdílem, že předpoklady rozvoje vytrvalosti jsou silně ovlivňovány genetikou. Nejvyššího přírůstku dynamické vytrvalosti dosahují chlapci až po 17 letech. Rozvoj statické

vytrvalosti je nepatrný. Vytrvalostní výkony jsou u žen nižší než u mužů. Vytrvalostní schopnosti aerobního charakteru mají být rozvíjeny na dobrém aerobním základě. Rozvoj vytrvalostních schopností představuje ideální podmínky pro výchovu a upevňování volních vlastností adolescentů. U rychlostních schopností většina druhů rychlosti dosahuje vrcholu rozvoje ke konci tohoto životního období, což ale platí pouze u mužů. U žen dosahuje výkonnost vrcholu rozvoje o několik let dříve, například v běhu na 100 m už v 15 letech. Výkony mužů jsou vyšší hlavně u pohybů celostního charakteru. V rychlosti reakční a v rychlosti provedení jednotlivých pohybů jsou výkony mužů a žen srovnatelné. Rozvoj koordinačních schopností s vyšším nárokem na koordinaci je podmíněn odpovídajícími podněty (specializace, zájem, motivace, zkušenosti) a úrovní ostatních schopností jako je síla, kloubní pohyblivost, svalová elasticita a rychlost. Věk mezi 17–21 lety představuje ideální koordinační vývoj. Svalová elasticita a kloubní pohyblivost je u žen mnohem lepší než u mužů (Hájek, 2001).

Motorické dovednosti

Podle emocionální a intelektuální vyzrálosti a případně u některých adolescentů specializované sportovní aktivity můžeme říci, že je to zároveň stádium dosažení nejvyššího počtu motorických dovedností tělovýchovně sportovního charakteru. Získávání nových motorických dovedností postupně končí v první fázi stádia, tedy v období středoškolského studia. Proces zdokonalování dovedností probíhá neustále, s rysem individualizace, ale od druhé fáze se týká stále se zmenšujícího počtu jedinců. Motorické dovednosti tělovýchovně sportovního charakteru jsou odborně a organizovaně získávány a zdokonalovány především ve školní tělesné výchově středních škol. Proces rozvoje motorických dovedností a získávání nových dovedností navazuje na tento předchozí proces ve stadiu pubescence, tedy na 2. stupni základní školy. Ve stádiu adolescence je zásadní rozdíl ve vybraných motorických dovednostech mezi jedinci, kteří se mimo školu věnují pravidelnému sportovnímu tréninku, a ostatními jejich vrstevníky (Hájek, 2001).

Výchovně nepůsobí formální autorita, ale osobnost, to znamená člověk taktního jednání, chápatel, kulturní a s přiměřenou tolerantností. Je třeba si uvědomit, že sport není jen opakující se dřina a odříkání. Je to tvořivá činnost, v níž se uplatňuje tvořivý, aktivní a nápaditý člověk. Součástí výchovy by mělo být i trvalé vedení k odpovědnosti za svoje jednání a k samostatnosti. Okrajovou záležitostí by neměl zůstat kolektiv a jeho formování (Štílec, 1989).

Sexuální diference cvičení

Zásady rozdílného zatěžování žen a mužů musí vycházet z příslušných morfologicko-funkčních rozdílů (kapacita plic, aerobní kapacita, kloubní pohyblivost, svalová síla, hmotnost kostí, apod.). Rozdíly ve fyzické výkonnosti ženské a mužské populace začínají od puberty. Vlivem mužských pohlavních hormonů dochází ke zvyšování množství svalové hmoty, a tím výrazně roste svalová síla u chlapců v porovnání s dívkami. Objem transportní kapacity krve pro kyslík je z důvodu menší kardiorespirace a vlivem ženských pohlavních hormonů u žen menší. Při intenzivní práci se aerobní kapacita rychleji vyčerpá, proto ženy přecházejí dříve na anaerobní laktátový způsob hrazení energie. Nižší specifická hmotnost žen vzhledem k mužům je naopak výhodou pro pohyb ve vodě. O zhruba čtvrtinu je výkonnost žen nižší než u mužů. Ženy jsou nejvíce znevýhodněny při silových výkonech. Dosahují 50–70 % mužských hodnot. Ve vytrvalostních a rychlostních výkonech dosahují asi na 60–85 % mužských hodnot. Pouze ve flexibilitě jsou ženy lepší než muži. Obecně můžeme říci, že trénovaná žena dosahuje zhruba hodnot netrénovaného muže, vyjma obratnostních výkonů (Havličková, 1994).

Při porovnání nejlepších výsledků v atletických disciplínách, kterých dosáhli ženy a muži, tak zjistíme největší rozdíly v silových výkonech (skokanské a vrhačské disciplíny). Ve vytrvalostních bězích je rozdíl pouze 10 % a nejmenší rozdíl je v plavání. V extrémně vytrvalostním plavání dosahují ženy dokonce lepších výsledků než muži. Větší podíl tukové tkáně v dolní polovině těla, tvar a plocha těla prorážející vodu, klade při plavání žen menší odpor vodnímu prostředí. Před prochlazením oproti mužům ženu chrání tlustší vrstva podkožního tuku (Havličková, 1994).

Věková diference cvičení

Vývoj a růst každého jedince v ontogenezi je charakterizován změnami morfologicko-funkčními. Růst je hlavně kvantitativní děj s převahou anabolických pochodů. Vývoj je spíše kvalitativní děj, projevující se strukturální diferenciací, která přechází ve funkční změny. Oba děje se navzájem podmiňují a ovlivňují. V prenatalním a raně postnatalním období se změny uskutečňují převážně růstem počtu buněk tkání. V pozdějších obdobích roste jedinec spíše na základě zvětšování objemu stávajících buněk. Rychlost růstových i vývojových změn postupně klesá do dospělosti. Opačné procesy nastávají ve stáří. Ve stabilizovaných obdobích dospělosti se charakter

a velikost zátěže řídí stupněm trénovanosti jedince. V dětství a dospívání je určující stupeň vývoje organismu a růstu. Hlavní zásadou při provozování jakýchkoli fyzických aktivit je respektování zatěžování podle biologického věku. Prakticky se určování biologického věku používá pouze u dětí a adolescentů, kde může nesprávným zatěžováním dojít k poruchám organismu (Havlíčková, 1994).

Způsob zatěžování dětí a mládeže musí vždy zohledňovat biologický věk jedince. Zatížení rozlišujeme podle charakteru, objemu a intenzity. Výběr tělovýchovné aktivity a její dávkování musí vycházet ze znalostí adaptačních možností příslušného věku na konkrétní tělovýchovnou činnost. Přiměřené zatěžování akceleruje vývoj i růst dítěte, naopak vysoké zatěžování může vést k retardaci. Minimální pohybová aktivita nemusí ihned negativně ovlivnit organismus dítěte, ale důsledky se mohou projevit až v dospělosti. V každém věkovém období jsou průměrná tělesná cvičení žádoucí a vhodná, protože vedou ke zlepšení orgánových funkcí a k rychlejšímu růstu funkčních kapacit tělesných systémů. Školní tělesná výchova nemůže dítěti nahradit případnou velkou ztrátu spontánní pohybové aktivity předškolního věku. Kvalitní školní tělesná výchova se ale může stát stimulem pro vyšší účast žáků v zájmové tělesné výchově a může je i povzbudit k účasti na neorganizované pohybové činnosti. Přiměřeným pohybovým režimem zvyšujeme zdatnost mládeže a tím i její zdravotní stav (Havlíčková, 1994).

Chronologický věk

Tělesná zdatnost a motorická výkonnost dětí školního věku stoupá s jejich kalendářním věkem. V rámci výzkumů je zpravidla určen jako tzv. dekadický věk, který je desetinným vyjádřením rozdílového skóre mezi datem narození a datem testování. Chronologický věk je důležitým ukazatelem při hodnocení tělesného, motorického a psychického vývoje člověka. Proto se zohledňuje v testových bateriích vztah motorické výkonnosti ke kalendářnímu věku testovaných osob. Posuzování hodnot motorického výkonu dětí pouze podle kalendářního věku může být často nedostatečné a může zavádět k nepřesným závěrům. Pouze kalendářní věk je slabým ukazatelem biologické zralosti dětí školního věku (Placheta et al., 1999; uvádí Suchomel 2006).

1.3 Charakteristika florbalu

O florbal je v dnešní době obrovský zájem. Představuje nenáročnou, přesto vysoce atraktivní kolektivní hru, která je oblíbená mladými generacemi děvčat i chlapců na všech stupních škol. I přes krátkou historii je velmi oblíbeným a plnohodnotným sportovním

odvětvím. Tímto stále se rozvíjejícím sportem dochází ke zlepšování pohybových dovedností a k rozvoji pohybových schopností. Příznivě ovlivňuje osobnostní charakteristiky jako rozvoj kreativity, houževnatosti, morálně-volních vlastností, odolnosti a smyslu pro fair-play. Fyzická náročnost florbalu je o něco nižší než v ledním hokeji, proto dochází k výraznému nárůstu celkové zdatnosti. Důležitý význam týmového sportu nacházíme i v sociální oblasti (Kysel, 2010).

Florbal (anglicky floorball) je heuristicko-kolektivní hrou brankového a míčového typu, kde rozhoduje, které ze dvou družstev po dobu utkání nastřílí více branek. Na hřišti ohraničeném nízkými mantinely proti sobě hrají dvě družstva obvykle po pěti hráčích s florbalovými holemi. Brankáři chytají střely, kde rychlost míčku přesahuje až 200 km/h, florbalový brankář chytá bez hole. Na dodržování pravidel dohlíží dva rozhodčí, kteří mají rovnocennou autoritu. Florbalová soutěžní sezona začíná v září a probíhá až do konce dubna (Kysel, 2010).

Svou atraktivitou a dynamičností je florbal předurčen k tomu, aby se stal jedním z nejpobulárnějších domácích sportů. Je minimálně náročný na vybavení, snadno se učí a má jednoduchá pravidla. Jeho výhody ocení rekreační florbalisté trávící volný čas aktivně s přáteli i sportovci trénující několikrát do týdne. Divácká atraktivita je zaručena díky vysokému tempu s řadou chytrých akcí, proměnlivému hernímu ději, množství vstřelených branek a častým zvrátům skóre. Lidé pohybující se okolo florbalu si zakládají na přátelství a na důsledném dodržování principů fair-play. Velké procento dospělých hráčů tvoří vysokoškoláci, také díky tomu není florbal tak zatížen negativními jevy jako jiné kolektivní sporty. Většina extraligových hráčů je z řad vysokoškolských studentů. Florbal je u nás postaven zatím na amatérské bázi. Hráči i hráčky hrají florbal hlavně pro radost. Na nejvyšší úrovni je náročnost vysoká nejen po časové stránce. Možná už se florbal maličko pohybuje na poloprofesionálním pojetí a do budoucna se budou podmínky určitě blížit k profesionálním. Snad se radost ze hry profesionalizací nevytratí. Rychlý rozvoj členské základny přinesl i mnohá negativa v oblastech, které se nedaří rozvíjet tak rychle, jak by bylo potřeba. Největším nedostatkem českého florbalu je zatím nedostatek kvalitních rozhodčích, kvalitních trenérů, tréninkových prostor, funkcionářů a nedostatečná pozornost je věnována rehabilitační a zdravotní péči (Kysel, 2010).

V nesoutěžní podobě můžeme hrát florbal v různých podobách a alternativních podmínkách. Podobné formy florbalu lze provozovat na rovných travnatých plochách nebo na plážích. V severních zemích má florbal v zimním období tradici i na sněhovém podkladě, výjimečná nejsou ani klání v bahně či na hlíně. V evropských zemích v letním období také probíhají turnaje pod širým nebem na vhodných rovných plochách či na speciálním florbalovém povrchu. Při hře bez brankářů na venkovních menších plochách se můžeme setkat s označením streetfloorball nebo také speedfloorball (Kysel, 2010).

1.3.1 Historie florbalu

Mezi základní vybavení pro florbal patří florbalový míček, který paradoxně nevyvinuli florbalisté, ale baseballisté ve Spojených státech amerických. Baseballový nadhazovači využívali k tréninku děrovaný plastový míček podobných rozměrů jako je dnešní florbalový míček. Počátky organizovaného florbalu jsou spojeny hlavně se skandinávskými zeměmi, přestože první krůčky zaznamenala hra podobná dnešnímu florbalu v zámoří. Počátky hry zvané innebandy se ve Švédsku datují na začátek sedmdesátých let, finské salibandy o několik let později. Také tyto dvě země již od počátku udávaly florbalu směr vývoje, ale hlavně Švédsko. Za kolébku tohoto sportu je považováno Švédsko. Florbal se ubíral vlastní cestou ve Švýcarsku, kde se tomuto sportu říká unihockey a dlouhou dobu bylo pro Švýcary charakteristické, že po vzoru hokeje hrál brankář s hokejkou. Díky částečnému nedostatku velkých hal a velké členské základně se začal ve Švýcarsku prosazovat florbal na dvou různých velikostech hřiště. Dnes se ale Švýcarsko také řadí k nejvyspělejším florbalovým zemím. Florbal se začínal dostávat do podvědomí stále více zemí, což bylo podnětem pro založení zastřešující florbalové organizace, která by národní florbalové svazy vzala pod svá křídla. International Floorball Federation byla založena v roce 1986 ve švédské Huskvarně. Tato organizace sdružuje země, kde se florbal hraje organizovaně. Na založení se podíleli největší propagátoři florbalu v Evropě – Švédsko, Finsko, Švýcarsko. Mezi členské země se Česká republika zařadila v roce 1993 (Skružný, 2005).

V polovině osmdesátých let došlo k prvnímu českému kontaktu s florbalem při výměnném pobytu finských studentů, kteří zanechali v Praze několik florbalových holí i s míčky. Díky letnímu soustředění švýcarského florbalového družstva se další materiál do České republiky dostal v devadesátých letech. Také švédská pobočka jedné cestovní kanceláře dovezla do Prahy florbalové hole. Opravdové mantinely byly dovezeny v roce

1992 z Maďarska. Začaly se hrát turnaje a později první ročníky soutěží. V České republice řídí soutěže Česká florbalová unie, která v roce 2013 pořádala MS žen a pro rok 2018 bude kandidovat na pořadatelství MS v mužské kategorii. Reprezentační družstva juniorů i dospělých se pravidelně a úspěšně účastní mistrovství světa, které se v každé kategorii koná po dvou letech. V kategoriích dětí a mládeže je nejvíce registrovaných hráček a hráčů. Děti od pěti let hrají v přípravce, následují dvouleté kategorie elévů, mladších a starších žáků, dorostenců a juniorů. V dívčí kategorii je situace stejná, ale dívek je v soutěžích výrazně méně než chlapců. Z průzkumu mezi studenty vysokých škol vyšel jednoznačně florbal jako nejoblíbenější kolektivní sport. Český vysokoškolský výběr na Akademickém mistrovství světa v Praze v roce 2012 také získal jediné zlato na vrcholných mezinárodních soutěžích (Rjabcová a Skružný, 2014).

Mezi největší české florbalové úspěchy mužské reprezentace patří 2. místo na MS v roce 2004 ve Švýcarsku a 3. místo na MS ve Finsku v roce 2010 a další 3. místo získala mužská reprezentace ve Švédsku v roce 2014. Reprezentace juniorů získala bronzové medaile na domácím MS v roce 2003 a na 2. místě se umístila v roce 2007 ve Švýcarsku. Reprezentace juniorek se umístila na 3. místě na domácím MS v roce 2010 a na MS v Polsku v roce 2014 získala také 3. místo. Ženská reprezentace zaznamenala největší úspěch na MS v roce 2011 ve Švýcarsku, odkud si odvezla bronzové medaile. Na domácím MS žen v roce 2013 se ženská reprezentace umístila na 4. místě (Pospíšil, 2013; uvádí Kysel, 2010).

1.3.2 Pravidla florbalu

Stejně jako vzrůstal počet registrovaných hráčů a vznikaly nové florbalové federace, tak i pravidla florbalu procházela a stále procházejí vývojem. Se založením Mezinárodní florbalové federace vznikla v roce 1986 první oficiální pravidla. Pro všechny soutěže organizované Českou florbalovou unií platí pravidla vydaná IFF. Poslední verze pravidel vstoupila v platnost 1. července roku 2014 (Skružný, 2005).

Podstatou hry je vstřelit více branek než soupeř při dodržení všech ustanovených pravidel. Počet hráčů v družstvu na hřišti je pět hráčů a jeden brankář, jinak na střídače může být ještě 14 hráčů. Při zranění brankáře může po převlečení do brankářské výstroje hájit branku hráč z pole, poté už ale tento hráč nesmí zasáhnout do utkání jako hráč. Hráči střídají kdykoliv v průběhu hry v libovolném počtu. Všechna střídání musí probíhat ve vymezeném desetimetrovém prostoru u střídačky. Každé družstvo má kapitána, který je

označen širokou páskou na levé paži. Všichni hráči v poli mají povinnost mít očíslované tričko, trenýrky a štlupny vytažené ke kolenům. Brankářům jsou předepsané dlouhé kalhoty a mají jinou barvu dresu než hráči. Hřiště má tvar obdélníku o rozměrech 40 x 20 m se zaoblenými rohy. Po obvodu hřiště jsou mantinely, které jsou vysoké 50 cm, z bezpečnostních důvodů je vhodné za nimi ponechat volný prostor. Bod k vhazování je vyznačen na středové čáře. Dále jsou body pro vhazování vyznačeny na pomyslných prodloužených brankových čarách 1,5 m od mantinelu po obou stranách, stejně tomu je na středové čáře. Celkem tedy je na hrací ploše sedm bodů pro vhazování. Obdélníky brankovišť jsou čarami centrálně vyznačeny na obou polovinách hrací plochy. Velké brankoviště vyznačuje prostor pouze pro brankáře, kde může míček chytat do ruky. Pokud zanechá libovolnou část těla v brankovišti, může chytat i mimo něj. Uvnitř brankoviště může chytat míček i ve výskoku. Po chycení míčku musí brankář provést výhoz do tří sekund a míček musí spadnout před půlicí čarou. Přihrávky vlastnímu brankáři jsou zakázány. Zadní část malého brankoviště zároveň slouží jako branková čára. Všichni hráči z pole nesmějí do tohoto prostoru vstupovat, pokud při brankové situaci poruší zákaz o vstupu do malého brankoviště bránící hráč, tak je vždy nařízeno trestné střelení. Hrací doba je 3 x 20 minut čistého času a přestávky jsou desetiminutové. Každé družstvo má nárok na jeden půlminutový time-out vyžádaný členem realizačního týmu nebo kapitánem družstva. Každá třetina začíná vhazováním na středovém bodě. Z vhazování lze stejně jako z rozehrání či volného úderu vstřelit branku. Pokud míček vyletí ze hřiště nebo se dotkne stropu, tak rozehrává družstvo, které se míčku nedotknulo poslední. Všichni soupeři musí být až do rozehrání dále jak 3 m od míčku včetně hokejek. Gól je uznaný tehdy, pokud byl vstřelen správným způsobem a před tím se útočící družstvo nijak neprovinilo. Správně vstřelená branka znamená, že míček přešel zepředu celým objemem brankovou čáru. Branka je potvrzena vhazováním na středovém bodě. Pokud dojde k posunutí branky, tak je gól uznaný tehdy, jestliže před přerušением hry přešel míček brankovou čarou v místě, kde má branka stát. Při gólu dosaženém tělem je branka uznána, jestliže pohyb těla nebyl dle rozhodčích úmyslný. Vlastní góly platí i při úmyslných pohybech. Rozhodčí nařizují proti družstvu volný úder, pokud se dopustí malého přestupku. Když je místo přestupku za brankovou čarou, provádí se volný úder z rohu. Nejčastější přestupky trestané volným úderem jsou za došvihnutí čepele florbalové hole nad úroveň pasu, blokování a zvedání hole soupeře, snahu hrát míček nad úroveň kolen, strkání soupeře jinak než rameno na rameno, výskok v poli, kopnutí míčku dvakrát za sebou, špatné vhazování, zdržování hry. K vyloučení na trestnou lavici a k oslabení družstva dochází při závažnějším

přestupku. Pokud soupeř během dvouminutového trestu skóruje, tak se trest ruší, jestliže družstvo hrálo v menším počtu než soupeř. Nejčastější přestupky trestané dvouminutovým vyloučením jsou za hraní míčku nad úrovní pasu, zasáhnutí soupeřovy hole, strkání soupeře proti mantinelu nebo brance, nesebrání zlomené hole ze hřiště, bránění ve hře soupeři, aktivní bránění v poli výhozu brankáře, porušení pravidla tří metrů, hru v leže, hru rukou, špatné střídání, opakované přestupky, nesportovní chování. Při přestupkem zmařené brankové situaci nařizují rozhodčí trestné střelení. Nebo při již zmíněném postavení bránícího hráče v malém brankovišti. Pokud není trestné střelení proměněno, tak následuje dvouminutový trest. Družstvo, které nevyužilo trestného střelení tak získává možnost přesilové hry. Na hrací ploše při trestném střelení zůstává jen hráč a brankář, všichni ostatní musí být na střídačce. Při trestném střelení se míček musí neustále pohybovat vpřed. Při hrubém porušení pravidel se ukládá pětiminutový trest. Tento trest se na rozdíl od dvouminutového při vstřelení branky neruší. Na 5 minut se vylučuje za nebezpečné údery florbalovou holí, hákování, hození hole ve snaze zasáhnout míček, násilné napadnutí a za opakované přestupky vedoucí k dvouminutovému vyloučení. Ve florbalu dále existuje desetiminutový osobní trest pouze pro hráče, který bývá nařízen za nesportovní chování a je vždy spojen s dvouminutovým vyloučením (Rjabcová a Skružný, 2014).

1.3.3 Co je potřeba ke hře

Florbal je halový sport hrající se na rovném a tvrdém povrchu, který čepeli s míčkem neklade odpor a mohou se po něm přesouvat brankáři. Součástí hřiště jsou mantinely a branky. Florbalové mantinely jsou nákladnou investicí, ale pro rekreační či školní účely nejsou nezbytně nutné. Oficiální branky jsou 115 cm vysoké, 160 cm široké a ve spodní části 65 cm hluboké. Síť pokrývá veškerý prostor branky a je s brankou pevně spojena. Uvnitř je zástěna, která slouží k zachycování míčků. Pro rekreační či školní florbal využíváme různě velké mini branky. Pro hru se využívají florbalové hole a míčky, které musí být schválené IFF. Florbalových míčků je více druhů i v různých barvách. Vyplatí se používat certifikované míčky, protože mají lepší funkci a mají mnohem delší životnost. Levné míčky se jinak odrážejí, jsou měkčí a jsou nekvalitně spojeny ze dvou půlek, kde často praskají. Kvalitní míčky nejsou hladké. Oficiální barvou je bílá, ale nyní už i vanilková. Ve výuce musí mít každý žák k dispozici minimálně jeden míček. Florbalové hole („florbalky“) jsou podle vykrojení čepele jednostranně orientovány. Rozlišujeme je podle pozice spodní ruky jako pravé a levé. Při používání pravé florbalky je spodní rukou svírající hůl právě pravá, v opačném případě levá. Při výuce je třeba důsledně

dbát na to, aby žáci měli florbalky na správně orientovanou stranu. Nejlevnější typy určené pro školní výuku bývají univerzální a lze je použít při držení oběma způsoby, nejsou ale příliš kvalitní. Povinná součást brankáře je obličejová maska označená certifikací, která zaručuje její bezpečnost. Brankář nemá florbalku ani jiné vybavení určené k chytání střel. Rukavice jsou povolené (Rjabcová a Skružný, 2014).

