



Rozvoj aerobní zdatnosti u netradičních her kin-ball a brenbal

Diplomová práce

Studijní program: N1101 – Matematika
Studijní obory: 7503T100 – Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy
7504T089 – Učitelství matematiky pro střední školy

Autor práce: **Bc. Nikola Procházková**
Vedoucí práce: PhDr. Jaroslav Kupr, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Nikola Procházková**
Osobní číslo: **P16000536**
Studijní program: **N1101 Matematika**
Studijní obory: **Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy**
Učitelství matematiky pro střední školy
Název tématu: **Rozvoj aerobní zdatnosti u netradičních her kin-ball a brenbal**
Zadávající katedra: **Katedra tělesné výchovy**

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

Zpracovat teoretická východiska v problematice intenzity pohybového zatížení. Porovnat intenzitu pohybového zatížení u vybraných netradičních her. Provést analýzu zjištěných výsledků.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

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

Seznam odborné literatury:

KUPR, J. Netradiční hry: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu. Liberec: TUL, 2014. ISBN 978-80-7494-124-5.

RJABCOVÁ, H. a 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. ISBN 978-80-7494-121-4.

RŮŽIČKA, I., RŮŽIČKOVÁ, K. a ŠMÍD, P. Netradiční sportovní hry. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0337-7.

TÁBORSKÝ, F. Sportovní hry: sporty známé i neznámé. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0875-2.

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Jaroslav Kupr, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy

Datum zadání diplomové práce:

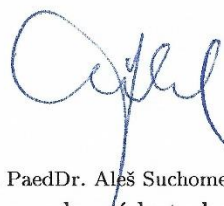
6. února 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

30. dubna 2018


prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan




doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 2. května 2017

Prohlášení

Byla jsem seznámena 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 vědoma 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 vypracovala 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

Touto cestou bych ráda poděkovala za pomoc, ochotu a trpělivost PhDr. Jaroslavu Kuprovi, Ph.D., který mi byl velkou oporou při zpracování této diplomové práce. Dále mé díky patří učitelům, kteří mi umožnili sběr dat v sedmých třídách při hodinách tělesné výchovy. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a přítelovi, kteří byli trpěliví a podávali mi pomocnou ruku při sepisování mé diplomové práce.

Rozvoj aerobní zdatnosti u netradičních her kin-ball a brenbal

Bc. Nikola Procházková

DP – 2018

Vedoucí DP: PhDr. Jaroslav Kupr, Ph.D.

Anotace

Hlavním cílem diplomové práce bylo analyzovat pomocí měření srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací hodině školní tělesné výchovy u dívek a chlapců 7. tříd základních škol u netradičních her brenbal a kin-ball. Měření probíhalo na základních školách v Liberci. Konkrétně na Základní škole Broumovská a na Základní škole Aloisina výšina. Ze ZŠ Broumovská se výzkumu účastnilo 41 žáků (20 dívek a 21 chlapců) a ze ZŠ Aloisina výšina 35 žáků (14 dívek a 21 chlapců). Součástí výzkumu byl sběr somatických parametrů (tělesná výška, váha a BMI). Důležité bylo získat SF_{max} prostřednictvím Lager testu a SF_{klid} . Po vstupním měření proběhlo individuální nastavení zátěžových zón žáků. Dominantně byly sledovány zóny 2–4 (60–90 % SF_{max}) a počet minut v nich strávený během 45 min vyučovací jednotky. Nejvýraznějších výsledků dosáhl soubor chlapců 69,86 % celkového času (31 min 26 s) při hře kin-ball. Dívky nejvýraznějšího výsledku dosáhly také při hře kin-ball 69,23 % celkového času (31 min 9 s). V obou hrách se žáci v zónách 2–4 pohybovali v průměru 28 min. To značí vysokou efektivitu vyučovací jednotky. Celkově lze konstatovat, že zvolené netradiční hry jsou vhodné pro rozvoj aerobní zdatnosti žáků a lze je tak za tímto účelem doporučit jako vhodné aktivity do hodin tělesné výchovy. Projekt byl podpořen v rámci SGS 2017, TU v Liberci po číslem 21216.

Klíčová slova: netradiční hry, intenzita zatížení, vyučovací jednotka, kin-ball, brenbal.

Annotation

The main aim of the thesis was to analyse the intensity of motion load by measuring heart rate. The measuring was done during a teaching hour of physical education of boys and girls of 7th grades at second level of elementary school playing non-traditional games brenbal and kin-ball. The research took place at elementary schools in Liberec. Namely at elementary school Broumovská and elementary school Aloisina výšina. The research was attended by 41 children (20 girls and 21 boys) at ZŠ Broumovská and 35 children (14 girls and 21 boys) at ZŠ Aloisina výšina. A part of the research was the collection of somatic parameters (body height, weight and BMI). It was important to obtain HR_{max} using Lager test and HR_{rest} . After the input measuring the individual settings of children's load zones was done. Zones 2-4 (60–89 % HR_{max}) were watched dominantly and the time spent in them during the 45-minutes long teaching unit. The most significant results were reached by the unit of boys 69,86 % of the overall time (31 min 26 s) during the game kin-ball. Girls also reached their most significant result during the game kin-ball 69,23 % of the overall time (31 min 9 s). Children were in zones 2-4 28 min in average during both games. This indicates high effectivity of the teaching unit. Overall, chosen non-traditional games are suitable for development of aerobic fitness of children and they can be recommended as suitable activities for physical education. The project was supported within SGS 2017,TU in Liberec, n. 21216.

Keywords: nontraditional games, intensity of motion load, teaching unit, kin-ball, brenbal.

Obsah

ÚVOD	12
1 SYNTÉZA POZNATKŮ	14
1.1 Charakteristika staršího školního věku	14
1.2 Charakteristika netradičních her	16
1.2.1 Brenbal	16
1.2.2 Kin-ball	20
1.3 Vyučovací hodina tělesné výchovy.....	23
1.3.1 Cíle vyučovací hodiny tělesné výchovy.....	24
1.3.2 Struktura vyučovací jednotky	25
1.3.3 Efektivita vyučovací hodiny	27
1.4 Tělesná zdatnost.....	29
1.4.1 Zdravotně orientovaná zdatnost	32
1.4.2 Výkonnostně orientovaná zdatnost	36
1.5 Pohybová aktivita.....	36
1.5.1 Výběr pohybové aktivity.....	37
1.5.2 Energetické zajištění pohybové aktivity	40
1.5.3 Intenzita pohybového zatížení	42
2 CÍLE PRÁCE	45
3 METODIKA	46
3.1 Charakteristika souboru	46
3.2 Výběr netradičních her.....	46
3.3 Systém Polar–obecná charakteristika.....	47
3.4 Charakteristika výzkumných metod.....	49
3.5 Organizace zpracování a sběr dat.....	52
3.6 Statistické zpracování dat.....	55

4 VÝSLEDKY A DISKUZE	56
4.1 Výsledné hodnoty	56
4.1.1 Somatické parametry.....	56
4.1.2 Aerobní zdatnost	58
4.2 Srdeční frekvence v průběhu realizace netradiční hry	69
4.3 Porovnání her	73
4.4 Doporučení do praxe	75
5 ZÁVĚRY	79
6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	80
7 PŘÍLOHY	83

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Dřevěná pálka na brenbal	17
Obrázek č. 2: Rozměry hřiště na brenbal.....	18
Obrázek č. 3: Vybavení potřebné pro kin-ball.....	21
Obrázek č. 4: Zahájení hry kin-ball	22
Obrázek č. 5: Podání míče kin-ball.....	23
Obrázek č. 6: BMI=index tělesné hmotnosti	35
Obrázek č. 7: Pyramida pohybové aktivity.....	40
Obrázek č. 8: Energetické krytí pohybové aktivity	42
Obrázek č. 9: Hrudní pás a hodinky Polar	48
Obrázek č. 10: Měření tělesné výšky a hmotnosti	50
Obrázek č. 11: Záznam SF v průběhu vyučovací hodiny brenbal	54
Obrázek č. 12: Záznam SF v průběhu vyučovací hodiny kin-ball.....	55
Obrázek č. 13: Tělesný růst	57

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Hodnocení příznaků únavy podle Zotova.....	29
Tabulka č. 2: Rozdíly mezi motorickou zdatností a motorickou výkonností	31
Tabulka č. 3: Komponenty zdravotně orientované zdatnosti	32
Tabulka č. 4: Vzájemné vztahy zdraví a pohybové aktivity v dětství a v dospělosti	38
Tabulka č. 5: Struktura vyučovací hodiny	51
Tabulka č. 6: Somatické parametry	56
Tabulka č. 7: Somatické parametry běžné populace daného věku	58
Tabulka č. 8: SF_{klid} , SF_{max} , $SF_{prům}$, SF_{anp}	59
Tabulka č. 9: Hodnocení výkonnosti – chlapani.....	60
Tabulka č. 10: Hodnocení výkonnosti – dívky	60
Tabulka č. 11: Výsledky vytrvalostního člunkového běhu testovaného souboru.....	60
Tabulka č. 12: Čas strávený v jednotlivých zónách.....	62
Tabulka č. 13: Čas strávený v zónách 2–4.....	64
Tabulka č. 14: SF při brenbalu.....	69
Tabulka č. 15: SF při kin-ballu	69
Tabulka č. 16: % $SF_{max,klis}$ a $SF_{max,min}$ dosažené při hře.....	72

Seznam grafů

Graf č. 1: Procentuální zastoupení v zónách brenbal.....	63
Graf č. 2: Procentuální zastoupení v zónách kin-ball	63
Graf č. 3: Procento času strávené v jednotlivých zónách brenbal (chlapci a dívky)	65
Graf č. 4: Procento času strávené v jednotlivých zónách brenbal (dívky)	66
Graf č. 5: Procento času strávené v jednotlivých zónách brenbal (chlapci).....	66
Graf č. 6: Procento času strávené v jednotlivých zónách kin-ball (chlapci a dívky).....	67
Graf č. 7: Procento času strávené v jednotlivých zónách kin-ball (dívky).....	68
Graf č. 8: Procento času strávené v jednotlivých zónách kin-ball (chlapci).....	68
Graf č. 9: Brenbal SF	70
Graf č. 10: Kin-ball SF	70
Graf č. 11: $SF_{\min} \times SF_{\text{klid}}$	71
Graf č. 12: $SF_{\max} \text{utkání} \times SF_{\max} \text{vytrvalostní člunkový běh}$	72
Graf č. 13: Zastoupení zón 2-4	73
Graf č. 14: Brenbal $SF_{\min}, SF_{\max}, SF_{\text{prům}}$	74
Graf č. 15: Kin-ball $SF_{\min}, SF_{\max}, SF_{\text{prům}}$	75

Seznam použitých zkratek

ADP	adenosindifosfát
AMP	adenosinmonofosfát
ATP	adenosintrifosfát
BMI	body mass index
C	uhlík
CD	compact disc
CO ₂	oxid uhličitý
CP	kreatin fosfát
E	energie
EKG	elektrokardiograf
H ₂ O	voda
IKBF	Mezinárodní kin-ballová federace
KTV	katedra tělesné výchovy
např.	například
O ₂	kyslík
P	fosfor
RS ČASPV	Rekreační Sporty Česká Asociace Sportu pro Všechny
SF _{anp}	srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu
SF _{klid}	klidová srdeční frekvence
SF _{max}	maximální srdeční frekvence
SF _{prům}	průměrná srdeční frekvence
SGS	Studentská grantová soutěž
TUL	Technická univerzita v Liberci
TV	tělesná výchova
tn.	to znamená
tzv.	takzvaně
USB	universal seriál bus
VO _{2max}	hodnota maximálního objemu kyslíku
ZŠ	základní škola

ÚVOD

K uvedení své diplomové práce bych si půjčila citát učitele učitelů Jana Ámose Komenského: *A poněvadž život je oheň, oheň pak, nemá-li volného průchodu a ustavičného plápolání hasne. Taktéž dítkám nevyhnutelně potřebí, aby každodenně svá hýbání a cvičení měla* (Komenský 1992).

Sport je pro některé lidi v dnešní době radostí a nedovedou si bez něj představit život. *Řízenou pohybovou činností rozvíjíme nejen motorické schopnosti a dovednosti, ale také emocionální a sociální složku. Podporujeme tak společenskou výchovu, kompenzujeme trvalou potřebu dětí po pohybu, navozujeme sociální a duševní pohodu* (Dvořáková 1998). Už od útlého věku bychom měli vést děti ke sportu, aby si k němu vytvořily kladný vztah. Je to totiž prevence proti obezitě, stresu a pohybová aktivita působí pozitivně na náš zdravotní stav. I přes tato pozitiva se dnešní populace od útlého věku méně a méně hýbe. Proto se hledají různé aktivity, které by tomuto trendu mohly pomoci. Domníváme se, že netradiční hry by mohly být nástrojem, který alespoň částečně tento trend zmírní

Co to vůbec je netradiční hra? Pojmeme rozumíme hry, které jsou méně známé a nemají své pevné místo při výuce tělesné výchovy. Do kontaktu se s nimi dostáváme nejčastěji na táborech či mimoškolních aktivitách. Já osobně jsem se s netradiční hrou setkala až na vysoké škole v rámci předmětu s názvem Netradiční hry. Faktem je, že oblíbenost netradičních her stoupá. Jeden z důvodů je ten, že není potřeba dlouhodobý specifický trénink a po rychlém vysvětlení můžeme okamžitě dané hry hrát. Hry získávají na atraktivitě tím, že sportovní náčiní je odlišené od běžných sportovních pomůcek a mohou proti sobě hrát smíšená družstva. V některých hrách proti sobě nenastupují pouze dva týmy, ale můžeme se setkat i s více družstvy na hrací ploše.

O tom, že jsou hry atraktivní, není pochyb. My ovšem chceme, aby byly hry využitelné v hodinách tělesné výchovy z hlediska rozvoje aerobní zdatnosti a efektivity celé vyučovací hodiny. Dle Vilímové (2002) je žádoucí, aby žáci při 45minutové vyučovací hodině optimálně cvičili 17 minut. Nad 22 minut hodnotíme čistou cvičební dobu jako vysoce efektivní. Proto jsme se rozhodli zkoumat, jestli dané hry dostatečně rozvíjí aerobní zdatnost žáků. Aerobní zdatnost chápeme jako klíčovou složku tělesné zdatnosti potřebnou v každodenním životě (Simons-Morton et. al 1987). Dostatečná úroveň tělesné zdatnosti redukuje rizika civilizačních onemocnění v dospělosti.

Ke specifickým cílům tělesné výchovy můžeme mimo jiné řadit: kladný postoj k pohybu, zájem o sportovní činnosti, tělesnou zdatnost, funkční rozvoj a přiměřený výkon (Fialová 2010).

Vybrali jsme si hry brenbal a kin-ball a to proto, že u těchto her jsou vždy zapojeny všechny děti. Děti spolu musí navzájem spolupracovat, takže nemůže nastat situace, aby nějaké dítě bylo ze hry vynecháno pro svou nešikovnost. Cooper v Suchomel (2006) uvádí hned několik příčin, proč se tělesně nezdatné děti nezapojují do pohybových činností ve školním věku: neustálé prohry v soutěžích, znevýhodnění na nižším stupni biologického vývoje v týmových soutěžích a sportech, málo příležitostí ke hře ve sportovních hrách, přehnané organizovanosti, emocionální stres z nadměrných výkonostních požadavků a negativní zpětná vazba od učitelů, trenérů a rodičů a praktického drilu namísto času pro zábavu. Námi zvolené hry se tomuto snaží zabránit.

Diplomová práce je zaměřena na intenzitu pohybového zatížení žáků sedmých tříd základních škol ve vyučovací jednotce při hrách brenbal a kin-ball. Nízká intenzita cvičení nemusí mít dostatečnou fyziologickou účinnost, vysoká pak může naopak způsobit fyziologické poškození. Lze ji vyjádřit relativně např. v % maxima srdeční frekvence nebo absolutním výkonem např. ve wattech (Šeflová 2014). Aerobní zdatnost rozvíjíme vytrvalostním cvičením, které má určitý objem, intenzitu a frekvenci (Suchomel 2006). Pro cíl našeho výzkumu jsme určili stěžejní zóny intenzity pro rozvoj aerobní kapacity nad aerobním a pod anaerobním prahem pohybující se na 60–89 % SF_{max} .

1 SYNTÉZA POZNATKŮ

1.1 Charakteristika staršího školního věku

V této kapitole si popíšeme a charakterizujeme změny, které jsou typické pro období staršího školního věku. Tedy věkové skupiny, kterou jsme zkoumali. Pro lepší porozumění lze vymezit tři hlavní oblasti psychického vývoje:

1. *biosociální vývoj* – týká se tělesného vývoje a všemi proměnami s ním spojené, zabývá se faktory, které tělesný vývoj ovlivňují. Může jít např. o sociokulturně podmíněné postoje k lidskému tělu a jeho vývojovým proměnám.
2. *kognitivní vývoj* – zahrnuje veškeré psychické procesy, které nějak spolupracují na lidském poznávání. Jde o ty kompetence, které člověk využívá při myšlení, rozhodování a učení. V této oblasti jde především o proměnu způsobu uvažování v průběhu života. I tuto složku lidské psychiky ovlivňují různé faktory, velmi významný je např. způsob vzdělávání, ale i mediální vlivy.
3. *psychosociální vývoj* – zahrnuje proměny způsobu prožívání, osobnostních charakteristik a mezilidských vztahů, resp. sociální pozice. Je ve značné míře ovlivněn vnějšími faktory, především sociokulturními. Jde např. o působení rodiny, ale i dalších sociálních skupin a vrstev, do nichž jedinec patří (Vágnerová 2000).

Všechny složky se navzájem ovlivňují. Psychický vývoj jedince je závislý na mnoho faktorech, které jsou spolu ve vzájemné interakci.

Starší školní věk

Starší školní věk navazuje na období středního školního věku a trvá do ukončení základní školy, to znamená přibližně do 15 let. Toto období bývá označováno jako pubescence (Vágnerová 2000).

Tělesný vývoj ve starším školním věku

Významným projevem dospívání je tělesná proměna. Pubescent může být na svoje dopívání pyšný, ale stejně tak dobře se za něj může stydět. U chlapců je významný především růst a rozvoj svalů. Sekundární pohlavní znaky nejsou na první pohled tak nápadné a zneklidňující. U děvčat jsou sekundární pohlavní znaky nápadnější a bývají dospělými chápány jako signál významnější, kvalitativní změny. Ve vývoji

tělesné výšky je možné konstatovat stále rychlejší růst. Mění se společně s hmotností více než v kterémkoliv jiném období. Končetiny rostou rychleji než trup a růst do výšky je intenzivnější než do šířky. Období rychlejšího růstu přináší vyšší náchylnost ke vzniku některých poruch hybného ústrojí. Proto je tento věk důležitý pro formování návyku správného držení těla (Peřič 2008).

Sociální a psychický vývoj ve starším školním věku

Předcházející období od dětství k dospívání se nazývá *prepuberta*. Začíná prvními náznaky pohlavního dospívání, zvláště sekundárních pohlavních znaků a výrazným růstem do výšky. Prepuberta trvá přibližně od 11 do 13–14 let. Dochází ke zvyšování kompetencí, úsilí o dobré výsledky ve škole a v zájmových činnostech. Chlapci a dívky si rozšiřují a prohlubují vědomosti, zdokonalují dovednosti a pokračují v rozvíjení intelektu. Důležitým vývojovým úkolem je začleňování mladistvého do skupin vrstevníků, navazování širších i trvalejších kamarádkých vztahů. Učí se navazovat komunikaci a vztah, podívat se na události očima druhého a vcítit se do něho, přihlížet k jeho potřebám, vzájemně si pomáhat, spolupracovat a tím upevňovat a udržovat vztah. Tyto všechny vlastnosti a dovednosti jsou důležité pro navozování vztahů partnerských a pracovních v následujícím období. Přibližně ve věku od 8 do 13 let se u dívek, ale i u chlapců projevuje pečovatelské chování k malým dětem (Čáp, Mareš 2001).

Období puberty patří mezi klíčová období ve vývoji psychiky. Hormonální aktivita ovlivňuje emotivní vztahy. Po stránce rozumové se objevují znaky logického a abstraktního myšlení. Dokáže vyvíjet duševní aktivitu a soustředit se delší dobu.

Pohybový vývoj ve starším školním věku

Nerovnoměrnost vývoje výrazně ovlivňuje pohybové možnosti. Tělesná výkonnost zdaleka nedosáhla svého maxima, schopnost přizpůsobení je dobrá, což vytváří příznivé předpoklady pro trénink. Vývoj i růst dále pokračuje a není ještě ukončen. Především osifikace kostí dále limituje výkonnost a zůstává omezujícím činitelem tréninku. Z hlediska motorického vývoje je tento věk považován za vrchol ve všeobecném vývoji. Nejcharakterističtější rysem je rychlé chápání a schopnost učit se novým pohybovým dovednostem se širokou přizpůsobivostí měnícím se podmínkám. Vývoj vyšší nervové soustavy je charakteristickým vyrovnaným poměrem mezi procesy vzruchu a útlumu a rychlým upevňování podmínek reflexů (Peřič 2008).

1.2 Charakteristika netradičních her

Tuto kapitulu jsem zpracovala dle Růžička a kol. (2013) a Táborský (2004). Netradiční hry chápeme jako sportovní hry, které jsou méně známé a méně rozšířené v povědomí veřejnosti, a tudíž i ve výuce tělesné výchovy. Tyto hry jsou bohužel velmi málo známé, ale oblíbené. Mezi hlavní příčiny civilizačních chorob patří nedostatek pohybu, stres a nevhodné stravovací návyky. Protože v dnešní společnosti neexistuje sport, který uvolňuje stres a zároveň nahrazuje populaci nedostatek pohybu, netradiční hry by mohly být skvělým společníkem, který umí a zvládne obojí. Do karet netradičním hrám hraje i fakt, že mají velmi jednoduchá pravidla, rychlý nácvik a v neposlední řadě relativní finanční nenáročnost. O netradičních hrách můžeme říci, že se s nimi žáci nesetkají běžně ve výuce tělesné výchovy. Využívají netradiční pomůcky (za tradiční pomůcku můžeme považovat míč). Při společné výuce dívek a chlapců můžou netradiční hry hrát i týmy smíšené (odlišnost od klasických sportovních her). A také se často setkáváme, že při netradičních hrách častěji hrají více jak dva týmy.