Můžeme se setkat s tím, že florbalku ještě žáci nikdy nedrželi. Pro zjištění dominance rukou je nejlepší praktická zkouška, ale také ji lze zjistit otázkami ohledně držení koštěte při zametání nebo hrábí při hrabání. Praktickou zkoušku provedeme tak, že dáme žákovi florbalku na libovolnou stranu a sledujeme ho při hře. Velmi brzo dotyčný žák pustí hůl spodní rukou a ponese ji jednoručním držením tak, jak mu to bude bližší. Jestliže drží hůl levou rukou, hodí se pro něho florbalka pravá (levá ruka drží hůl nahoře a pravá ruka je níž) a naopak. Velmi důležitá je délka florbalové hole. Potřebnou délku zjistíme tak, že florbalka je opřena o vzpřímeně stojícího žáka, čepel spočívá na zemi mezi nohama a hůl stojí co nejvíce kolmo k zemi. Konec florbalky by měl sahat přibližně 1–2 cm nad pas. Jiný způsob definuje, že délka florbalky by měla být taková, že při držení na konci hole svírá loket přitisknutý k tělu pravý úhel, opět tedy konec hole sahá těsně nad pupík. Z tohoto důvodu je ve škole nevhodné používat všechny florbalové hole stejně dlouhé. Pro některé žáky pak budou florbalky krátké nebo naopak dlouhé. Školní florbalky lze získat v sadě s množstevní slevou. V sadách jsou florbalky v různých délkách a obsahují hole na pravou i levou stranu. Stranovou orientaci a délku florbalky je třeba žákům vysvětlit a pravidelně držení kontrolovat. Při použití nevhodně dlouhé hole nelze dosáhnout správného základního postoje, dochází ke ztíženému ovládnutí míčku a navíc jsou rizikovým faktorem potencionální zdravotní potíže při nepřírozené pozici loktu a ramene horní ruky držící hůl. Pružnost je další důležitá vlastnost florbalové hole. Žák potřebuje florbalku tak pružnou, kterou vzhledem ke svým fyzickým dispozicím bude schopen svou silou bez problémů opakovaně propružit. Žáci by měli mít k dispozici spíše měkčí hole, protože tvrdší hůl je náročnější na techniku a míček z ní více odskakuje. Florbalka se drží za omotávku, kterou je třeba vyměňovat podle opotřebení. Pokud ztratí přilnavost, je lepší ji vyměnit (Rjabcová a Skružný, 2014).

Čepele jsou vyráběny ve třech provedeních tvrdosti. U začátečníků se doporučuje měkká či středně tvrdá hůl s měkčí či středně tvrdou čepelí. Čepele jsou již z výroby většinou částečně zahnuté a vykrojené. Zahnutí čepelí do tří centimetrů je pravidly povoleno. Výška zahnutí se měří tak, že se florbalka položí forhendovou stranou na zem

a měří se vzdálenost od země k vrcholu čepele. Při přílišném změknutí čepele nebo zlomení stačí dokoupit novou čepel od stejného výrobce. Při výměně čepele je doporučováno příslušné místo nahřát a čepelí neotáčet, protože ve spoji jsou drážky, které se otáčením poškozují. Nová čepel se opět nahřeje, vsune do hole a zajistí se šrouby. Poslední, co je velmi důležité z hráčského vybavení, je správná obuv. Nejvhodnější a jediné jsou boty určené výhradně pro halové sporty s tomu odpovídající protiskluzovou podrážkou, zajišťující potřebnou přilnavost a stabilitu. Florbalová bota by měla mít zesílenou stranovou stabilitu pro dobrzd'ování a měla by být lehká. Na rozdíl od hráčské obuvi jsou na brankářskou obuv kladeny jiné nároky. Brankář potřebuje při chytání obuv, která umožňuje volný pohyb kotníků a kluzký materiál na nártech, kde dochází k opírání a odrazu (Rjabcová a Skružný, 2014).

1.3.4 Florbal ve školní tělesné výchově

Tím, jak se florbal rychle šířil všemi směry, tak se poměrně rychle dostal i do školních tělocvičen. Zásahu na tom mělo i rozšíření malého florbalu mezi studenty, kteří se připravovali na tělovýchovnou pedagogickou praxi. Florbal se dnes rovnocenně řadí mezi tradiční sportovní hry (kopaná, odbíjená, basketbal) nebo už se spíše v tělesné výchově dostal před ně. Prostorové podmínky většiny škol nedovolují a ani se nepřibližují soutěžním podmínkám, ale i malé školní tělocvičny nabízejí dostatek prostoru pro rozvoj základních herních činností jednotlivce i pro vytváření základních herních návyků. S narůstající popularitou tohoto sportu docházelo ke vzniku systému regionálních soutěží a vznikla řada školních družstev, která se zapojila do soutěží pořádaných Českou florbalovou unií. Materiální nároky pro zavedení florbalu do výuky školní tělesné výchovy nejsou nejmenší. Škola potřebuje na vybavení pro florbal (branky, florbalové hole, míčky, výstroj a masku brankáře pro florbal) celkem okolo patnácti tisíc korun. V dnešní době je florbal ve školách rozšířen natolik, že toto vybavení je ve školách standardně. Někdy jsou ve školách také florbalové mantinely. Taková škola většinou spolupracuje s některým florbalovým klubem nebo na mantinely dostala finanční podporu od sponzora (Skružný, 2005).

Pro školní tělocvičny je třeba upravit některá florbalová pravidla. Podle velikosti tělocvičny je třeba upravit počet hráčů. V tělocvičnách, které plochou odpovídají velikosti hřiště na odbíjenou (9 x 18 metrů), se počet hráčů v poli upravuje na 3–4. Při provádění rozehrání nebo volného úderu se vzdálenost bránících hráčů od místa rozehrání redukuje na dva metry. Místo mantinelů lze použít lavičky, které jsou ve školách často k dispozici.

Velikosti hřiště je třeba přizpůsobit velikost brankoviště. Čáry ohraničující volejbalové hřiště lze použít pro rozehrání. Vzhledem k celkové hrací době by měla být také úměrně redukována délka menšího trestu (Skružný, 2005).

Jako u ostatních sportovních her je nevhodnější výuku organizovat v rozsáhlejších blocích a to hlavně s ohledem na upevnění získaných dovedností. Stejně jako se zhoršuje v poslední době fyzický stav populace školních dětí, tak se snižují i vstupní dovednosti pro jednotlivé sportovní hry. Nácvik je proto třeba začít od primární úrovně. Učitel by měl neustále zmiňovat důležité body a opravovat žáky, protože žáci mají tendenci podceňovat důležitost zvládnutí základních dovedností. Zvládnutí pravidel v rozsahu nutném pro běžný průběh hry by mělo patřit k základním poznatkům, stejně jako u ostatních sportovních her. Také je vhodné žáky seznámit se základní gestikulací rozhodčího. Práce rozhodčího při florbalu ve školních podmínkách je poněkud náročnější, protože rozměry tělocvičny bývají často menší, než je originální rozměr florbalového hřiště a i po redukcii hráčů v poli dochází k častějším kontaktům hráčů (Skružný, 2005).

Pro vzdělávání žáků byl zaveden do všech stupňů škol nový systém kurikulárních dokumentů. Závazný rámec představují na státní úrovni rámcové vzdělávací programy, které nahrazují dřívější osnovy. Podle jejich pokynů si každá škola tvoří své školní vzdělávací programy. Tělesná výchova patří do vzdělávací oblasti Člověk a zdraví, která obsahuje všechny úrovně pohybových dovedností, které na základě individuálních předpokladů žáci zvládají a tím tak naplňují klíčové kompetence. V rámci sportovních her by žáci měli respektovat pravidla, umět používat vhodné vybavení a užívat s porozuměním názvosloví osvojovaných činností. Kromě osvojování pohybových dovedností je úkolem vyučování pěstovat u žáků trvalý vztah k pohybové aktivitě. Cílem vyučování tělesné výchovy je plnění cílů výchovně-vzdělávacího procesu školy a přispívání k plnění cílů školní tělesné výchovy. Obsah předmětu TV je velké většině vyučován v tematických blocích o délce nejčastěji 8–12 hodin. Plány tematických celků sestavuje pedagog na základě výběru rozšiřujícího a základního učiva. Z těchto plánů vycházejí jednotlivé přípravy na vyučující jednotky. Ve florbalu volíme nejčastěji synteticko-analytický vyučovací postup, to znamená, že nejprve provedeme komplexní vstupní kontrolu – diagnostický zápas, na jehož základě je nutný vyučovací obsah rozložen na části a vyučuje se postupně. Tematický blok se ukončuje také hrou. Učební plán TV přiděluje časovou dotaci minimálně 2 hodiny týdně. Nejintenzivnější edukační období v dětském věku je učení senzomotorické. Výsledkem motorického učení jsou déletrvající změny

v pohybovém chování, které jsou měřitelné uchováváním v paměti. Motorické učení může být instrukční, imitační, problémové, zpětnovazebné či ideomotorické. Typy výukových metod jsou expoziční, motivační, fixační a diagnostické. Expoziční metody jsou nácvičné a jde například o opakování, soutěž nebo hru. Motivační slouží k seznámení s učivem, nejčastěji se používá názorných ukázek a výkladu. Metody fixační jsou tréninkové a jde o konkrétní dávkování zatížení například formou kruhového tréninku. K posuzování výsledků učení slouží diagnostické metody. Jde o proces stálého poznávání žáků, chování a úrovně jejich učební činnosti ve vyučovací jednotce. Pohybové činnosti jsou hodnoceny kvalitativně, tedy subjektivním pohledem na stupeň rozvoje techniky nebo herního výkonu. Pro hodnocení žáka jsou vhodnou vztahovou normou jeho individuální předcházející výkony (Kysel, 2010).

1.4 Charakteristika vyučovací jednotky školní tělesné výchovy

1.4.1 Struktura vyučovací jednotky

Vyučovací jednotka je definována svou strukturou. Pod tímto pojmem chápeme souhrn částí v jejich vzájemných vztazích. Podle didaktické teorie se vyučovací jednotka dělí na 3 a více částí. Stavbu jednotky ovlivňuje několik činitelů, proto také nelze neústupně lpět na jediné doporučené podobě. Je ale velmi důležité, aby každý pedagog znal psychologické, pedagogické, fyziologické i didaktické zákonitosti vyučovacího procesu a na základě těchto znalostí přizpůsoboval konkrétní podobu vyučovací jednotky (Fialová, 1995). Doporučená stavba vyučovací jednotky z těchto hledisek vypadá takto:

Úvodní část

Má významně záměrný charakter. Hlavním cílem úvodní části je žáky uvést po psychické i tělesné stránce do vyučovací jednotky, v rámci možností přispívat k plnění cílů školní tělesné výchovy a vytvořit předpoklady pro splnění cílů vyučovací jednotky. Úvodní 2 minuty jsou zpravidla věnovány navození pracovní atmosféry, nástupu, seznámení s cílem a obsahem vyučovací jednotky. Po nástupu následují protahovací cvičení. Pomalé napínací a protahovací cviky s využitím krajního rozsahu pohybů, s nároky na uvědomování se rozsahu pohybu a poloh částí těla. Tyto cviky připravují hybný systém a jsou taktéž prevencí proti jeho poškození při dynamickém cvičení. Jsou doporučovány cviky s délkou trvání 4–6 s s maximálním opakováním třikrát. Tato část má dva základní úkoly. Prvním je preventivní příprava hybného systému (prokrvení, aktivace). Druhým úkolem je cílevědomé protažení svalových skupin, které mají tendenci

ke zkracování. Tato část by měla celkově trvat asi 5 minut. Na protahovací část by měla navazovat dynamická část rozcvičení, která zabezpečí metabolickou a funkční přípravu na pohybové zatížení. Zároveň také optimalizuje aktivační úroveň nervové soustavy pro motorické učení a optimální funkci analyzátorů. V této fázi stoupá výrazněji tepová frekvence k hodnotám okolo 160 tepů/minutu. Doba trvání dynamických cvičení se doporučuje okolo 5 minut (Fialová, 1995).

Hlavní část

Pro vyučovací jednotku je hlavní část základem a záleží hlavně na ní, jakých výsledků bude dosaženo. Na začátku hlavní části se doporučuje zařadit nácvik nových pohybových dovedností. Po ukázce, úvodním vysvětlení a upozornění na kritická místa cvičení následuje nácvik. Tato část hodiny by neměla být delší než 10 minut, protože je náročná na udržení pozornosti. Obsah cvičení se řídí podle příslušných osnov. V další fázi v začátku hlavní části hodiny se doporučuje zařadit pohybové činnosti s rychlostně silovými nároky, které vyžadují metabolické krytí v neoxidativní laktátové zóně. Pro zatížení subjektivně maximální intenzity by měl být volen pohybový úkol tak, aby trval 6–10 s a byl vystřídán asi 2–3minutovou pohybovou činností mírné intenzity. Počet opakování pohybů v maximální intenzitě by měl být 4-8 x. Celková doba této fáze se pohybuje okolo 6 minut (Fialová, 1995).

V závěru hlavní části hodiny se doporučuje zařadit rozvoj vytrvalostních schopností zvyšováním aerobní kapacity organismu nebo opakování pohybových dovedností. Pokud zvolíme možnost pro zdokonalování pohybových dovedností, tak tím vytvoříme podmínky pro aplikaci dynamických stereotypů. Jednotlivé části lze spojovat do vyšších pohybových celků a činností. Delším trváním cvičení klesá soustředěnost žáků a tím dochází ke zvyšujícímu se nebezpečí chybného nácviku či úrazu. Druhou možností pro využití této části hodiny je zaměřit se na rozvoj aerobní kapacity organismu žáků. Protože fyziologické zatěžování mládeže v jejich týdenním režimu je malé, tak by bylo nutné tuto fázi zařazovat do každé vyučovací jednotky tělesné výchovy. Tuto činnost je potřebné vhodně motivovat. Lze využít cvičení s hudebním doprovodem, různé hry, kruhový trénink a jiné. Pro rozvoj vytrvalosti se doporučuje zařazovat déle trvající cvičení nenáročného charakteru, které je prováděno s nižší intenzitou, kde tepová frekvence se pohybuje okolo 120 tepů/minutu. Z energetického hlediska jsou cvičení kryta oxidativním způsobem. Doba

trvání této fáze hlavní části vyučovací jednotky se doporučuje okolo 12 minut (Fialová, 1995).

Závěrečná část

Na závěr vyučovací jednotky je vhodné zařazovat kompenzační cvičení, které předchází vzniku svalových dysbalancí a mikrotraumat. Je doporučováno se zaměřit na kompenzační cvičení, které odstraňuje projevy celkové únavy hybného ústrojí žáků. Je vhodné využít strečinkové sestavy cviků s delší výdrží v maximálních polohách než je tomu v úvodní části. Doba výdrže se volí v délce 15–20 s. Fyziologický účinek této aktivity je převážně tlumivý. Cílem této části vyučovací jednotky je celkové uklidnění organismu po absolvované zátěži. V úplném závěru je nutné zařadit zhodnocení průběhu celé jednotky a upozornit na případné chyby. Neměla by být zapomenuta pochvala za předcházející prováděnou činnost a tím dojde ke stimulaci žáků pro cvičení v následujících vyučovacích jednotkách tělesné výchovy (Vlasáková, 1994; uvádí Vilímová, 2002).

Podle Vilímové (2002) každá vyučovací jednotka tělesné výchovy působí na žáka komplexně. Hlavní hlediska uplatňovaná v průběhu hodiny jsou:

- rozvoj osobnosti žáka (převážně psychologické hledisko)
- motorický a funkční rozvoj žáka (převážně fyziologické hledisko)
- společenské utváření žáka (převážně sociologické hledisko)

1.4.2 Efektivita vyučovací hodiny

Efektivitu vyučovací jednotky si můžeme vyložit jako úroveň výsledků, kterých dosáhneme při plnění úkolů a cílů tělesné výchovy. Za základní kritéria efektivity můžeme považovat využití vyučovací doby, účinnost funkční odezvy zvolených podnětů, úroveň splnění cíle vyučovací hodiny, strukturu vyučovací jednotky z hlediska fyzického a psychického zatížení. Ve vyučovací jednotce by měl být zachován vhodný sled jednotlivých složek fyzického i psychického zatížení (Plíva & kol., 1991; uvádí Vilímová 2002).

Psychické zatížení

V úvodní fázi mluvíme o emočně motivačních podnětech, což znamená, že v úvodní části vyučovací hodiny je nutné žáky získat pro následující pohybové aktivity. V hlavní části nejdříve nastupuje kognitivní fáze, kdy se žáci učí novým dovednostem. Celá hlavní část je propletena socializačními podněty, které učí žáky ke spolupráci a dopomoci. Na závěr této části vyučovací hodiny je doporučováno volní zatížení, kdy žáci především při doporučené déletrvající vytrvalostní zátěži překonávají nepříjemné pocity únavy. V závěrečné části vyučovací jednotky bychom neměli zapomínat na již zmíněnou pochvalu a zhodnocení, na které není v průběhu hodiny moc času. Opět tedy končíme emočními motivačními podněty (Vilímová, 2002).

Fyzické zatížení

Z fyziologického hlediska je nejvýhodnější pro organismus začínat vyučovací jednotku rozvojem obratnosti, který se děje v aerobně anaerobní laktátové energetické zóně, kde doporučena srdeční frekvence je 120–130 tepů/minutu. Dále by se měl na začátek vyučovací hodiny zařazovat rozvoj rychlosti v anaerobní laktátové zóně a srdeční frekvence by se měla pohybovat až okolo 160 tepů/min. Prakticky nerozvíjíme všechny pohybové schopnosti v jedné vyučovací jednotce, ale v dalším průběhu hodiny se většinou zaměřujeme na rozvoj vytrvalosti nebo síly. Rozvoj vytrvalosti rozvíjíme v aerobní energetické zóně při srdeční tepové frekvenci 120–140 tepů/min. Rozvoj dynamické síly probíhá v anaerobní laktátové zóně, kde by se měla tepová frekvence pohybovat v rozmezí 150–190 tepů/min. Všeobecnou sílu rozvíjíme v anaerobní laktátové energetické zóně, zde se doporučuje srdeční frekvence v rozmezí 140–170 tepů/min (Plíva & kol., 1991; uvádí Vilímová 2002).

Využití vyučovacího času

Během vyučovací jednotky sledujeme pedagogický a ztrátový čas. Pedagogicky využitý čas představuje čas cvičení (čistý cvičební čas), dále čas věnovaný výkladu a ukázce, přípravě náradí, poskytování záchrany a dopomoci. Jde tedy o dobu, kdy je žák psychicky nebo fyzicky aktivní a věnuje tak pozornost výchovně-vzdělávacímu procesu. Naopak dobu žákovy pasivity představuje ztrátový čas. To je například čas, pokud žák čeká a neprovádí žádnou činnost, než na něho přijde řada ke cvičení. Poměr pedagogicky využitého a ztrátového času vypovídá mnoho o efektivitě vyučovací jednotky a o kvalitách

učitele. Tento poměr zjišťujeme pomocí metody chronometráže, kdy na stopkách měříme čistý cvičební čas konkrétního žáka. Žák je ovlivňován typem i obsahem vyučovací jednotky, ale také velikostí prostor, vybaveností, počtem žáků, což se na měření znatelně projeví. Při 45 minutové vyučovací jednotce v našich podmínkách považujeme za nevyhovující čistý cvičební čas nižší než 14 minut. Průměrná efektivita vyučovací jednotky představuje čistý cvičební čas v rozmezí 14–17 minut. Vyhovující hodnoty jsou ale nad 17 minut čisté cvičební doby. Čistá cvičební nad 22 minut je hodnocena jako výborná efektivita (Plíva & kol., 1991; uvádí Vilímová 2002).

Hodiny tělesné výchovy by měly být fyziologicky účinné, protože s narůstající hypokinezi pohybu v běžném životě ubývá. Tuto účinnost můžeme zjišťovat řadou metod. Nejjednodušší a nejpřesnější metodou je sledování změn srdeční frekvence. To je možné za použití sporttesteru nebo palpační metodou. Vhodné je mít údaje od více žáků, které mohou napomoci v rozhodování o další zátěži. Intenzita zatížení ve výši 50% maximální spotřeby O₂ odpovídá v průměru srdeční frekvenci 138 tepů/min u žen a 125 tepů/min u mužů. Intenzita činnosti ve výši 75% maximální spotřeby O₂ představuje srdeční frekvenci u žen 164 tepů/min a u mužů 154 tepů/min. Při maximální intenzitě zatížení dosahují hodnoty srdeční frekvence 180–200 tepů/min. Uvedené údaje ve vztahu intenzity zatížení a srdeční frekvence jsou pouze orientační. Můžeme je aplikovat i ve školní tělesné výchově, ale je potřeba počítat s individuální variabilitou (Plíva & kol., 1991; uvádí Fialová 2000).

Z hlediska funkční a morfologické adaptace jsou doporučovány podněty vyšší než 50 % maxima. Průměrná srdeční frekvence ve školní tělesné výchově by neměla klesat pod 140 tepů/min, pokud je tím projevována snaha o zvýšení tělesné zdatnosti. V průběhu vyučovací jednotky bychom také měli dospět k několika vrcholům kolem a nad 160 tepů/min (Semiginovský, 1988; uvádí Fialová 2000).

Podle Fialové (2000) celkové hodnocení vyučovací hodiny představuje chronografická analýza, která postihuje v jednom grafu současně srdeční frekvenci, čas, obsah, rozvoj motorických schopností i psychické zatížení v jedné vyučovací jednotce.

1.5 Pohybové zatížení

Zatížení je součet všech na organismus působících zátěžových podnětů. Rozlišujeme vnější a vnitřní zátěžové podněty. Vnější se realizují pomocí počtu opakování, intenzity cvičení atd. Vnitřní představují biologickou reakci orgánových systémů na vnější

zátěž a kvantifikují se pomocí biochemických a fyziologických veličin, např. koncentrace krevního laktátu, srdeční frekvence. V organismu zatížení vyvolává reakční (okamžité) a adaptační (dlouhodobé) změny. Adaptační změny se nejprve dějí na metabolické úrovni a teprve později i na strukturální úrovni. Projevují se zvýšením výkonnostních rezerv a schopností hlubšího vyčerpání rezerv. Mezi základní charakteristiky pohybového zatížení patří, frekvence, intenzita, objem, zdroj zatížení a délka trvání (Šeflová, 2014).

Intenzita pohybového zatížení vyjadřuje sílu zátěžového podnětu. Vysoká intenzita cvičení může způsobit poškození, nízká pak naopak nemusí mít dostatečnou fyziologickou účinnost. Intenzita cvičení je pojem běžně užívaný, ale v odborné literatuře můžeme najít pod stejným pojmem různé významy, protože vychází z různých teoretických základů. Lze ji vyjádřit absolutně výkonem ve wattech nebo relativně v % maxima srdeční frekvence. Pro posouzení intenzity cvičení můžeme vycházet z hlavního zdroje energetického zabezpečení pohybové činnosti (Šeflová, 2014).

Naše tělo na určitou fyzickou zátěž reaguje změnami, které neustále v organismu probíhají. Pokaždé však záleží, jak je tělo trénované. Při větší trénovanosti organismu jedince jsou změny menší, oproti menšímu zatěžování těla jedince. Díky pravidelnému tréninku naše tělo umí efektivně reagovat na zatížení. Při zatížení probíhají změny v organismu. Zvyšuje se krevní tlak a zrychluje se tepová frekvence. Vyplavují se hormony nadledvin, adrenalin a noradrenalin. Tyto hormony zvyšují přeměnu živin a zajišťují dostatek energie do pracujících svalů. Také dochází k rozšiřování cév, které zároveň odvádějí přebytečné teplo, a cvičenec se potí. Podporuje se ekonomické dýchání, to znamená, že dochází k prohloubení dechu a tím se zlepšuje pohyblivost bránice. Zvýší se aerobní výkon organismu a je posilována imunita (Hložková a Mikušová, 2014).

Při začínajícím pravidelném cvičení by cvičenec měl znát své optimální rozpětí srdeční frekvence, ve kterém je vhodné se pohybovat tak, aby došlo k pozitivním změnám v organismu, tedy ke zvyšování naší kondice nebo případně k jejímu udržení. Působení zátěže je u každého jedince individuální záležitostí. Intenzita zatížení by se měla pohybovat mezi 60–80 % maximální srdeční frekvence cvičence (Hložková a Mikušová, 2014).

Podle jednoho ze základních pravidel adaptace se organismus přizpůsobuje především takovému podnětu, jehož působení je častější. Adaptace probíhá tím rychleji, čím častěji se podnět opakuje, čím je intenzivnější a čím delší dobu působí. Ale v důsledku častého opakování stejného podnětu se s postupující adaptací mění pozvolna odpověď organismu na daný podnět a objevuje se jistý rozpor. Na jedné straně je opakování podnětu nutnou podmínkou pro přizpůsobení organismu, tím i jeho rozvoje, na druhou stranu se však častým opakováním stejného podnětu snižuje reakce organismu na daný podnět. Tomu jevu lze zabránit tím, že se bude adaptační podnět obměňovat (doba trvání, jeho intenzita). Praktické zkušenosti dokazují, že vysokých výkonů nelze dosáhnout pouze prostým opakováním dané sportovní činnosti. Účinnější je postup, v jehož první fázi se systematicky rozvíjejí nebo zdokonalují jednotlivé faktory daného sportovního výkonu a v další fázi se postupně sladují v jeden celek (Choutka a Dovalil, 1991).

Metabolismus

V souvislosti s pohybovou činností zejména vyšší intenzity a objemu se aktivita metabolických dějů zvyšuje. Specifický charakter tréninkových zátěží sportovců se značně podílí na rozdílné funkční i metabolické adaptaci organismu a současně i na stupni dosažených výsledků sportovců v závislosti na jejich sportovním zaměření. Dosavadní pokroky v histologii, biochemii a ve fyziologii buňky se značnou měrou podílejí na objasnění základních metabolických dějů v souvislosti s pohybovou činností člověka ať už déletrvajícího nebo krátkodobého rázu (Havlíčková, 1994).

1.5.1 Zdroje energie pro pohybovou činnost

Z hlediska energetického krytí zaujímají makroergní substráty a to cukry, tuky a bílkoviny primární postavení. Pro získání energie se tyto substráty přeměňují nebo štěpí. Oxidoredukce cukrů a tuků v organismu cvičícího má své nezastupitelné postavení pro zdroj energie. Mezi limitující faktory energetického zisku můžeme přiřadit i poměr makroergních fosfátů ATP/ADP, pokles až zástava užitého průtoku krve, nedostatek energetických zdrojů. Kromě základních regulačních mechanismů řetězců reakcí energetického metabolismu, které se podílejí na ovlivňování směru biochemických reakcí a rychlosti, je tak základním řízením zisku energie poměr ATP/ADP, s menší klidovou spotřebou ATP a menší produkcí ADP. Další uvolňování energie brzdí nadbytek ATP a nedostatek ADP. Při vyšším energetickém výdeji se zvyšuje podíl uvolňovaných fosfátů a molekul ADP jako důsledek využití ATP s jeho následným štěpením. Při málo intenzivní

práci nebo při tělesném klidu dochází k čerpání energie ze všech živin. Při intenzivní svalové činnosti jsou hlavním zdrojem cukry. Respirační kvocient (R) nás informuje o tom, které živiny jsou metabolizovány. Respirační kvocient je poměr mezi vydýchaným oxidem uhličitým a spotřebovaným kyslíkem. Oxidují-li se cukry, pak je stejné množství vydýchaného oxidu uhličitého a spotřebovaného kyslíku, $R = 1$. Pro tuky platí $R = 0,7$ a při oxidaci bílkovin je $R = 0,8$. Zásoba uvedených energetických zdrojů dosahuje zásoby ATP řádově gramy až desítky gramů, což může poskytnout jen energii, která by vystačila na intenzivní svalové činnosti jen na několik sekund práce. ATP se ale neustále obnovuje, zejména z kreatinfosfátu a dále ze štěpení živin. Zásoba cukrů je tvořena v podstatě jen svalovým a jaterním glykogenem, který vystačí zhruba na dvě hodiny sportovní činnosti. Při déletrvajících zatíženích jsou důležitým zdrojem hlavně tuky, které teoreticky vystačí na nekonečně dlouhou činnost. Bílkoviny slouží jako zdroj energie velmi výjimečně, jejich důležitostí je hlavně stavební funkce (Havlíčková, 1994).

1.5.2 Způsoby hrazení energie

Anaerobní alaktátový způsob hrazení energie (ATP-CP systém)

Krátkodobé intenzivní výkony lze po omezenou dobu provádět anaerobně, tedy bez přístupu kyslíku. Během prvních sekund svalové práce je pro pohyb nejprve energie čerpána rozkladem malých zásob ATP uložených ve svalu. Při vyčerpání těchto zásob je nový ATP regenerován reakcí ADP s CP, který je uložený ve svalech. Tyto reakce jsou hlavním zdrojem energie po dobu prvních cca 5–6 sekund a při těchto reakcích nevzniká laktát. Čím vyšší jsou tedy zásoby CP ve svalech, tím déle a s větší energií bude možno provádět krátkodobý, vysoce intenzivní anaerobní výkon (Grasgruber, 2008). Podle Máčka (1995) jsou zásoby ATP a CP u některých trénovaných osob vyšší, takže mohou vystačit o pár sekund déle.

Anaerobní laktátový způsob hrazení energie (LA systém)

Tuto reakci také nazýváme jako anaerobní glykolýzu, protože dochází ke štěpení glykogenu bez využití kyslíku. Produktem této reakce je zvýšená hladina laktátu v krvi, což má za následek zvýšené okyselení vnitřního prostředí, které vyvolává únavu a bolest ve svalech a snižuje kvalitu přenosu vzruchů po nervových spojích (Peříč, 2010). Dle Máčka (1995) je laktát později resyntetizován za přítomnosti O_2 v játrech na glukózu nebo je z největší části okamžitě spalován v jiných orgánech (hlavně v myokardu). Tímto způsobem se energie uvolňuje zhruba 2–3 minuty.

Aerobní způsob hrazení energie (O₂ systém)

Při pohybové činnosti trvající déle jak cca 60–70 sekund dominuje jako zdroj svalové energie oxidace glukózy. Svalová buňka nejprve rozkládá glukózu na pyruvát, jenž je následně metabolizován v Krebsově cyklu. Tato poslední reakce vede ke vzniku H₂O, CO₂ a velkého množství energie. Pokud jsou přibližně po 90 minutách intenzivního výkonu zásoby glykogenu zcela vyčerpány a krevní glukóza nepostačuje, tak svaly začnou využívat energii převážně oxidací tuků. Tímto způsobem produkce energie není vytvářen laktát, ale je méně ekonomický nežli rozklad glukózy, protože na stejné množství energie je vyžadováno asi o 7 % více kyslíku. Tím dochází ke zvýšení ventilace a k vyššímu srdečnímu výkonu. Podle obrovského množství uložené energie v tucích by bylo teoreticky možné vykonávat svalovou práci na oxidaci tuků téměř donekonečna. Prakticky to ale vlivem dehydratace, přehřátím a narušením osmotické rovnováhy v tělesných tekutinách není reálné (Grasgruber, 2008). Podle Havlíčkové (1994) je oxidativní způsob přibližně 13–19 krát účinnější než dva předchozí zmíněné způsoby. Oxidativní způsob je ale mnohem pomalejší.

1.5.3 Aerobní zdatnost

Kapacitou k provádění vytrvalostních výkonů je aerobní zdatnost, která závisí zejména na aerobním metabolismu (Léger, 1996; uvádí Suchomel, 2006). Je definována z fyziologického hlediska jako schopnost srdečně-cévního, dýchacího a svalového systému transportovat, přijmout a využít kyslík během pohybového zatížení (Meredith & Welk, 2002; uvádí Suchomel, 2006).

Aerobní zdatnost je potřebná v každodenním životě a je pokládána za klíčovou složku tělesné zdatnosti (Simons-Morton et al., 1987; uvádí Suchomel, 2006). Často je považována přímo za klíčovou složku zdravého životního stylu. Dobrá úroveň aerobní zdatnosti redukuje rizika obezity, cukrovky, kardiovaskulárních onemocnění a dalších zdravotních problémů v dospělosti. Jedinci, kteří mají vyšší aerobní kapacitu, lépe snášejí vysoký stres, který přichází z vnějšího prostředí (Bunc et al., 2002; uvádí Suchomel, 2006). Ze zdravotního hlediska se rozvoj aerobní zdatnosti považuje za nejdůležitější součást kondičních programů. Jako motorický základ je rozvoj vytrvalostních schopností. Biologický základ aerobní zdatnosti je závislý na schopnosti lidského organismu dodávat při déle trvajícím zatížení svalovým buňkám živiny a kyslík, odvádět zplodiny energetického metabolismu a odolávat jeho nepříznivým vlivům na změny vnitřního

prostředí organismu. Při převažujícím uplatnění oxidativního způsobu úhrady vydané energie jsou fyziologickým podkladem červená svalová vlákna. Aerobní zdatnost je na orgánové úrovni ovlivňována funkční kapacitou dýchací a oběhové soustavy (Léger, 1996; Kasa 2001; Gajda 2004; Dobrý 2005; Novosad 2005; uvádí Suchomel 2006).

Velikost srdce přímo souvisí s velikostí těla, takže děti mají menší srdce než dospělí. V důsledku toho srdce dětí vypudí menší objem krve během jednoho stahu. Vyšší maximální srdeční frekvence u dětí může pouze částečně kompenzovat nižší systolický objem, ale i tak je maximální minutový srdeční výdej nižší než u stejně trénovaného dospělého jedince (Wilmore and Costill, 1994).

Rozvoj aerobní zdatnosti

Aerobní zdatnost se rozvíjí vytrvalostním cvičením, které má určitou intenzitu, frekvenci a objem. Rozvoj silových a rychlostních předpokladů je významně ovlivněn věkem, ale u rozvoje aerobní zdatnosti tomu tak není. Žádoucích adaptačních změn při pravidelné vytrvalostní pohybové aktivitě lze dosáhnout v podstatě v kterémkoliv věku. Pro rozvoj základní vytrvalosti se používají metody nepřerušovaného zatížení obsahující cvičení cyklického charakteru, které využívá chůze, jízda na kole, plavání, běh apod. Vytrvalostní pohybové zatížení vede ke snížení psychoemočního napětí a jeho účinek má euforizující vlastnost (Novosad, 2005; uvádí Suchomel, 2006).

Cílem vytrvalostních cvičení je zajištění specifických adaptačních změn v organismu, které probíhají na následujících úrovních: a) dýchacího systému – zkvalitnění přenosu kyslíku v organismu, zvětšení plicní kapacity, apod.; b) srdečně-cévního systému – snížení systolického tlaku, zvětšení tepového objemu, zpomalení klidové srdeční frekvence, zrychlení návratu ke klidové srdeční frekvenci, apod.; c) metabolismu –rychlejší odbourávání odpadních látek, účinnější využití tuků a mastných kyselin, snižování hladiny cholesterolu, úbytek tukové tkáně, apod.; d) pohybového systému – zvyšování hustoty kostní tkáně, zvýšení svalové zdatnosti, apod.; e) psychosomatické – odreagování se a zlepšování sebedůvěry, seberealizace, zvyšování odolnosti proti zevním vlivům, apod. (Novosad 2005; uvádí Suchomel, 2006).

Body mass index

Pomocným parametrem BMI hodnotíme vhodnou nebo nevhodnou tělesnou hmotnost, hlavně pak nadváhu, kdy je nadměrně přetěžován srdečně-cévní aparát a také klouby. BMI je počítá jako hmotnost v kilogramech dělená druhou mocninou výšky v metrech. Tento údaj se všeobecně považuje za orientační porovnávání populace. U konkrétních jedinců nezohledňuje další faktory jako stavbu těla, věk, váhu tuku, svalovou hmotu (Hložková a Mikušová, 2014).

1.5.4 Únava a zotavení

Únavu lze z fyziologického hlediska popsat souborem dějů, při kterém nastává snížená odpověď různých tkání buď na podněty stejné intenzity, nebo nutnosti použití vyšší intenzity podnětu při získání odpovědi stejné. Únava se projeví v oblasti zátěžové fyziologie poklesem fyzického výkonu. Obecně rozdělujeme únavu na psychickou a fyzickou, akutní a chronickou, místní a celkovou, fyziologickou a patologickou. Okamžitou příčinou únavy se snížením aktivity některých klíčových buněčných enzymů je snížení možnosti resyntézy ATP. Způsobeným snížením regulační efektivity organismu dojde k narušení homeostázy. Mezi základní metabolické příčiny únavy počítáme nahromadění kyselých metabolitů a kritický pokles energetických rezerv. Tyto děje způsobují změny fyzikálně chemické povahy, které jsou zvyšování osmotického tlaku, viskozity, zvyšování teploty, pokles pH, stoupaní pCO₂ a pokles pO₂ apod. Fyzikálně chemické změny mají také za následek poruchy funkce regulačních tělesných soustav (látkové a nervové). Dále klesá i tvorba protilátek. Funkce nervového systému je narušena nedostatkem kyslíku. Zpomalení dějů centrální nervové soustavy se projeví změnami vzruchové aktivity motoneuronů, čímž dojde k poruchám svalové koordinace. Později se dostavují malé křeče a záškuby. Funkční změny mohou být doprovázeny i změnami strukturálními, takové změny mohou být dočasné nebo trvalé (Havlíčková, 1994).

Biologický proces obnovy přechodného poklesu funkčních schopností organismu nazýváme zotavením (regenerací). Pojmu regenerace se často užívá ve smyslu urychlení zotavných procesů. Pokud zotavení probíhá s vyloučením fyzické aktivity zotavovaného, pak mluvíme o pasivním odpočinku. Nejběžnější formou pasivního odpočinku je spánek a pasivní relaxace. Dále sem také řadíme masáže, koupele, saunování, působení tepla a jiných fyzikálních prostředků, impulsního magnetického pole, apod. Pokud se k procesu urychlení zotavení využívá pohybové aktivity, pak se jedná o aktivní odpočinek.

Fyziologickou podstatou je udržení průtoku krve v předtím zatěžovaných oblastech na hodnotách vyšších než klidových, čímž dochází k rychlejšímu odstraňování zátěžových metabolitů a tím i únavy. Tuto formu můžeme použít pouze v případě nekritického poklesu energetického potencionálu. Aktivního odpočinku se nejčastěji využívá pro odstranění místní únavy nebo únavy celkově rychle vznikající. Často se také využívá kompenzačních cvičení, provozování doplňkových sportů a cvičení ve vodě (Havlíčková, 1994).

Zotavení z aerobního typu pomalu vznikající únavy trvá mnohem déle než z anaerobní únavy. V takovém případě by měl převládat pasivní odpočinek. Resyntéza jaterního glykogenu může trvat až tři dny a svalového glykogenu až dva dny. Zvýšené dodání cukrů je v této době žádoucí. Glykogenová superkompenzace trvá déle a její nástup je mnohem pomalejší než u anaerobní únavy. Fosfogenová superkompenzace je naopak kratší (Havlíčková, 1994).

Zotavení z anaerobního typu rychle vznikající únavy je typické rychlou resyntézou fosfagenu s déle trvající fází superkompenzace. Resyntéza svalového glykogenu je také rychlá a superkompenzace je krátkodobá. Jaterní glykogen je nesyntetizován do dvou dnů bez zvýšených nároků na dodání cukrů a hlavním zdrojem resyntézy je laktát. Vyrovnávání hladiny laktátu svědčí o začínající superkompenzaci CP a svalového glykogenu. Zde by měla převládat aktivní forma odpočinku, která napomáhá rychlejšímu odstranění laktátu z organismu (Havlíčková, 1994).

1.5.5 Monitorování srdeční frekvence

K optimálnímu určení režimu práce cvičence během cvičební jednotky slouží elektronické přístroje měřící srdeční frekvenci, tzv. sporttestery. Sporttester je označení pro jeden přístroj, obvykle hodinky, které pomocí hrudního pásu se snímačem srdeční frekvence snímají srdeční tep při sportovních aktivitách. Snímač srdeční frekvence, který má dvojici elektrod na vnitřní straně hrudního pásu, snímá aktuální tep a naměřené hodnoty odesílá bezdrátově do sporttesteru. Sporttestery během posledních pár let prošly značným vývojem, zlepšila se jejich funkčnost, přesnost, spolehlivost i vzhled. Kvalitní sporttestery mají řadu funkcí jako vyhodnocení energetického výdeje kalorií, sledování zatížení v optimální intenzitě, stanovení efektivní zóny srdeční frekvence, informace o spotřebě O₂, měření srdeční frekvence 24 hodin denně a jsou také vybaveny zvukovými signály. Sporttester měří odezvu organismu na zátěž prostřednictvím srdeční frekvence. Informuje cvičence o intenzitě cvičení bez ohledu na prostředí a další vnější vlivy. Díky sporttesteru

je možné určit intenzitu tréninku, která odpovídá současnému stavu sportovce a určit tréninkovou výkonnost a kontrolovat ji. Sporttestery nabízí, jak regulovat intenzitu zatížení a její množství pomocí okamžité zpětné vazby. Přístroje umožňují údaje dále zpracovávat pomocí počítače a jedinec tak má možnost získat dlouhodobý přehled o stavu jeho kondice. Pro sportovce je při použití těchto přístrojů nejdůležitější, že si je mohou nastavit na zvolenou intenzitu zátěže podle své maximální srdeční frekvence a přístroj jim pak zvukově signalizuje odchýlení od této zóny. To je důležité hlavně z hlediska cvičení v aerobní zóně a nepřetrénování organismu. Srdeční frekvenci si může sportovec změřit pouze palpačně, ale je to pouze orientační záležitost (Hložková a Mikušová, 2014).

Pásma intenzit

1. Pásma velmi nízké intenzity (50–59 % SF_{max})

V tomto pásmu mluvíme o pohybu pro zdraví, cílem cvičení je návrat ke zdravému životnímu stylu. Cvičení jsou prováděna aerobně v nízké intenzitě a zde se nejedná o zvyšování sportovní výkonnosti. Cvičení prováděná v této intenzitě jsou vhodná pro cvičence, kteří dlouho nesportovali. (Hložková a Mikušová, 2014).

2. Pásma nízké intenzity (60–69 % SF_{max})

Cvičení napomáhá regulovat tělesnou hmotnost, protože zlepšuje látkovou výměnu. Cvičení v této intenzitě podporuje pozitivní změny ve všech orgánech těla. Cvičení lze provádět se střední zátěží. Cvičení jsou vhodná i pro jedince s nadváhou, protože se energie uvolňuje z tuků (Hložková a Mikušová, 2014).

3. Pásma střední intenzity (70–79 % SF_{max})

V tomto pásmu se během pohybové činnosti jedince zlepšuje aerobní výkon a následně i jeho vytrvalost. Zde dochází k optimálnímu zatěžování srdečního svalu. Cílem pohybové aktivity není redukce tělesné hmotnosti, ale vzhledem k energetickému krytí z glykogenů dochází ke zvyšování aerobní kapacity organismu. Jedná se tedy o rozvoj výkonnosti a kondice (Hložková a Mikušová, 2014).

4. Pásmo vysoké intenzity (80–89 % SF_{max})

Pohybová činnost v pásmu s vysokou intenzitou srdeční frekvence je pro aktivní sportovce. Je doporučeno používat sporttestery a trénink směřuje ke sportovním výkonům. Trénink probíhá na anaerobním prahu, kdy je třeba dbát na aktuální zdravotní stav jedince. (Hložková a Mikušová, 2014)

5. Pásmo maximální intenzity (90–100 % SF_{max})

Toto pásmo odpovídá intenzitě nad anaerobním prahem a jedná se o vysoce aktivní trénink pro aktivní sportovce, kde anaerobní děje převažují nad aerobními (Beránková a Skopová, 2008; uvádí Krejčík, 2011). Také je toto pásmo označováno jako kritické a je vhodné pouze pro osoby, které jsou zdravé. Protože dochází k překročení anaerobního prahu, tak se trénuje na kyslíkový dluh. Svaly potřebují pro práci více kyslíku, než může organismus poskytnout. Trénuje se tak rychle, jak jen to jde a dech je ve vysoké frekvenci. Časté používání tréninku v tomto pásmu může vést až k poškození jedince (Korbel, 2007; uvádí Krejčík 2011).

1.5.6 Charakteristika zatížení při florbalu

Sportovní hry jsou kombinací acyklických a cyklických pohybů různé intenzity v nepravidelném střídání provázených velkou emociálně psychickou zátěží. Proto jsou velmi atraktivní pro všechny věkové kategorie. Na zátěži se ve velké míře účastní i CNS, který je neustále v pohotovosti při hodnocení a odhadu jednotlivých situací při hře. Zrak je hlavním analyzátozem a také bylo zjištěno, že tréninkem se zlepšuje jeho funkce, hlavně zvýšením barevného vnímání. Energetický výdej se při hře neustále mění, jsou chvíle, kdy se blíží klidnému stoji a naopak rychlé chůzi. Také jsou kratší okamžiky s výdejem blízkým maximální intenzitě (Máček, 1995).

Pro výkon hráčů a hráček florbalu je v utkání charakteristická střídavá intenzita herních činností, projevující se v nepravidelně dlouhých intervalech a přerušovaná nepravidelně dlouhými pauzami. Rozhodující jsou několikrát opakující se krátkodobé činnosti explozivního rychlostně silového charakteru vysoké intenzity. Tyto projevy jsou ve výkonu hráčů hlavní. Proto je prvním předpokladem vysoká úroveň kapacity anaerobní alaktátové zóny metabolického hrazení energie, které charakterizuje vysokou schopnost štěpení ATP a rychlé znovuzískání ATP za účasti CP. Druhým předpokladem je vysoká kapacita oxidativní zóny metabolického hrazení energie, které zaručuje relativně rychlou

oxidativní náhradu zásob ATP a CP v intervalech nízké a nulové intenzity. Z naměřených hodnot tepové frekvence hráčů florbalu během utkání plyne, že zvýšení tepové frekvence během jednotlivých střídání dosahuje vysokých hodnot, které se pohybují na hranici anaerobního prahu (Zlatník, 2004).

V diplomové práci Jana Motala (1999) bylo provedeno měření intenzity zatížení v modelovém patnáctiminutovém utkání florbalu. Během utkání nedocházelo ke střídání. Měření probíhalo u chlapců 5.–8. tříd libereckých škol. Jednu skupinu tvořili chlapci hrající florbal závodně a druhou chlapci, kteří florbal hrají pouze během školní tělesné výchovy. U skupiny trénovaných chlapců byly během modelového utkání naměřeny hodnoty srdeční frekvence: průměr SF_{max} 205±4 tepů/minutu, průměr SF_{klid} 77±9 tepů/minutu, průměr 180±9 tepů/minutu a průměr SF_{anp} 185±4 tepů/minutu. U skupiny netrénovaných chlapců byly během modelového utkání naměřeny hodnoty srdeční frekvence: průměr SF_{max} 198±4 tepů/minutu, průměr SF_{klid} 75±12 tepů/minutu, průměr 166±16 tepů/minutu a průměr SF_{anp} 178±4 tepů/minutu.

Dle Zlatníka (1998) byly měřeny hodnoty srdeční frekvence během utkání florbalu, kde byla zaznamenána průměrná srdeční frekvence hráčů během zatížení 166 tepů/minutu, což představovalo průměrně 83,9 % z maximální srdeční frekvence. Tyto hodnoty byly naměřeny v 1. lize mužské kategorie, která v té době byla nejvyšší soutěží.

Z metodicko-organizačních forem fotbalu u chlapců ve věku 12–13 let bylo Krejčíkem (2011) zjištěno, že nejvyšší hodnota průměru srdeční frekvence byla naměřena při fotbalu 4:4, kde průměr byl 172±15 tepů/minutu, což představovalo průměrně 88 % z maximální srdeční frekvence.

V rámci bakalářské práce Pospíšila (2013) byla zjišťována intenzita pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy u chlapců a dívek ve věku 11-15 let. Měřeny byly 2 skupiny dívek a 2 skupiny chlapců z 2. stupně základní školy. Skupina chlapců z 6. a 7. ročníku ve věku 12–13 let a skupina chlapců z 8. a 9. ročníku ve věku 14–15 let. Dále skupina dívek z 6. a 7. ročníku ve věku 11–13 let a skupina dívek z 8. a 9. ročníku ve věku 14–15 let. Nejvyšší hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu byly zjištěny u chlapců ve věku 12–13 let, které činily 155,67±10,49 tepů/minutu. Naopak nejnižší hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu byly naměřeny u dívek ve věku 11–13let, které se rovnaly 151,38±41,36 tepů/minutu. Během modelového florbalového utkání byly

zjištěny nejvyšší hodnoty průměrné srdeční frekvence u dívek ve věku 11–13 let, což představovalo $181,50 \pm 10,25$ tepů/minutu. Modelové florbalové utkání trvalo 5 minut. Nejnižší hodnoty průměrné srdeční frekvence během modelového florbalového utkání byly zjištěny u chlapců ve věku 12–13 let, které činily $177,78 \pm 11,33$ tepů/minutu. Nejvyšší hodnoty SF_{\max} v průměru byly naměřeny u dívek ve věku 11–13 let, které činily $206,88 \pm 3,56$ tepů/minutu, s čímž souvisí také nejvyšší hodnota anaerobního prahu, která se v průměru rovnala $186,19 \pm 3,21$ tepů/minutu. Nejnižší hodnoty SF_{klid} byly naměřeny u chlapců ve věku 12–13 let, které v průměru činily $67,56 \pm 11,15$ tepů/minutu.