Netradiční hry můžeme dělit na tři skupiny:

- netradiční hry kontaktní (brankové),
- netradiční hry síťové,
- netradiční hry pálkovací,

(Sádek, Kupr 2014).

Obecně, ale není lehké určit, které sportovní hry jsou netradiční. Je to dáno především popularitou dané hry v dané zemi. V České republice například mezi netradiční hry budeme řadit americký fotbal, který je však ve své domovině nejpopulárnější sport vůbec. Do her jako takových netradiční hry vnáší nový rozměr: velkou míru tvořivosti pro hráče i organizátory a bouřlivý průběh hry plný dynamiky a zábavy. Vysoká míra emotivních zážitků pak vyvolá nadšené výrazy ve tvářích všech zúčastněných. My jsme se rozhodli si vybrat hry brenbal a kin-ball. Hry, se kterými máme zkušenosti a které je možné uskutečnit ve výuce tělesné výchovy.

1.2.1 Brenbal

Brännball je slovo švédského původu označující spálený míč. Dnes je tak označován národní švédský sport. V České republice tuto hru známe spíše pod názvem brenbal. Do České republiky byla tato hra dovezena v roce 1990 při zřizování

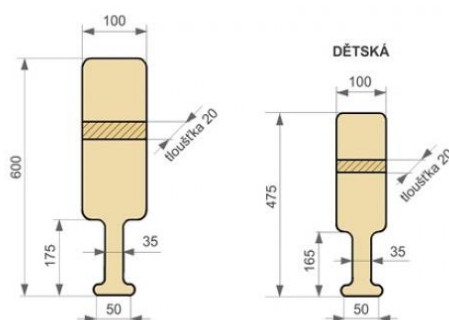
obchodních sítí společnosti IKEA. Vedení komise RS ČASPV vytvořilo ve spolupráci se švédským zástupcem firmy IKEA Robinem Kvapilem první psaná pravidla. Původní švédská pravidla – pouze kreslená, byla nedostačující pro pořádání soutěží. Oficiálně první mistrovství České republiky v brenbalu uspořádané komisí Rekreačních Sportů České Asociace Sportu pro Všechny v rámci Národních dnů sportu a kultury 2000 bylo v Brně – Pisárkách na stadionu Vojenské akademie 23. září 2000 v kategorii žactva.

Charakteristika brenbalu

Hra brenbal patří do skupiny pálkovacích her. Má řadu společných prvků se softballem a baseballem. Hrají proti sobě dvě družstva pákkařů a polařů s **cílem** získat větší počet bodů než soupeřící družstvo. Družstva jsou jedenáctičlenná. Role pákkařů a polařů se po poločase utkání (12 min) mění. Úkolem pákkařů je po vlastním nadhozu odpálit míček do výšece a oběhnout ve vnějším poli mety, s došlapem na každou metu. Úkol polařů je se po odpalu co nejdříve zmocnit odpáleného míčku, přihrát je brenerovi (spalovač) a tím zamezit pákkařům obíhání met. **Hřiště** o rozměrech 30 metrů x 50 metrů. Rozměry vnitřního pole (což je vzdálenost met) je 28 metrů x 20 metrů. Pro začátečníky je vhodné hřiště upravit.

Materiální vybavení

Ke hře je potřeba tenisový míček a dětská dřevěná softbalová pákka (maximální délka = 720 mm, maximální průměr = 50 mm). Pákka nesmí být doplněna jiným materiálem, je možné rukojeť omotat páskou. Ke hře jsou potřeba kužele. 11 kuželů jedné barvy (1., 2. a 3. meta po 3 kuželech, cílová meta dva kužely). Výšeč pro odpal 4 kužely téže barvy. Území brenera 4 kužely téže barvy.



Obrázek č. 1: Dřevěná pákka na brenbal

Zdroj: Sádek a Kupr (2015)

Základní pravidla

O tom, které družstvo nastoupí v utkání první na pátku a které do pole se rozhoduje losováním.

Meta brenera

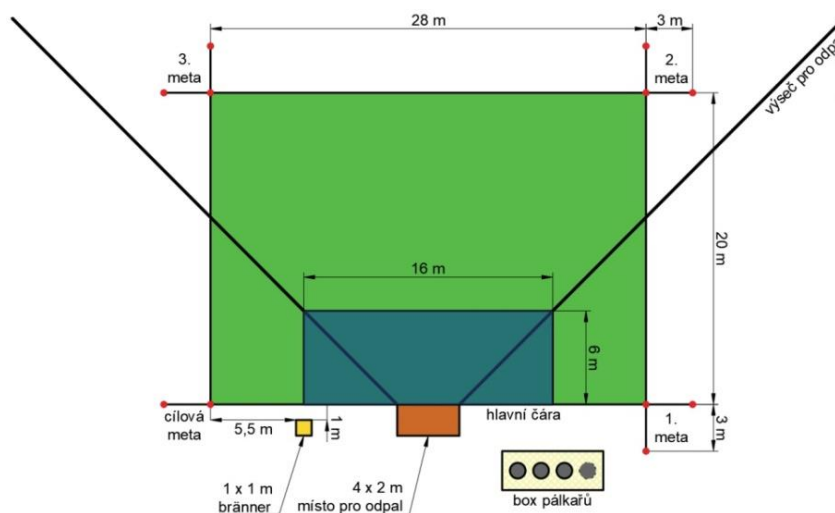
Rozměry 1 metr x 1 metr. Nachází se mezi cílovou metou a krajním bodem místa pro odpal.

Místo pro odpal

Nachází se na hlavní čáře uprostřed mezi cílovou metou a metou č. 1 je vyznačeno místo pro odpal.

Páلكoviště

Nazývá se tak obdélník 16 m x 6 m. Do tohoto prostoru smí vstoupit hráči (polaři) až po provedení odpalu.



Obrázek č. 2: Rozměry hřiště na brenbal

Zdroj:vlastní

Páلكaři

Odpal

Páلكaři odpalují na pokyn rozhodčího. Nadhoz provádí sám páلكař libovolným způsobem z prostoru pro odpal. Počet pokusů je omezen na první dobrý odpal.

Dobrý odpal

- míček dopadne do výseče a zůstane v něm,
- míček po dopadu opustí výseč/přejde za hlavní čáru,

- míček zasáhne ve výšce pro odpal hráče/rozhodčího,
- hráč se při odpalu nedotýká hlavní čáry, stojí za ní, pálku odkládá do prostoru určeného pro odpal,
- je hráčem tečován (slabý dotek pálky).

Dojde-li ke špatnému odpalu, pálkaři zůstávají na svých místech, pokud vyběhli, musí se vrátit zpět (nejsou spáleni).

Pohyb v poli

Při dobrém odpalu pálkař vybíhá a snaží se co nejdříve proběhnout metami 1 až 3, následně pak metou cílovou. Tuto trasu absolvují po vnějším poli (pokud si dráhu zkracují, musí se vrátit na první metu). Při obíhání met se mohou pálkaři předbíhat, na jedné metě jich může být neomezený počet. Pálkař, aby nebyl spálen, musí došlápnout do prostoru mety dříve, než brener zastaví hru. Pokud se tak nestane, pálkař se musí svižným pohybem vrátit zpět na první metu (je spálen). Hra pokračuje až po návratu spálených hráčů na první metu.

Body pálkařů

Při oběhnutí všech tří met a dosažení cílové mety s přerušением běhu na některé z met z důvodu zastavení hry získávají pálkaři 1 bod.

Za oběhnutí celého kola (tzv. „homerun“) po vlastním odpalu bez přerušení hry získávají pálkaři 6 bodů.

Za chyby hráčů v poli, kdy brener překročí hlavní čáru nebo sebere míček z vnitřního pole, získávají pálkaři 4 body.

Hráči v poli

Hráči jsou rozmístěni libovolně ve vnitřní i vnější části pole za základní čarou, ne však v území pálkoviště (tam mohou až po odpalu). Odpálený míč pomocí přihrávek musí dopravit brenerovi, který v pozici alespoň s jednou nohou ve svém území s míčkem ve vzpažené ruce hlasitě zvolá BREN a tím zastaví hru. Brener se nesmí pohybovat ve vnitřním poli ani z něho sebrat míček, může se jako jediný z týmu polařů pohybovat ve vnějším poli za hlavní čarou. Pálkařům je zakázáno bránit hráčům v poli v chytání či přihrávání míče. Pokud tak učiní, jsou spáleni a odeberou se na první metu.

Body polařů

Chycený míček přímo z odpalu do jedné ruky (i mimo výšeč) získá 2 body.

Chycený míček přímo z odpalu (i mimo výseč) do obou rukou nebo s dotykem těla nebo s dotykem jedné ruky a poté chycená druhou rukou získá družstvo 1 bod.

Za každého hráče, který nedosáhl mety, nebo vyběhl z mety a již se nestačil na metu vrátit před zvoláním bren 1 bod.

Nastane-li situace, kdy pálkaři nemají hráče na pálce – 6bodů.

Za úmyslné porušení pořadí na pálce – 5 bodů.

1.2.2 Kin-ball

Kin-ball vznikl v Kanadě na konci osmdesátých let 20.století (1986). Jedná se tedy o relativně novou míčovou týmovou hru, která je někdy známá pod názvem Omnikin. Přestože se jedná o mladé sportovní odvětví, koná se v něm již mistrovství světa.

Hra vznikla na popud potřeby aktivního trávení času, v důsledku rostoucí inaktivity v kanadské společnosti. U zrodu této hry stál učitel tělesné výchovy profesor Mario Demers. Hra, kterou se povedlo vytvořit je poměrně fyzicky náročná, ale velmi atraktivní a zábavná. Jednoduchá a jasná pravidla nevyžadují žádný dlouhý a složitý trénink (Kupr2014).

Při hře se každý člen, pohybuje většinu času. Můžou spolu hrát dohromady dívky a chlapci. Naopak tato hra vylučuje individualismus, protože je potřeba, aby tým spolu spolupracovat. Každý hráč je při této hře potřeba, nelze někoho ze strategických důvodů vynechat.

Charakteristika kin-ballu

Proti sobě hrají tři týmy o čtyřech hráčích. Každý tým je barevně rozlišen. **Cílem hry** je překonat soupeřící tým dosažením vyššího počtu bodů. Snahou týmu, jehož barva je vyvolána, je povoleným způsobem zpracovat míč jakoukoli částí těla dříve, než dopadne na zem. Tým, který zpracuje míč, ho musí následně odpálit na některé ze soupeřících družstev a hra pokračuje, dokud není odpískána chyba. Jestliže kterýkoliv z týmu udělá chybu, zbylé dva týmy získávají po jednom bodu. **Hřiště** má oficiální rozměry 20 x 20 metrů. Hra se skládá z period. Každá perioda trvá 7 minut. Mezi periodami je povolena přestávka 2 minuty. Tým, který zahajuje hru (první podává), je určen losem. Vyhrává tým, který jako první vyhraje 3 periody.

Materiální vybavení

Kin-ballový míč o průměru 1,2 metru, který splňuje standardy IKBF. Jelikož se hra dává i venku je pro venkovní použití vhodné používat odolnější míč. Může se použít i nafukovací plážový míč. Samozřejmě to je spíše pro učitele, kteří si hru chtějí vyzkoušet a nemají oficiální míč k dispozici. Dále je důležité mít rozlišovací dresy ve třech barvách. Pro každý tým jedna barvu. Nezbytnou součástí pro hru je i nafukovací pumpa.



Obrázek č. 3: Vybavení potřebné pro kin-ball

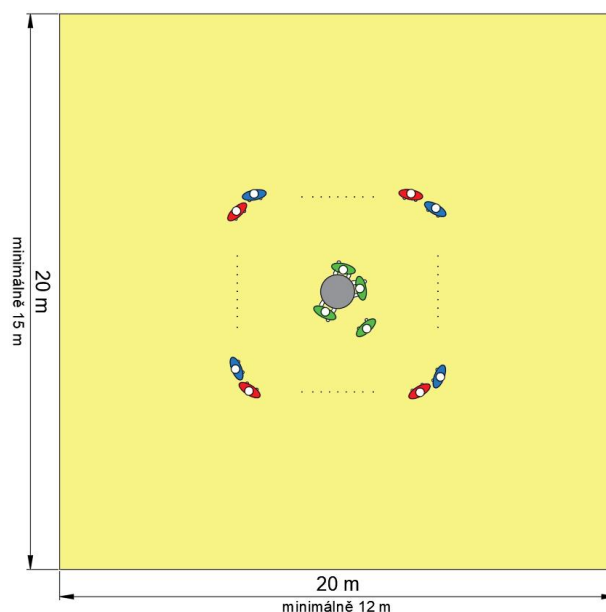
Zdroj: vlastní

Základní pravidla

Proti sobě hrají tři barevně rozlišené týmy. Týmy mají 4 hráče. Hra začíná podáním družstva, které vyhrálo los. Po prvním podání hra pokračuje, než jeden z týmů udělá chybu. Pak podává tým, který se dopustil chyby. Určí tým na příjmu a provede úder. Vždy útočí jeden tým a další dva se brání. Standardní zápas se hraje na tři periody, každá trvá sedm minut hrubého času.

Zahájení hry

Losem určený tým má právo prvního odpalu. Zbylé dvě družstva tvoří čtverec kolem odpaliště, v jehož každém rohu stojí jeden z hráčů každého družstva. Tento čtverec stále následuje pohyby míče. Hráči tvořící čtverec jsou ve vzdálenosti asi 3 metry od míče.



Obrázek č. 4: Zahájení hry kin-ball

Zdroj: vlastní

Podání míče

Místo podání je totožné s místem, kde se nacházel míč ve chvíli zastavení hry. Výjimka je začátek hry, kdy se míč nachází ve středu hřiště. Správná pozice na „podání“ je dosaženo, pokud se tři hráči podávajícího týmu dotýkají míče. Míč se nesmí dotýkat hrací plochy. Úderu vždy musí předcházet slovo „OMNIKIN“, poté musí být vyslovena barva týmu, který má míč zpracovat (např. OMNIKIN černá). Vyslovení barvy týmu na příjmu musí být jasné a stručné, určení musí být dokončeno před tím, než dojde k úderu. Úder je prováděn ze spojených a napnutých obou paží. Dráha míče po úderu musí být souběžná s podlahou nebo musí stoupat. Míč musí překonat vzdálenost nejméně 1,8 m. V průběhu hry nesmí být míč držen za látku nebo za ústí duše. Při každém podání musí tým, který má míč v držení, provést odpal do 5 sekund po dvojitém odpískání rozhodčího. Podání musí být provedeno uvnitř hranic hřiště. Hráči se musí v odpalech pravidelně střídat.



Obrázek č. 5: Podání míče kin-ball

Zdroj: vlastní

Příjem míče

Příjem míče může být proveden jakoukoliv částí těla, pokud se míč nedotkne hrací plochy nebo jakéhokoliv pevného objektu uvnitř nebo vně hrací plochy.

Zisk bodů

Tým, který se dopustí chyby, má míč v držení a jde na podání. Ostatní dva týmy získají každý jeden bod. Pokud tým v obraně míč nechytí, získávají ostatní dva týmy po jednom bodu. Tým, který se dopustil chyby, podává z místa chyby.

Přemístění míče

Přemístit lze míč na jiné místo. Vždy nejméně jeden hráč musí v průběhu přemístění udržovat kontakt s míčem. Pohyb hráče, který naznačuje úmysl provést přemístění míče, musí být záměrný, a míč musí být pod kontrolou týmu, který má míč v držení (Kupr 2014).

1.3 Vyučovací hodina tělesné výchovy

Vyučovací hodina je relativně stabilně uspořádaný systém hlavních faktorů výchovně-vzdělávacího procesu a jejich vzájemných vztahů, determinovaný obsahem a cílem učiva, prostorem, kde je uskutečňován, časem, v němž je realizován, psychickou a fyzickou úrovní žáků, zkušenostmi a předpoklady učitele a řadou dalších didaktických zkušeností. Tato organizační forma je přímo řízena učitelem, který má v tomto procesu

dominantní postavení a nese plnou odpovědnost za výsledky výchovně-vzdělávacího procesu (Kostková 1978).

1.3.1 Cíle vyučovací hodiny tělesné výchovy

Máme několik cílů, které se snažíme při hodinách tělesné výchovy plnit. Každá hodina tělesné výchovy plní dílčí cíle, které jsou v souladu s hlavními úkoly školní tělesné výchovy.

- *formativní cíl* – zahájit a ukončit vyučovací hodinu, zajistit ukázněný a bezpečný průběh vyučovací hodiny, splnit další organizační povinnosti,
- *výchovný cíl* – kladný postoj žáků k pohybové aktivitě, pozitivní vlastnosti osobnosti, především morální a volní, kladný postoj k vlastnímu všestrannému tělesnému rozvoji, vhodné interpersonální vztahy při tělocvičné aktivitě uvědomělé podřizování chování žáků pravidlům, aktivní uplatňování rozvíjených dovedností, návyků a vědomostí v podmínkách zájmové a spontánní tělocvičné aktivity, schopnost samostatné a tvořivé činnosti při tělocvičné aktivitě,
- *diagnostický cíl* – informace nutné pro úspěšný průběh vyučovací hodiny, zjištění tělesného psychického stavu žáků, kontrola splnění případných úkolů z minulé vyučovací hodiny,
- *vzdělávací cíl* – věku odpovídající úroveň pohybových dovedností, stimulace pozitivního transferu do jiných druhů pohybů i do jiných činností, vyšší učenlivost v motorickém učení, schopnost uplatňovat získané návyky, dovednosti i vědomosti v adekvátně méně známém tělovýchovném prostředí,
- *zdravotní cíl* – fyzická a psychická zdatnost organismu, ochrana a upevňování zdraví, otužování organismu, pozitivní postoje ke zdraví, chápání tělocvičné aktivity jako nutné životní potřeby, návyky správné životosprávy,
- *psychologický cíl* – odreagovat žáky od předcházejících školních povinností a nežádoucích interpersonálních vztahů, motivovat žáky, navodit žádoucí úroveň aktivace žáků pro nastávající činnost,
- *přípravný cíl* – optimálně připravit žáky na zatížení, všestranně po tělesné stránce procvičit žáky, s cílem dosáhnout co nejlepší kloubní pohyblivosti a funkční

připravenost organismu žáků, zvýšit tepový a minutový objem srdce, plicní ventilaci, mobilizaci energetických zdrojů apod. (Vilímová 2002).

1.3.2 Struktura vyučovací jednotky

Struktura vyučovací hodiny vychází z typu vyučovací hodiny. Základní typy vyučovacích jednotek Určujeme podle (Fromel 1983):

- hlavních složek výchovně-vzdělávacího procesu
 - *diagnostické* vyučovací jednotky – na začátek a na závěr větších tematických celků – zahrnují kontrolu,
 - *motivační* – vzbuzují a prohlubují zájem,
 - *expoziční* – seznamují s učivem, umožňují nácvik,
 - *fixační* – upevňují, zdokonalují dovednosti,
- obsahu, dnes se nedoporučují jen čistě nácvičné hodiny, ale měla by být zařazena do každé vyučovací jednotky i kondiční část
 - *gymnastické*,
 - *atletické*,
 - *herní*, ...
- tematické činnosti
 - *monotematické* – rozvoj dovedností a schopností prostředky jednoho sportu, užívá se spíše u starších dětí,
 - *smíšené* – obsah dvou a více sportů, které spolu nemusí souviset, užíváme v nižších ročnících základní školy,
- pohlaví
 - *dívčí třídy* – více esteticky zaměřené,
 - *chlapecké* – více sportovně a soutěživě zaměřené,
 - *koedukovaná třída* – pro některé činnosti jsou doporučovány skupiny koedukované (tance, volitelné předměty, kurzy, ...),
- internacionality
 - *povinná tělesná výchova* – 2 až 3 hodiny týdně po 45 minutách,
 - *zdravotní tělesná výchova* – pro žáky oslabené 2 hodiny týdně,
 - *nepovinná tělesná výchova* – volitelné a nepovinné předměty dle nabídky školy, obvykle 2 hodiny týdně,
- základního zaměření

- *nácvičné,*
- *kontrolní,*
- *kondiční,*
- *rekreačně orientované,*
- *soutěžní.*

Ve školní praxi se málokdy vyskytují jednotlivé typy vyučovací jednotky v čisté podobě. Smíšené typy bývají účinnější a používanější (Fialová 2010).

Vyučovací hodina je charakterizovaná svou strukturou. V didaktické teorii se setkáváme se členěním na tři a více částí. Není důležité trvat na svém plánu. Správný učitel by měl znát pedagogické, psychologické, didaktické i fyziologické zákonitosti vyučovacího procesu a na základě těchto znalostí modifikovat konkrétní podobu vyučovací jednotky. Doporučená stavba vyučovací jednotky podle Vilímová (2002) by měla obsahovat následující tři části.

1. Úvodní část

Hlavním cílem úvodní části je uvést žáky po tělesné i psychické stránce do vyučovací hodiny, tělesné výchovy a vytvořit předpoklady pro splnění cílů vyučování hodiny v rámci možností přispívat k plnění cílů školní tělesné výchovy.

Úvodní asi 2 minuty jsou obvykle věnovány nástupu, navození pracovní atmosféry, seznámení s obsahem a cílem hodiny.