Dále podle Pospíšila (2013) bylo zjištěno, že v první zóně intenzity (90–100 % SF_{\max}) nejvíce času strávili chlapci ve věku 14–15 let, což v průměru představovalo 23,69 %. Ve druhé zóně intenzity (80–89 % SF_{\max}) nejvíce času strávili chlapci ve věku 12–13 let, což se v průměru rovnalo 25,12 %. Nejvíce času ve třetí zóně intenzity (70–79 % SF_{\max}) strávili chlapci ve věku 14–15 let, což činilo v průměru 22,35 %. Nejvíce času ve čtvrté zóně intenzity (60–69 % SF_{\max}) strávily dívky ve věku 11–13 let, což představovalo v průměru 24,45 %. V páté zóně intenzity (50–59 % SF_{\max}) nejvíce času strávili chlapci ve věku 12–13 let, což se v průměru rovnalo 12,12 %. Pod určenými zónami intenzity nejvíce času strávily dívky ve věku 11–13 let, což činilo v průměru 5,21 %. Z celkové vyučovací jednotky florbalu strávily nejvíce času v aerobním pásmu (60–90 % SF_{\max}) dívky ve věku 11–13 let a to v průměru 67,43 %, což představovalo 31:13 minut.

Žáci strávili čas převážně v aerobním pásmu, což představovalo 62–67 % z celkového času vyučovací jednotky florbalu, takže převládal oxidativní způsob hrazení energie. U dívek a chlapců ve věku 14–15 let nebyl zjištěn žádný významný rozdíl v průměru srdeční frekvence. U dívek a chlapců ve věku 11–13 let se rozdíl průměrné srdeční frekvence pohyboval v jednotkách tepů/minutu. Z naměřených hodnot nejsou významné rozdíly v intenzitě zatížení ve vyučovací jednotce florbalu mezi oběma pohlavími a to některé dívky nezvládaly techniku s florbalovou holí tak dobře jako chlapci. Florbal se podle výsledných hodnot ukázal jako vhodná aerobní aktivita pro děti školního věku (Pospíšil, 2013).

2 CÍLE PRÁCE

Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce je zjistit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy u dívek a chlapců na 2. stupni základní školy a na střední škole.

Dílčí úkoly

- 1) Zjistit a porovnat průměrné hodnoty SF žáků během vyučovací jednotky florbalu v rámci školní tělesné výchovy.
- 2) Určit procento času stráveného žáky ve vyučovací jednotce florbalu v zónách intenzity zatížení:
 - a) v zóně velmi nízké intenzity (50–59 %)
 - b) v zóně nízké intenzity (60–69 %)
 - c) v zóně střední intenzity (70–79 %)
 - d) v zóně vysoké intenzity (80–89 %)
 - e) v zóně maximální intenzity (90–100 %)
- 3) Porovnat procento času stráveného žáky ve vyučovací jednotce florbalu v uvedených zónách zatížení.
- 4) Určit procentuální vyjádření průměrné srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci ve vyučovací jednotce florbalu.
- 5) Zjistit a porovnat výsledné hodnoty mezi vybranými skupinami v modelovém pětiminutovém florbalovém utkání.
- 6) Zjistit a porovnat procento času stráveného žáky ve vyučovací jednotce florbalu v aerobním pásmu.
- 7) Provést intersexuální komparaci výsledných hodnot intenzity pohybového zatížení.
- 8) Porovnat zjištěné hodnoty mezi 2. stupněm základní školy a střední školy.
- 9) Na základě získaných hodnot stanovit závěry pro výuku florbalu v hodinách tělesné výchovy na 2. stupni základní školy a na střední škole.

3 METODIKA

3.1 Charakteristika souboru

Měřeny byly 2 skupiny chlapců a 2 skupiny dívek ze střední školy – Gymnázium Dr. Antona Randy v Jablonci nad Nisou. Skupina dívek z prvního a druhého ročníku s průměrným věkem skupiny $\bar{x} = 16,84 \pm 0,90$ let (soubor 1 – mladší dívky) a skupina dívek ze třetího a čtvrtého ročníku s průměrným věkem skupiny $\bar{x} = 18,10 \pm 0,66$ let (soubor 2 – starší dívky). Dále skupina chlapců z prvního a druhého ročníku s průměrným věkem skupiny $\bar{x} = 16,62 \pm 0,98$ let (soubor 3 – mladší chlapci) a skupina chlapců ze třetího a čtvrtého ročníku s průměrným věkem skupiny $\bar{x} = 18,40 \pm 0,85$ let (soubor 4 – starší chlapci). Při měření intenzity pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu bylo zapojeno – 28 dívek, z toho měřeno 16 dívek (soubor 1); 23 dívek, měřeno 15 dívek (soubor 2); 24 chlapců, měřeno 14 chlapců (soubor 3); 25 chlapců, měřeno 12 chlapců (soubor 4). Na této střední škole mají i sportovní třídy, ale pro tento výzkum byli vybráni žáci a žákyně z běžných tříd. Při prvním setkání byl všem žákům vysvětlen účel a cíl měření a následně teprve byly naměřeny potřebné údaje. Měření probíhalo anonymně.

Tabulka 1: Charakteristika souboru 1 – mladší dívky (n = 16)

P. Č.	Jméno	Chronologický věk (rok)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	BMI	SF _{max} (tep.min ⁻¹)	SF _{klid} (tep.min ⁻¹)	SF _{anp} (tep.min ⁻¹)
1.	M. K.	15,66	173	72,0	24,06	196	72	176
2.	K. W.	16,05	168	68,0	24,09	192	56	173
3.	Š. K.	15,86	161	53,0	20,45	182	42	164
4.	A. F.	16,24	174	67,4	22,26	180	68	162
5.	L. Š.	16,17	174	54,0	17,84	206	60	185
6.	P: Š.	15,94	171	66,0	22,57	190	60	171
7.	K. K.	16,33	164	55,5	20,64	189	55	170
8.	D. F.	15,54	166	58,0	21,05	200	55	180
9.	P. Š.	17,94	170	57,0	19,72	202	68	182
10.	L. P.	17,80	160	63,0	24,61	197	60	177
11.	M. P.	17,51	167	51,0	18,29	183	54	165
12.	T. O.	17,81	175	67,0	21,88	192	61	173
13.	D. Ž.	17,38	171	63,0	21,55	191	53	172
14.	T. H.	17,32	167	79,0	28,33	185	58	167
15.	K. S.	17,94	171	65,9	22,54	213	53	192
16.	D. K.	17,91	170	65,0	22,49	191	56	172
	\bar{x}	16,84	168,88	62,80	22,02	193,06	58,19	173,81
	s	0,90	4,36	7,33	2,48	8,71	6,91	7,77

Vysvětlivky k tabulkám č. 1, 2, 3, 4: n = počet žáků; \bar{x} = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; BMI = Body Mass Index = váha (kg) / výška² (m); SF_{max} = maximální srdeční frekvence; SF_{klid} = klidová srdeční frekvence, SF_{anp} = srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu (0,9 x SF_{max}).

Tabulka 2: Charakteristika souboru 2 – starší dívky (n = 15)

P. Č.	Jméno	Chronologický věk (rok)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	BMI	SF _{max} (tep.min ⁻¹)	SF _{klid} (tep.min ⁻¹)	SF _{anp} (tep.min ⁻¹)
1.	D. Š.	17,31	164	58,8	21,86	187	64	168
2.	A. K.	17,30	168	54,0	19,13	203	83	183
3.	N. H.	18,20	169	52,0	18,21	201	63	181
4.	C. R.	17,85	161	52,0	20,06	183	64	165
5.	K. V.	17,35	155	53,0	22,06	210	72	189
6.	R. Š.	17,51	160	52,4	20,47	203	85	183
7.	M. Š.	17,58	165	60,0	22,04	200	57	180
8.	E. K.	17,44	157	59,0	23,94	199	81	179
9.	L. S.	18,54	170	59,0	20,42	199	72	179
10.	D. B.	19,44	169	56,0	19,61	201	70	181
11.	A. K.	18,78	166	56,0	20,32	195	58	176
12.	M. Š.	18,31	167	52,5	18,82	210	66	189
13.	K. M.	18,19	172	62,0	20,96	209	69	188
14.	B. H.	18,83	177	69,0	22,02	209	71	188
15.	L. F.	18,85	175	67,0	21,88	206	65	185
	\bar{x}	18,10	166,33	57,51	20,79	201,00	69,33	180,93
	s	0,66	6,02	5,19	1,47	7,69	8,14	6,87

Tabulka 3: Charakteristika souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)

P. Č.	Jméno	Chronologický věk (rok)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	BMI	SF _{max} (tep.min ⁻¹)	SF _{klid} (tep.min ⁻¹)	SF _{anp} (tep.min ⁻¹)
1.	T. C.	15,56	173	61,0	20,38	191	55	172
2.	F. T.	15,40	181	66,9	20,42	200	54	180
3.	A. K.	16,26	178	64,8	20,45	192	42	173
4.	T. M.	15,66	171	69,0	23,60	210	82	189
5.	D. V.	16,40	180	70,0	21,60	222	64	200
6.	T. U.	16,20	174	65,0	21,47	197	73	177
7.	M. B.	15,47	180	67,7	20,90	199	62	179
8.	T. S.	17,03	183	62,1	18,54	200	64	180
9.	Š. P.	18,49	178	81,2	25,63	199	73	179
10.	D. H.	16,52	186	70,0	20,23	207	53	186
11.	T. J.	16,62	181	77,5	23,66	195	58	176
12.	T. V.	16,81	176	68,0	21,95	193	56	174
13.	J. V.	17,77	177	62,0	19,79	215	73	194
14.	J. Z.	18,43	173	66,0	22,05	203	57	183
	\bar{x}	16,62	177,93	67,94	21,48	201,64	61,86	181,57
	s	0,98	4,10	5,46	1,77	8,70	10,15	7,85

Tabulka 4: Charakteristika souboru 4 – starší chlapci (n = 12)

P. Č.	Jméno	Chronologický věk (rok)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	BMI	SF _{max} (tep.min ⁻¹)	SF _{klid} (tep.min ⁻¹)	SF _{anp} (tep.min ⁻¹)
1.	T. K.	17,28	188	76,5	21,64	204	49	184
2.	J. M.	18,02	182	85,0	25,66	217	68	195
3.	M. P.	17,26	181	80,0	24,42	212	63	191
4.	F. K.	17,45	170	58,0	20,07	215	56	194
5.	J. L.	18,41	190	73,0	20,22	208	65	187
6.	O. B.	17,69	177	66,1	21,10	220	85	198
7.	M. H.	19,26	185	77,0	22,50	203	51	183
8.	J. Š	19,59	178	67,0	21,15	216	88	194
9.	M. S.	19,34	184	70,0	20,68	212	52	191
10.	M. V.	19,19	194	81,0	21,52	202	52	182
11.	J. R.	18,27	188	64,0	18,11	203	51	183
12.	P. V.	19,03	182	67,0	20,23	207	50	186
	\bar{x}	18,40	183,25	72,05	21,44	209,92	60,83	189,00
	s	0,83	6,19	7,69	1,93	5,98	12,99	5,28

3.2 Charakteristika výzkumných metod

U všech žáků byla SF měřena pomocí monitorovacího zařízení srdeční frekvence od firmy Polar. Měl jsem k dispozici 15 monitorovacích zařízení, ale jelikož jsem měření prováděl u chlapců i dívek během dopoledne, tak jsem 8 monitorovacích zařízení použil u dívek a 7 monitorovacích zařízení u chlapců. Monitorovací zařízení se skládalo z hrudního pásu se snímačem srdeční frekvence a digitálních hodinek (Polar RS 800 CX), které přijímaly a vyhodnocovaly signál přijímaný ze snímače srdeční frekvence. Na hodinkách bylo před měřením nastaveno ukládání dat SF v jednosekundovém intervalu. Naměřené údaje jsem do počítače přenesl pomocí infraportu a pak jsem je uložil pod iniciály žáků. Tato data jsem následně zpracovával v softwaru Polar ProTrainer 5. Infraport i software byly součástí setu monitorovacího zařízení.

Měření bylo uskutečněno v listopadu 2014 ve školní tělocvičně Gymnázia Dr. Antona Randy v Jablonci nad Nisou. Škola má k dispozici dvě tělocvičny podobných rozměrů. Tělocvična, kde měření probíhalo, má rozměry 23 x 11 m. Měření proběhlo ve dvou částech během dvou týdnů. Před měřením byli žáci tázáni na zdravotní stav a byli informováni o náročnosti měření. Také byli tázáni, jestli budou přítomni na hodinách

tělesné výchovy po oba týdny. V první části měření byla žákům naměřena SF_{klid} a SF_{max} . Také byly zaznamenány údaje: iniciály jména, výška, váha, ze kterých byla vypočítána hodnota BMI. SF_{klid} byla zjišťována na začátku měření po dobu přibližně 2 minut. SF_{max} jsem zjišťoval pomocí vytrvalostního člunkového běhu (Leger test). Tělocvična je sice dlouhá 23 m, ale z důvodu bezpečnosti žáků jsem použil verzi na 15 m a potom jsem pomocí tabulky převedl počet přeběhů na verzi 20 m. Žáci běhali mezi dvěma čarami, které byly od sebe vzdáleny 15m. Monitorovací zařízení žáci spustili před zahájením testu. Rychlost běhu byla kontrolována stupňujícím se akustickým signálem z reproduktorů. Pokaždé při zaznění signálu museli žáci došlápnout na čáru a běžet zpět. Pokud žák nestihl dvakrát po sobě došlápnout na čáru při zaznění akustického signálu, tak test pro něho skončil. Žáci byli rozděleni do dvojic, jeden běhal a druhý počítal přeběhy a následně si role vyměnili.

Ve druhé části měření byla žákům zaznamenávána srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu. Monitorovací zařízení žáci zapnuli před zahájením vyučovací jednotky. Vyučovací jednotka trvala 45 min a vyznačovala se takovouto posloupností:

1. Úvodní část: nástup, pozdrav, obsah a cíl hodiny (cca 2 min)
2. Průpravná část:
 - a) pohybová činnost na zahřátí (cca 2 min)
 - b) protahovací cvičení (cca 4 min)
 - c) dynamické rozcvičení (cca 4 min)
3. Hlavní část:
 - a) první slalom (cca 3 min)
 - b) druhý slalom (cca 3 min)
 - c) třetí slalom (cca 3 min)
 - d) přihrávky (cca 4 min)
 - e) 3x 5minutové modelové florbalové utkání (cca 15 min)
4. Závěrečná část:
 - a) protahovací a relaxační cvičení (cca 4 min)
 - b) nástup, zhodnocení, pozdrav (cca 1 min)

Struktura této vyučovací jednotky byla sestavena dle Tupého (1990) a také byla ve stejné podobě použita v bakalářské práci Pospíšila (2013). Florbal byl zahrnut již do pohybové činnosti na zahřátí, kde žáci hráli hru na Mrazíka. V této hře neměl florbalovou hůl pouze mrazík. Pokud nějakého žáka chytil, tak chycený spolužák musel zůstat stát, ale ostatní spolužáci ho mohli osvobodit tím, že mu prohodili florbalovou hůl mezi kolena. Během této hry byli žáci v roli Mrazíka několikrát vyměněni. Florbalové hole jsem využil i pro protahovací cvičení a do dynamického rozcvičení, při kterých došlo k protažení a zahřátí svalových skupin, aby nevzniklo jejich poškození. Modelové florbalové utkání hráli žáci 4 na 4 bez střídání a hrálo se na malé branky bez brankáře. Při závěrečném relaxačním cvičení jsem použil cviky pro zklidnění organismu.

3.3 Organizace zpracování a sběru dat

Údaje tělesné výšky a tělesné váhy jsem zaznamenával do tabulky pod iniciály jména a příjmení. Po přenosu dat z digitálních hodinek do počítače jsem v softwaru Polar ProTrainer 5 odečetl hodnoty SF_{max} a SF_{klid} z grafu a také zaznamenal do tabulky. Počty přeběhů z Leger testu jsem měl zaznamenány na papírech od žáků. Tyto hodnoty jsem následně přepsal do tabulky a převedl na počty přeběhů pro verzi 20 m. Z měření intenzity pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu jsem data uložil pod profil jednotlivého žáka v softwaru Polar ProTrainer 5.

Pro získání doby strávené v jednotlivých zónách byly v softwaru Polar ProTrainer 5 nastaveny zóny intenzity zatížení a po zadání SF_{max} program vyhodnotil čas strávený v zónách a procenta z celkové doby zatížení. Jednotlivé zóny jsou definovány takto: Z1 – zóna vysoké až maximální intenzity (90–100 %), Z2 – zóna střední až vysoké intenzity (80–89 %), Z3 – zóna nízké až střední intenzity (70–79 %), Z4 – zóna nízké intenzity (60–69 %), Z5 – zóna velmi nízké intenzity (50–59 %), Pod zónami – zóna pod určenými zónami intenzity (0–49 %). Výsledná procenta stanovená programem při součtu nedávala přesně 100 %, proto jsem podle jednotlivých časů procenta přepočítal. Tím jsem procenta stanovil i na setiny. Jednotlivé zóny jsou také barevně vidět na grafu, ale aby individuálně odpovídaly, tak se musely přepočítat a v programu přenastavit. Pro zjištění procenta času stráveného v aerobní zóně bylo stanoveno pásmo (60–90 %). V grafu jsou označené body podle prováděné pohybové činnosti během jednotky florbalu. Tím jsem získal maximální, minimální a průměrnou srdeční frekvenci během každé pohybové dovednosti a tím i během modelového florbalového utkání. U všech dat jsem stanovil průměr a směrodatnou odchylku. Ze zjištěných hodnot průměrné srdeční

frekvence během vyučovací jednotky florbalu jsem spočítal procentuální vztah k SF_{max} a to stejné jsem provedl i u průměrné srdeční frekvence během modelového utkání. Hodnotu anaerobního prahu jsem stanovil jako 90 % z SF_{max} ($0,9 \times SF_{max}$). Zpracovaná data jsem porovnal mezi jednotlivými skupinami, dále mezi chlapci a dívkami. Získané výsledky jsem také porovnal s hodnotami naměřenými Pospíšilem (2013) u žáků na 2. stupni základní školy. Pro statistické zpracování bylo využito programu Microsoft Office Excel 2007 a byla provedena analýza dat pomocí nástroje – Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu.

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

4.1 Výsledné hodnoty intenzity zatížení

Tabulka 5: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 1 – mladší dívky (n = 16)

P. Č.	Jméno	SF _{max} (tep.min ⁻¹)	SF _{klid} (tep.min ⁻¹)	SF _{anp} (tep.min ⁻¹)
1.	M. K.	196	72	176
2.	K. W.	192	56	173
3.	Š. K.	182	42	164
4.	A. F.	180	68	162
5.	L. Š.	206	60	185
6.	P. Š.	190	60	171
7.	K. K.	189	55	170
8.	D. F.	200	55	180
9.	P. Š.	202	68	182
10.	L. P.	197	60	177
11.	M. P.	183	54	165
12.	T. O.	192	61	173
13.	D. Ž.	191	53	172
14.	T. H.	185	58	167
15.	K. S.	213	53	192
16.	D. K.	191	56	172
	\bar{x}	193,06	58,19	173,81
	s	8,71	6,91	7,77

Vysvětlivky k tabulkám č. 5, 6, 7, 8: n = počet žáků v souboru; \bar{x} = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; P. Č. = pořadové číslo; SF_{max} = maximální srdeční frekvence; SF_{klid} = klidová srdeční frekvence, SF_{anp} = srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu (0,9 x SF_{max}).

Tabulka 6: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 2 – starší dívky (n = 15)

P. Č.	Jméno	SF _{max} (tep.min ⁻¹)	SF _{klid} (tep.min ⁻¹)	SF _{anp} (tep.min ⁻¹)
1.	D. Š.	187	64	168
2.	A. K.	203	83	183
3.	N. H.	201	63	181
4.	C. R.	183	64	165
5.	K. V.	210	72	189
6.	R. Š.	203	85	183
7.	M. Š.	200	57	180
8.	E. K.	199	81	179
9.	L. S.	199	72	179
10.	D. B.	201	70	181
11.	A. K.	195	58	176
12.	M. Š.	210	66	189
13.	K. M.	209	69	188
14.	B. H.	209	71	188
15.	L. F.	206	65	185
x̄		201,00	69,33	180,93
s		7,69	8,14	6,87

Tabulka 7: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)

P. Č.	Jméno	SF _{max} (tep.min ⁻¹)	SF _{klid} (tep.min ⁻¹)	SF _{anp} (tep.min ⁻¹)
1.	T. C.	191	55	172
2.	F. T.	200	54	180
3.	A. K.	192	42	173
4.	T. M.	210	82	189
5.	D. V.	222	64	200
6.	T. U.	197	73	177
7.	M. B.	199	62	179
8.	T. S.	200	64	180
9.	Š. P.	199	73	179
10.	D. H.	207	53	186
11.	T. J.	195	58	176
12.	T. V.	193	56	174
13.	J. V.	215	73	194
14.	J. Z.	203	57	183
x̄		201,64	61,86	181,57
s		8,70	10,15	7,85

Tabulka 8: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 4 – starší chlapci (n = 12)

P. Č.	Jméno	SF _{max} (tep.min ⁻¹)	SF _{klid} (tep.min ⁻¹)	SF _{anp} (tep.min ⁻¹)
1.	T. K.	204	49	184
2.	J. M.	217	68	195
3.	M. P.	212	63	191
4.	F. K.	215	56	194
5.	J. L.	208	65	187
6.	O. B.	220	85	198
7.	M. H.	203	51	183
8.	J. Š.	216	88	194
9.	M. S.	212	52	191
10.	M. V.	202	52	182
11.	J. R.	203	51	183
12.	P. V.	207	50	186
	\bar{x}	209,92	60,83	189,00
	s	5,98	12,99	5,28

Tabulka 9: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – mladší dívky (n = 16)

P. Č.	Jméno	SF _{\bar{x}} (tep.min ⁻¹)	SF _{max} (%)
1.	M. K.	150	76,53
2.	K. W.	125	65,10
3.	Š. K.	99	54,40
4.	A. F.	117	65,00
5.	L. Š.	148	71,84
6.	P. Š.	130	68,42
7.	K. K.	137	72,49
8.	D. F.	121	60,50
9.	P. Š.	149	73,76
10.	L. P.	149	75,63
11.	M. P.	123	67,21
12.	T. O.	139	72,40
13.	D. Ž.	135	70,68
14.	T. H.	128	69,19
15.	K. S.	129	60,56
16.	D. K.	144	75,39
	\bar{x}	132,69	68,69
	s	13,63	6,07

Vysvětlivky k tabulkám č. 9, 10, 11, 12: n = počet žáků v souboru; \bar{x} = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; P. Č. = pořadové číslo; $SF_{\bar{x}}$ = průměrná srdeční frekvence; $SF_{\max} (\%)$ = procentuální vztahení průměrné srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci.

Tabulka 10: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – starší dívky ($n = 15$)

P. Č.	Jméno	$SF_{\bar{x}}$ (tep.min ⁻¹)	$SF_{\max} (\%)$
1.	D. Š.	130	69,52
2.	A. K.	147	72,41
3.	N. H.	155	77,11
4.	C. R.	105	57,38
5.	K. V.	179	85,24
6.	R. Š.	150	73,89
7.	M. Š.	156	78,00
8.	E. K.	154	77,39
9.	L. S.	139	69,85
10.	D. B.	146	72,64
11.	A. K.	139	71,28
12.	M. Š.	154	73,33
13.	K. M.	161	77,03
14.	B. H.	152	72,73
15.	L. F.	165	80,10
	\bar{x}	148,80	73,86
	s	16,24	5,98

Tabulka 11: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)

P. Č.	Jméno	SF \bar{x} (tep.min ⁻¹)	SF $_{\max}$ (%)
1.	T. C.	133	69,63
2.	F. T.	129	64,50
3.	A. K.	109	56,77
4.	T. M.	171	81,43
5.	D. V.	184	82,88
6.	T. U.	133	67,51
7.	M. B.	125	62,81
8.	T. S.	142	71,00
9.	Š. P.	154	77,39
10.	D. H.	152	73,43
11.	T. J.	151	77,44
12.	T. V.	124	64,25
13.	J. V.	154	71,63
14.	J. Z.	127	62,56
\bar{x}		142,00	70,23
s		19,52	7,43

Tabulka 12: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – starší chlapci (n = 12)

P. Č.	Jméno	SF \bar{x} (tep.min ⁻¹)	SF $_{\max}$ (%)
1.	T. K.	132	64,71
2.	J. M.	129	59,45
3.	M. P.	135	63,68
4.	F. K.	158	73,49
5.	J. L.	151	72,60
6.	O. B.	153	69,55
7.	M. H.	144	70,94
8.	J. Š	154	71,30
9.	M. S.	143	67,45
10.	M. V.	144	71,29
11.	J. R.	148	72,91
12.	P. V.	133	64,25
\bar{x}		143,67	68,47
s		9,19	4,31

Tabulka 13: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 1 – mladší dívky (n = 16)

P. Č.	Jméno	SF $_{\bar{x}}$ utkání (tep.min ⁻¹)	SF $_{\max}$ (%)
1.	M. K.	179	91,33
2.	K. W.	148	77,08
3.	Š. K.	127	69,78
4.	A. F.	131	72,78
5.	L. Š.	187	90,78
6.	P. Š.	136	71,58
7.	K. K.	167	88,36
8.	D. F.	152	76,00
9.	P. Š.	176	87,13
10.	L. P.	179	90,86
11.	M. P.	149	81,42
12.	T. O.	176	91,67
13.	D. Ž.	179	93,72
14.	T. H.	163	88,11
15.	K. S.	174	81,69
16.	D. K.	180	94,24
	\bar{x}	162,69	84,16
	s	18,87	8,13

Vysvětlivky k tabulkám č. 13, 14, 15, 16: n = počet žáků v souboru; \bar{x} = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; P. Č. = pořadové číslo; SF $_{\bar{x}}$ utkání = průměrná srdeční frekvence; SF $_{\max}$ (%) = procentuální vztahení průměrné srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci.

Tabulka 14: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 2 – starší dívky (n = 15)

P. Č.	Jméno	SF \bar{x} utkání (tep.min ⁻¹)	SF $_{max}$ (%)
1.	D. Š.	160	85,56
2.	A. K.	158	77,83
3.	N. H.	175	87,06
4.	C. R.	126	68,85
5.	K. V.	194	92,38
6.	R. Š.	158	77,83
7.	M. Š.	189	94,50
8.	E. K.	178	89,45
9.	L. S.	169	84,92
10.	D. B.	180	89,55
11.	A. K.	186	95,38
12.	M. Š.	187	89,05
13.	K. M.	194	92,82
14.	B. H.	177	84,69
15.	L. F.	194	94,17
	\bar{x}	175,00	86,94
	s	17,93	7,15

Tabulka 15: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)

P. Č.	Jméno	SF \bar{x} utkání (tep.min ⁻¹)	SF $_{max}$ (%)
1.	T. C.	148	77,49
2.	F. T.	142	71,00
3.	A. K.	121	63,02
4.	T. M.	188	89,52
5.	D. V.	200	90,09
6.	T. U.	150	76,14
7.	M. B.	143	71,86
8.	T. S.	160	80,00
9.	Š. P.	176	88,44
10.	D. H.	160	77,29
11.	T. J.	175	89,74
12.	T. V.	149	77,20
13.	J. V.	189	87,91
14.	J. Z.	151	74,38
	\bar{x}	160,86	79,58
	s	21,17	8,12

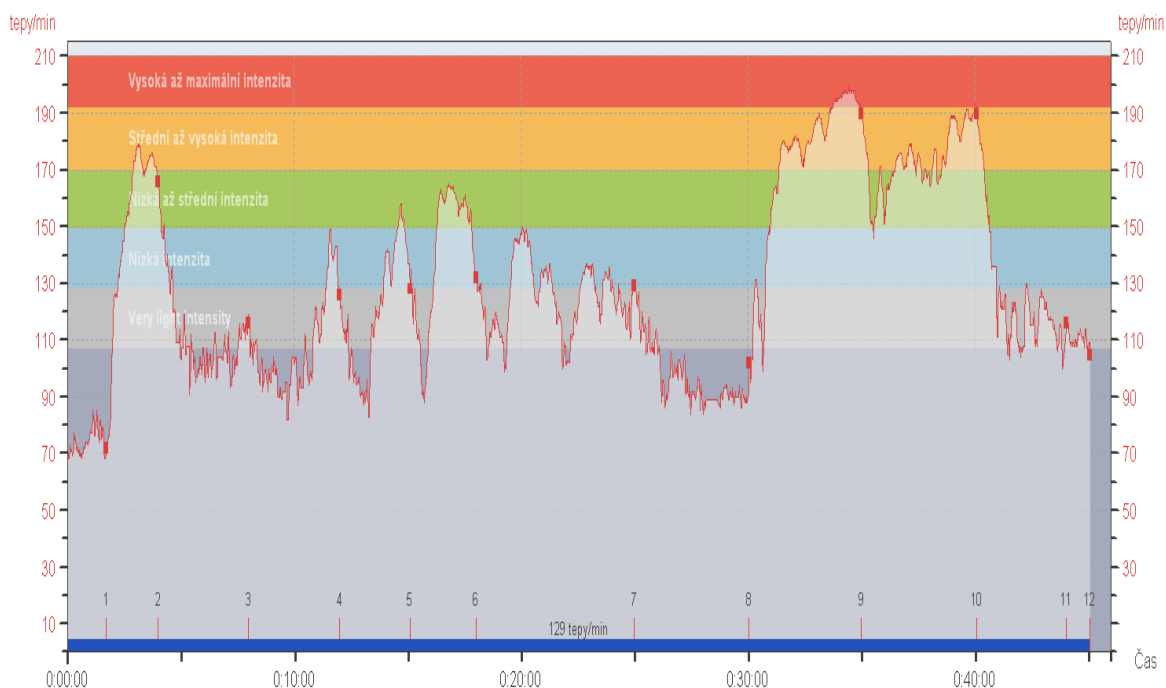
Tabulka 16: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 4 – starší chlapci (n = 12)

P. Č.	Jméno	SF \bar{x} utkání (tep.min ⁻¹)	SF $_{max}$ (%)
1.	T. K.	156	76,47
2.	J. M.	141	64,98
3.	M. P.	162	76,42
4.	F. K.	193	89,77
5.	J. L.	185	88,94
6.	O. B.	182	82,73
7.	M. H.	177	87,19
8.	J. Š	184	85,19
9.	M. S.	172	81,13
10.	M. V.	173	85,64
11.	J. R.	180	88,67
12.	P. V.	146	70,53
\bar{x}		170,92	81,47
s		15,61	7,55

Tabulka 17: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – dívky mladší dívky (n = 16)

P. Č.	Jméno	Čas	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Pod zónami	
			(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
1.	M. K.	45:10	7:22	16,31	12:13	27,05	11:05	24,54	10:11	22,55	4:11	9,26	0:08	0,30
2.	K. W.	45:15	0:13	0,48	6:14	13,78	9:53	21,84	13:16	29,32	9:48	21,66	5:51	12,93
3.	Š. K.	45:10	0:00	0,00	0:18	0,66	6:32	14,46	9:09	20,26	8:56	19,78	20:15	44,83
4.	A. F.	45:03	0:32	1,18	2:44	6,07	9:50	21,83	18:46	41,66	12:55	28,67	0:16	0,59
5.	L. Š	45:10	6:02	13,36	7:04	15,65	9:28	20,96	13:12	29,23	8:39	19,15	0:45	1,66
6.	P. Š.	45:07	0:34	1,26	9:32	21,13	11:45	26,04	12:13	27,08	7:40	16,99	3:23	7,50
7.	K. K.	45:10	8:00	17,71	6:09	13,62	10:45	23,80	11:31	25,50	6:39	14,72	2:06	4,65
8.	D. F.	45:03	0:00	0,00	3:20	7,40	7:20	16,28	13:29	29,93	9:29	21,05	11:25	25,34
9.	P. Š.	45:02	7:39	16,99	11:09	24,76	6:00	13,32	10:52	24,13	8:11	18,17	1:11	2,63
10.	L. P.	45:07	12:04	26,75	8:04	17,88	7:12	15,96	8:51	19,62	7:24	16,40	1:32	3,40
11.	M. P.	45:07	0:00	0,00	9:35	21,24	6:12	13,74	16:28	36,50	11:36	25,71	1:16	2,81
12.	T. O.	45:09	6:13	13,77	8:38	19,12	9:32	21,11	9:42	21,48	9:44	21,56	1:20	2,95
13.	D. Ž.	45:08	8:24	18,61	6:07	13,55	6:20	14,03	8:53	19,68	13:00	28,80	2:24	5,32
14.	T. H.	45:09	4:40	10,34	9:03	20,04	5:31	12,22	10:25	23,07	13:08	29,09	2:22	5,24
15.	K. S.	45:05	1:26	3,18	6:48	15,08	5:08	11,39	6:18	13,94	12:30	27,73	12:55	28,65
16.	D. K.	45:07	11:57	26,49	7:57	17,62	5:46	12,78	10:51	24,05	6:40	14,78	1:56	4,29
\bar{x}			4:42	10,40	7:11	15,92	8:01	17,77	11:30	25,50	9:24	20,85	4:19	9,57
s			4:12	9,32	3:00	6,66	2:10	4,79	2:58	6,60	2:34	5,70	5:29	12,16

Vysvětlivky k tabulkám č. 17, 18, 19, 20: n = počet žáků v souboru; \bar{x} = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; P. Č. = pořadové číslo; Z1 = zóna vysoké až maximální intenzity (90–100 %); Z2 = zóna střední až vysoké intenzity (80–89 %); Z3 = zóna nízké až střední intenzity (70–79 %); Z4 = zóna nízké intenzity (60–69 %); Z5 = zóna velmi nízké intenzity (50–59 %); Pod zónami = zóna pod určenými zónami intenzity (0–49 %).



Obrázek 1: Žákyně K. S. (soubor 1) – Průběh srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu

Ve vyučovací jednotce florbalu byla u souboru 1 zjištěna hodnota průměrné srdeční frekvence 132,69 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 13,63 tepů/minutu. Naměřená průměrná srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu představovala průměrně 68,69 % z maximální srdeční frekvence.

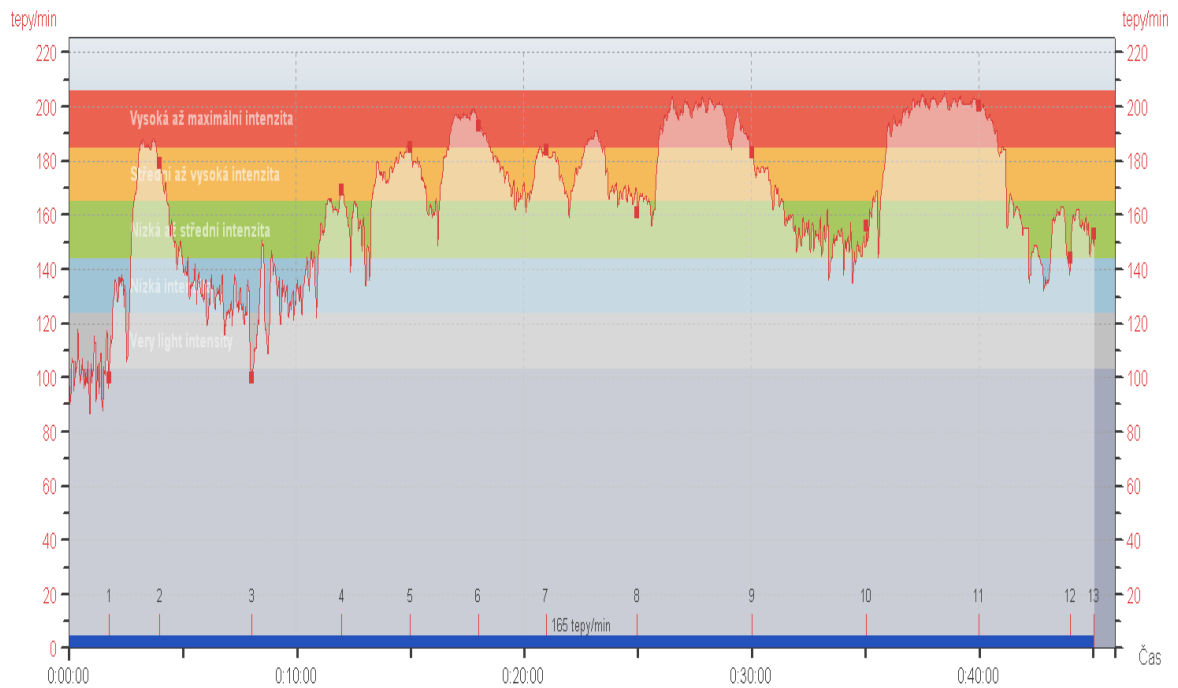
V modelovém utkání florbalu byla naměřena hodnota průměrné srdeční frekvence 162,69 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 18,87 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence během utkání představovala průměrně 84,16 % z maximální srdeční frekvence.

Během vyučovací jednotky florbalu, dívky souboru 1 v průměru strávily v první zóně 4:42 minut, což činí 10,40 % z celkového času. Ve druhé zóně průměrně 7:11 minut, což představuje 15,92 % času. Ve třetí zóně průměrně 8:01 minut, což se rovná 17,77 % času. Ve čtvrté zóně průměrně 11:30 minut, což představuje 25,50 % času. V páté zóně průměrně 9:24 minut, což se rovná 20,85 % času. Pod těmito zónami průměrně dívky

strávily 4:19 minut, což činí 9,57 % z celkového času. Srdeční frekvence dívek se tedy během měření pohybovaly ve všech zónách. Nejvíce času strávily ve čtvrté zóně (25,50 %) a nejméně času strávily pod určenými zónami (9,57 %).

Tabulka 18: : Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – starší dívky (n = 15)

P. Č.	Jméno	Čas	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Pod zónami	
			(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
1.	D. Š.	45:11	2:29	5,50	9:02	19,99	9:53	21,87	13:15	29,32	8:50	19,55	1:42	3,76
2.	A. K.	45:07	0:42	1,55	9:44	21,57	16:02	35,54	14:52	32,95	2:33	5,65	1:14	2,73
3.	N. H.	45:07	4:54	10,86	17:09	38,01	10:41	23,68	8:47	19,47	2:21	5,21	1:15	2,77
4.	C. R.	45:05	0:00	0,00	1:57	4,33	5:24	11,98	9:01	20,00	15:08	33,57	13:35	30,13
5.	K. V.	45:03	18:16	40,55	14:55	33,11	9:05	20,16	2:29	5,51	0:18	0,67	0:00	0,00
6.	R. Š.	45:05	1:42	3,77	13:54	30,83	11:42	25,95	16:09	35,82	1:38	3,62	0:00	0,00
7.	M. Š.	45:08	9:41	21,45	10:12	22,60	11:41	25,89	11:08	24,67	2:19	5,13	0:07	0,26
8.	E. K.	45:04	6:16	13,91	16:19	36,21	10:26	23,15	8:22	18,57	3:21	7,43	0:20	0,74
9.	L. S.	45:03	4:07	9,14	8:48	19,53	8:29	18,83	12:01	26,67	8:26	18,72	3:12	7,10
10.	D. B.	45:05	5:59	13,27	7:39	16,97	11:06	24,62	14:11	31,46	4:17	9,50	1:53	4,18
11.	A. K.	45:06	8:29	18,81	4:24	9,76	7:11	15,93	13:59	31,01	8:05	17,92	2:58	6,58
12.	M. Š.	45:05	5:13	11,57	11:26	25,36	8:32	18,93	13:38	30,24	5:12	11,53	1:04	2,37
13.	K. M.	45:02	10:17	22,83	8:51	19,65	11:30	25,54	10:16	22,80	2:47	6,18	1:21	3,00
14.	B. H.	45:05	1:48	3,99	13:55	30,87	11:29	25,47	13:10	29,21	2:17	5,06	2:26	5,40
15.	L. F.	45:05	12:35	27,91	12:02	26,69	10:53	24,14	6:16	13,90	2:12	4,88	1:07	2,48
x̄			6:10	13,67	10:41	23,70	10:16	22,78	11:10	24,77	4:39	10,31	2:09	4,77
s			4:50	10,71	4:05	9,06	2:21	5,20	3:33	7,87	3:47	8,37	3:12	7,11



Obrázek 2: Žákyně L. F. (soubor 2) – Průběh srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu

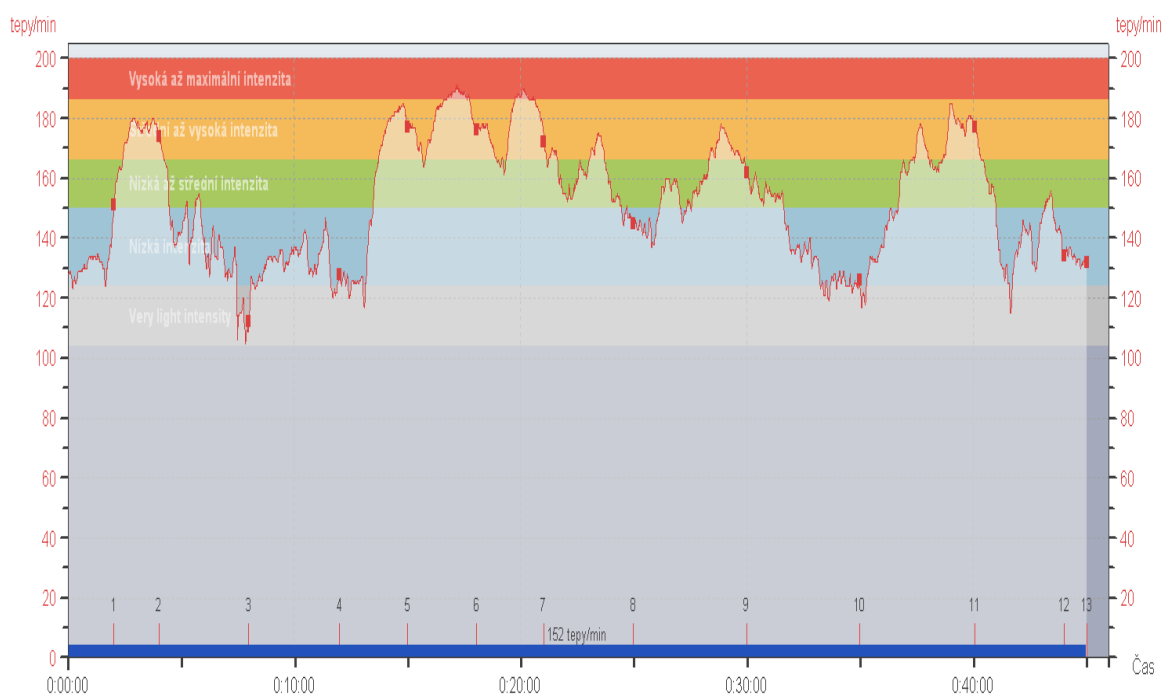
Ve vyučovací jednotce florbalu byla u souboru 2 zjištěná hodnota průměrné srdeční frekvence 148,80 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 16,24 tepů/minutu. Naměřená průměrná srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu představovala průměrně 73,86 % z maximální srdeční frekvence.

V modelovém utkání florbalu byla naměřena hodnota průměrné srdeční frekvence 175,00 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 17,93 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence během utkání představovala průměrně 86,94 % z maximální srdeční frekvence.

Během vyučovací jednotky florbalu, dívky souboru 2 v průměru strávily v první zóně 6:10 minut, což činí 13,67 % z celkového času. Ve druhé zóně průměrně 10:41 minut, což představuje 23,70 % času. Ve třetí zóně průměrně 10:16 minut, což se rovná 22,78 % času. Ve čtvrté zóně průměrně 11:10 minut, což představuje 24,77 % času. V páté zóně průměrně 4:39 minut, což se rovná 10,31 % času. Pod těmito zónami průměrně dívky strávily 2:09 minut, což činí 4,77 % z celkového času. Srdeční frekvence dívek se tedy během měření pohybovaly ve všech zónách. Nejvíce času strávily ve čtvrté zóně (24,77 %) a nejméně času strávily pod určenými zónami (4,77 %).

Tabulka 19: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)

P. Č.	Jméno	Čas	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Pod zónami	
			(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
1.	T. C.	45:04	1:47	3,96	9:36	21,30	12:53	28,59	9:31	21,12	8:09	18,08	3:08	6,95
2.	F. T.	45:05	0:00	0,00	5:36	12,42	10:54	24,18	11:53	26,36	12:01	26,65	4:41	10,39
3.	A. K.	45:08	0:00	0,00	0:10	0,37	8:58	19,89	10:03	22,27	11:48	26,14	14:09	31,36
4.	T. M.	45:05	11:21	25,17	16:07	35,75	10:13	22,66	5:15	11,65	1:22	3,03	0:47	1,74
5.	D. V.	45:05	13:39	30,28	16:26	36,45	10:15	22,74	2:45	6,10	1:16	2,81	0:44	1,63
6.	T. U.	45:02	0:00	0,00	8:43	19,36	13:01	28,91	10:56	24,28	7:31	16,69	4:51	10,77
7.	M. B.	45:12	0:02	0,07	3:56	8,71	12:34	27,81	9:41	21,42	9:09	20,24	9:50	21,76
8.	T. S.	45:01	5:15	11,66	7:50	17,40	6:49	15,14	15:21	34,10	9:46	21,70	0:00	0,00
9.	Š. P.	45:14	11:35	25,61	9:31	21,04	6:13	13,74	16:25	36,29	1:30	3,32	0:00	0,00
10.	D. H.	45:01	2:06	4,66	12:15	27,21	12:04	26,80	16:37	36,91	1:59	4,41	0:00	0,00
11.	T. J.	45:01	11:26	25,40	8:36	19,10	6:57	15,44	14:33	32,32	3:29	7,74	0:00	0,00
12.	T. V.	45:07	0:05	0,18	9:00	19,95	8:04	17,88	6:22	14,11	13:30	29,92	8:06	17,95
13.	J. V.	45:07	4:06	9,09	10:31	23,31	5:50	12,93	17:07	37,94	6:50	15,15	0:43	1,59
14.	J. Z.	45:03	0:00	0,00	4:07	9,14	9:17	20,61	7:15	16,09	19:09	42,51	5:15	11,65
x̄			4:23	9,72	8:45	19,39	9:34	21,24	10:59	24,35	7:41	17,03	3:44	8,27
s			5:06	11,29	4:18	9,54	2:26	5,41	4:25	9,78	5:12	11,52	4:15	9,40



Obrázek 3: Žák D. H. (soubor 3) – Průběh srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu

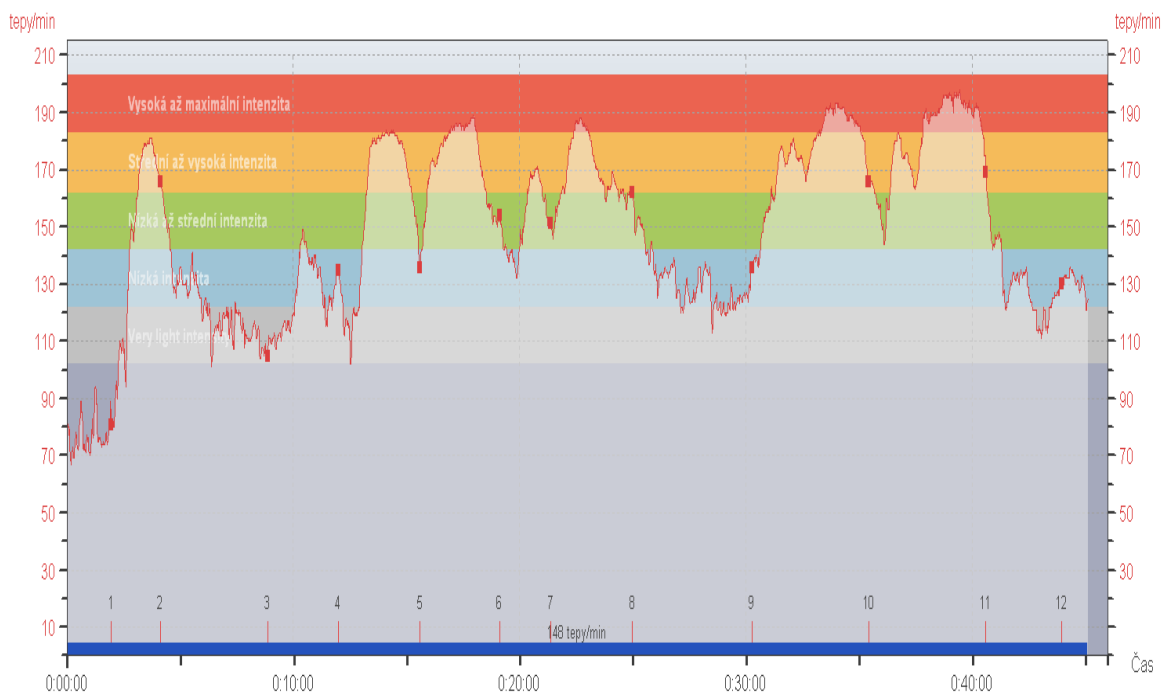
Ve vyučovací jednotce florbalu byla u souboru 3 zjištěná hodnota průměrné srdeční frekvence 142,00 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 19,52 tepů/minutu. Naměřená průměrná srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu představovala průměrně 70,23 % z maximální srdeční frekvence.