Následují protahovací cvičení. Pomalé protahovací a napínací cviky s využitím krajního rozsahu pohybů, s nároky na uvědomování si poloh částí těla a rozsahu pohybu připravují hybný systém a jsou zároveň prevencí proti jeho poškození při dynamickém cvičení. Doporučují se cviky s délkou trvání 4 až 6 sekund s maximálním opakováním 3krát. Základní úkoly této části jsou dva-preventivní příprava hybného systému a cílevědomé protažení svalových skupin, které mají tendenci ke zkracování.

Na protahovací a napínací cviky by měla navázat dynamická část rozevření, která zabezpečí funkční a metabolickou přípravu na pohybové zatížení a zároveň optimalizuje aktivační úroveň nervové soustavy pro optimální funkci analyzátorů a pro motorické učení. Teprve v této fázi stoupá výrazněji srdeční frekvence k hodnotám okolo 16 tepů/minut.

2. Hlavní část

Na začátku hlavní části vyučovací hodiny doporučujeme začadit nácvik nových pohybových dovedností. Po úvodním vysvětlení následuje nácvik. Tato část by neměla být delší než 10 minut.

Poté zařazujeme pohybové činnosti s rychlostně silovými nároky. Pohybový úkol by měl být zvolen tak, aby trval 6 až 10 sekund a následně byl vystřídán asi 2–3minutovou pohybovou činností mírné intenzity. Počet opakování 4 až 8krát. Celková doba fáze se pohybuje okolo 6 minut.

V závěru hlavní části hodiny doporučujeme zařadit opakování pohybových dovedností nebo rozvoj vytrvalostních schopností zvyšováním aerobní kapacity organismu. Doporučená doba trvání této fáze je asi 12 minut.

3. Závěrečná část

Na závěr je vhodné zařazovat kompenzační cvičení. Je vhodné se zaměřit na cvičení odstraňující projevy celkové únavy hybného ústrojí žáků. Doporučují se strečinkové sestavy ve výdrži 15–20 sekund. Cílem této části hodiny je celkové uklidnění organismu po absolvované zátěži. V úplném závěru je vhodné zařadit zhodnocení průběhu celé hodiny.

1.3.3 Efektivita vyučovací hodiny

Efektivitou vyučovací hodiny rozumíme úroveň výsledků, kterých dosáhneme při plnění cílů a úkolů tělesné výchovy. Za základní kritéria efektivity lze podle Plívy a kol. (1991) považovat:

- úroveň splnění cíle vyučovací hodiny,
- strukturu vyučovací hodiny z hlediska psychického a fyzického zatížení,
- využití vyučovací doby,
- účinnost funkční odezvy zvolených podnětů.

Psychické zatížení

V úvodní části hovoříme o emočně motivačních podnětech. V hlavní části hodiny nastupuje nejdříve kognitivní fáze, kdy se žáci učí novým dovednostem. Po celou dobu v hlavní části se prolínají socializační podněty, které žáky učí spolupráci, dopomoci, a jiným důležitým věcem. V závěrečné části vyučovací hodiny se doporučuje volní

zatížení, kdy žáci především při doporučené déletrvající vytrvalostní zátěži překonávají nepříjemné pocity únavy (Fialová a Rychtecký 1998).

Fyzické zatížení

Nejvýhodnější pro organismus z fyziologického hlediska je začínat hodinu rozvojem obratností (SF 120–130 tepů/min), dále se doporučuje rozvoj rychlosti (SF 160 tepů/min) V jedné vyučovací hodině nerozvíjíme všechny pohybové dovednosti. V dalším průběhu hodiny se zaměřujeme většinou na sílu (dynamická SF 150–190 tepů/min, všeobecná síla SF 140–170 tepů/min) nebo vytrvalost (SF 120–140 tepů/min) (Plíva a kol., 1991).

Využití vyučovacího času

Vyučovací čas můžeme rozdělit na *pedagogický využitý čas* (čistý čas) představuje čas cvičená, čas věnovaný přípravě náradí, výkladu a ukázce, poskytování záchrany a dopomoci. Jde o dobu, kdy je žák fyzicky a psychicky aktivní. *Ztrátový čas* představuje dobu žakovy pasivity.

Poměr pedagogicky využitého času a ztrátového času vypovídá o kvalitách učitele a efektivitě vyučovací hodiny. Tento poměr je ovlivňován samozřejmě i obsahem a typem vyučovací hodiny, počtem žáků, vybaveností tělocvičny, velikostí prostor, ...

Výborně efektivní hodina je hodnocena hodina, kdy čistá cvičební doba je nad 22 minut. Naopak o nežádoucí čistý cvičební čas je považována doba pod 14 minut. V průměru se efektivita vyučovací hodiny pohybuje okolo 14–17 minut čistého cvičebního času (Vilímová 2002).

Fyziologická účinnost vyučovací hodiny

Protože se více v dnešní populaci objevuje nedostatek pohybu, je důležité, aby hodiny tělesné výchovy byly fyziologicky účinné. Doporučená hodnota výdeje energie pro tělesnou výchovu je 240 kcal/hod. Protože je tato metoda velmi náročná a konečné zjištění není přesné, využívá se metoda: *hodnocení známek únavy* žáků na základě tabulek podle Zotova (Bajzíková 2017). Zde se sleduje barva kůže, pocení, dýchání, koordinace, pozornost, vnímání pokynů učitele.

Tabulka č. 1: Hodnocení příznaků únavy podle Zotova

příznak	malá únava	střední únava	velká únava
<i>barva kůže</i>	mírné zčervenání	značné zčervenání	zblednutí
<i>pocení</i>	malé	větší i nad pasem	velké
<i>dýchání</i>	zrychlené dýchání	rychlé, ústy	rychlé, nepravidelné
<i>pohyby</i>	správné i ke konci cvičení	nesprávné ke konci cvičení	nekoordinované
<i>vnímání</i>	bez chyb i ke konci cvičení	nepozornost ke konci cvičení	reaguje jen na hlasité projevy
<i>potíže</i>	bez potíží	únava, svalové bolesti	závratě, bolest hlavy, příp. zvracení

Zdroj: Bajzíkova (2017)

Za nejpřesnější a nejjednodušší metodou považujeme *sledování změn srdeční frekvence*.

1.4 Tělesná zdatnost

Tělesná zdatnost je stav organismu člověka umožňující provádět denní činnosti bez přiměřené únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné strávení volného času (Suchomel 2006). Je to nezbytný předpoklad pro efektivní fungování lidského organismu, který je podmíněna fyziologickými funkcemi. Předpokládá se, že jedinec bude optimálně reagovat na různé podněty prostředí. Využívat s potěšením volný čas, čelit nepříznivým jevům, vzorovat stresu a snášet je a přežívat v obtížných podmínkách, které by nezdatný jedinec musel opustit. Názory na definici tělesné zdatnosti nejsou jednotné. Prošly historickým vývojem, nejusilovněji v posledních čtyřiceti letech. Zde podle Suchomela (2006) uvádíme několik definic tělesné zdatnosti v jejím historickém vývoji.

- Souhrn předpokladů pro optimální reakci na pohybové činnosti a vlivy vnějšího prostředí (Šprynarová 1984, Měkota 2001).
- Tělesná zdatnost považována za součást celkové zdatnosti, která má dále složky sociální, duševní a emocionální (Shepard 1985).
- Schopnost řešit dané úkoly s dostatkem energie a pohotově, bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné strávení volného času (Beunen 2001).

- Triáda tělesné zdatnosti, kterou tvoří tři dimenze: orgánová dimenze – tělesná stránka zdatnosti spojená zejména s kardiorespiračním systémem, motorická dimenze – nezbytná pro řešení a realizaci různých pohybových úkolů a kulturní dimenze – vztah k životnímu stylu, utváření motivů a kvalitě života (Adame et. al. 1988).

Někdy přesný výklad pojmu komplikuje skutečnost, že v některých publikacích je ztotožněn s pojmy aerobní či kardiovaskulární zdatnost. Existuje celá řada definic tělesné zdatnosti. V současnosti tělesnou zdatnost rozlišujeme na zdravotně orientovanou a výkonnostně orientovanou zdatnost.

Činitelé ovlivňující tělesnou zdatnost: biologická zralost, dědičnost, pohybová aktivita, vnější prostředí, ...

Základní motorická výkonnost

Základní motorická výkonnost představuje úroveň připravenosti jedince podávat výkony ve všech základních pohybových činnostech. Je považována za základní ukazatel pohybové výkonnosti a tvoří významnou součást celkové tělesné zdatnosti člověka. Motorická výkonnost se udržuje a získává kondičním cvičením, působením klimatických faktorů, přiměřenou životosprávou apod. Rozvoj základní motorické výkonnosti je dlouhodobý proces, jehož cílem není specializovaný výkon, ale všestranný tělesný a pohybový rozvoj (Suchomel 2006). Jedinec, se základní úrovní motorické výkonnosti, se rychle zotavuje po námaze, rychle se adaptuje na pohybové zatížení a nedochází k němu k nepřiměřené únavě. Má dostatečně rozvinuté silové vytrvalostní, rychlostní a koordinační schopnosti a základní pohybové dovednosti.

Někdy se v praxi setkáváme s pojmy jako motorická výkonnost či tělesná kondice. Tyto pojmy můžeme považovat za jakési synonymy. Měkota (2001) a následně Gajda (2004) publikovali rozdíly mezi motorickou zdatností a motorickou výkonností.

Tabulka č. 2: Rozdíly mezi motorickou zdatností a motorickou výkonností

Motorická zdatnost (základní motorická výkonnost)	Motorická výkonnost
<i>je výsledkem adaptačních procesu organismu na záměrné tělesné zatížení</i>	
nespecifická adaptace	specifická adaptace
<i>stav organismu charakteristický</i>	
celkovou odolností	připraveností podávat výkony ve vymezené pohybové činnosti
<i>její strukturu tvoří</i>	
základní motorické schopnosti, fyziologickým základem je odolnost kardiorepirační soustavy	dominantní schopnosti a příslušné dovednosti
<i>v pohybovém chování se projevují</i>	
optimální reakcí na tělesné zatížení, rezervami a způsobilostí přežít v extrémních podmínkách	vyrovnaností motorických výkonů na vysoké úrovni, úspěšnou činností ve sportu

Zdroj: Suchomel (2006)

Komponenty motorické výkonnosti tvoří základní motorické (pohybové) schopnosti. Definici základních motorických schopností uvádí Čelikovský et al. (1990) „*Pojmem motorická schopnost rozumíme integraci vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění určité skupiny pohybových úkolů a současně je jimi podmíněna.*“

Měkota (2000) a Gajda (2004) uvádí, že v současnosti se používají následující rozdělení motorických schopností:

- a) *kondiční schopnosti* (kondičně-energetické) – podmíněny zejména energeticky a strukturálně, v rozhodující míře ovlivňovány metabolickými procesy, patří sem silové, vytrvalostní a z části rychlostní schopnost,
- b) *koordinační schopnosti* (koordinačně-psychomotorické) – podmíněny funkcemi a procesy pohybové koordinace, spjatý s úrovní řízení a regulace pohybové činnosti, řadí se sem schopnosti orientační, diferenciační, rekreační, rytmické aj.,
- c) *kondičně-koordinační schopnosti* (hybridní) – nachází se mezi oběma základními skupinami a jsou podmíněny všemi uvedenými subsystemy, patří sem zčásti rychlostní schopnosti a flexibilita.

Celkově je možné charakterizovat motorické schopnosti na úrovni základní motorické výkonnosti jako výkonové předpoklady, které jsou poměrně stálé v čase a které ovlivňuje pouze částečně vnější prostředí. Proces rozvoje je dlouhodobý a pozvolný (Suchomel 2006).

1.4.1 Zdravotně orientovaná zdatnost

Zdravotně orientovaná zdatnost je definována jako zdatnost ovlivňující přímo či nepřímo zdravotní stav jedince (vztahující se k dobrému zdravotnímu stavu) a působící preventivně na zdravotní problémy spojené s hypokinézou. Koncepce zdravotně orientované zdatnosti je tvořena 5 komponentami (Kovář 2001): morfologickou, svalovou, kardiorepirační a metabolickou (Suchomel 2006).

Tabulka č. 3: Komponenty zdravotně orientované zdatnosti

<p>Morfologická komponenta</p> <p>Relativní tělesná hmotnost Složení těla Rozložení podkožního tuku Hustota kostí</p>	<p>Svalová komponenta</p> <p>Explozivní síla Maximální síla Vytrvalost</p>
<p>Motorická komponenta</p> <p>Flexibilita Rovnováha Koordinace Rychlost</p>	<p>Kardiorepirační komponenta</p> <p>Submaximální pracovní kapacita Maximální aerobní kapacita Oběhová funkce Ventilační funkce Krevní tlak</p>
<p>Metabolická komponenta</p> <p>Glukózová tolerance Citlivost na inzulín Krevní lipidy a lipoproteiny Charakteristika oxidace substrátů</p>	

Zdroj: Suchomel (2006)

Podle Bouchard et al. (1992) jsou v praxi komponenty zdravotně orientované zdatnosti následující:

- a) aerobní zdatnost,
- b) tělesné složení,
- c) svalová síla a vytrvalost,
- d) flexibilita.

Aerobní zdatnost

Aerobní zdatnost (kardiovaskulární zdatnost, kardiorespirační zdatnost, aerobní kapacita, kardiorespirační vytrvalost, aerobní vytrvalost, obecná vytrvalost) je kapacitou k provádění vytrvalostních výkonů, které závisí hlavně na aerobním metabolismu (Legér 1996; uvádí Suchomel 2006). Z fyziologického hlediska je definována jako schopnost dýchacího, srdečně-cévního a svalového systému přijmout, transportovat a využít kyslík během pohybového zatížení (Suchomel 2006).

Aerobní zdatnost je podle mnoho autorů pokládána za klíčovou složku tělesné zdatnosti. Dostatečná úroveň aerobní zdatnosti snižuje rizika civilizačních onemocnění.

Složky aerobní zdatnosti

- a) maximální aerobní výkon, resp. maximální spotřeba kyslíku
 - je vztažen k věku, pohlaví, somatickým parametrům a biologické zralosti
 - odpovídá individuálně nejvyšší možné intenzitě zatížení, která je dosažena při práci velkých svalových skupin v momentě dosažení plata maximálních hodnot spotřeby kyslíku (= VO_2max)
 - nejčastěji používaným fyziologickým kritériem aerobní zdatnosti
 - hodnota odráží úroveň trénovanosti a přizpůsobivosti na pohybovou zátěž vytrvalostního charakteru v rámci vrozených předpokladů
- b) ekonomie aerobních procesů při pohybové činnosti, resp. mechanická účinnost
 - důležité pro porozumění změnám v aerobní zdatnosti v průběhu růstu
 - většinou kvalifikovaná jako míra spotřeby kyslíku při specifické rychlosti pohybu
 - jedinec s lepší ekonomikou pohybu je schodem při dané rychlosti pohybu podat výkon s nižší spotřebou než jedinec s horší ekonomikou pohybu
 - mechanická účinnosti pohybu = vyjadřuje poměr výkonu vyprodukovaného cvičícími svaly a využití energie
- c) aerobní vytrvalost na určité procentuální úrovni VO_2max , resp. anaerobní práh

- nejvyšší úroveň $VO_2\text{max}$, na které je možné provádět dlouhotrvající vytrvalostní aktivitu
- anaerobní práh = rovnováha mezi produkcí kyseliny mléčné a jejím odbouráváním v metabolických procesech; nejvyšší intenzita konstantního zatížení, kdy se na úhradě energie podílí anaerobní i aerobní procesy a je zachována rovnováha mezi produkcí a odbouráváním laktátu

(Suchomel 2006).

Rozvoj aerobní zdatnosti

Rozvoj vytrvalostním cvičením, které má určitý objem, intenzitu a frekvenci. Pro rozvoj základní vytrvalosti se nejčastěji používají metody nepřerušovaného zatížení. Cílem je vyvolat specifické adaptační změny v organismu.

Hodnocení aerobní zdatnosti

Nejpřesněji je můžeme hodnotit v laboratorních podmínkách na základě spiroergometrického vyšetření stupňovaným zátěžovým testem do maxima na běhátkovém, bicyklovém, popř. jiném druhu ergometru. Ve školních podmínkách se nejčastěji využívají terénní motorické testy. Vlivem motivace nemusí být dosažena skutečná hodnota $VO_2\text{max}$, proto spíše mluvíme o nejvyšší dosažené hodnotě spotřeby kyslíku.

Používané motorické testy (Suchomel 2006):

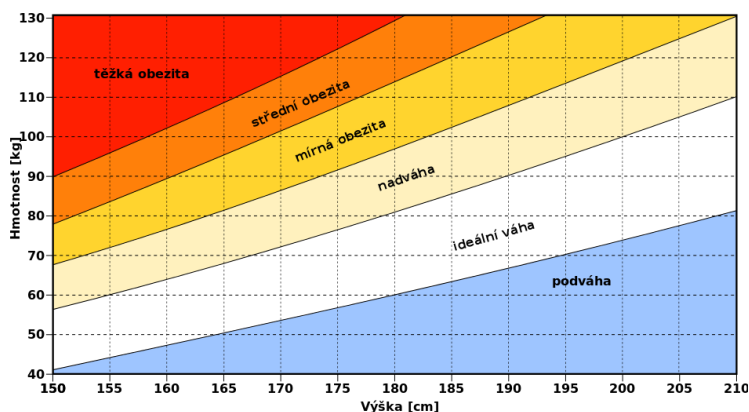
- stanovena průměrná rychlost lokomoce (do přerušení testu pro únavu) – vytrvalostní člunkový běh, Conconiho test, ...
- časový limit lokomoce (absolvovaná vzdálenost se měří) – běh po dobu 12 minut, chůze po dobu 6 minut, ...
- určena délka trati (měří se čas k jejímu překonání) – chůze na vzdálenost 2 kilometrů, běh na 1500 apod.

Tělesné složení

Udržování odpovídajícího tělesného složení je životně důležité z hlediska prevence vzrůstajícího výskytu obezity. Právě obezita nejvíce ovlivňuje aerobní zdatnost. Pro hodnocení tělesného složení můžeme použít hned několik postupů měření kožních

řas, bioelektrická impedance a index tělesné hmotnosti. Z nich poslední zmiňovaný je nejvíce používaný.

Index tělesné hmotnosti (BMI) je doplňujícím indikátorem, který umožňuje posoudit, do jaké míry odpovídá tělesná hmotnost jedince jeho aktuální výšce. Nelze ovšem říci, zda je tělesná hmotnost aktivní (tukuprostou) složkou nebo pasivní (tukovou) složkou. BMI je poměr mezi tělesnou výškou jedince v kg a druhou mocninou jeho tělesné výšky v m (Suchomel 2006).



Obrázek č. 6: BMI=index tělesné hmotnosti

Zdroj: Trojan (2003)

Svalová síla a vytrvalost

„Sílu člověka definujeme jako schopnost překonávat odpor vnějšího prostředí pomocí svalového úsilí.“ (Novosad 2005; uvádí Suchomel 2006).

Rozhodujícím pro vznik svalové síly je svalová kontrakce. Může probíhat v několika režimech svalové činnosti izometrický – statický režim, koncentrický – pozitivně dynamický režim, excentrický – negativně dynamický režim. Podle zapojení svalových skupin je síla rozdělena na statickou a dynamickou sílu. Ze zdravotního hlediska je největší pozornost věnována vytrvalostní síle, což je schopnost odolávat únavě organismu v průběhu dlouhodobého silového výkonu. V průběhu ontogeneze silové schopnosti narůstají u obou pohlaví (Suchomel 2006).

Flexibilita

Je definována jako schopnost vykonávat v určitém kloubu nebo kloubním systému plynulé pohyby v náležitém rozsahu lehce a požadovanou rychlostí. Na flexibilitě má vliv dědičnost a pohlaví jedince. Flexibilita se dělí na dynamickou

(dosažená normální či zvýšenou rychlostí pohybu) a statickou (dosažená pomalým pohybem) anebo pasivní (dosažená za spoluúčasti vnější síly) a aktivní (dosažená pouze silou příslušných svalů). Flexibilita se mění s věkem. Nácvik rozvoje a testování flexibility je významný zejména pro pozdější věk v dospělosti (Suchomel 2006).

Cílem zdravotně orientované zdatnosti je tělesně a pohybově kultivovaný jedinec, který chápe pohybovou aktivitu (vhodnou a přiměřenou) podporující zdraví a chápe ji jako nezbytnou součást svého života. Jedinec ji zařazuje do svého denního režimu, přičemž je dostatečně vzdělaný v teorii o pohybovém zatěžování a jeho účinku na lidský organismus (Suchomel 2006).

1.4.2 Výkonnostně orientovaná zdatnost

Zdatnost podmiňující určitý pohybový výkon, jehož výsledek musí být vždy kvantifikován a hodnocen. Mezi zdravotní orientovanou zdatností a výkonově orientovanou zdatností dochází k vzájemnému prolínání a ovlivňování. Výkonnostně orientovaná zdatnost je předpokladem pro podání maximálního výkonu v pracovním, sportovním nebo jiném prostředí. Projevuje se ve výkonových testech, sportovních soutěžích, při pracovních výkonech a je jen úzce spjata se zdravím člověka. Zahrnuje více složek tělesné zdatnosti (explozivní sílovou schopnost, koordinační schopnost, rychlostní schopnosti apod.). Význam tohoto přístupu je zejména při výběru sportovně talentovaných jedinců.

1.5 Pohybová aktivita

Pohybovou aktivitou rozumíme něco, co je pro náš život důležité. Je to spolu se zdravou stravou jedním z pilířů zdravého životního stylu. Pohybová aktivita se podílí na průběhu celého vývoje jedince. Pro člověka z hlediska tělesného a psychického vývoje je pohybová aktivita nevyhnutelná. Pomocí pohybové aktivity se cíleně rozvíjí lidské orgány. Pro trvalé věnování se pohybové aktivitě je důležité, aby jedinec při vykonávání aktivity měl pocity uspokojení. Důležité změny na organismu při pravidelně prováděné aktivitě:

- fyziologicky zvětšené srdce,
- větší objem čerpání krve,
- snížení klidové srdeční frekvence,
- snížení krevního tlaku,

- účinnější zásobování svalů kyslíkem
- snížení cholesterolu,
- rychlejší odstraňování zplodin organismu,
- snížení objemu podložního tuku.

Největší a nejdůležitější přínos pohybové aktivity vidíme v tom, že se zvyšuje zdatnost a poskytuje ochranu před některými riziky současného životního stylu (Hložková, Mikušová 2014).

1.5.1 Výběr pohybové aktivity

Tato kapitola je zpracovaná dle Šeflová (2014) a Suchomel (2006) a týká se, jak už název napovídá výběrem pohybové aktivity. Pro výběr správné pohybové aktivity máme hned několik kritérií. Věk daného jedince, zdravotní stav očekávaný přínos pohybové aktivity, sociální a vnější vlivy, předchozí pohybová zkušenost, psychologické faktory, časový faktor.

Věk

Pro výběr vhodné pohybové aktivity musíme více než z chronologického (kalendářního věku) vycházet z biologického věku jedince.

Biologický věk

Není daný datem narození, ale konkrétním stupněm biologického vývoje organismu. Je to obecný stav jedince v určitém okamžiku jeho chronologického věku, který je určen fyzickými, psychickými a sociálními charakteristikami. Nesoulad mezi biologickým věkem je buď hodnocen jako vývojová akcelerace (urychlení) nebo vývojová retardace (opožďení).

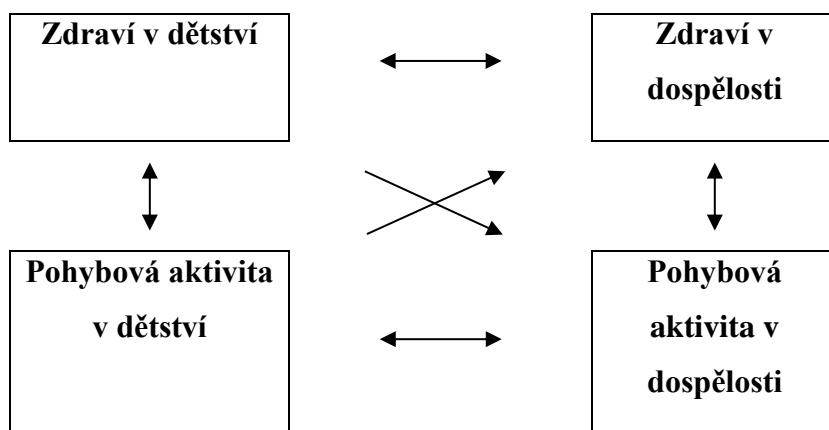
K určení biologického věku je potřeba znát *kostní věk* (rentgenový snímek levé ruky – posuzování velikost a počet osifikačních jader a uzavřenost epifyzálních štěrbin), *sexuální zralost* (na základě posuzování sekundárních pohlavních znaků, u dívek je hodnocen nástup menstruace), *somatická zralost* (vývoj od narození do dospělosti zachycuje růstová křivka, zařazení jedince do výškového pásma), *zubní věk* (hodnocení stavu vývoje chrupu první a druhé dentice).

Pro určení biologického věku ve školních podmínkách můžeme bez větších problémů použít tři relativně jednoduchá hlediska: růstový věk, proporcionální věk, motorický věk.

Zdravotní stav

Zdravotní stav hodnotí lékař. Vychází z úrazovosti a nemocnosti, výsledků klinického vyšetření, antropometrického vyšetření a dále z genetických, biologických, fyziologických faktorů, motorického vývoje, mentálních předpokladů a způsobu výchovy. Lékař může na základě výsledků vyšetření stanovit relativní a absolutní kontraindikace pohybových aktivit. Vztahy mezi pohybovou aktivitou a zdravím v dětství a v dospělosti jsou znázorněny v tabulce č. 4. Dostatečná úroveň zdraví a tělesné zdatnosti je současně nezbytná pro vykonávání pohybové aktivity.

Tabulka č. 4: Vzájemné vztahy zdraví a pohybové aktivity v dětství a v dospělosti



Zdroj: (přepřacováno podle Suchomel 2016)

Očekávaný přínos pohybové aktivity

Od aktivity očekáváme rozvoj, udržení, znovuzískání určitého stupně tělesné zdatnosti. Bereme to jako cíl. Pravidelná pohybová aktivita má za následek předcházení civilizačním onemocněními. Výběr pohybové aktivity provádíme a přizpůsobujeme jedinci. Jedinec po nemoci, úrazech, kvůli preventivnímu účinku, jedinec pohybově nedostatečně vybavený aj.

Sociální podmínky a vnější vlivy

Při výběru pohybové aktivity je nutné brát v potaz i materiální vybavení, klimatické a fyzikální faktory a dostupné sportoviště potřebné k vykonávání dané pohybové aktivity. Některé pohybové aktivity vyžadují vyšší finanční náročnost

(poplatek v klubu, vybavení, ...) ale jsou aktivity, které lze provozovat s minimálními finančními náklady např. chůze, běh.

Předchozí pohybová zkušenost a psychologické faktory

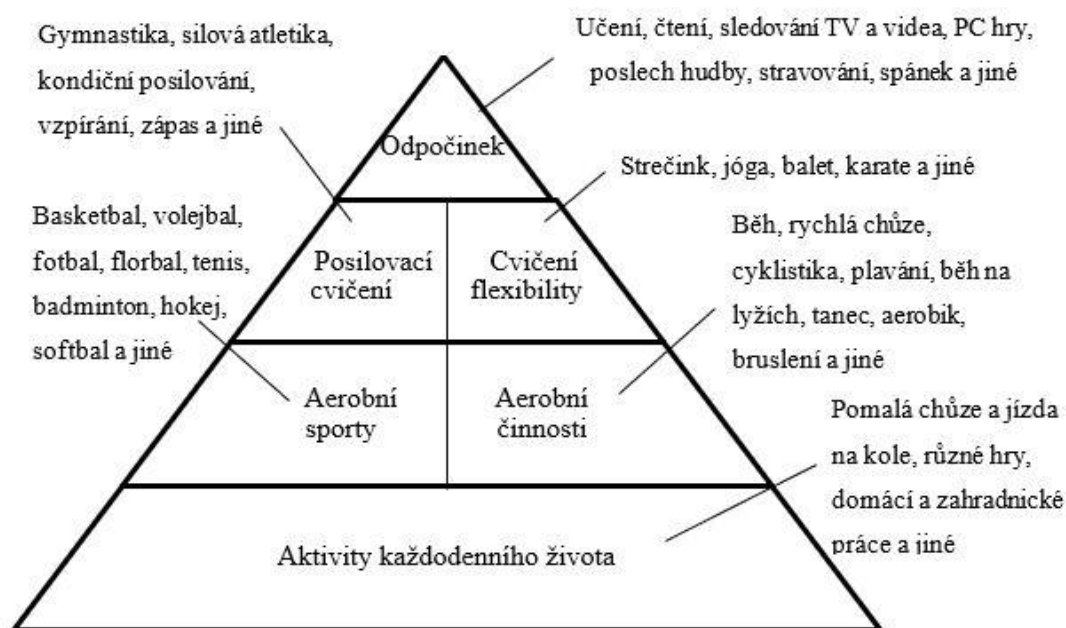
Pohybovou aktivitu si jedinec vybírá podle své úrovně tělesné zdatnosti. Hodnotíme úroveň pohybových dovedností a stav svalového aparátu. Dále dle vybavenosti po stránce rychlostní, vytrvalostní, obratnostní. Vždy se snažíme vybírat kvalitní pohybovou aktivitou, rozumějme aktivitu, která mi bude přínosná. Psychologický faktor při výběru pohybové aktivity je velmi důležitý. Abychom u aktivity vydrželi, musí nás bavit, musíme mít jistý pozitivní prožitek z ní. Aby u nás nedošlo k faktoru odpadlictví (drop-out), kdy dochází ke ztrátě energie. Musíme si aktivitu naplánovat v čas, který nám bude vyhovovat. Před aktivitou omezit jídlo, to vede právě ke ztrátě energie. Někteří jedinci uvádějí, že je u cvičení drží partner nebo že je cvičení v kolektivu nabíjí, protože se o své pocity mohou podělit.

Doporučení pohybové aktivity pro děti a mládež

V období pubescence je zachována velká přirozená potřeba pohybu (4 až 5 hod. denně). Školní tělesná výchova a programy uskutečňované v hodinách tuto potřebu nemůžou zajistit. V dětství je důležité začít s pohybovou aktivitou, dítě si vytváří vztah k činnostem a je vhodné mu vštěpovat zásady správného pohybového režimu. Vrchol úrovně pohybové aktivity je u dětí kolem 12. Mezi roky 13–18 začíná výraznější snižování úrovně pohybové aktivity (zejména u dívek). Dle různých autorů se doporučuje úroveň pohybové aktivity dětí a mládeže následovně:

- minimálně třikrát týdně, po dobu 20 minut na úrovni 60 % aerobní kapacity, zapojení velkých svalových skupin,
- frekvence 3–4krát týdně, po dobu minimálně 30 minut, vyšší intenzita zatížení;
- minimálně třicet minut pohybové aktivity každý den,
- minimální týdenní energetický výdej při pohybových činnostech 6–8 MJ,
- dosáhnout minimálně 5krát týdně denního počtu 11000 kroků.

Tak jako máme výživovou pyramidu, uvádí i Suchomel (2006) pyramidu pohybové aktivity. Vrchol pyramidy tvoří věci, které bychom měli provádět co nejméně.



Obrázek č. 7: Pyramida pohybové aktivity

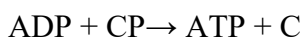
Zdroj: (Suchomel 2006)

1.5.2 Energetické zajištění pohybové aktivity

Podle Grasgruber, Cacek (2008) svaly získávají ATP na pohyb příčných můstků prostřednictvím tří základních energetických reakcí:

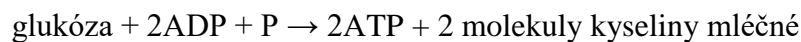
ATP-CP SYSTÉM

Krátkodobé intenzivní výkony je možno po omezenou dobu provádět anaerobně, tj. bez přístupu kyslíku. Během prvních sekund svalové práce je nejprve energie pro pohyb čerpána rozkladem malých zásob ATP (adenozintrifosfát) uložených ve svalu. Když jsou tyto zásoby vyčerpány, je nový ATP regenerován reakcí ADP s CP (kreatinfosfátem) uloženým ve svalech. Z kreatinfosfátu se uvolní molekula organického fosforu a spojením s ADP vznikne nová molekula ATP.



LA-SYSTÉM

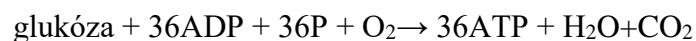
Je neoxidativní, laktátový způsob hrazení energie. Anaerobní rozklad glukózy se rozjíždí pouze s malým zpožděním po ATP-CP systému a už po cca 6 sekundách se podíl obou systémů vyrovnává. Glukóza je nejprve rozkládána na pyruvát a ten je poté bez přístupu kyslíku odbourán na kyselinu mléčnou, resp. laktát a ionty vodíku. Pokud je glukóza získávána ze svalového glykogenu, čistý zisk anaerobní glykolýzy představují 3 molekuly ATP na 1 molekulu glukózy. Pokud však výkon trvá déle a glukóza je do svalu přiváděna také krví z jater, čistý výtěžek se sníží na 2 molekuly ATP, protože 1 molekula ATP je použita na chemickou úpravu glukózy v játrech. Při produkci energie anaerobní glykolýzou se ve svalu hromadí laktát, a to i přes jeho rychlé vyplavování do krve a další metabolizaci v játrech a ledvinách, nepracujících svalech či v srdci. Když dosáhne hladina laktátu určité úrovně, způsobí takový pokles pH, že dojde ke sníženému nasycení hemoglobinu kyslíkem a narušení svalových funkcí.

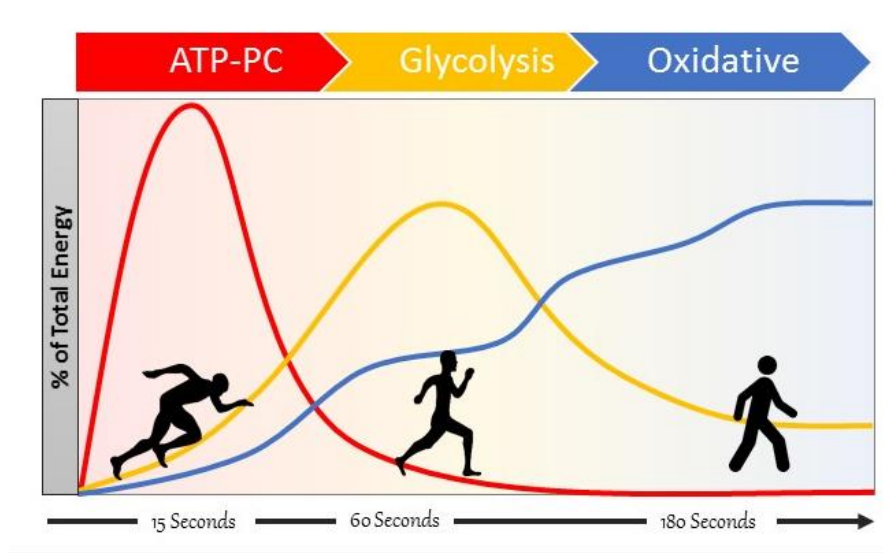


O₂ SYSTÉM

Při výkonech trvajících déle než cca 60–70 sekund dominuje jako zdroj svalové energie oxidace glukózy (tj. štěpení glukózy za přítomnosti kyslíku). V cytoplazmě svalové buňky je nejprve glukóza rozkládána na pyruvát, jenž je následně metabolizován v mitochondriích tzv. Krebsově cyklu. Tato závěrečná reakce vede ke vzniku vody, oxidu uhličitého a velké množství energii (38 ATP). Když se výkon stupňuje, množství mitochondrií, oxidativních enzymů a přijímaného kyslíku nestačí odbourávat pyruvát a dochází k jeho přeměně na laktát v procesu anaerobní glykolýzy.

Pokud jsou cca 90 minutách intenzivního tréninku zcela vyčerpány zásoby glykogenu a krevní glukóza nepostačuje, svaly začnou využívat energii převážně oxidací tuků.





Obrázek č. 8: Energetické krytí pohybové aktivity

Zdroj: Khurana (2017)

1.5.3 Intenzita pohybového zatížení

Jak už jsme zmínili za nejpřesnější a nejjednodušší metodou, jak zjistit fyziologickou účinnosti vyučovací hodiny je pomocí sledování změn srdeční frekvence.

K tomu nám slouží elektronické měřicí přístroje srdeční frekvence, tzv. sporttestery. Sporttestery jsou relativně dostupnými a spolehlivými přístroji, jak zjistit intenzitu pohybového zatížení. Sporttester je přístroj skládající se z hodinek a z hrudního pásu. Hrudní pás snímá srdeční tep při sportovních aktivitách. Hrudní snímač, který má dvojici elektrod na vnitřní straně hrudního pásu, snímá aktuální tep a odesílá jej bezdrátově do sporttesteru. Sporttester měří odezvu na zátěž prostřednictvím srdeční frekvence (Hložková a Mikušová 2014).

Srdeční frekvence může poskytnout spoustu informací, ale abychom ji mohli správně interpretovat, potřebujeme mít spolehlivá data. Přesná data nám umožní vyhodnocovat reakce organismu, adaptace, energetické výdaje a mnohem více. Sporttester s kvalitním softwarem mimo jiné umí určit:

- správnou intenzitu cvičení pro rozvoj aerobního/anaerobního systému,
- správné množství času strávené v příslušných tréninkových pásmech,
- náležitý čas odpočinku při intervalovém tréninku,
- náležitý čas odpočinku mezi jednotlivými tréninkovými jednotkami,
- první známky hrozícího přetrénování,

- první známky přehřátí,
- první známky vyčerpání zásobních látek (Benson a Connolly 2012).

Sporttester umožní údaje zpracovávat na PC a získat tak dlouhodobý přehled o stavu naší kondice.

Pásma srdeční frekvence

Pásma srdeční frekvence jsou součástí hodinek od Polaru a díky tomu se nám s nimi lépe pracovalo. Trénink je rozdělen podle pěti pásem srdeční frekvence, která jsou procentním vyjádřením maximální srdeční frekvence.

1. Velmi lehká intenzita (50–59 % SF_{max})

V této tepové frekvenci se trénuje s velmi nízkou intenzitou, hlavním principem tohoto typu tréninku spočívá v tom, že úroveň výkonnosti se zlepšuje při regeneraci a nejenom v průběhu samotného tréninku. Právě při takto nízkých intenzitách se dá proces regenerace urychlit. Jsou vhodná pro začátek tréninku, pro jedince, kteří dlouho nesportovali. Jedná se o tzv. pohyb pro zdraví

2. Lehká intenzita (60–69 % SF_{max})

V této zóně se trénuje vytrvalost základ každodenního sportovního tréninkového programu. Tréninky nejsou vysilující a jsou aerobní. Zlepšuje se látková výměna, tedy je vhodné pro jedince, kteří chtějí regulovat hmotnost. Energie se totiž uvolňuje s tuků.

3. Střední intenzita (70–79 % SF_{max})

Trénink v této zóně tepové frekvence rozvíjí aerobní sílu. Intenzita je vyšší, přesto se na úhradě energie podílejí aerobní procesy. Trénink v této zóně má pozitivní vliv na zlepšení účinnosti krevního oběhu v srdečním svalu a kosterním svalu. Cílem tréninku v této zóně může být redukce hmotnosti, rozvoj kondice a výkonnosti.

4. Náročná intenzita (80–89 % SF_{max})

V této zóně už se na úhradě energie podílejí anaerobní procesy. Trénink směřuje ke sportovním výkonům. Je vhodné trénovat v intervalech do 10 minut. Čím kratší interval, tím vyšší intenzita. Důležitá je regenerace mezi jednotlivými intervaly. Tréninkem se pohybuje na anaerobním prahu. Vždy je potřeba dbát na zdraví jedince.

5. Maximální intenzita (90–100 % SF_{max})

Zde už se pohybuje v pásmu, které odpovídá intenzitě nad anaerobním prahem. V těchto zónách se doporučuje trénovat aktivním sportovcům. I zde musíme zohlednit zdravotní stav jedince. Protože dochází k tréninku nad anaerobním prahem, trénuje se na kyslíkový dluh. Svaly potřebují více kyslíku pro práci, než může organismus poskytnout. Nedoporučuje se v tomto pásmu trénovat často, protože může vést až k poškození jedince. Trénink v zónách 4 a 5 zajišťuje maximální výkonnost.

Při trénincích v zónách intenzity se snažíme využívat celou zónu. Střední část zóny (např. při tréninku v zóně č. 3 = 75 % SF_{max}) je sice ideální, ale nereálné, abychom se na daném procentu SF_{max} drželi po celou dobu. Srdeční frekvence se postupně přizpůsobí intenzitě tréninku (cca 3–5 minut). Srdeční frekvence reaguje na intenzitu tréninku v závislostech na faktorech, jako je míra regenerace a tělesná zdatnost. Je důležité věnovat pozornost i osobní zkušenosti a únavě.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce bylo analyzovat pomocí měření srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací hodině školní tělesné výchovy u dívek a chlapců 7. tříd základních škol při netradičních hrách brenbal a kin-ball.

Dílčí úkoly:

- 1) zpracovat teoretická východiska v problematice intenzity pohybového zatížení,
- 2) provést charakteristiku netradičních her brenbalu a kin-ballu,
- 3) individuální nastavení zón,
- 4) porovnat intenzitu pohybového zatížení u vybraných netradičních her na základě získaných výsledků porovnat jednotlivé hry a stanovit závěry.

3 METODIKA

3.1 Charakteristika souboru

V této kapitole se budeme věnovat jedincům, kteří byli testováni. Měření probíhalo v sedmých třídách základních škol v Liberci. Konkrétně na Základní škole Broumovská a na Základní škole Aloisina výšina. Školy byly zvoleny, aby měly dostatečné prostory pro uskutečnění daných her. Vybrané testované soubory pro diplomovou práci se skládaly celkem z 99 účastníků (51 dívek a 48 chlapců). Žáci měli hodinu tělesné výchovy dělenou na chlapce a dívky. Na školách byly vždy dvě třídy paralelních ročníků. Ze ZŠ Broumovská se výzkumu účastnilo 49 žáků (25 dívek a 24 chlapců) a ze ZŠ Aloisina výšina 50 žáků (26 dívek a 24 chlapců). Po vyčištění všech dat a odečtení žáků, kteří nebyli přítomni na všech měření, jsme získali finální počet 76 účastníků (34 dívek a 42 chlapců). Ze ZŠ Broumovská se výzkumu účastnilo 41 žáků (20 dívek a 21 chlapců) a ze ZŠ Aloisina výšina 35 žáků (14 dívek a 21 chlapců). Žáci pocházeli z běžných školních tříd bez určitého zaměření.

Před začátkem měření jsme nejdříve zašli za řediteli škol, abychom získali jejich souhlas a souhlasy rodičů žáků. Po jeho souhlasu ředitele a obeznámení rodičů s chystaným testováním jsme mohli přijít do hodin tělesné výchovy. Před prvním vstupním měřením byl žákům vysvětlen cíl a účel měření. Měření probíhalo anonymně na podzim roku 2017. Materiální vybavení potřebné na netradiční hry jsme měli zapůjčeno z Katedry tělesné výchovy TU v Liberci. Školy se z tohoto hlediska nemusely o nic starat.