V modelovém utkání florbalu byla naměřena hodnota průměrné srdeční frekvence 160,86 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 21,17 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence během utkání představovala průměrně 79,58 % z maximální srdeční frekvence.

Během vyučovací jednotky florbalu, chlapci souboru 3 v průměru strávili v první zóně 4:23 minut, což činí 9,72 % z celkového času. Ve druhé zóně průměrně 8:45 minut, což představuje 19,39 % času. Ve třetí zóně průměrně 9:34 minut, což se rovná 21,24 % času. Ve čtvrté zóně průměrně 10:59 minut, což představuje 24,35 % času. V páté zóně průměrně 7:41 minut, což se rovná 17,03 % času. Pod těmito zónami průměrně chlapci strávili 3:44 minut, což činí 8,27 % z celkového času. Srdeční frekvence chlapců se tedy během měření pohybovaly ve všech zónách. Nejvíce času strávili chlapci ve čtvrté zóně (24,35 %) a nejméně času strávili pod určenými zónami (8,27 %).

Tabulka 20: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – starší chlapci (n = 12)

P. Č.	Jméno	Čas	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Pod zónami	
			(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
1.	T. K.	45:02	0:18	0,67	5:39	12,55	8:23	18,62	11:53	26,39	15:25	34,23	3:24	7,55
2.	J. M.	45:03	0:00	0,00	2:38	5,85	7:40	17,02	10:02	22,27	12:18	27,30	12:28	27,67
3.	M. P.	45:00	0:00	0,00	3:35	7,96	14:04	31,26	7:50	17,41	13:52	30,81	5:39	12,56
4.	F. K.	45:01	4:24	9,77	13:56	30,95	6:10	13,70	11:51	26,32	8:03	17,88	0:37	1,37
5.	J. L.	45:10	6:31	14,43	9:03	20,04	7:52	17,42	11:39	25,79	9:50	21,77	0:15	0,55
6.	O. B.	45:08	0:13	0,48	13:30	29,91	7:00	15,51	11:36	25,70	11:02	24,45	1:47	3,95
7.	M. H.	45:06	1:30	3,33	17:06	37,92	7:37	16,89	6:47	15,04	5:42	12,64	6:24	14,19
8.	J. Š.	45:12	1:41	3,72	15:20	33,92	7:20	16,22	6:34	14,53	13:11	29,17	1:06	2,43
9.	M. S.	45:00	0:09	0,33	10:31	23,37	12:42	28,22	7:44	17,19	8:36	19,11	5:17	11,74
10.	M. V.	45:06	0:15	0,55	18:21	40,69	8:57	19,84	4:47	10,61	9:19	20,66	3:27	7,65
11.	J. R.	45:07	7:01	15,55	10:59	24,34	6:49	15,11	11:32	25,56	6:24	14,19	2:22	5,25
12.	P. V.	45:08	0:00	0,00	6:43	14,88	8:44	19,35	9:38	21,34	15:38	34,64	4:25	9,79
	\bar{x}		1:50	4,07	10:37	23,53	8:37	19,10	9:17	20,68	10:47	23,90	3:56	8,73
	s		2:31	5,57	5:00	11,06	2:12	5,08	2:21	5,29	3:12	7,10	3:13	7,14

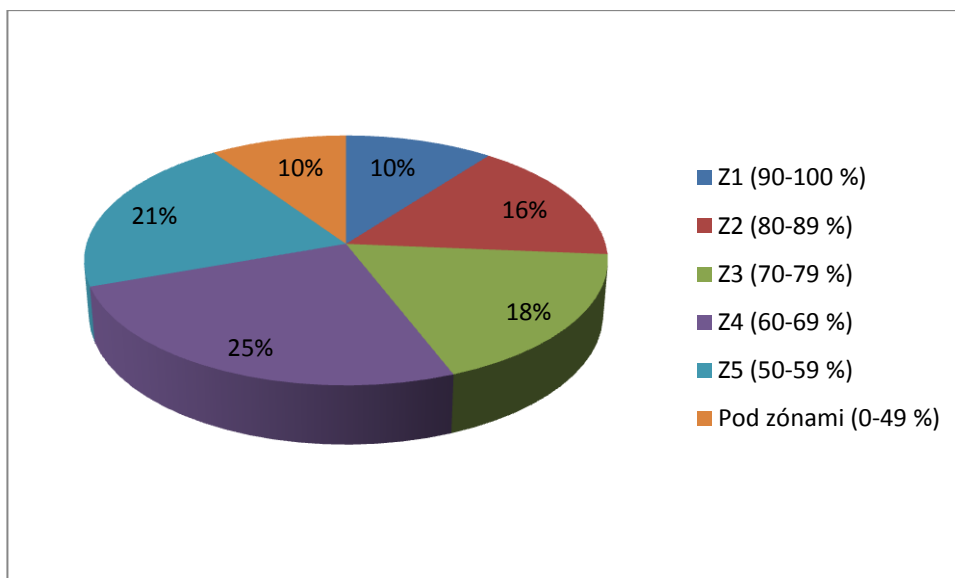


Obrázek 4: Žák J. R. (soubor 4) – Průběh srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu

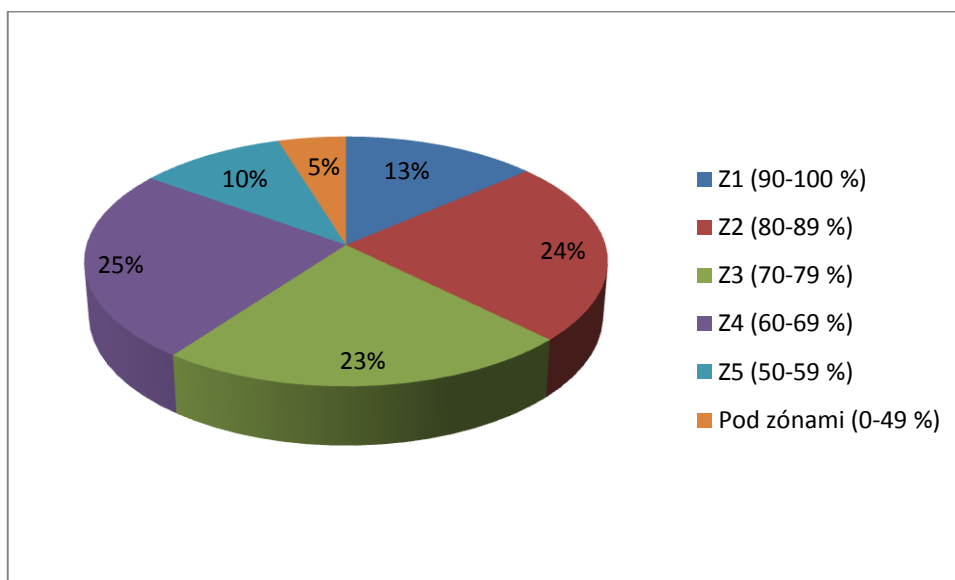
Ve vyučovací jednotce florbalu byla u souboru 4 zjištěná hodnota průměrné srdeční frekvence 143,67 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 9,19 tepů/minutu. Naměřená průměrná srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu představovala průměrně 68,47 % z maximální srdeční frekvence.

V modelovém utkání florbalu byla naměřena hodnota průměrné srdeční frekvence 170,92 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 15,61 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence během utkání představovala průměrně 81,47 % z maximální srdeční frekvence.

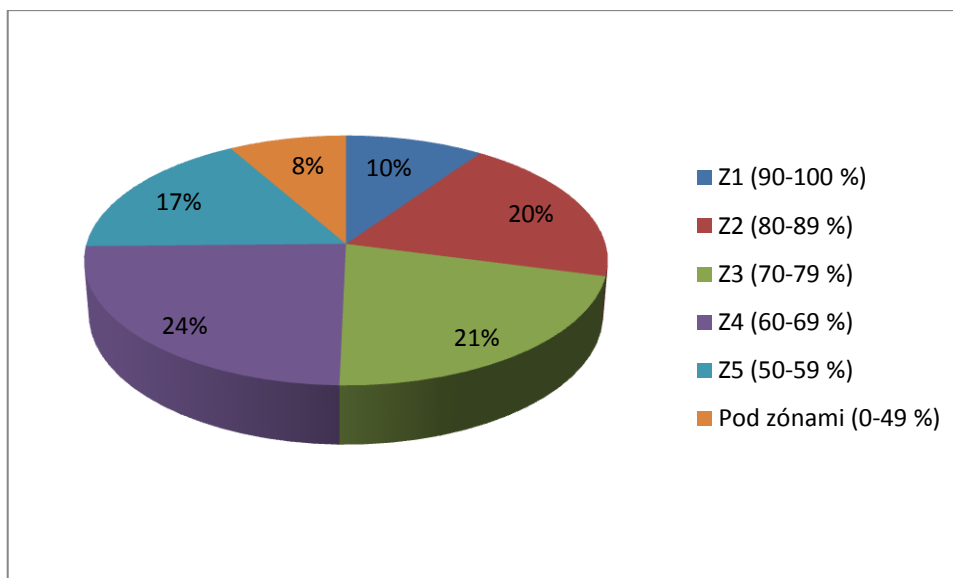
Během vyučovací jednotky florbalu, chlapci souboru 4 v průměru strávili v první zóně 1:50 minut, což činí 4,07 % z celkového času. Ve druhé zóně průměrně 10:37 minut, což představuje 23,53 % času. Ve třetí zóně průměrně 8:37 minut, což se rovná 19,10 % času. Ve čtvrté zóně průměrně 9:17 minut, což představuje 20,68 % času. V páté zóně průměrně 10:47 minut, což se rovná 23,90 % času. Pod těmito zónami průměrně chlapci strávili 3:56 minut, což činí 8,73 % z celkového času. Srdeční frekvence chlapců se tedy během měření pohybovaly ve všech zónách. Nejvíce času strávili v páté zóně (23,90 %) a nejméně času strávili v první zóně (4,07 %).



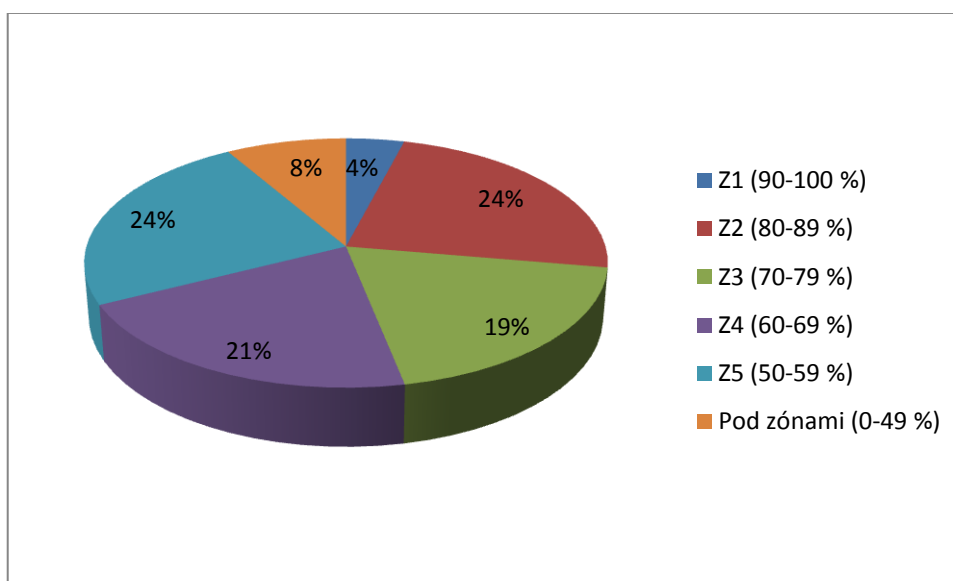
Graf 1: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – mladší dívky



Graf 2: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – starší dívky



Graf 3: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – mladší chlapci



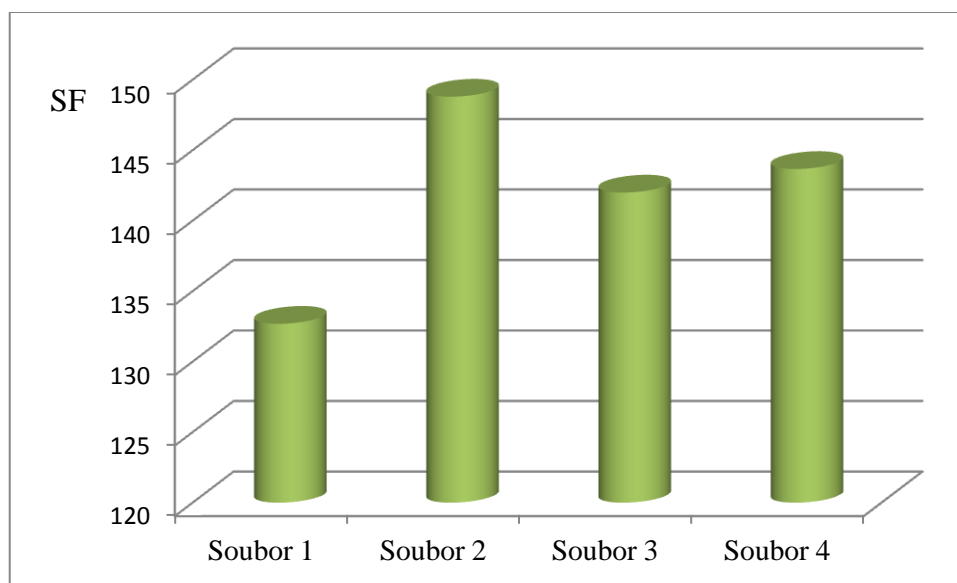
Graf 4: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – starší chlapci

4.2 Porovnání výsledků z vyučovací jednotky florbalu

Nevyšší hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu byly zaznamenány u souboru 2, které se rovnaly 148,80 tepů/minutu. Pak následovaly hodnoty souboru 4, které činily 143,67 tepů/minutu. Pak hodnoty souboru 3, které činily 142,00 tepů/minutu. Nejnižší hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu byly zjištěny u souboru 1, které činily 132,69 tepů/minutu. Rozdíl mezi

nejvyšší a nejnižší hodnotou průměrné SF je 16,11 tepů/minutu. Soubor 1 měl při měření nejvyšší počet členů, což vzhledem k využití plochy tělocvičny určitě ovlivnilo SF.

Nejvyšší směrodatná odchylka byla vypočítána u souboru 3, která se rovnala 19,52 tepů/minutu. Následně u souboru 2, která činila 16,24 tepů/minutu. Potom u souboru 1, která se rovnala 13,63 tepů/minutu a u souboru 4 se směrodatná odchylka pohybovala okolo 9,19 tepů/minutu. Podle zjištěných směrodatných odchylek lze konstatovat, že největší rozptyl dat byl u souboru 3 a nejnižší u souboru 4.



Graf 5: Grafické zobrazení průměrných hodnot srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu všech měřených souborů

Nejvyšší hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu byly naměřeny u souboru 2, které činily 175,00 tepů/minutu. Pak následovaly hodnoty souboru 4, které se rovnaly 170,92 tepů/minutu. Potom hodnoty souboru 1, které se rovnaly 162,69 tepů/minutu. Nejnižší hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu byly zaznamenány u souboru 3, které činily 160,86 tepů/minutu. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je o 14,14 tepů/minutu.

Nejvyšší směrodatná odchylka byla vypočítána u souboru 3, která se rovnala 21,17 tepů/minutu. Potom u souboru 1, která se rovnala 18,87 tepů/minutu. Následně u souboru 2, která činila 17,93 tepů/minutu a u souboru 4 se směrodatná odchylka, která činila 15,61 tepů/minutu, pohybovala nejnižší. Podle zjištěných směrodatných odchylek lze říci, že největší rozptyl dat byl u souboru 3 a nejmenší u souboru 4.



Graf 6: Grafické zobrazení průměrných hodnot srdeční frekvence během modelového florbalového utkání všech měřených souborů

Nejvíce času v první zóně intenzity strávil soubor 2, což se rovná v průměru 13,67 %. Pak následoval soubor 1, což představuje 10,40 %. Potom soubor 3, což činí 9,72 %. V první zóně intenzity nejméně času strávil soubor 4, což činí v průměru 4,07 %.

Ve druhé zóně intenzity nejvíce času strávil soubor 2, což představuje v průměru 23,70 %. Potom následoval soubor 4, což činilo 23,53 %. Dále soubor 3, což se rovná 19,39 %. Nejméně času ve druhé zóně intenzity strávil soubor 1, což činí v průměru 15,92 %.

Nejvíce času ve třetí zóně intenzity strávil soubor 2, což se rovná v průměru 22,78 %. Pak následoval soubor 3, což se rovná 21,24 %. Potom soubor 4, což představuje 19,10 %. Ve třetí zóně intenzity nejméně času strávil soubor 1, což představuje v průměru 17,77 %.

Ve čtvrté zóně intenzity nejvíce času strávil soubor 1, což v průměru představuje 25,50 %. Dále následoval soubor 2, což se rovná 24,77 %. Pak soubor 3, což činí 24,35 %. Nejméně času ve čtvrté zóně intenzity strávil soubor 4, což se rovná v průměru 20,68 %.

Nejvíce času v páté zóně intenzity strávil soubor 4, což činí v průměru 23,90 %. Dále následoval soubor 1, což představuje 20,85 %. Pak soubor 3, což se rovná 17,03 %. V páté zóně intenzity nejméně času strávil soubor 2, což se rovná v průměru 10,31 %.

Pod určenými zónami intenzity nejvíce času strávil soubor 1, což činí v průměru 9,52 %. Potom následoval soubor 4, což představuje 8,73 %. Dále soubor 3, což činí 8,27 %. Nejméně času pod určenými zónami strávil soubor 2, což představuje v průměru 4,77 %.

Nejvíce času v aerobním pásmu z celkové vyučovací jednotky florbalu strávil soubor 2 a to v průměru 71,37 %, což se rovná 32:07 minut. Další v pořadí byl soubor 3, který strávil v aerobním pásmu 65,11 %, což představuje 29:18 minut. Dále soubor 4, 63,37 %, což se rovná 28:11 minut. Z celkové vyučovací jednotky florbalu strávil nejméně času v aerobním pásmu soubor 1 a to v průměru 59,33 %, což činí 26:42 minut. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší dobou strávenou v aerobním pásmu je 12,04 %, což se rovná 5:25 minuty.

Hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u souboru 3 (chlapci) byly zjištěny 142,00 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 19,52 tepů/minutu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u souboru 1 (dívky), byly naměřeny 132,69 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 13,63 tepů/minutu. Průměrná srdeční frekvence byla u souboru 3 (chlapci) o 9,31 tepů/minutu větší než u souboru 1 (dívky). Podle směrodatné odchylky lze říci, že rozptyl hodnot je vyšší u souboru 3 (chlapci) než u souboru 1 (dívky).

Během modelového utkání florbalu byly zjištěny hodnoty průměrné srdeční frekvence u souboru 3 (chlapci) 160,86 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 21,17 tepů/minutu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence během modelového utkání florbalu u souboru 1 (dívky) byly naměřeny 162,69 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 18,87 tepů/minutu. Průměrná srdeční frekvence během utkání byla u souboru 1 (dívky) o 1,83 tepů/minutu vyšší než u souboru 3 (chlapci). Rozptyl hodnot v modelovém utkání florbalu u obou souborů se nijak výrazně nelišil.

Hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u souboru 4 (chlapci) byly zjištěny 143,67 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 9,19 tepů/minutu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u souboru 2 (dívky), byly naměřeny 148,80 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 16,24 tepů/minutu. Průměrná srdeční frekvence byla u souboru 2 (dívky) o 5,13 tepů/minutu větší než u souboru 4 (chlapci). Podle směrodatné odchylky je rozptyl hodnot vyšší u souboru 2 (dívky) než u souboru 4 (chlapci).

Během modelového utkání florbalu byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence u souboru 4 (chlapci) 170,92 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 15,61 tepů/minutu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence během modelového utkání florbalu u souboru 2 (dívky) byly naměřeny 175,00 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 17,93 tepů/minutu. Průměrná srdeční frekvence během utkání byla u souboru 2 (dívky) o 4,08 tepů/minutu vyšší než u souboru 4 (chlapci). Rozptyl hodnot v modelovém utkání florbalu u obou souborů se také nijak výrazně nelišil jako u souborů 3 a 1.

Rozdíl průměru srdeční frekvence u dívek a chlapců z prvního a druhého ročníku se pohyboval v jednotkách tepů/minutu a stejně tak tomu bylo i u dívek a chlapců z třetího a čtvrtého ročníku. Statisticky nebylo prokázáno, že s 95% spolehlivostí je rozdíl mezi skupinami dívek a chlapců. To znamená, že zde není významný rozdíl.

Nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu zjištěná Pospíšilem (2013) u chlapců ve věku 12–13 let byla 155,67±10,49 tepů/minutu, naopak nejnižší hodnota průměrné SF byla naměřena u dívek ve věku 11–13 let, která se rovnala 151,38±41,36 tepů/minutu. Námi naměřená nejvyšší průměrná SF (soubor 2) během vyučovací jednotky byla naměřena 148,80±16,24 tepů/minutu a nejnižší průměrná SF 132,69±13,63 tepů/minutu (soubor 1). Tedy i námi naměřená nejvyšší průměrná SF je nižší o 2,58 tepů/minutu než naměřená nejnižší hodnota průměrné SF u dívek ve věku 11–13 let. V součtu obou rozptylů je u námi naměřených dat rozptyl hodnot menší.

Během modelového florbalového utkání byly Pospíšilem (2013) zjištěny nejvyšší hodnoty průměrné SF u dívek ve věku 11–13 let, což se rovnalo 181,50±10,25 tepů/minutu a nejnižší hodnoty průměrné SF během utkání byly zjištěny u chlapců ve věku 12–13 let, které činily 177,78±11,33 tepů/minutu. Námi naměřená nejvyšší průměrná SF (soubor 2) během florbalového utkání byla naměřena 175,00±17,93 tepů/minutu a nejnižší průměrná SF během utkání 160,86±21,17 tepů/minutu (soubor 3). Opět tedy i námi naměřená nejvyšší průměrná SF během florbalového utkání je nižší o 2,78 tepů/minutu než naměřená nejnižší hodnota průměrné SF během utkání u chlapců ve věku 12–13 let. Rozptyl hodnot u námi naměřených dat byl vyšší.

Dle Pospíšila (2013) byly naměřeny v průměru nejvyšší hodnoty SF_{max} u dívek ve věku 11–13 let, které se rovnaly 206,88±3,56 tepů/minutu. Námi naměřená nejvyšší SF_{max} (soubor 4) v průměru byla 209,92±5,98 tepů/minutu. Námi naměřená SF_{max}

v průměru je vyšší o 3,04 tepů/minutu, s čímž souvisí i vyšší hodnota anaerobního prahu. Ale rozptyl hodnot u našich výsledků je nepatrně vyšší.

Podle Pospíšila (2013) byla zjištěna v průměru nejnižší hodnota klidové srdeční frekvence u chlapců ve věku 12–13 let, která činila $67,56 \pm 11,15$ tepů/minutu. Námi naměřená nejnižší SF_{klid} (soubor 1) v průměru byla zjištěna $58,19 \pm 6,91$ tepů/minutu. Námi naměřená SF_{klid} v průměru je nižší o 9,37 tepů/minutu a i rozptyl hodnot je nižší.

Pospíšilem (2013) bylo zjištěno, že v první zóně intenzity nejvíce času strávili chlapci ve věku 14–15 let, což v průměru představovalo 23,69 %. Ve druhé zóně intenzity nejvíce času strávili chlapci ve věku 12–13 let, což v průměru činilo 25,12 %. Nejvíce času ve třetí zóně intenzity strávili chlapci ve věku 14–15 let, což se rovnalo v průměru 22,35 %. Nejvíce času ve čtvrté zóně intenzity strávily dívky ve věku 11–13 let, což představovalo v průměru 24,45 %. V páté zóně intenzity nejvíce času strávili chlapci ve věku 12–13 let, což činilo v průměru 12,12 %. Pod určenými zónami intenzity nejvíce času strávily dívky ve věku 11–13 let, což představovalo v průměru 5,21 %. Nejvíce času v první zóně intenzity podle našich výsledků strávil soubor 2, což představovalo 13,67 %. To je o 10,02 % méně než u chlapců ve věku 14–15 let. Ve druhé zóně intenzity také soubor 2, což činilo 23,70 %. To je o 1,42 % méně než u chlapců ve věku 12–13 let. Ve třetí zóně intenzity opět soubor 2, což se rovnalo 22,78 %, což je o 0,43 % více než u chlapců ve věku 14–15 let. Ve čtvrté zóně intenzity strávil nejvíce času soubor 1, což činilo 25,50 %. To je o 1,05 % více než u dívek ve věku 11–13 let. V páté zóně intenzity soubor 4, což se rovnalo 23,90 %, což je o 11,78 % více než u chlapců ve věku 12–13 let. Pod určenými zónami nejvíce času strávil soubor 1, což představovalo 9,52 %. To je o 4,31 % více než u dívek ve věku 11–13 let.

Z celkové vyučovací jednotky florbalu strávily nejvíce času v aerobním pásmu dívky ve věku 11–13 let a to v průměru 67,43 %, což představovalo 31:13 minut. Žáci strávili čas převážně v aerobním pásmu, což činilo 62–67 % z celkového času vyučovací jednotky (Pospíšil, 2013). Podle námi naměřených dat nejvíce času v aerobním pásmu strávil soubor 2 a to v průměru 71,37 %, což představovalo 32:07 minut. To je o 3,94 % více času, což je tedy o 54 sekund více. Dle našich výsledků strávili žáci v aerobním pásmu 59–71 % z celkového času vyučovací jednotky, což je větší rozsah, ale horní hranice je o 4 % výše.

Dle naměřených dat Motala (1999) u netrénovaných chlapců 5.–8. tříd během modelového florbalového utkání byla naměřena průměrná srdeční frekvence 166 ± 16 tepů/minutu. Námi naměřená nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence u chlapců během modelového utkání florbalu byla $170,92 \pm 15,61$ tepů/minutu (soubor 4). Naše hodnoty jsou o 4,92 tepů/minutu vyšší než u netrénovaných chlapců a rozdíl hodnot není nijak významný.

Motal (1999) naměřil u netrénovaných chlapců 5.–8. tříd průměr SF_{\max} 198 ± 4 tepů/minutu, průměr SF_{klid} 75 ± 12 tepů/minutu a průměr SF_{anp} 178 ± 4 tepů/minutu. Námi zjištěná nejvyšší (soubor 4) průměrná SF_{\max} byla $209,92 \pm 5,98$ tepů/minutu a SF_{anp} $189 \pm 5,28$ tepů/minutu. SF_{\max} je tedy o 11,92 tepů/minutu vyšší s větším rozptylem, tedy i hodnota SF_{anp} je o 11 tepů/minutu vyšší. Námi zjištěná nejvyšší (soubor 2) hodnota průměrné SF_{klid} byla $69,33 \pm 8,14$ tepů/minutu, což je o 5,67 tepů/minutu nižší a to platí také o rozptylu hodnot.

Podle naměřených dat Motala (1999) u trénovaných chlapců 5.–8. tříd během modelového utkání byla zjištěna průměrná srdeční frekvence 180 ± 9 tepů/minutu. Námi naměřená nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence u chlapců během modelového utkání florbalu byla $170,92 \pm 15,61$ tepů/minutu (soubor 4). Naše hodnoty jsou o 9,08 tepů/minutu nižší než u trénovaných chlapců a u námi naměřených dat je rozptyl hodnot vyšší.

Motal (1999) zjistil u trénovaných chlapců 5.–8. tříd průměr SF_{\max} 205 ± 4 tepů/minutu, průměr SF_{klid} 77 ± 9 tepů/minutu, průměr 180 ± 9 tepů/minutu a průměr SF_{anp} 185 ± 4 tepů/minutu. Námi zjištěná nejvyšší (soubor 4) průměrná SF_{\max} byla $209,92 \pm 5,98$ tepů/minutu a SF_{anp} $189 \pm 5,28$ tepů/minutu. SF_{\max} je tedy o 4,92 tepů/minutu vyšší s větším rozptylem, tedy i hodnota SF_{anp} je o 4 tepů/minutu vyšší. Námi zjištěná nejvyšší (soubor 2) hodnota průměrné SF_{klid} byla $69,33 \pm 8,14$ tepů/minutu, což je o 7,67 tepů/minutu nižší a rozptyl hodnot byl také menší.

Zlatníkem (1998) byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence v utkání během zatížení 166 tepů/minutu. Naše naměřená hodnota během modelového utkání u souboru 4 byla $170,92 \pm 15,61$ tepů/minutu, což je 4,92 tepů/minutu více. Naměřené hodnoty Zlatníkem (1998) byly zjištěny v 1. lize mužské kategorie, která tehdy byla

nejvyšší soutěží. Lze tyto hodnoty s našimi porovnávat, protože chlapci ve třetím a čtvrtém ročníku mohou v dnešním florbalu nastoupit i do nejvyšší soutěže v České republice.

Krejčíkem (2011) bylo z metodicko-organizačních forem fotbalu u chlapců ve věku 12–13 let zaznamenáno, že nejvyšší hodnota průměru SF byla zjištěna při fotbalu 4:4, kde průměr byl 172 ± 15 tepů/minutu. Námi naměřená nejvyšší hodnota (soubor 2) průměrné SF v modelovém utkání florbalu se rovnala $175 \pm 17,93$ tepů/minutu. Je to o 3 tehy/minutu více než při fotbalu 4:4. U námi naměřených dat je rozptyl hodnot vyšší.

Ze zjištěných hodnot lze konstatovat, že není nijak významný rozdíl v intenzitě zatížení ve vyučovací jednotce florbalu mezi dívkami a chlapci. Podle stanovené doby času v aerobním pásmu se florbal ukázal jako vhodná aktivita pro rozvoj aerobní kapacity organismu žáků v jednotkách tělesné výchovy. Každý žák má jinou úroveň techniky s florbalovou holí, zejména u některých dívek byla vidět velmi nedokonalá technika, což nemělo nijak významný vliv na ovlivnění intenzity zatížení. Proto je florbal z hlediska intenzity zatížení vhodný jak pro chlapce, tak pro dívky, ale i pro úplné začátečníky. Měření probíhalo na malé tělocvičně, takže pohyb žáků byl značně omezený, ale i tak jsou zjištěné výsledky velmi pozitivní. Výzkum probíhal za podobných podmínek jako měření Pospíšila (2013) na 2. stupni základní školy. Naše výsledky se lišily pouze v jednotkách tepů/minutu, proto můžeme florbal považovat za vhodnou aktivitu v hodinách tělesné výchovy na 2. stupni základní školy a stejně tak i na střední škole.

4.3 Vlastní poznatky z měření

Žákům jsem sdělil průběh a cíl výzkumu. Všichni žáci se do výzkumu zapojili a nikdo proti němu nic nenamítal. Obavy ze získání hodnot tělesné hmotnosti byly zbytečné, protože dívky se nebály vážit i před ostatními dívkami. Žákům jsem přesně vysvětlil a zdůrazňoval důležitost správného připevnění hrudního pásu se snímačem tepové frekvence. I na střední škole se našli jedinci, kterým hrudní pás padal, i když byl dotažený na maximum. Tento problém jsem odstranil tak, že jsem využil zavíracích špendlíků, čímž byla možnost hrudní pás ještě více stáhnout. Bylo důležité, aby se sety monitorovacích zařízení nijak nepromíchaly, což se za celou dobu měření nestalo. Žákům jsem vysvětlil, jak se monitorovací zařízení ovládá a žáci to celkem pohodově zvládli. Takže vždy, když jsem žáky vyzval k zapnutí nebo ukončení měření SF na monitorovacích zařízeních, žáci tak učinili sami a já jsem si pouze následně zkontroloval, jestli záznam probíhá správně. Jelikož měření probíhalo ve dvou týdnech, tak jsem potřeboval, aby žáci

byli přítomni na hodinách tělesné výchovy v obou týdnech. Tím, že jsem toto avizoval předem, tak se celkem povedlo předejít tomu, že by žák na dalším měření nebyl přítomen. Celkem náročné pro mě bylo, že hodiny tělesné výchovy chlapců a dívek ze stejného ročníku probíhaly na této škole paralelně. Jelikož jsou obě školní tělocvičny pouze pár metrů od sebe, tak jsem mohl v jedné vyučovací hodině změřit chlapce a ve druhé dívky nebo naopak. Obě vyučovací hodiny na sebe navazovaly. Učitelé a žáci mi vyšli vstříc, proto jsem s instrukcemi mohl začít již během přestávky, což mi velmi pomohlo. Musel jsem mít vše připravené po ruce, abych vše stihnul a žáky následně nezdržoval do následných hodin jiných předmětů. To se celkem až na malé výjimky podařilo. Bohužel, do termínů měření zasáhly nějaké školní akce, takže nějaké měření jsem musel nahrazovat, ale to se nakonec také povedlo rozumně vyřešit.

Všechna naměřená data jsem nemohl vyhodnotit z toho důvodu, že žák nebyl přítomen na obě měření nebo naměřené hodnoty SF nebyly kvalitně zaznamenány. Výzkumu se celkem zúčastnilo 100 žáků. Monitorovacím zařízením bylo měřeno 64 žáků, ze kterých bylo možné optimálně vyhodnotit 57 žáků.

Během měření SF_{klid} se mi povedlo žáky zklidnit a získané hodnoty byly celkem dobré. Napomohlo tomu, že jsem od úvodního slova nechal žáky v klidu a snažil se zamezit zbytečným rychlým pohybům. Při měření SF_{max} pomocí vytrvalostního člunkového běhu jsem s žáky nemusel běhat ani v úvodních kolech, protože to v té správné rychlosti zvládali sami. Při zjišťování SF_{max} jsem žáky motivoval, s čímž mi i pomáhali žáci, kteří zrovna měření pouze sledovali nebo zapisovali počty přeběhů. Z důvodu malé tělocvičny jsem nemohl použít Leger test ve verzi na 20 m. Proto jsem použil verzi na 15 m a získané hodnoty jsem následně přepočítal na verzi 20 m. Na získání SF_{max} žáků to nemělo žádný negativní vliv.

Pro florbal není tělocvična úplně ideální, protože na kratších stranách tělocvičny jsou žebřiny a není před nimi žádný mantinel. Po delších stranách tělocvičny je dřevěné obložení, které nesahá až na zem. V té mezeře je natažena nějaká guma, ale i tak se občas stane, že tam florbalový míček prolétne a pak se složitě vyndává. Proto jsem měl připravenou rezervu míčků, aby se žáci kvůli tomuto nedostatku neomezovali v pohybu. Florbalová utkání žáci pojali velmi aktivně a byla vidět i motivace mezi spoluhráči. V programu Polar ProTrainer 5 jsem objevil nějaké nedostatky, takže jsem některé hodnoty musel individuálně přepočítat, aby odpovídaly reálně.

Velmi mě potěšil zájem a pozitivní přístup k výzkumu od žáků, ale i jednotlivých učitelů. S učiteli byla spolupráce výborná a byli velmi ochotní. S žáky jsem neměl žádný problém a jejich zúčastnění na výzkumu bylo výborné. Bylo znatelné, že pracuji se žáky střední školy a jsou více samostatní.

5 ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy u dívek a chlapců na 2. stupni základní školy a na střední škole. Měřeny byly 2 skupiny chlapců a 2 skupiny dívek ze střední školy – Gymnázium Dr. Antona Randy v Jablonci nad Nisou. Skupina dívek z prvního a druhého ročníku s průměrným věkem skupiny $\bar{x} = 16,84 \pm 0,90$ let (soubor 1 – mladší dívky) a skupina dívek ze třetího a čtvrtého ročníku s průměrným věkem skupiny $\bar{x} = 18,10 \pm 0,66$ let (soubor 2 – starší dívky). Dále skupina chlapců z prvního a druhého ročníku s průměrným věkem skupiny $\bar{x} = 16,62 \pm 0,98$ let (soubor 3 – mladší chlapci) a skupina chlapců ze třetího a čtvrtého ročníku s průměrným věkem skupiny $\bar{x} = 18,40 \pm 0,85$ let (soubor 4 – starší chlapci). Na této střední škole mají i sportovní třídy, ale pro tento výzkum byli vybráni žáci a žákyně z běžných tříd. Žáci se na výzkumu podíleli velmi ochotně a jednotlivé úkoly plnili přesně a svědomitě. Učitelé byli velmi vstřícní a během vyučovací jednotky mi pomáhali. Pracovalo se mi v tomto kolektivu velmi dobře.

Nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu byla naměřena u souboru 2 (dívky), která představovala $148,80 \pm 16,24$ tepů/minutu a nejnižší hodnota byla naměřena u souboru 1 (dívky), která se rovnala $132,69 \pm 13,63$ tepů/minutu. V modelovém florbalovém utkání (5 minut) byla naměřena nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence u souboru 2 (dívky), která činila $175 \pm 17,93$ tepů/minutu a nejnižší hodnota byla naměřena u souboru 3 (chlapci), která představovala $160,86 \pm 21,17$ tepů/minutu. Žáci strávili čas převážně v aerobním pásmu, což se rovná 59–71 % z celkového času vyučovací jednotky florbalu, proto lze konstatovat, že pro hrazení energie převládal oxidativní způsob.

Rozdíl průměru srdeční frekvence u dívek a chlapců z prvního a druhého ročníku se pohyboval v jednotkách tepů/minutu, u dívek a chlapců z třetího a čtvrtého ročníku se rozdíl průměrné srdeční frekvence také pohyboval v jednotkách tepů/minutu. Z naměřených hodnot intenzity zatížení ve vyučovací jednotce florbalu je zřejmé, že nejsou významné rozdíly mezi oběma pohlavími, i když technika některých dívek je o několik úrovní níže než u chlapců. Florbal se podle výsledných hodnot ukázal jako vhodná aerobní aktivita pro děti a mládež školního věku.

Rozdíl mezi námi zjištěnými výsledky a výsledky naměřenými Pospíšilem (2013) na 2. stupni základní školy se pohybuje také pouze v jednotkách tepů/minutu. Zde tedy také nebyl zjištěn žádný významný rozdíl, proto florbal můžeme považovat za vhodnou aerobní aktivitu v hodinách tělesné výchovy pro žáky středních škol i pro žáky 2. stupně základní školy.

Podobným tématem jsem se zabýval v mé bakalářské práci. Výsledky obou výzkumů, které jsem prováděl, mě utvrzují v tom, že florbal je opravdu vhodnou aktivitou do hodin tělesné výchovy. Jako několikaletý trenér dětí a mládeže jsem se přesvědčil, že tato kolektivní hra je u žáků velmi oblíbená a přispívá k lepší fyzické zdatnosti.

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trenink*. Praha: Olympia, 1991. 333 s. ISBN 80-7033-099-6.

GRASGRUBER, P., CACEK, J. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press, 2008. 480 s. ISBN 978-802-5118-733.

HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova, 2001, 95 s. ISBN 80-7290-063-3.

HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže 1: obecná část*. Praha: Karolinum, 1994. 180 s. ISBN 80-7066-506-8.

HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.

HLOŽKOVÁ, E., MIKUŠOVÁ, V. *Kardiotrénink a moderní pohybové formy: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu*. Liberec: TUL, 2014. 110 s. ISBN 978-80-7494-115-3.

KREJČÍK, A. *Intenzita pohybového zatížení ve vybraných metodicko-organizačních formách fotbalu*. Diplomová práce 2011. 85 s.

JEŘÁBEK, P. *Netradiční atletika ve všeobecné kondiční přípravě: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu*. Liberec: TUL, 2014. 82 s. ISBN 978-80-7494-112-2.

KYSEL, J. *Florbal: kompletní průvodce*. Praha: Grada, 2010. 141 s. Sport extra. ISBN 978-80-247-3615-0.

MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J. *Fyziologie tělesných cvičení*. Praha: Onyx, 1995. 95 s. ISBN 80-85228-20-3.

MAREK, L. *Statistika v příkladech*. Praha: Professional Publishing, 2013. 403 s. ISBN 978-80-7431-118-5.

MOTAL, J. *Intenzita zatížení ve florbalovém utkání*. Diplomová práce 1999. 42 s.

POSPÍŠIL, D. *Intenzita pohybového zatížení ve vyučovacích jednotkách florbalu v rámci školní tělesné výchovy*. Bakalářská práce 2013. 62 s.

PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada, 2004. 198 s. Děti a sport. ISBN 80-247-0683-0.

PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. 157 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.

- RJABCOVÁ, H., SKRUŽNÝ, Z. *Rekreační pohybové a sportovní hry: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu*. Liberec: TUL, 2014. 110 s. ISBN 978-80-7494-121-4.
- RYCHTECKÝ, A., FIALOVÁ, L. *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum, 1995. 187 s. ISBN 80-7184-127-7.
- RYCHTECKÝ, A., FIALOVÁ, L. *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum, 2000. 171 s. ISBN 80-7184-659-7.
- RÝDL, M. *Kapitoly z filozofie tělesné kultury*. Praha: Karolinum, 1993. 85 s. ISBN 80-7066-743-5.
- ŠEFLOVÁ, I. *Pohyb a zdraví: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu*. Liberec: TUL, 2014. 62 s. ISBN 978-80-7494-122-1.
- SKRUŽNÝ, Z. aj. *Florbal*. Praha: Grada, 2005. 120 s. ISBN 80-247-0383-1.
- SUCHOMEL, A. *Tělesně nezdatné děti školního věku: (motorické hodnocení, hlavní činitele výskytu, kondiční programy)*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. 351 s. ISBN 80-737-2140-6.
- ŠTILEC, M. *Sportovní příprava dětí a mládeže: určeno pro posl. fak. tělesné výchovy a sportu*. Praha: SPN, 1989. 212 s. ISBN 80-706-6026-0.
- TUPÝ, J. aj. *Tělesná a sportovní výchova: pro 5.–8. ročník základní školy*. Praha: SPN, 1990. 108 s. ISBN 80-04-24229-4.
- VILÍMOVÁ, V. *Didaktika tělesné výchovy*. Brno: Paido, 2002. 103 s. ISBN 80-7315-033-6.
- WILMORE, J., COSTILL, D. *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994. 549 p. ISBN 0-87322-693-3.
- ZLATNÍK, D. *Florbalový trénink v praxi: Herní činnosti jednotlivce*. Praha: Česká Florbalová unie, 2004. 60 s.
- ZLATNÍK, D. *Zatížení hráče florbalu v utkání*. Diplomová práce 1998. 68 s.

7 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1: Měření maximální srdeční frekvence

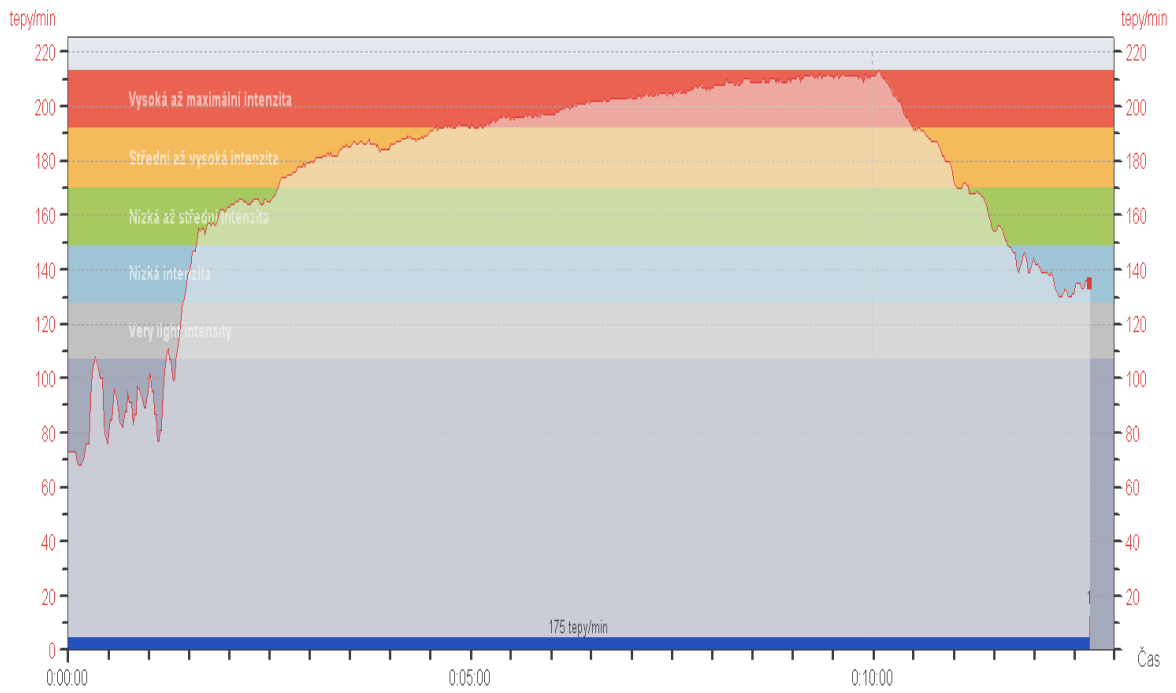
Příloha 2: Měření klidové srdeční frekvence