3.2 Výběr netradičních her

Hry jsme vybrali na základě zkušeností s nimi a rozdílné materiální náročnosti. Jestliže při hře brenbal jsou pořizovací náklady v řádech několika stovek, tak při hře kin-ball je to v řádech tisíců. V průměru se cena kin-ballového míče pohybuje kolem 6000 korun českých. Pro děti mladšího školního věku je důležité, aby činnosti, které vykonávají, měly střídavou intenzitu zatížení, ideálně v kombinaci s herní činností. Pro náš výběr her bylo důležité, aby si děti nemusely upevňovat novou dovednost, ale spíše, aby si procvičily a upevnily již známé dovednosti v různě se měnících podmínkách.

Právě ve sportovních hrách se domníváme, že jsme schopní žáky ve správné intenzitě zatížení udržet. Proto jsme si vybrali i tyto hry. Myslíme si, že vybrané hry byly pro děti velmi atraktivní. Pro děti školního věku je pestrost a atraktivnost žádoucí. Jejich zážitek z takové hry pak bývá velmi pozitivní. *Z výsledků řady šetření vyplývá, že pokud je činnost pro děti dostatečně atraktivní a nacházejí v ní uspokojení, věnují se jí pravidelně.* (Kupr, Rjabcová, Suchomel 2010). To může přispět ke zlepšení zdravotně orientované zdatnosti u dětí školního věku.

Abychom mohli říci, že hry rozvíjí aerobní zdatnost, bylo žádoucí, aby se do samotné hry zapojilo co nejvíce žáků. Při obou hrách můžeme konstatovat, že se nám povedlo zařadit všechny žáky, kteří na hodině byli přítomni. Dále se domníváme, že brenbal je jediná vhodná pálkovací hra pro děti. Hra brenbal patří mezi dynamické hry. Žáci jsou v neustálém pohybu, protože nejsou autováni a mohou se na metách předbíhat. Dále není nevýhodou, když nějaký žák je slabší při nadhozu. Žák na pálce, tedy pálkař si nadhazuje sám a počet nadhozů není limitován. Body dostávají i hráči v poli.

Kin-ball je velmi fyzicky náročná hra, ač se to na první pohled nezdá. Byla vybrána díky své atraktivitě a oblíbenosti u žáků všech věkových kategorií. Patří mezi bezkontaktní hry a mimo jiné byla vybrána pro svou jednoduchost i aktivní zapojení všech hráčů včetně těch méně talentovaných.

3.3 Systém Polar–obecná charakteristika

Pro měření SF jsme používali sporttestery značky Polar. Součástí balení bylo i CD se softwarem PolarProTrainer 5.

Hrudní pás

Hrudní pás představuje senzorovou část moderních sporttesterů. Skládá se z páru elektrod umístěných po stranách vysílací jednotky. Základem pro monitorování elektrických projevů srdeční činnosti je vodivé spojení mezi kůží a elektrodami. Elektrodotový pár detekuje EKG křivku srdeční aktivity. Signál je přenášen do centrální jednotky hrudního pásu, kde dochází k filtraci a dalšímu zpracování. Výsledný signál, obsahující informaci o srdeční aktivitě, je následně přenášen pro další vyhodnocení do výpočetní a zobrazovací části systému. Existuje mnoho různých provedení pásů

pro měření SF. Sporttesty firmy Polar byly jako jedny z prvních použity pro komerční využití. Patří také dlouhodobě k nejpřesnějším (Maleňák 2015).

Výpočetní a zobrazovací část

Výpočetní a zobrazovací část provádí příjem signálu z hrudního pásu. Tento signál obsahuje informaci o detekovaných kontrakcích srdce. Na základě znalosti časových intervalů mezi jednotlivými srdečními kontrakcemi lze stanovit aktuální hodnotu tepové frekvence. Dnešní sporttestery obsahují kromě záznamu SF také další funkce jako je například vedení nastaveného tréninku na základě aktuálních hodnot SF, záznam GPS polohy v průběhu tréninku, analýzu sportovního výkonu apod.

Software Polar-ProTrainer

Slouží k podrobnému vyhodnocování tréninku. Software umožňuje sledovat a analyzovat SF, používat tréninkový deník, posuzovat průběh zatěžování pomocí různých ukazatelů a hodnotit úroveň výkonnosti pomocí testů. Obsahuje také základní grafické výstupy (křivka SF, rozložení SF v nastavených zónách, výpis hodnot apod.) Dále umožňují širokou škálu možností k dlouhodobějšímu tréninku (Benson 2012).



Obrázek č. 9: Hrudní pás a hodinky Polar

Zdroj: vlastní

Recenze hodinek Polar

Hodinky Polar 800CX byly k našemu výzkumu dostačující. Jejich paměť umožňuje uchovat až 99 záznamů. Celý záznam ukládán v jednosekundovém intervalu, se nám vždy do paměti hodinek vešel. Když jsme nestíhali nahrát údaje bezprostředně po skončení aktivity do počítače, záznam zůstal zachován a měli jsme tak posléze nahrát i více záznamů najednou. Ze zkušenosti z měření musíme hodinkám vytknout časté

vybíjení baterky a u některých hodinek se nám stalo, že tlačítka, která se nacházejí na boku ciferníku, šla hůře mačkat.

Firma Polar patří dle internetových recenzí k výrobcům hodinek, které jsou hodnoceny nadprůměrně. Pro naše testování byly tyto hodinky dostačujícím zbožím. V poměru cena kvalita se hodinky pohybují na špici. Ovšem dnes existují již novější verze těchto hodinek. Jedním základním rozdílem novějších verzí hodinek nalezneme, že všechny možné senzory, které bývaly externí, jsou nyní přímo zabudované v hodinkách (GPS, snímač tepové frekvence, ...). Pro hodinky 800CX není GPS zabudovaná přímo v hodinkách, ale v případě potřeby si ji uživatel musí dokoupit samostatně

3.4 Charakteristika výzkumných metod

Pro měření intenzity pohybového zatížení jsme u všech žáků používali monitory srdeční frekvence typu Polar 800CX. K dispozici jsme měli 24 monitorovacích zařízení. Zařízení se skládá z hrudního pásu, kde je umístěn snímač srdeční frekvence a digitálních hodinek. Signál je přijímaný z hrudního pásu hodinkami, kde se signál vyhodnocuje. Na hodinkách jsme nastavili ukládání dat v jednosekundovém intervalu. Údaje, které jsme naměřili, se pomocí infraportu přenesly do počítače, kde se díky softwaru PolarProTrainer 5, který byl součástí balení, vyhodnocovaly.

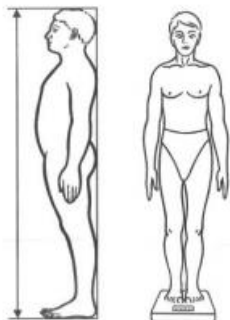
V úvodním měření, které probíhalo první hodinu, jsme žáky seznámili se zařízením. Změřili jsme u nich SF_{max} , SF_{klid} , výšku a váhu.

Tělesná výška

Pomůcky: metr, izolepa.

Provedení: testovaná osoba se postaví v základním postoji zády ke stěně, kde jsme pomocí metru a izolepy vytvořili osu.

Hodnocení: u testovaného měříme vzdálenost nejvyššího bodu od země.



Obrázek č. 10: Měření tělesné výšky a hmotnosti

zdroj: Vignerová et al. (2006)

Tělesná hmotnost

Pomůcky: kalibrovaná váha.

Provedení: testovaná osoba si stoupne na kalibrovanou váhu pouze v ponožkách a vyčkáme, dokud se ručička nezastaví.

Hodnocení: hodnotí se naměřená hodnota.

BMI

Pomůcky: žádné.

Provedení: BMI (index tělesné hmotnosti) se spočítá jako podíl tělesné hmotnosti jedince (kg) ku druhé mocnině jeho tělesné výšky (m).

$$BMI = \frac{\text{tělesná hmotnost [kg]}}{(\text{tělesná výška [m]})^2}$$

SF_{max}

Pomůcky: měřicí pásmo, barevná izolepa (tejpy, kužely, ...) k vyznačení 20 m vzdálenosti, nahraný zvukový signál, který bude v tělocvičně dobře slyšet, sporttester.

Provedení: žák běhá mezi 2 čarami, ty jsou od sebe vzdáleny 20 m. Na zvukový signál, který se postupně zrychluje (žák musí zrychlovat i svůj běh) musí žák vždy dosáhnout jeden z vymezených okrajů 20 m vzdálenosti. Test končí v momentě, kdy žák 2krát po sobě tohoto okraje nedosáhne v časovém limitu. Žáci byli rozděleni do dvojic a vždy jeden běhal a druhý si na papírku odškrtoval, kolik přeběhů kolega zaběhl. Poté si role vyměnili.

SF_{křid}

Pomůcky: sporttester.

Provedení: žákům jsme SF klid měřili při souvislé praxi. Tudíž jsme jim sporttester na začátku vyučovací hodiny matematiky rozdali a celých 45 minut jsme nahrávali jejich SF. Na začátku jsme je nechali, ať si lehnou na lavice a snažili jsme se navodit klidnou atmosféru. Poté jsme pomocí softwaru PolarProTrainer 5 vyhodnotili nejnižší hodnotu a tu jsme určili jako SF_{klid}.

Tyto údaje byly nezbytné pro individuální nastavení zátěžových zón. Jednotlivé zátěžové zóny jsou následující:

- zóna 5 (Z5) – zóna vysoké až maximální intenzity (90–100 % SF_{max}),
- zóna 4 (Z4) – zóna střední až vysoké intenzity (80–89 % SF_{max}),
- zóna 3 (Z3) – zóna nízké až střední intenzity (70–79 % SF_{max}),
- zóna 2 (Z2) – zóna nízké intenzity (60–69 % SF_{max}),
- zóna 1 (Z1) – zóna velmi nízké intenzity (50–59 % SF_{max}),
- pod zónami (Z0) – zóna pod určenými zónami (0–49 % SF_{max}),

(Korbel 2007; Hložková a Mikušová 2014).

Pro zjištění procenta času stráveného v aerobní zóně bylo stanoveno pásmo od 2. do 4. zóny (60–90 % SF_{max}). Hodnota anaerobního prahu byla stanovena na hranici 90 % SF_{max}.

Po úvodním měření jsme u žáků měřili SF při hodině, kde jsme hráli jednotlivé netradiční hry. Vyučovací hodina trvala 45 minut. Při měření jsme vycházeli ze struktury hodiny, kterou uvádím v kapitole 1.3.2. Konkrétně pak hodina vypadala následovně.

Tabulka č. 5: Struktura vyučovací hodiny

	Činnost	Čas
úvodní část	nástup, pozdrav, obsah a cíl hodiny	2 minut
průpravná část	zahřátí a dynamické rozcvičení	11 minut
hlavní část	nácvik herních činností jednotlivce, vysvětlení pravidel a herních postupů, ukázka a zkouška celé hry	12 minut
hlavní část	utkání v netradiční hře	15 minut
závěrečná část	uvolňovací a protahovací cvičení	4 minut
závěrečná část	zhodnocení hodiny, nástup	1 minut

Při nácvičku herních situací jsme konkrétně používali tato cvičení (Sádek, Kupr 2015):

Brenbal

- Vyvolávání čísel – žáci stojí v řadě vedle sebe a jsou očíslováni, vyznačíme metu cca 20 metrů, po vyvolání čísla vyběhnou žáci k metě, bod pro své družstvo získá žák, který jako první doběhne k metě a zpátky.
- Házení v kruhu – všichni žáci stojí v kruhu (rozestupy 3 m), třem vybraným žákům dáme tenisový míček, na povel si žáci hází míčky po (proti) směru hodinových ručiček a snaží se, aby se míčky nedohonily.
- Nácviček odpalu, protože jsme měli k dispozici jen jednu pátku, každý žák si vyzkoušel odpal jen jednou (možné vyhodnocení nejpřesnějšího či nejdelšího odpalu).

Kin-ball

- Manipulace s míčem – žáci stojí v zástupu a předávají si míč nad hlavou určeným směrem.
- Manipulace s míčem – podobné předchozímu cvičení, jen žáci mají mezi sebou větší rozestupy, aby byli nuceni si míč házet.
- Žáci stojí v kruhu, rozdělí si mezi sebe čísla. Žák s číslem jedna odhodí míč nahoru a zvolá jiné číslo svého spolužáka, ten se snaží míč chytit. Poté opět zvolá číslo a vše se opakuje.
- Nácviček odpalu – odpal si každý zkusil jednou už v rozdělených týmech pro hru.

3.5 Organizace zpracování a sběr dat

Při úvodní hodině jsme žákům změřili jejich výšku a váhu. Tu jsme zaznamenávali do tabulky vytvořené v Microsoft Excel. Žáky jsme měli seřazeny abecedně. Jednu záložku pro ZŠ Broumovská a druhou záložku pro ZŠ Aloisina výšina. Vždy jsme v tabulce měli zvlášť chlapce a dívky. Při úvodní hodině jsme stihli změřit i SF_{max} vytrvalostním člunkovým během. SF_{klid} jsme změřili v hodině matematiky při souvislé praxi. V následujících hodinách probíhalo měření intenzity zatížení v netradičních hrách brenbalu a kin-ballu. Hodinky s hrudním pásem jsme nejdříve museli zkontrolovat, zda k sobě sedí. Za tímto účelem byly zapůjčeny sety sporttesterů očíslovány. Po kontrole jsme spárované hodinky s hrudními pásy umístili do igelitových pytlů, které byly taktéž očíslovány. Při měření intenzity zatížení při netradičních hrách

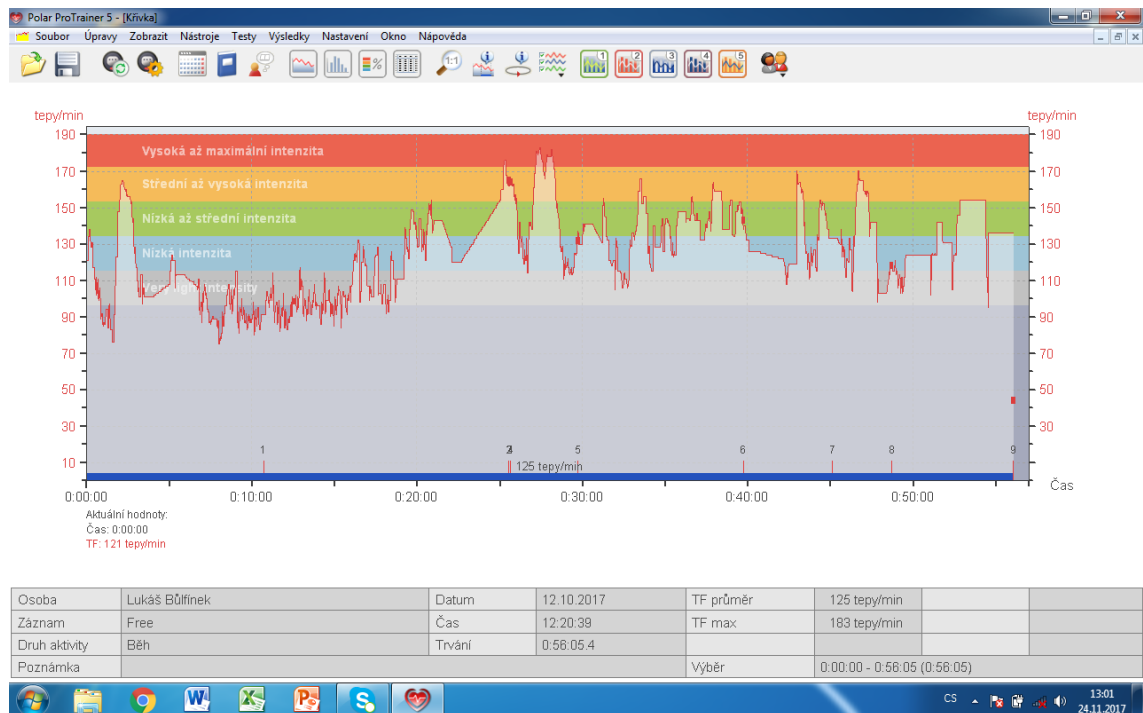
jsme žáky nabádali, aby si vždy hrudní pás a hodinky brali z jednoho pytle, aby nedošlo k jejich promíchání. Toto žáci dodržovali. Po nandání hrudního pásu a hodinek nastalo testování. Žákům jsme vysvětlili, jak se hodinkách zapíná a vypíná režim měření. Tyto a další základní informace jsme jim řekli už při úvodní hodině, především z důvodu ulehčení práce a ušetření času, abychom nemuseli žáky jednotlivě obíhat bezprostředně před samotným testováním. Vzhledem k tomu, že jsme měli k dispozici pouze 24 monitorovacích zařízení, bylo nutné hrudní pásy z hygienických důvodů po každém měření dezinfikovat. Každé měření, ke kterému jsme potřebovali změřit srdeční frekvenci, bylo vyhodnoceno pomocí softwaru PolarProTrainer 5 a to následovně:

- nainstalování softwaru PolarProTrainer 5 do počítače,
- nastavení na hodinách ukládání v jednosekundovém intervalu,
- zadání žáků do systému pod jejich jméno, pro lepší orientaci dvě skupiny (jedna z každé školy),
- u každého žáka nastavit individuální parametry: tedy SF_{max} , SF_{klid} , výšku, váhu a věk, to bylo důležité pro individuální nastavení zátěžových zón,
- každá data nahrané v hodinkách jsme museli pomocí infraportu přenést jednotlivě do počítače (infraport je rozhraní pro přenos dat prostřednictvím infračerveného záření), důležité je, aby obě zařízení (USB přijímač a hodinky) na sebe mířila a byla od sebe vzdálena maximálně desítky centimetrů,
- nahrání dat a jejich následné přiřazení v softwaru PolarProTrainer 5 k jednotlivým jménům.

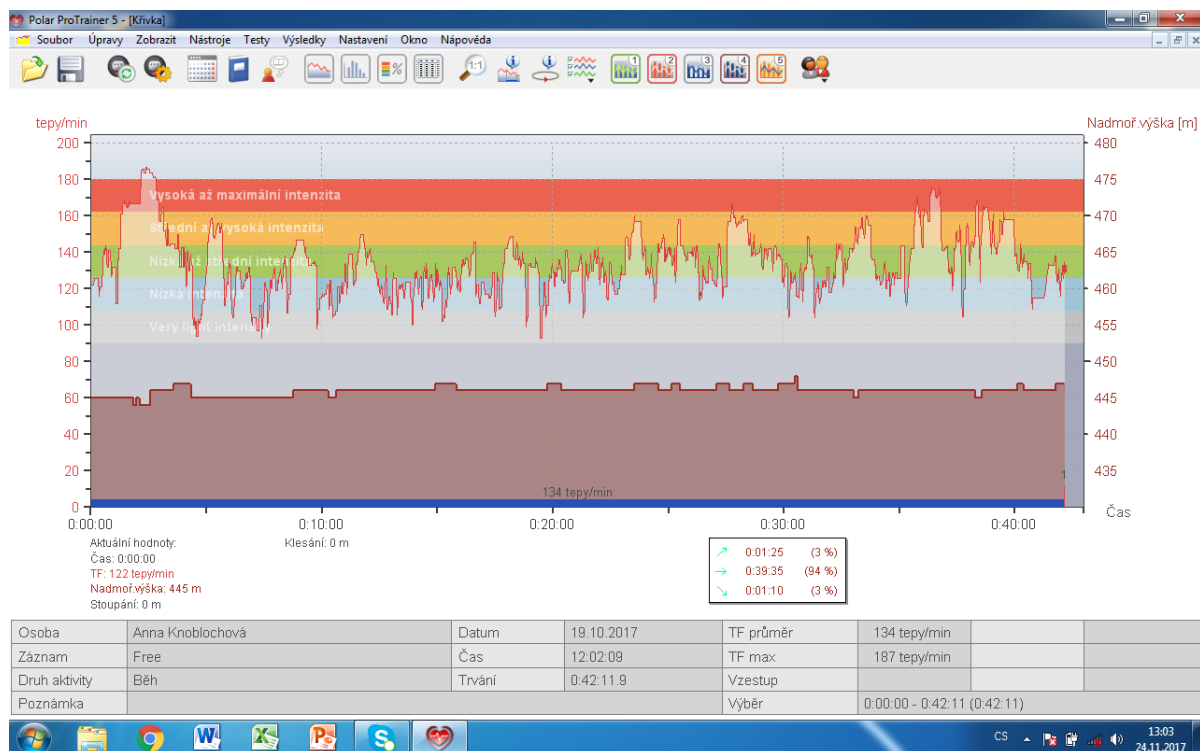
Úskalí programu vidím v tom, že není propojený s programem Microsoft Excel nebo s jiným podobným programem. Data, která jsme pomocí infraportu přenesli do počítače, kde se uložila do softwaru PolarProTrainer 5, jsme museli ručně přepisovat právě do programu Microsoft Excel. Tato práce spočívala v tom, že jsme si otevřeli daný den a daného žáka. Objevil se graf, který můžete vidět na obrázku č. 11 a 12. Z daného grafu jsme ručně přepisovali potřebná data (kolik času stráví v jednotlivých zónách) do programu Microsoft Excel. V programu Microsoft Excel jsme si vytvořili tabulku pro jednotlivé hry, dané zóny, žáky a tam zapsali zjištěné časy. Poté jsme pomocí funkcí Microsoft Excel vypočítali procenta času stráveného v zónách, průměr pro chlapce, dívky a celé soubory dohromady.

Vzhledem k tomu, že naším cílem bylo zjistit SF_{max} a SF_{min} pouze v průběhu dané netradiční hry, a ne v průběhu celé vyučovací hodiny, probíhalo zjišťování výsledků

následovně. Vždy při vyučovací hodině jsme si zapsali čas začátku a konce utkání. Hodnoty SF_{max} , SF_{min} jsme vyčetli opět z grafu na obrázku č. 11 a 12. Tato práce byla opravdu titěrná, protože jsme očekávali, že když označíme daný úsek v grafu, tak nám tyto hodnoty program vygeneruje automaticky. Bohužel se tak nestalo a my tudíž museli nacházet v námi požadovaných úsecích grafů maximum (SF_{max}) a minimum (SF_{min}) pro každého testovaného žáka zvlášť.



Obrázek č. 11: Záznam SF v průběhu vyučovací hodiny brenbal



Obrázek č. 12: Záznam SF v průběhu vyučovací hodiny kin-ball

Záznamy na obrázcích č. 11 a 12 jsou z vyučovací hodiny her brenbal a kin-ball. Slouží jako předloha, jak daný záznam vypadal. V následující kapitole Výsledky a diskuze se budeme zabývat, proč průběh a srdeční frekvence měly takové hodnoty a jak se dané hry od sebe navzájem lišily.

3.6 Statistické zpracování dat

Ke statistickému zpracování dat byl použit program Microsoft Excel verze 2007.

Charakteristika testovaného souboru byla vyjádřena následujícími ukazateli:

Aritmetický průměr (\bar{x}) pro stanovení průměrné hodnoty testované položky daného souboru.

Směrodatná odchylka (s) vyrovnanost sledované položky v testovaném souboru. Vyjadřuje rozptýlení položek souboru ve stejných jednotkách, ve kterých je daná položka měřena, tzn. pokud by byly všechny hodnoty stejné, byla by směrodatná odchylka rovna nule.

Maximum, minimum ukazatel rozsahu daného souboru.

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Výsledné hodnoty

Tato kapitola zahrnuje všechny zjištěné výsledky. Zahrnuje také výsledné hodnoty srdeční frekvence, somatické parametry, čas strávený v jednotlivých zónách a srdeční frekvence při hře kin-ball a brenbal. Výsledky, které pro náš výzkum byly stěžejní, uvádíme jak v tabulkové, tak v grafové variantě. Domníváme se, že hodnoty uvedené v grafu jsou čitelnější a člověk se v nich lépe orientuje.

4.1.1 Somatické parametry

Dle předpokladu dosáhli vyšších somatických charakteristik chlapci. Měřili jsme tělesnou výšku, tělesnou hmotnost a z těchto parametrů vypočítali BMI dle vzorce:

$$BMI = \frac{\text{hmotnost [kg]}}{(\text{výška [m]})^2}$$

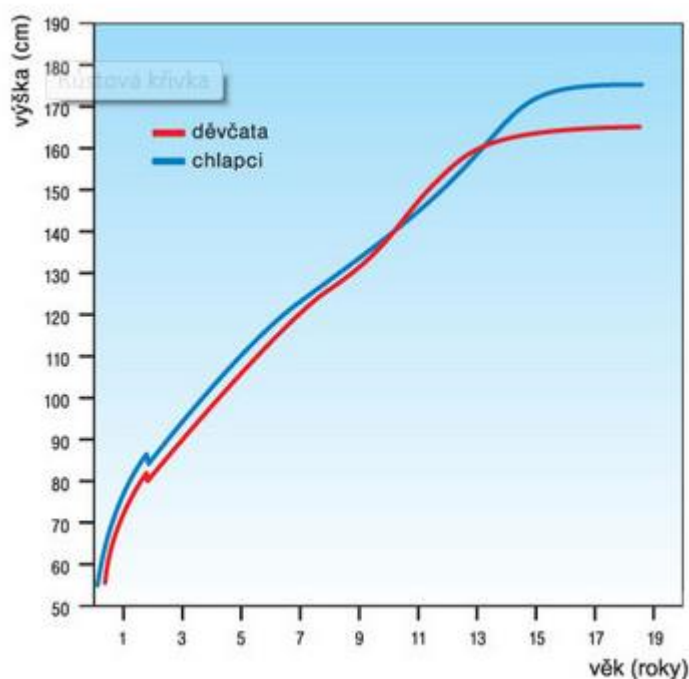
Tabulka č. 6: Somatické parametry

	Tělesná výška (cm)		Tělesná hmotnost (kg)		BMI (kg/m ²)	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Dívky a chlapci (n=76)	158,29	8,46	50,36	10,53	19,95	2,95
Dívky(n=34)	158	7,15	48,97	10,13	19,57	3,17
Chlapci (n=42)	159,38	9,72	51,58	10,73	20,19	2,69

Vysvětlivky: n = počet žáků, \bar{x} = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; BMI = body Mass Index = váha (kg)/výška(m²)

Jak můžeme vidět v tabulce č. 6, chlapci mají vyšší somatické parametry než dívky. Právě v mladším školním věku, tedy ve věku našeho souboru nastává zlom, kdy chlapci začínají dívky převyšovat (obrázek č. 13). Takto to zůstává až do dospělosti, kdy jsou muži zpravidla vyšší než ženy. Rozdíl mezi průměrnou výškou dívek a chlapců

je 1,38 cm, což není mnoho. Proto se dá předpokládat, že v pozdějším věku rozdíl v tělesné výšce mezi dívkami a chlapci bude vyšší.



Obrázek č. 13: Tělesný růst

Zdroj: Meditorial

I průměrnou tělesnou hmotnost mají vyšší chlapci než dívky, a to o necelé tři kilogramy (konkrétně 2,61 kg). Je to dáno tím, že jsou chlapci v průměru vyšší a tím pádem by měli i více vážit. Podle výsledku BMI se náš testovaný soubor nachází v ideálním rozmezí, tedy mezi 18,5–25 kg/m². Dívky měly BMI 19,57 kg/m² a chlapci 20,19 kg/m².

Porovnání somatických parametrů s populací stejného věku

Abychom věděli, jak na tom náš testovaný soubor je, rozhodli jsme se ho porovnávat s populací. V roce 2001 Státní zdravotnický ústav dělal antropologický výzkum dětí a mládeže v České republice. Celkem se výzkumu účastnilo 40 525 školních dětí a dospívajících (18 605 chlapců a 21 920 dívek). V následující tabulce č. 7 uvádíme jen hodnoty, které se týkaly námi zkoumané věkové kategorie tedy věku 12–12,99 a 13–13,99.

Tabulka č. 7: Somatické parametry běžné populace daného věku

věk	Tělesná výška (cm)		Tělesná hmotnost (kg)		BMI (kg/m ²)	
	12-12,99	13-13,99	12-12,99	13-13,99	12-12,99	13-13,99
dívky	157,6	162,0	47,1	51,3	18,9	19,5
chlapci	156,8	163,7	47	52,4	19,0	19,4
průměr dívky (12–13,99)	159,8		49,2		19,2	
průměr chlapci (12–13,99)	160,3		49,7		19,2	

Zdroj: Státní zdravotní ústav

Z hlediska statistických charakteristik nám vyšlo dle tabulek č. 6 a 7, že náš soubor dívek dosahoval podprůměrných hodnot v tělesné výšce a hmotnosti. Hodnoty se lišily jen nepatrně. U tělesné výšky se testovaný soubor lišil o 1,8 cm a u tělesné hmotnosti byl tento rozdíl ještě menší, pouhé 0,3 kg. Index tělesné hmotnosti měly dívky vyšší o 0,37 kg/m². Chlapci dosahovali podprůměrných hodnot v tělesné výšce oproti průměru o 1,3cm. Naopak v tělesné hmotnosti je soubor, který jsme testovali o 1,9 kg těžší, než je průměrná populace stejného věku. V BMI měl náš soubor vyšší hodnoty o 0,99 kg/m². Z tohoto porovnání můžeme říci, že náš soubor je průměrný ve všech somatických parametrech. V žádném ze somatických parametrů náš testovaný soubor nevybočoval výrazněji oproti průměrným hodnotám populace daného věku.

4.1.2 Aerobní zdatnost

Jak jsme již zmínili v kapitole 1.4.1 aerobní zdatnost lze nejpřesněji hodnotit v laboratorních podmínkách. Lze využít spiroergometrické vyšetření stupňovaným zátěžovým testem do maxima na běhátkovém, bicyklovém či jiném ergometru. Toto je u dětí školního věku nepoužitelné z hlediska časové a finanční náročnosti. My jsme používali motorický test – vytrvalostní člunkový běh na 20 m (Leger test). Díky němu jsme získali SF_{max} , SF_{klid} během první testovací vyučovací hodiny. Hodnoty byly důležité pro individuální nastavení zátěžových zón. SF_{anp} jsme vypočítali pomocí SF_{max} a byla stanovena na hranici 90 % SF_{max} .

Ještě pro upřesnění, jsme si vědomi toho, že SF_{klid} , kterou uvádíme jako klidovou srdeční frekvenci, je ve skutečnosti srdeční frekvence předzátěžová. Nebylo reálné, abychom žákům půjčili sporttestery domů. Víme, že SF_{klid} se má měřit ráno po probuzení. Snažili jsme se proto navodit v měřené hodině klidnou atmosféru, žáky jsme položili na lavici a cca 10 minut jsme je nechali odpočívat. Sporttestery jsme jim nechali celou hodinu a sundávali jsme jim je až po skončení hodiny. V grafu z programu PolarProTrainer 5 jsme pak jako nejnižší hodnotu označili SF_{klid} .

Tabulka č. 8: SF_{klid} , SF_{max} , $SF_{prům}$, SF_{anp}

	SF_{klid} (tep.min ⁻¹)		SF_{max} (tep.min ⁻¹)		$SF_{prům}$ (tep.min ⁻¹)		SF_{anp} (tep.min ⁻¹)	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Dívky a chlapci (n=76)	75,67	2,17	197,56	8,71	136,91	8,03	177,80	7,81
Dívky (n=34)	73,8	13,3	197,5	7,4	136,1	8,6	177,7	6,7
Chlapci (n=42)	77,6	10,5	197,6	9,9	137,8	7,3	177,9	8,8

Vysvětlivky: n = počet žáků; \bar{x} = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; SF_{klid} = klidová srdeční frekvence; SF_{max} = maximální srdeční frekvence; $SF_{prům}$ = průměrná srdeční frekvence $((SF_{max}+SF_{klid})/n)$; SF_{anp} = srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu $(0,9 \times SF_{max})$

Výsledky v tabulce č.8. Dívky měly SF_{klid} nižší než chlapci. V průměru dívky dosahovaly hodnot $73,8 \pm 13,3$ tep.min⁻¹. Chlapcům jsme naměřili $77,6 \pm 10,5$ tep.min⁻¹. Chlapci naopak získali vyšší hodnoty při měření SF_{max} konkrétně $197,6 \pm 9,9$ tep.min⁻¹. Dívky měly v porovnání s chlapci SF_{max} nepatrně nižší $197,5 \pm 7,4$ tep.min⁻¹. U hodnoty $SF_{prům}$ a SF_{anp} byly vyšší hodnoty naměřeny u souborů chlapců. $SF_{prům}$ $137,8 \pm 7,3$ tep.min⁻¹ a SF_{anp} $177,9 \pm 8,8$ tep.min⁻¹. Hodnoty dívek byly $SF_{prům}$ $136,1,8 \pm 8,6$ tep.min⁻¹, SF_{anp} $177,7 \pm 6,7$ tep.min⁻¹. Oba měřené soubory dosahovaly velmi podobných hodnot.

Hodnocení aerobní zdatnosti s populací

Budeme porovnávat a hodnotit testovaný soubor v systému INDARES (INDARES.COM 2014). Opět přidáváme jen část tabulky stěžejní pro náš výzkum. Celou tabulku můžeme najít v příloze A, B.

Tabulka č. 9: Hodnocení výkonnosti – chlapci

Věk (roky)	Hodnocení výkonnosti – chlapci				
	výrazně podprůměrná	podprůměrná	průměrná	nadprůměrná	výrazně nadprůměrná
12	-15	16–31	32–47	48–64	65+
13	-17	18–35	36–53	54–70	71+

Zdroj: INDARES (2014)

Tabulka č. 10: Hodnocení výkonnosti – dívky

Věk (roky)	Hodnocení výkonnosti – dívky				
	výrazně podprůměrná	podprůměrná	průměrná	nadprůměrná	výrazně nadprůměrná
12	-11	12–25	26–40	41–55	56+
13	-12	13–27	28–43	44–59	60+

Zdroj: INDARES (2014)

Tabulka č. 11: Výsledky vytrvalostního člunkového běhu testovaného souboru

	\bar{x}	min	max
Dívky (n=34)	30,4	13	63
Chlapci (n=42)	39,5	12	83

Vysvětlivky: n = počet žáků; \bar{x} = průměrný počet přeběhů; min = minimální hodnota; max = maximální hodnota

Z tabulek č. 9–10 můžeme říci, že v hodnocení výkonnosti se náš testovaný soubor pohyboval v průměrných hodnotách. V tabulce 11 můžeme vidět výsledky našeho testovaného souboru dívek a chlapců. U dívek bylo dosaženo nejmenšího počtu přeběhů 13. Toto číslo je podprůměrné. U chlapců byl nejmenší výsledek 12, což je v celkovém hodnocení výrazně podprůměrem. Maximálních počet přeběhů u dívek byl

63 a u chlapců 83. Obě tato čísla se řadí mezi výrazně nadprůměrné hodnoty. Těchto výsledků dosahovali žáci, kteří ve svém volném čase navštěvují sportovní kluby a provozují pravidelné pohybové aktivity. Do podprůměru se dostali ti, kteří nenavštěvují žádný sportovní kroužek.

Pro náš výzkum bylo důležité, kolik času stráví žáci v jednotlivých zónách během celé vyučovací hodiny. Doporučené pásmo bylo stanoveno na 60–89 % SF_{max} , což odpovídalo 2., 3. a 4. zóně intenzity. Abychom mohli mluvit o tom, že jsou uvedené netradiční hry využitelné z důvodu rozvoje aerobní zdatnosti v hodinách tělesné výchovy, bylo žádoucí, aby žáci co nejvíce procent času strávili právě v uvedených zónách. A jaké byly výsledky? Uvádíme je v níže uvedené tabulce, kde pro nás byly rozhodující hodnoty v zónách 2–4 (tabulkač.12). Největší množství času z celé hodiny v této zóně strávili chlapci při hře kin-ball (69,89 %). Dívky nejvyšších výsledků dosáhly ve stejné hře s malým rozdílem (69,23 %). Hra brenbal dopadla v porovnání s hrou kin-ball hůře, avšak dle Vilímové (2002): *Výborně efektivní hodina je hodnocena hodina, kdy čistá cvičební doba je nad 22 minut. Naopak o nežádoucí čistý cvičební čas je považována doba pod 14 minut. V průměru se efektivita vyučovací hodiny pohybuje okolo 14–17 minut čistého cvičebního času.*

Použité hry se z hlediska efektivity jeví velmi příznivě. Konkrétně žáci strávili v zóně 2–4 56,91 % celkového času. U obou her je doba strávená v zónách 2–4 vyšší jak 25 minut. Vilímová (2002) uvádí, že výborná efektivita vyučovací hodiny, která trvá 45 minut je, když čistý cvičební čas je nad 22 minut. Proto s klidným srdcem můžeme říci, že obě hry toho dosahují. Dle Suchomela (2006), je nutná délka intervalu souvislého pohybu více jak 10 minut.

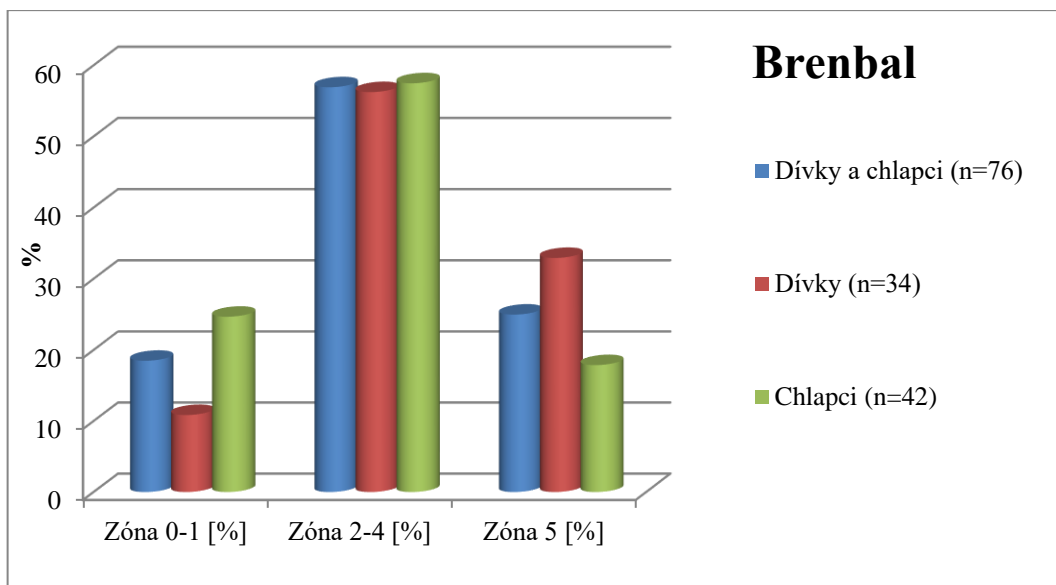
Tabulka č. 12: Čas strávený v jednotlivých zónách

	0–1 zóny intenzity		2–4 zóny intenzity		5. zóna intenzity	
	čas (%)	čas (min)	čas (%)	čas (min)	čas (%)	čas (min)
BRENBAL						
dívky a chlapci (n=76)	18,48	8,16	56,91	25,36	24,97	11,04
dívky (n=34)	10,84	4,53	56,23	25,18	32,93	14,49
chlapci (n=42)	24,67	11,06	57,47	25,51	17,87	8,03
KIN-BALL						
dívky a chlapci (n=76)	13,67	6,09	69,58	31,19	16,75	7,32
dívky (n=34)	14,43	6,30	69,23	31,09	16,4	7,21
chlapci (n=42)	13,06	5,53	69,86	31,26	17,08	7,41

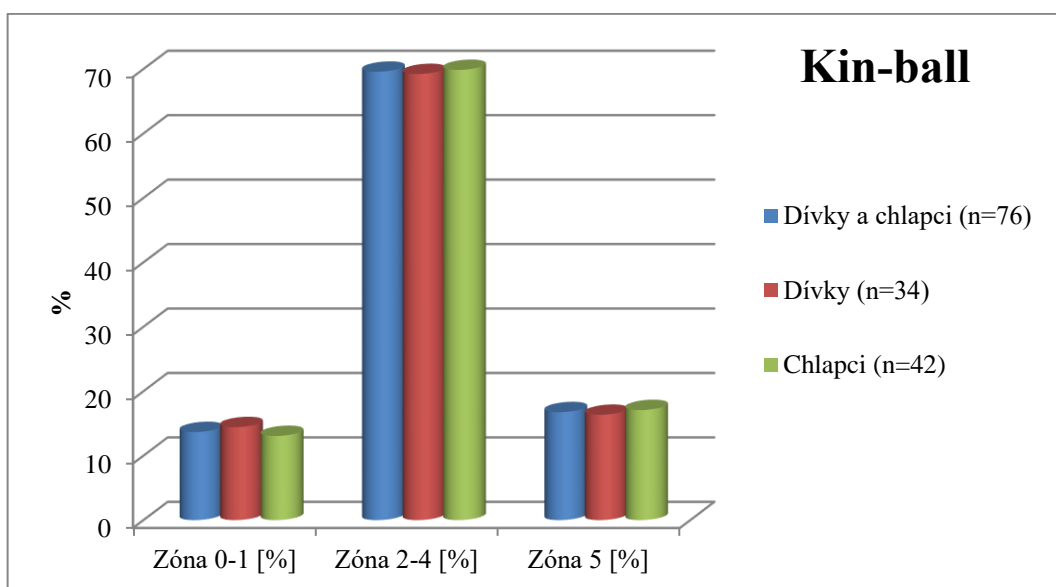
Vysvětlivky: n = počet žáků; 0–1 zóny intenzity = 0–59 % SF_{max}; 2–4 zóny intenzity = 60–89 % SF_{max}; 5 zóna intenzity = 90–100 % SF_{max}

Zóna intenzity 5, tedy (90–100 % SF_{max}) je nejvíce zastoupena u dívek ve hře brenbal konkrétně pak 14 min 49 s. což činí 32,93 % celkového času. Tak vysoké číslo lze přisuzovat formě hry a jejímu průběhu. Chlapci dosáhli vyšších hodnot v 5. zóně také ve hře brenbal. Konkrétně to pak bylo 8 min 3 s, což odpovídá 17,87 % celkového času.

Grafy č. 1 a 2 přikládáme pro lepší přehlednost. Máme uvedeny jednotlivé testované soubory společně v jednom grafu a jejich procentuální zastoupení v zónách intenzity 0–5. Zvlášť graf s názvem pro hru brenbal a kin-ball.



Graf č. 1: Procentuální zastoupení v zónách brenbal



Graf č. 2: Procentuální zastoupení v zónách kin-ball

Z grafů č. 1 a 2 je patrné, že při hře brenbal dosahují dívky i chlapci v 5. zóně intenzity (90–100 % SF_{max}) nadprůměrných hodnot oproti hře kin-ball a naopak čas strávený v zónách 2-4 (60–89 % SF_{max}) je nižší u hry brenbal. To je dáno na úkor vyššího času stráveného v 0–1. a 5. zóně intenzity. Dívky v 5. zóně intenzity strávily 14 min 49 s (32,93 % celkového času) a chlapci 8 min 3 s (17,81 % celkového času). Tak vysoké hodnoty vypovídají o charakteru hry. Většina žáků hru brenbal hrála poprvé. Tudiž

nevyužívali tak často znalosti, že když někdo odpálí míček daleko, zbytek bude mít více času doběhnout na metu. Většinou se žáci zbytečně vraceli nebo byli spáleni od brenera. Také vážla verbální komunikace v rámci týmu, např. přebíhajícímu hráči z mety na metu nikdo neradil, že se má zastavit nebo běžet k další metě. Žákům hra přišla velmi náročná. Při hře v poli si žáci nerozvrhli prostor dobře. Tudíž i zde se stávalo, že k míčku, který letěl od pálkaře, běželo více hráčů v poli, než bylo potřeba. I přestože tyto faktory mohly ovlivnit procento stráveného času v 5.zóně, nemůžeme to s jistotou potvrdit, protože z praxe víme, že se to stává i hráčům, kteří mají s hrou větší zkušenosti. S jistotou můžeme říci, že hra brenbal je vysoce náročná a žáci se při ní pohybovali, dle výsledků, nad anaerobním prahem.