Příloha 3: Počty přeběhů při Leger testu

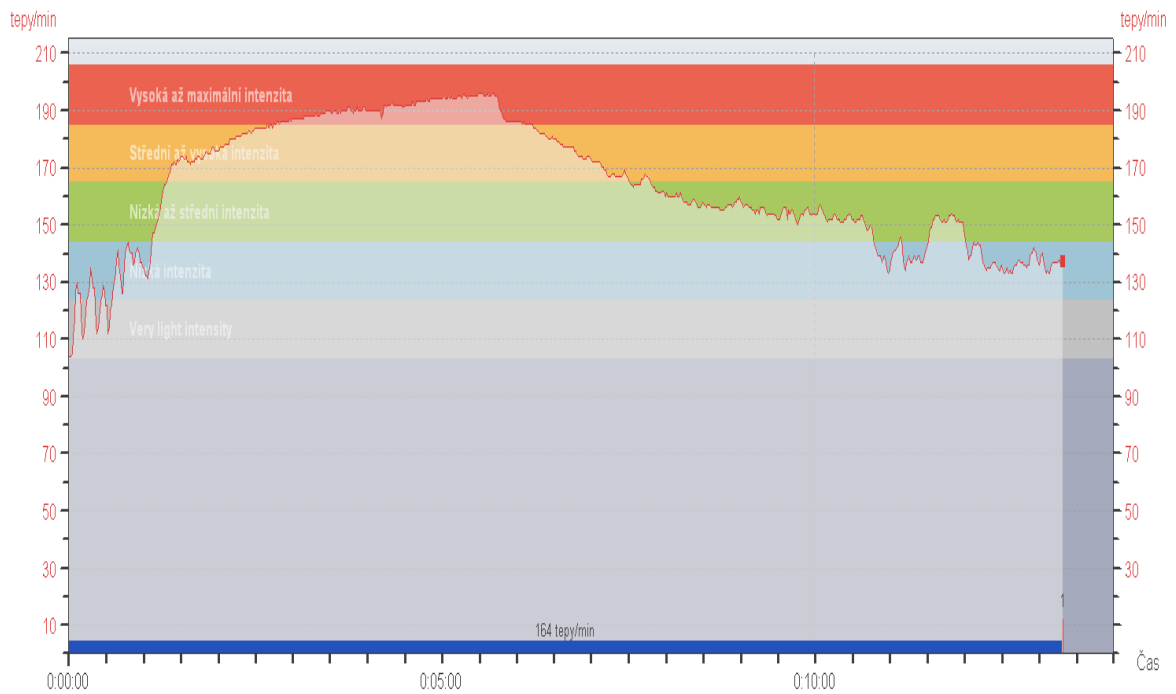
Příloha 4: Nákres cvičení na vedení míčku – slalomy

Příloha 5: Nákres cvičení na přihrávání a zpracování míčku

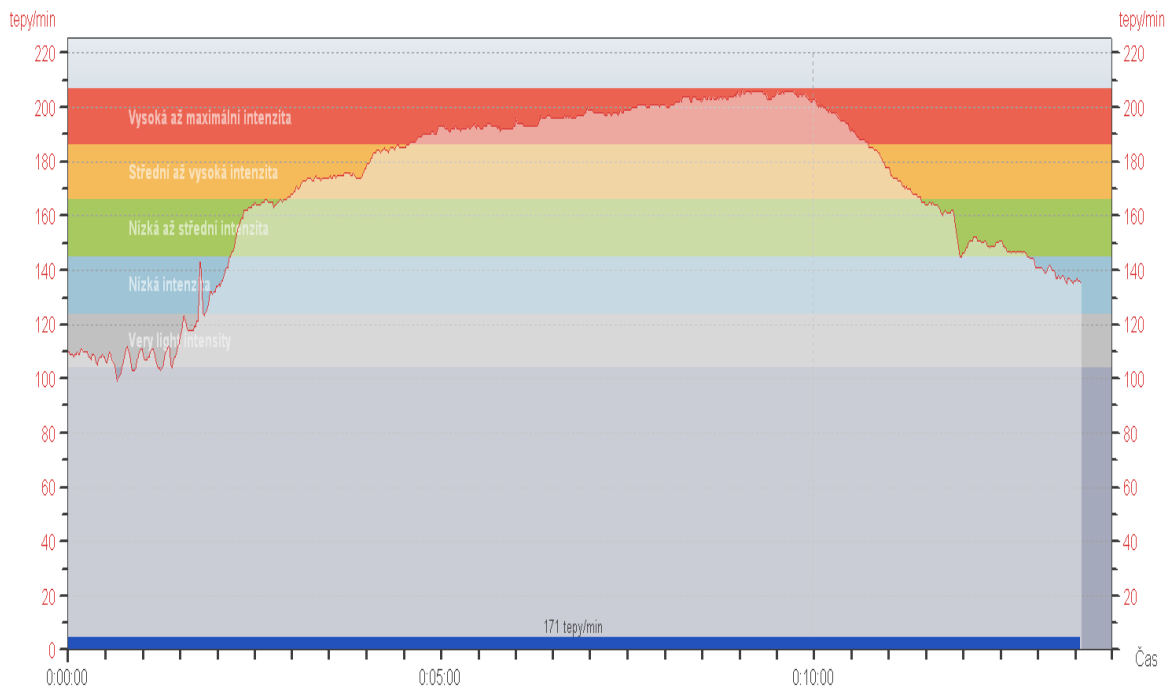
Příloha 1: Měření maximální srdeční frekvence



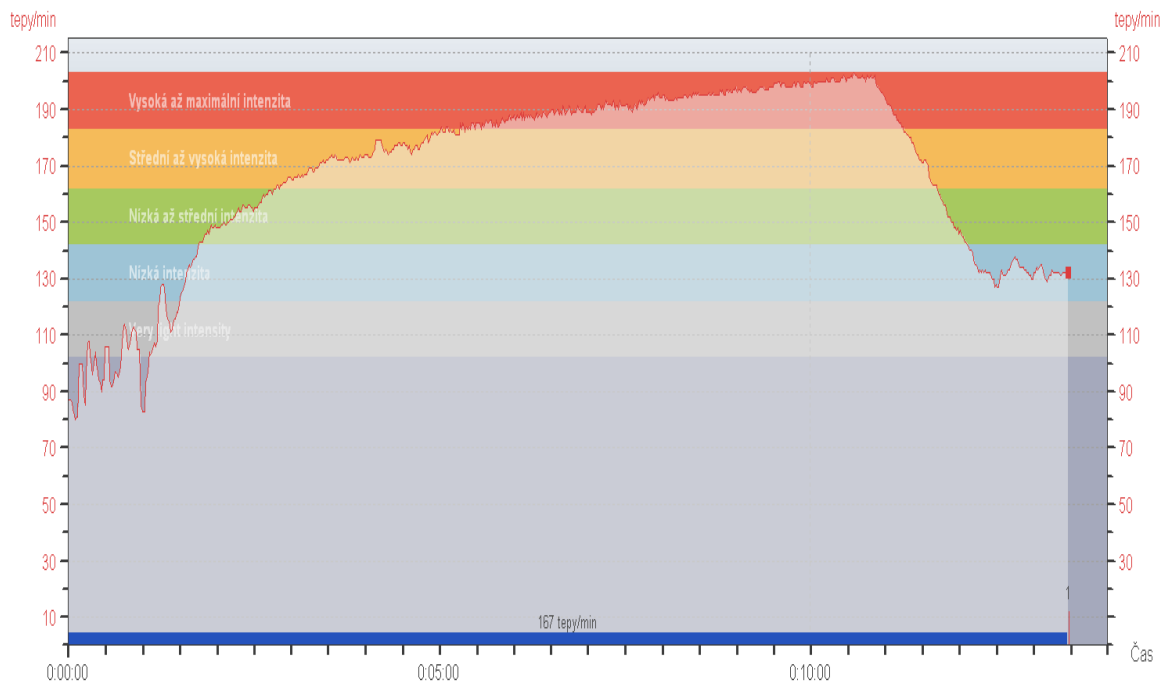
P1 Obrázek 1: Žákyně K. S. (soubor 1) – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{max}



P1 Obrázek 2: Žákyně L. F. (soubor 2) – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{max}

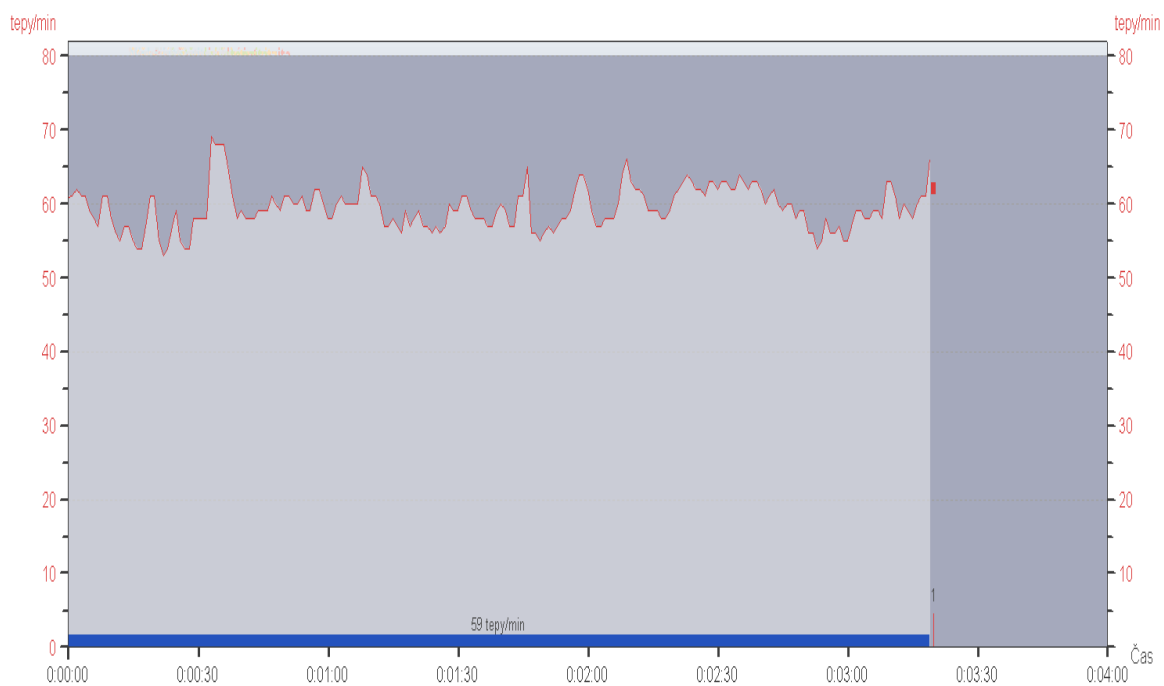


P1 Obrázek 3: Žák D. H. (soubor 3) – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{max}

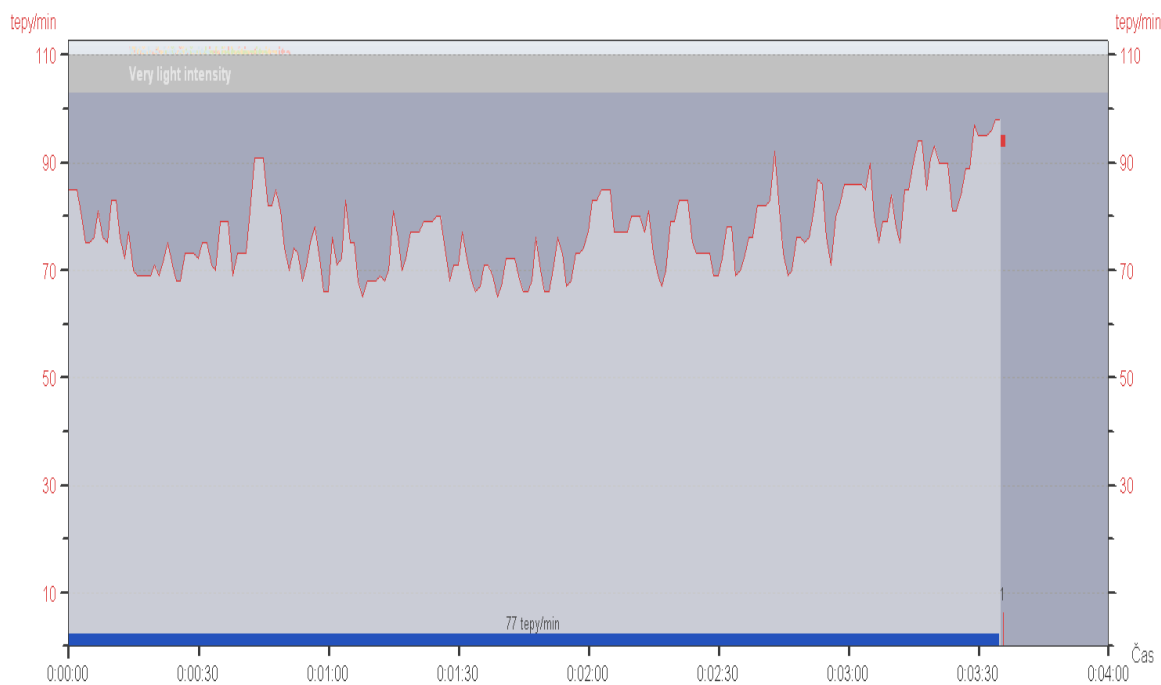


P1 Obrázek 4: Žák J. R. (soubor 4) – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{max}

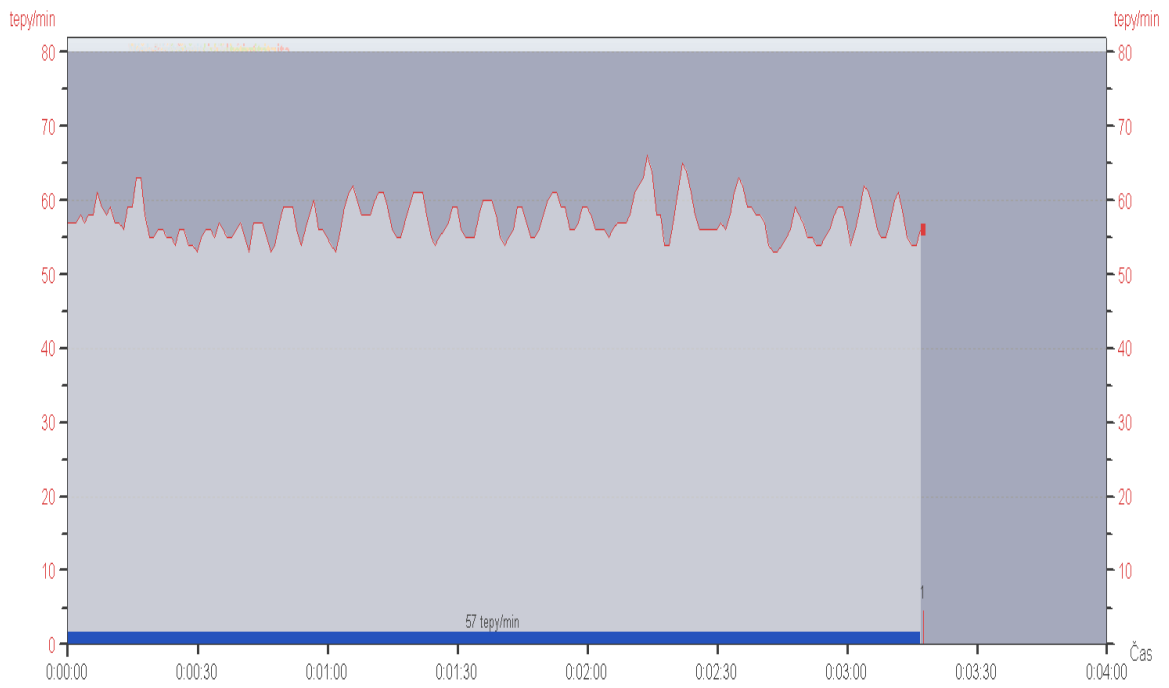
Příloha 2: Měření klidové srdeční frekvence



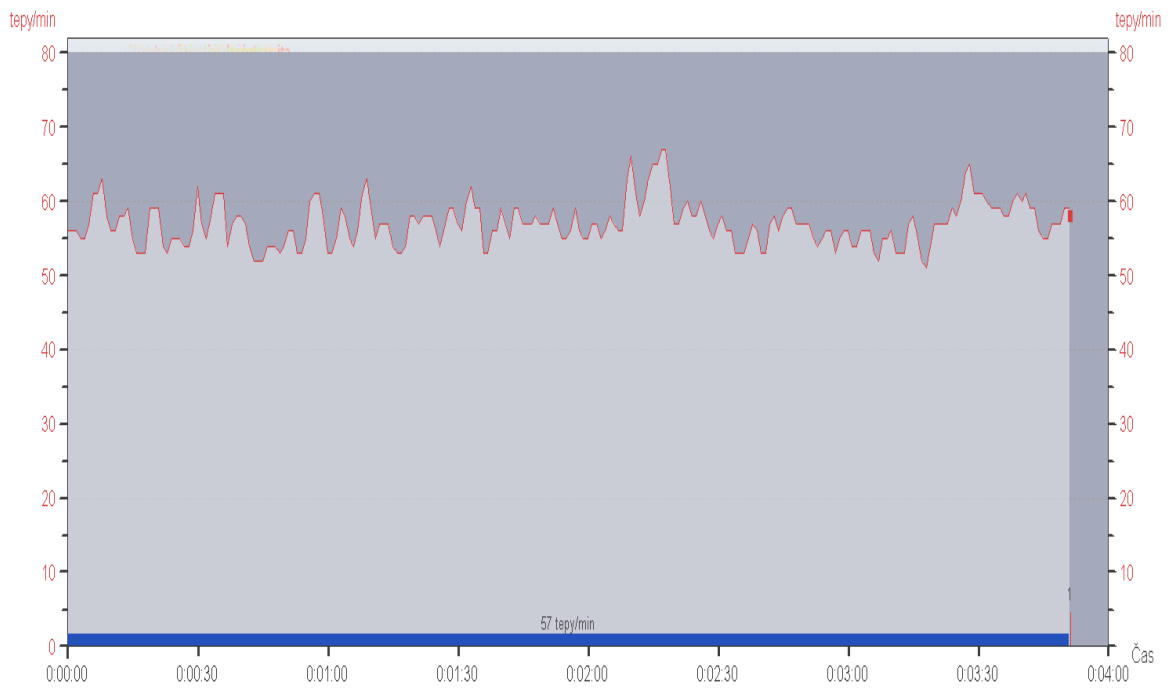
P2 Obrázek 5: Žákyně K. S. (soubor 1) – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{klid}



P2 Obrázek 6: Žákyně L. F. (soubor 2) – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{klid}



P2 Obrázek 7: Žák D. H. (soubor 3) – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{klid}



P2 Obrázek 8: Žák J. R. (soubor 4) – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{klid}

Příloha 3: Počty přeběhů při Leger testu

P3 Tabulka 1: Počet přeběhů při Leger testu souboru 1 – mladší dívky (n = 16)

P. Č.	Jméno	Přeběhy 20 m
1.	M. K.	28
2.	K. W.	40
3.	Š. K.	63
4.	A. F.	22
5.	L. Š	49
6.	P. Š.	61
7.	K. K.	23
8.	D. F.	71
9.	P. Š.	51
10.	L. P.	40
11.	M. P.	33
12.	T. O.	38
13.	D. Ž.	68
14.	T. H.	41
15.	K. S.	77
16.	D. K.	42
	\bar{x}	46,69
	s	16,56

P3 Tabulka 2: Počet přeběhů při Leger testu souboru 2 – starší dívky (n = 15)

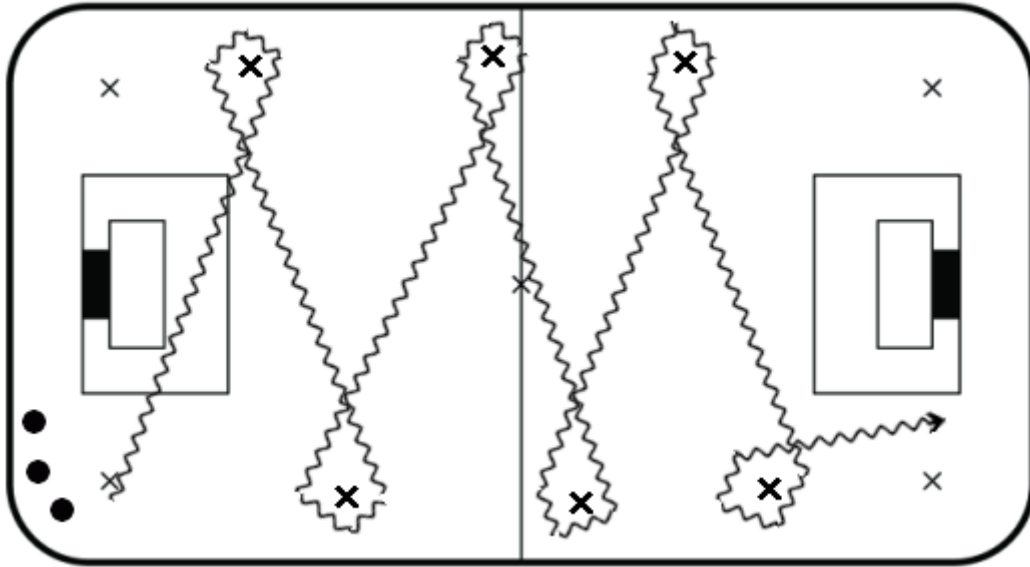
P. Č.	Jméno	Přeběhy 20 m
1.	D. Š.	28
2.	A. K.	55
3.	N. H.	48
4.	C. R.	22
5.	K. V.	45
6.	R. Š.	51
7.	M. Š.	47
8.	E. K.	38
9.	L. S.	54
10.	D. B.	42
11.	A. K.	51
12.	M. Š.	48
13.	K. M.	38
14.	B. H.	32
15.	L. F.	35
	\bar{x}	42,27
	s	9,21

P3 Tabulka 3: Počet přeběhů při Leger testu souboru 3 – mladší chlapci (n = 14)

P. Č.	Jméno	Přeběhy 20 m
1.	T. C.	75
2.	F. T.	93
3.	A. K.	75
4.	T. M.	61
5.	D. V.	71
6.	T. U.	88
7.	M. B.	78
8.	T. S.	57
9.	Š. P.	39
10.	D. H.	68
11.	T. J.	77
12.	T. V.	92
13.	J. V.	78
14.	J. Z.	84
	\bar{x}	74,00
	s	14,02

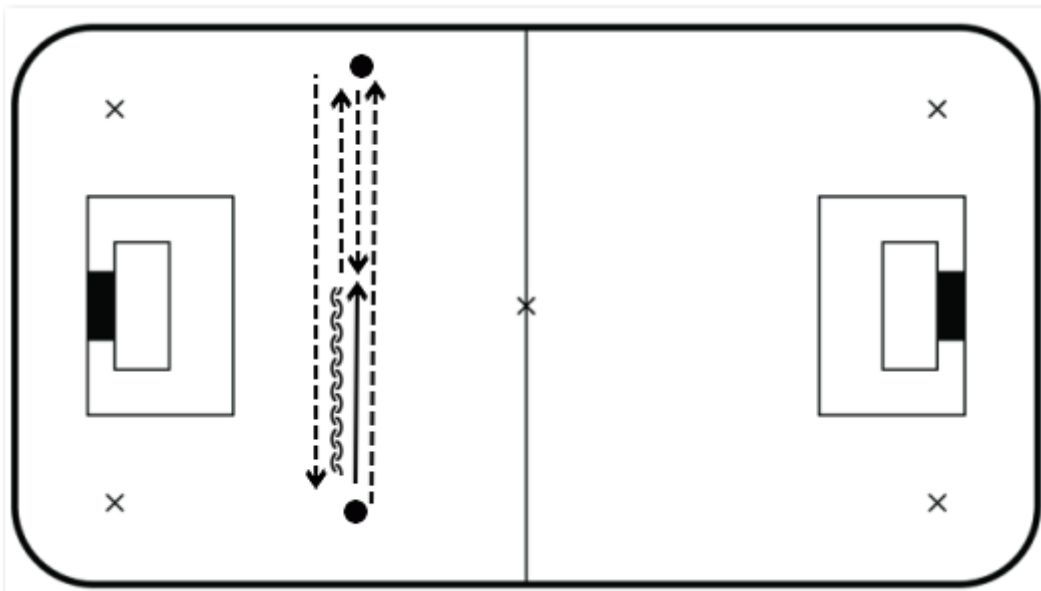
P3 Tabulka 4: Počet přeběhů při Leger testu souboru 4 – starší chlapci (n = 12)

P. Č.	Jméno	Přeběhy 20 m
1.	T. K.	94
2.	J. M.	88
3.	M. P.	78
4.	F. K.	86
5.	J. L.	91
6.	O. B.	94
7.	M. H.	103
8.	J. Š	71
9.	M. S.	110
10.	M. V.	90
11.	J. R.	85
12.	P. V.	95
	\bar{x}	90,42
	s	9,89



P4 Obrázek 11: Slalom 3 (Zdroj: Pospíšil, 2013)

Příloha 5: Nákres cvičení na přihrávání a zpracování míčku



P5 Obrázek 12: Cvičení na přihrávání a zpracování míčku (Zdroj: Pospíšil, 2013)