Při hře kin-ball žáci v 5.zóně strávili podstatně méně času. Chlapci 7 min 41 s (17,08 % celkového času), dívky 7 min 21 s (16,34 % celkového času). Pochopitelně více času strávili v zónách 2–4. Což je opět dáno charakterem hry. Při hře kin-ball žáci nemusí vynaložit takové úsilí, aby museli jít až nad úroveň anaerobního prahu. I když tělocvičny byly nadprůměrně velké, domníváme se, že venkovní varianta hry je náročnější. Ovšem z hlediska rozvoje anaerobní zdatnosti byli žáci okolo 60 % celkového času v zónách intenzity 2–4. Při hře kin-ball strávili žáci v těchto zónách více času než při hře brenbal. Níže máme přehlednější tabulku času strávený v zónách 2 až 4.

Tabulka č. 13: Čas strávený v zónách 2–4

	Zóny intenzity 2–4	
	čas (%)	čas (min)
BRENBALL		
dívky a chlapci (n=76)	56,91	25,36
dívky (n=34)	56,23	25,18
chlapci (n=42)	57,47	25,51
KIN-BALL		
dívky a chlapci (n=76)	69,58	31,19
dívky (n=34)	69,23	31,09
chlapci (n=42)	69,86	31,26

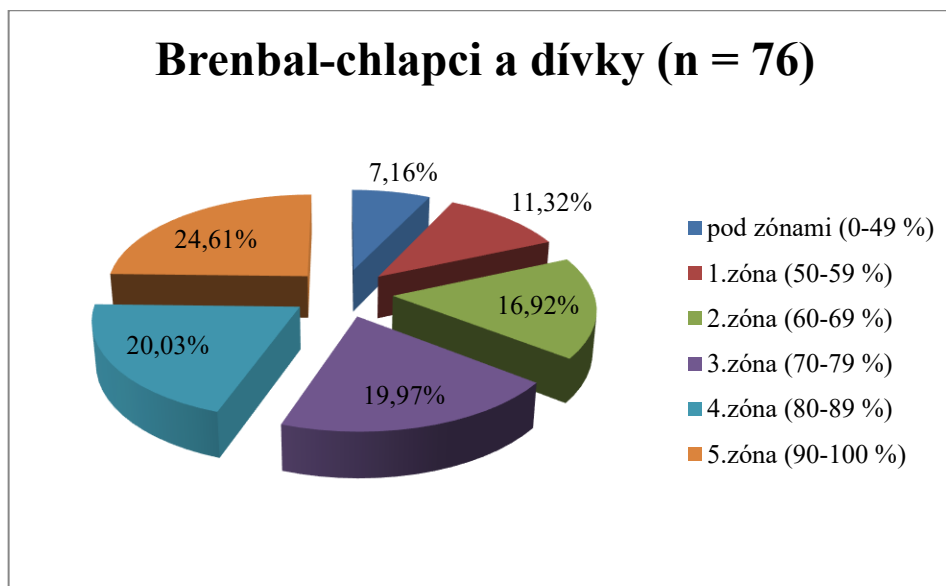
Vysvětlivky: n = počet žáků; 2.–4. zóna intenzity = 60–89 % SF_{max}

Výše uvedenou tabulku (č. 13) jsme vložili pro lepší přehlednost. Uvádíme procentuální a minutové vyjádření strávené v zónách intenzity 2–4. Nejnižších hodnot zaznamenal soubor dívek při hře brenbal 25 min 18 s (56,23 % celkového času). Nejvyšších hodnot dosáhl soubor chlapců při hře kin-ball 31 min 26 s (69,86 % celkového času).

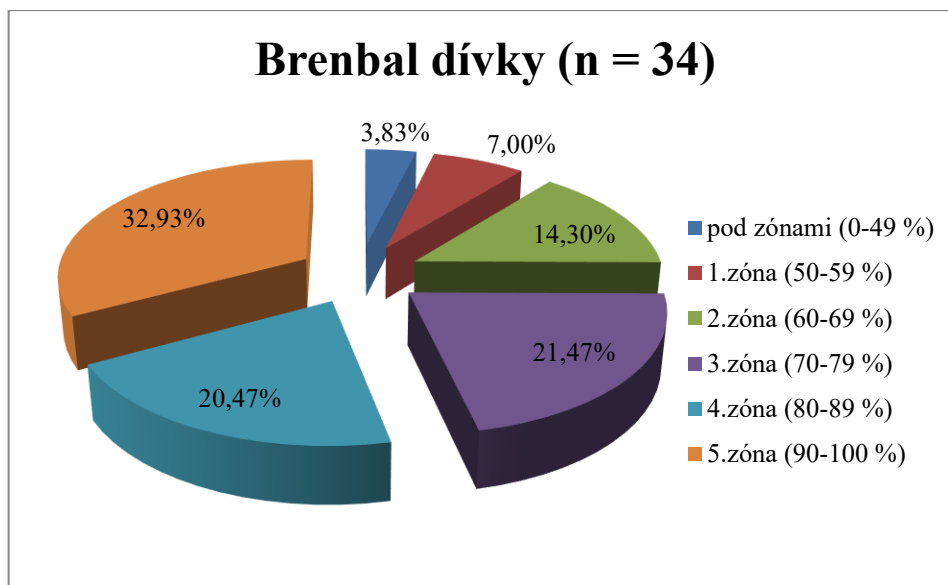
Všechny hodnoty i ty nejnižší vypovídají o vysoké efektivitě z hlediska intenzity pohybového zatížení v celé jednotce tělesné výchovy. Můžeme říci, že i nácvik herních činností jednotlivce, ukázka a zkouška celé hry je z hlediska efektivitě vysoká. Jelikož nám v zóně intenzity 0–1 vychází přibližně 15 % času (cca 7 minut) můžeme se domnívat (dle obr č. 10 a 11), že toto číslo spadá právě na začátek a konec hodiny (nástup, pozdrav, uvolňovací cvičení).

Procento času stráveného v jednotlivých zónách

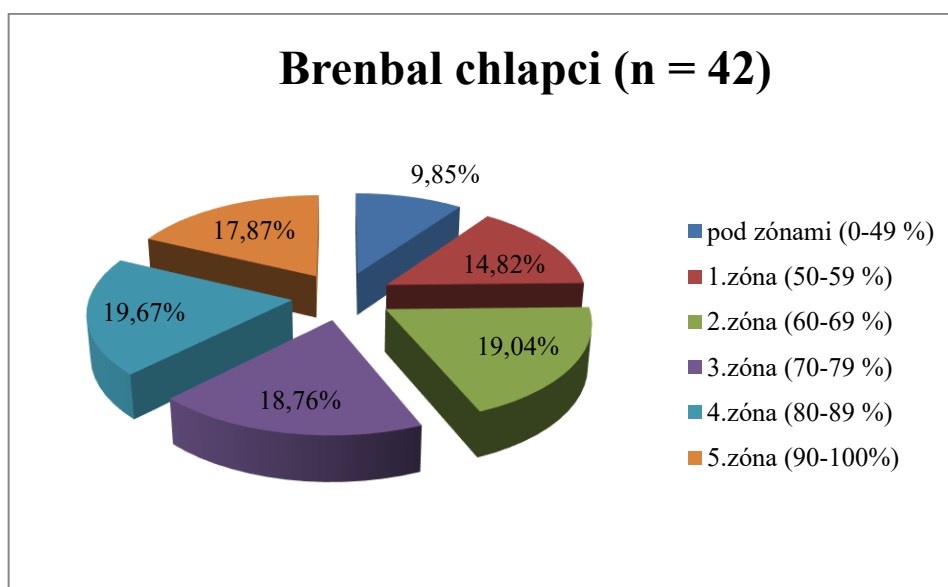
Následující grafy č. 3–8 se věnují kolik procent celkového času strávili žáci v daných zónách. Celé měření jsme dělali právě proto, abychom zjistili, v jakých zónách se žáci pohybují, a zda dochází k rozdílu, kdy se jedná o dívky nebo o chlapce. Grafy přikládáme spíše pro lepší přehlednost a představitivost o tom, jaká procenta žáci v daných zónách strávili. Zjistili jsme, že rozdíly mezi procenty stráveného času v jednotlivých zónách jsou minimální, spíše se liší dané hry brenbal a kin-ball.



Graf č. 3: Procento času strávené v jednotlivých zónách brenbal (chlapci a dívky)



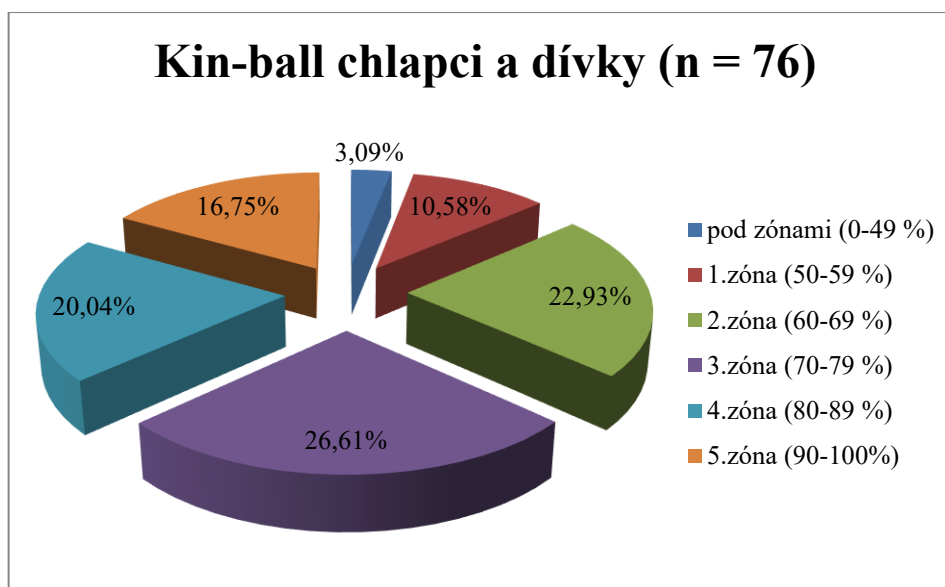
Graf č. 4: Procento času strávené v jednotlivých zónách brenbal (dívky)



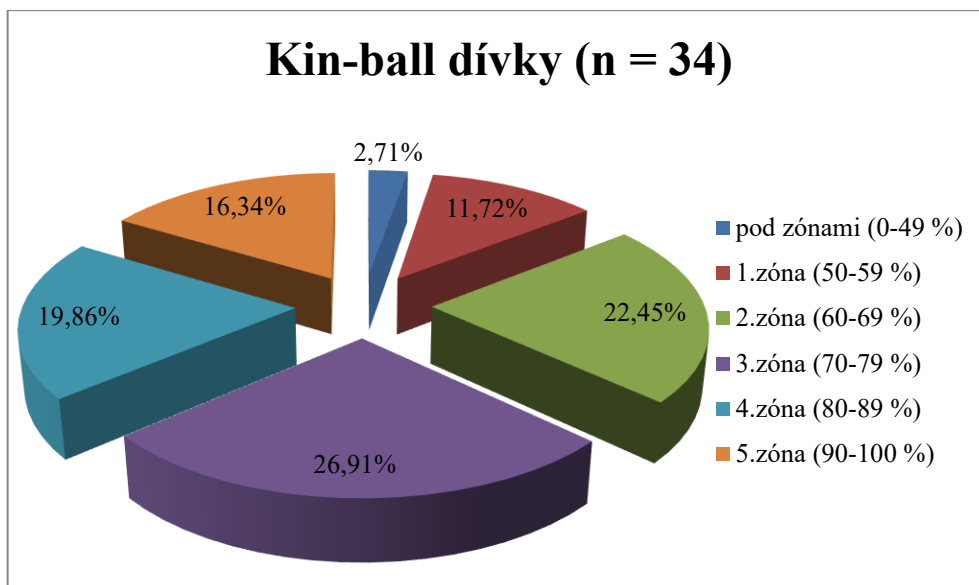
Graf č. 5: Procento času strávené v jednotlivých zónách brenbal (chlapci)

Z grafů č. 3, 4, 5 přece jenom můžeme vyčíst, že v 5. zóně intenzity zatížení se dívky pohybovaly o 15 % více času než chlapci. Z čistě laického pohledu můžeme říci, že dívky hra více vysilovala, protože se pohybovaly nad úrovní anaerobního prahu. Hodnota času stráveného v 5. zóně intenzity by mohla být nižší. Není žádoucí, aby se žáci během rozvoje aerobní zdatnosti pohybovali nad anaerobním prahem. Nicméně čas strávený v této zóně není určitě alarmující. Je to dáno tím, že u hry brenbal se žáci při hře

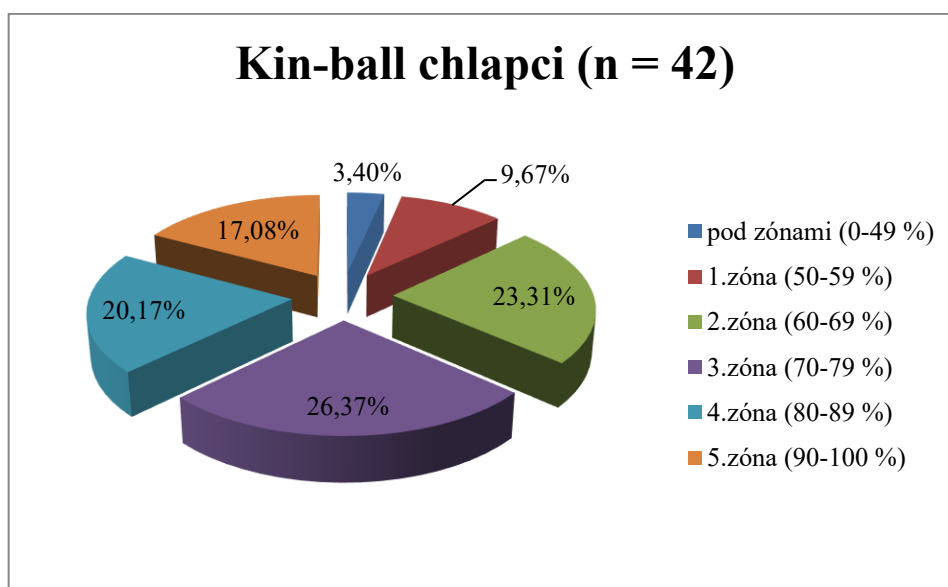
na pálce dostanou do vysokých hodnot srdeční frekvence. Z tohoto výsledku můžeme vyvodit následující. Dívky jsou buď oproti chlapcům méně trénované anebo chlapci při hře brenbal nejeli na plný plyn. Spíše se přikláníme k prvnímu názoru, protože hodnoty času stráveného v ostatních zónách nenasvědčují tomu, že by se chlapci při hře brenbal ulévali. Spíše mohli mít lepší taktiku při hře. Dle pozorování obou her chlapců a dívek tomu opravdu tak bylo. Chlapci se vyvarovali chybám. Neběhali zbytečně od mety k metě vinou nespolupráce, neběhali všichni k jednomu míčku letícího od pálkaře, ale každý z žáků si hlídal svoji pozici. Hra předvedená od chlapců byla velmi profesionální s přihlédnutím k faktu, že se většina žáků s touto hrou setkala poprvé. Tímto tvrzením nechceme snižovat hru dívek, jen dívky se bohužel nevyvarovaly chybám, a tak čas strávený v zóně intenzity 5 je vyšší v porovnání s chlapci. Naopak chlapci se častěji oproti dívkám nacházejí častěji pod zónami a v zóně č. 1 (0–59 %). Chlapcům sporttestery oproti dívkám častěji padaly a na začátku hodiny si je někteří špatně nandali a upravovali to až po úvodním rozběhání. V zónách 2–4, dosahovaly oba soubory podobných výsledků. Nejvíce se lišily právě v těchto hodnotách. Hodnoty v zónách 2–4, tedy zóny, které pro nás byly dominantní, jsme rozebírali výše u tabulky č. 13.



Graf č. 6: Procento času strávené v jednotlivých zónách kin-ball (chlapci a dívky)



Graf č. 7: Procento času strávené v jednotlivých zónách kin-ball (dívky)



Graf č. 8: Procento času strávené v jednotlivých zónách kin-ball (chlapci)

Grafy č. 6, 7, 8 jsou věnovány hře kin-ball. Vidíme zde, že rozdíl mezi dívkami a chlapci je opravdu minimální. V 5. zóně intenzity strávily oba soubory 16 % celkového času. Jsou zde poněkud nižší hodnoty u zón 0 a 1. Hru kin-ball jsme hráli jako druhou hru v pořadí, tudíž i sporttestery už si žáci uměli nasadit správně. Proto je toto číslo nižší než při hře brenbal (o 5 %), kterou jsme hráli jako první v pořadí.

4.2 Srdeční frekvence v průběhu realizace netradiční hry

Následující dvě tabulky č. 14 a 15 jsou zaměřeny na srdeční frekvenci v utkání, které jsme realizovali v hlavní části hodiny. Hru brenbal a kin-ball jsme hráli 2 x 7 min (2 min pauza).

Tabulka č. 14: SF při brenbalu

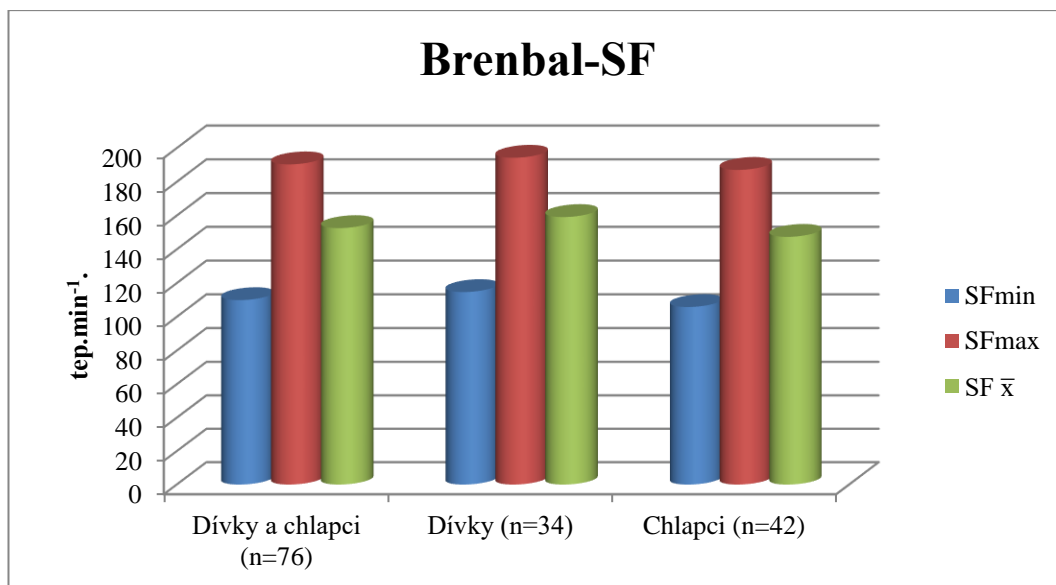
BRENBAL	SF _{min}		SF _{max}		SF _{\bar{x}}	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
dívky a chlapci (n=76)	109,95	19,43	190,39	13,64	152,63	17,48
dívky (n=34)	114,73	18,12	194,32	12,61	159,18	14,39
chlapci (n=42)	105,88	19,6	187,12	13,6	147,44	17,9

Tabulka č. 15: SF při kin-ballu

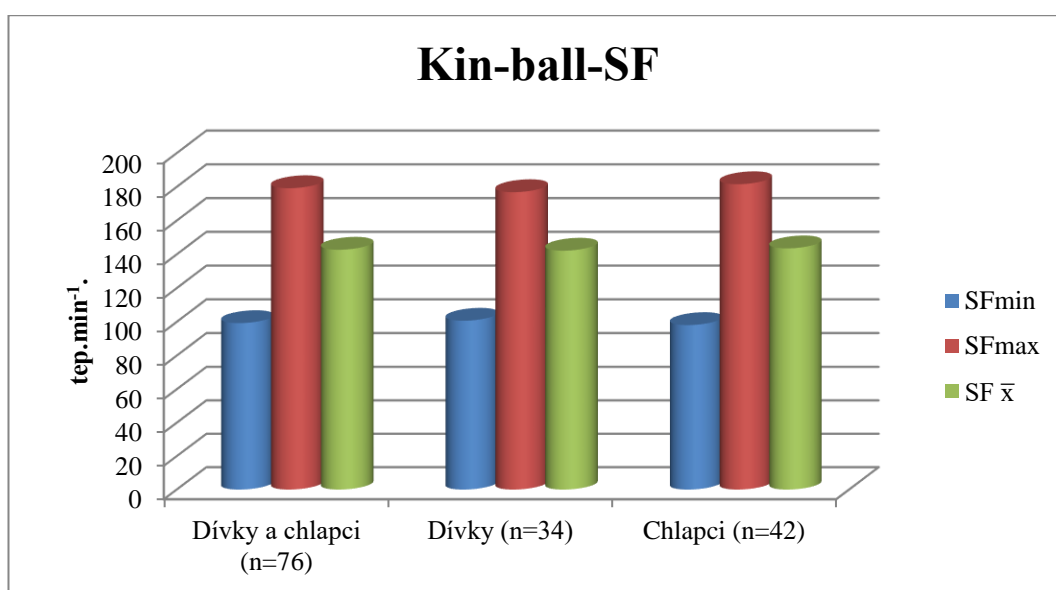
KIN-BALL	SF _{min}		SF _{max}		SF _{\bar{x}}	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
dívky a chlapci (n=76)	99,29	15,86	179,24	16,31	142,77	15,13
dívky (n=34)	100,7	14,15	176,88	18,81	142,21	16,22
chlapci (n=42)	98,14	17,54	181,6	13,76	143,57	14,38

Vysvětlivky: n = počet žáků v souboru; \bar{x} = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; SF_{min} = minimální srdeční frekvence; SF_{max} = maximální srdeční frekvence; SF _{\bar{x}} = průměrná srdeční frekvence.

V tabulkách si můžeme všimnout, že nejnižších hodnot SF_{max} dosahovaly dívky při hře kin-ball (176,88±18,81 tep.min⁻¹). Chlapci také v porovnání s brenbalem dosahovali nižších hodnot při hře kin-ball (181,6±13,76 tep.min⁻¹). Z toho vyplývá, že i průměrná srdeční frekvence byla nižší u hry kin-ball dívky SF _{\bar{x}} (142,21±16,22 tep.min⁻¹) chlapci (143,57±14,38 tep.min⁻¹). Opět přikládáme grafové vyjádření průměrných srdečních frekvencí při hře brenbal a kin-ball pro oba soubory.



Graf č. 9: Brenbal SF



Graf č. 10: Kin-ball SF

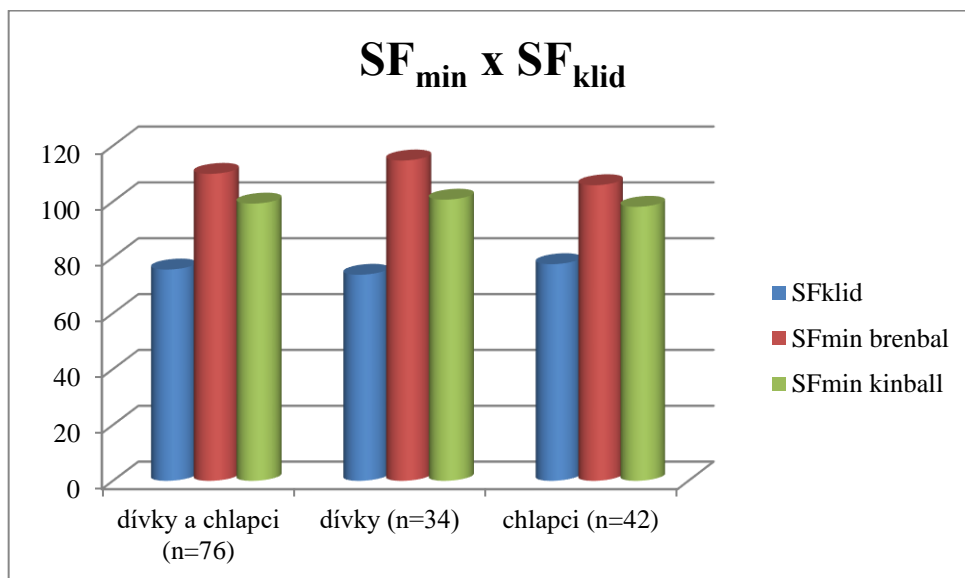
Porovnání SF v utkání x SF změřené v úvodní hodině

SF_{min} (minimální srdeční frekvence v utkání) z tabulek č. 8 byla v porovnání se SF_{klid} (klidová srdeční frekvence) z tabulky č. 14 a 15 v průměru o 29 tep.min⁻¹ vyšší. Konkrétně pak v brenbalu o 34,28 tep.min⁻¹ a u kin-ballu 23,62 tep.min⁻¹. Tak by to dle předpokladů mělo vycházet. Protože SF_{klid} je nejnižší možná hodnota srdeční frekvence,

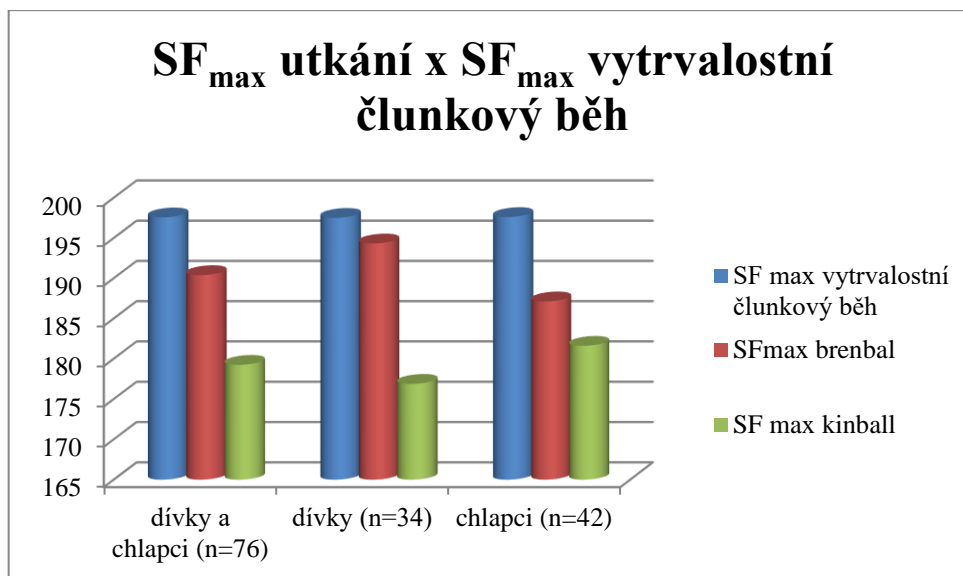
které můžeme dosáhnout. Můžeme říci, že jsme se pokusili změřit SF_{klid} co nejpřesněji v daných podmínkách a dle těchto výsledků se nám to i podařilo.

Ted' porovnááme SF_{max} (člunkový běh) a SF_{max} (při hře), chlapce a dívky dohromady. Při hře brenbal rozdíl mezi maximálními srdečními frekvencemi nebyl tak veliký, opět se budeme opakovat, když řekneme, že je to dáno charakterem hry. Při hře brenbal se tedy v průměru hodnoty lišily o $7,17 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$ a při hře kin-ball o $18,32 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. Opět můžeme říci, že SF_{max} zjištěná při úvodní hodině byla maximální a platná pro naše měření.

Níže můžeme vidět grafy č. 11 a 12 v nichž jsme umístili tyto hodnoty spolu, aby se to lépe porovnávalo.



Graf č. 11: $SF_{min} \times SF_{klid}$



Graf č. 12: SF_{max} utkání x SF_{max} vytrvalostní člunkový běh

Pro měření našeho souboru jsme k dosažení nejpřesnějších hodnot SF_{max} a SF_{klid} udělali maximum, co se v daných podmínkách dalo. Toto porovnání děláme proto, abychom se ujistili, že se nám to povedlo a dané výsledky nejsou ničím zkreslené. Díky tomuto porovnání s jistotou můžeme říci, že nastavené individuální zóny byly odpovídající a nedocházelo k žádným odchylkám způsobených slabou motivací žáků při běhání vytrvalostního člunkového běhu nebo tím, že jsme SF_{klid} neměřili v ideálních podmínkách.

Pokud hodnoty SF_{max} a SF_{min} naměřené v utkání netradiční hře budeme porovnávat vzhledem k procentům SF_{max} získaných při vytrvalostním člunkovém běhu budeme dostávat výsledky viz. Tabulka č. 16.

Tabulka č. 16: % SF_{max,klis} a SF_{max,min} dosažené při hře

	BRENBALL		KIN-BALL	
	SF _{max} utkání	SF _{min} utkání	SF _{max} utkání	SF _{min} utkání
dívky a chlapci (n=76)	96,4 % SF _{max}	55,7 % SF _{max}	90,7 % SF _{max}	50,3 % SF _{max}
dívky (n=34)	98,4 % SF _{max}	58,1 % SF _{max}	89,6 % SF _{max}	51 % SF _{max}
chlapci (n=42)	94,7 % SF _{max}	53,6 % SF _{max}	91,9 % SF _{max}	49,7 % SF _{max}

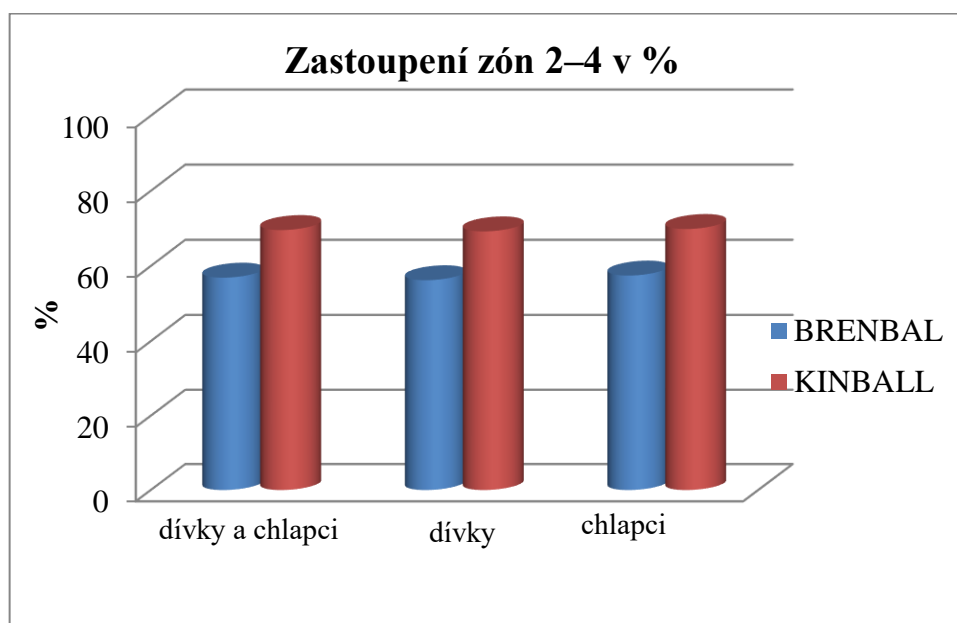
Vysvětlivky: SF_{max} = maximální srdeční frekvence; SF_{max} utkání = maximální srdeční frekvence dosažená při hře; SF_{min} = minimální srdeční frekvence dosažená při hře

Výsledky z tabulky č.16 nejsou překvapivé. Spíše nás informují o skutečnosti, že dané hry jsou náročné, protože žáci ve většině případů dosáhli srdeční frekvenci na (až nad) úroveň anaerobního prahu, který jsme si stanovili na 90 % SF_{max} . Ve hře brenbal se pohybovaly dívky na 98,4 % SF_{max} a chlapci 94,7 % SF_{max} . Při hře kin-ball byly tyto výsledky samozřejmě nižší, dívky se pohybovaly na 89,6 % SF_{max} , chlapci na 91,9 % SF_{max} .

U klidové srdeční frekvence se procenta vztažená k SF_{max} pohybovala v průměru okolo 55 % SF_{max} . Pokud bychom se chtěli pohybovat v optimálních číslech, tedy v zóně, kdy rozvíjíme aerobní zdatnost po celou dobu, museli bychom zkrátit čas her. Ovšem při hře brenbal si myslíme, že by se žáci při hře na pálce i tak pohybovali v zóně nad anaerobním prahem.

4.3 Porovnání her

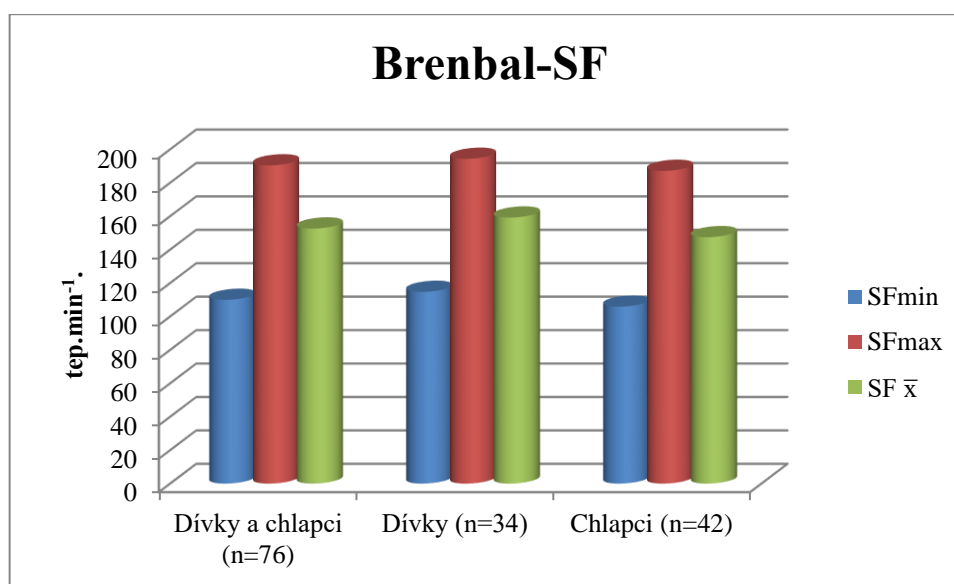
Abychom mohli hry porovnávat musíme se vrátit zpět k tabulce č. 12, kde uvádíme procentuální a minutové zastoupení v jednotlivých zónách. Pro lepší čitelnost výsledků zde máme graf č. 13, kde je uvedeno procentuální zastoupení v zónách 2–4 při hře brenbal a kin-ball.



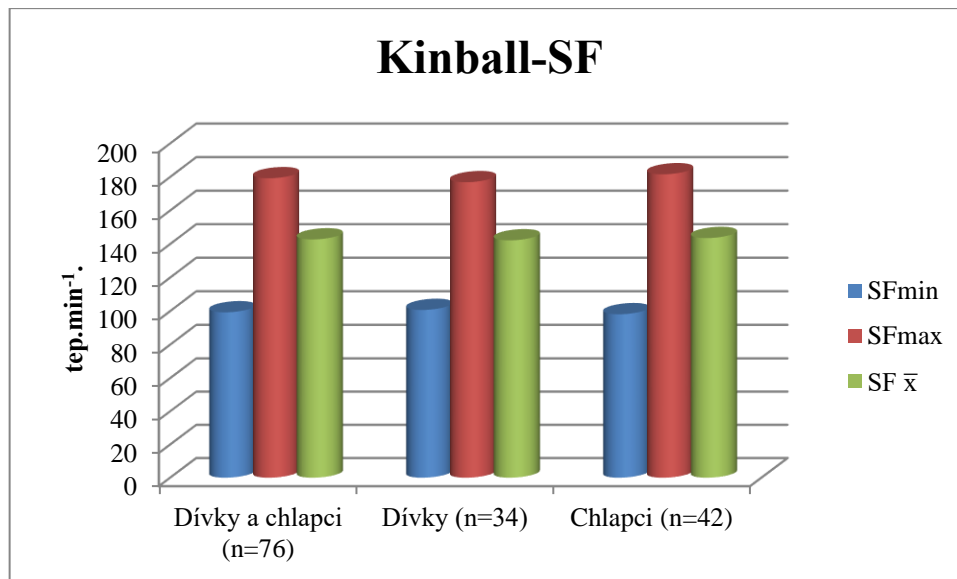
Graf č. 13: Zastoupení zón 2-4

U obou testovaných souborů dosahovali nižších výsledků, tedy procentuální zastoupení v zónách 2–4, žáci při hře brenbal. Dívky strávily v zónách 56,23 % celkového času (25 min 18 s), chlapci potom 57,47 % celkového času (25 min 51 s). Naopak při hře kin-ball strávili v zónách chlapci 69,86 % celkového času (31 min 26 s), dívky v těchto zónách byly 69,23 % celkového času (31 min 9 s). Celkově v porovnání obou her v zónách 2–4 strávili žáci přibližně o 9,67 % (5 min 43 s) více ve hře kin-ball. Dívky pak o 16 % (5 min 51 s) více a chlapci 12,39 % (5 min 35 s).

Dále porovnáваме tabulky č. 14 a 15 a grafy č. 14 a 15, kde jsou uvedeny srdeční frekvence při 15minutové hře. Zde dosahovaly oba soubory vyšších výsledků při hře brenbal. V řeči čísel, pak žáci měli SF_{\min} o $10,66 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$ vyšší při hře brenbal. Dívky o $14,03 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$ a chlapci o $7,74 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. Oba soubory měly SF_{\max} vyšší o $11,15 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. Dívky o $17,44 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$ a chlapci o $5,52 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. To může být dáno systémem hry. Žáci se střídají na pálce a v poli. Tudíž při hře na pálce dosahují průměrně vyšších srdečních frekvencí, naopak při hře v poli dosahují nižších srdečních frekvencí.



Graf č. 14: Brenbal SF_{\min} , SF_{\max} , $SF_{\text{prům}}$



Graf č. 15: Kin-ball SF_{min}, SF_{max}, SF_{prům}

4.4 Doporučení do praxe

Výzkumu se zúčastnilo celkem 99 žáků. Ale po vyčištění dat jsme měli celkem 76 dětí. Většinou se tito žáci neúčastnili všech hodin nebo zklamala technika, tudíž se výsledky nezaznamenávaly a my poté neměli co vyhodnocovat. Měření se díky akcím školy protáhlo o plánované tři týdny na šest týdnů.

Největším problémem byla organizace. Úvodní hodina byla velmi chaotická, ale odhalila nám nedostatky, které jsme další hodinu již nedopustili. Obavy z toho, že se žáci nebudou chtít před sebou vážit, byly zbytečné. Menší problém nám nastal, když si před sebou měli zapínat hrudní pásy. Někteří žáci chodili bokem do nářadovny, protože se styděli. Dalším problémem bylo upevňování sporttesterů. Žákům byly velké hrudní pásy, a tak jsme je museli připevňovat izolepou a gumičkami, aby snímač snímal správně. Zapínání hodinek zvládali žáci bez větších problémů sami. Vždy po našem příkazu zapnuli a vypnuli snímání srdeční frekvence.

Školy nám vycházely vstříc. Po úvodní hodině jsme měli s vedením školy a cvičným učitelem domluveno, že žáci budou připraveni už o přestávce, abychom stihli naplánovanou strukturu hodiny. Z tohoto hlediska by bylo vhodné, kdyby tělesnou výchovu žáci měli dvouhodinovou. Náročné bylo, že žáci měli hodinu tělesné výchovy dělenou na chlapce a dívky paralelně v jeden čas. Tudíž jsme vždy zvlášť měřili chlapce

a zvláště měřili dívky. Jediné, kdy jsme zvládli naměřit oba soubory najednou, bylo při úvodním měření, kdy jsme získávali tělesnou váhu a tělesnou hmotnost.

Protože jedna hodina na úplné pochopení pravidel byla nedostačující, doporučujeme, aby se uvedeným hrám učitelé věnovali minimálně dvě hodiny. Pokud se bavíme o 45minutových hodinách. V první hodině by se s žáky stihlo udělat více metodických cvičení a v druhé hodině by se žáci mohli věnovat čistě hře. Výhodou je, pokud má škola více odpalovacích pálek na brenbal a více míčů na kin-ball. Jsme si vědomi toho, že kin-ballové míče jsou finančně náročné, a tak se dají používat i velké nafukovací plážové míče. Nedoporučujeme nahrazovat míč gymbally, protože jsou těžší a mají odlišné letové vlastnosti a mlže docházet ke zranění hráčů.

Důležité je žákům zdůraznit tyto věci, které jim pomůžou při hře brenbal, předem:

- Hráči nacházející se na pálce mohou ostatním hráčům podávat informace a povely o situaci ve hře (zůstaň, běž, ...), komunikace je důležitá!
- Čím rychleji spálený žák poběží na první metu, tím větší šanci má jeho družstvo získat bod.
- Brenerovi přihrávat systematicky pomocí přihrávek. Nedoporučuje se házet míček rovnou z první.

Při kin-ballu je důležité zdůraznit toto:

- Mířit na místa, kde se nikdo nenachází (nejsou obsazeny protihráči), je větší šance, že míč dopadne na zem.

Úprava pravidel

Úprava pravidel se soustředila hlavně na dobu a počet hrajících hráčů. Obě tělocvičny byly dostatečně velké. Jen při hře brenball žáci neměli 11členné týmy, ale vždy celkový počet žáků na hodině byl vydělen dvěma. Konkrétně pak proti sobě hrála družstva (8–12členná). Při hře kin-ball jsme žáky rozdělili do tří družstev o (4–6 členech) a nechali na nich, aby se střídali sami hokejovým způsobem. Jen jednou se nám v praxi stalo, že jednoho svého spoluhráče žáci vynechávali. V tomto případě jsme je na to upozornili a žáci se pak střídali pravidelně.

Doba her tedy 2 x 7minut se nám zdála adekvátní. Původních 12 minut při hře brenbal by bylo velmi náročných. I při sedmi minutové směně bylo na žácích vidět

vyčerpání. Mezi směnami jsme dali větší pauzu, potřebovali ji hlavně žáci na pálce. Vždy záleží na trénovanosti třídy. Doporučuji hrát i na čtvrtiny (např. 4 x 5 minut). Žáci v druhé půlce mají větší šanci taktizovat.

Při hře kin-ball je standardní doba jedné periody 7 minut a vyhrává družstvo, které třikrát získá výhru ve třech periodách. My hráli pouze dvě periody, tudíž vyhrálo družstvo, které mělo více bodů po skončení utkání. V této hře je důležitá komunikace, proto je důležité žákům na začátku hru dobře vysvětlit. Z našeho pozorování, žáci hru pochopili při zkušebním utkání nejrychleji. Zde vidíme i výhodu toho, že žáků bylo více než je předepsaný počet. Žáci, kteří seděli na lavičce a sledovali hru, snadněji pochopili princip, účel hry a svým spolužákům pak radili.

Hry jsou náročné na bodování, tak jsme si s bodováním her nechali pomáhat od cvičného učitele a od necvičících žáků. Přísně jsme hodnotili odhod pálky na zem při hře brenbal. V první řadě kvůli bezpečnosti, a také kvůli tomu, že školy měly nové podlahy. Na zem jsme dali žíněnku, a pokud žák nepoložil pátku na žíněnku, jeho družstvo přišlo o body. Bodování konkrétně:

- při oběhnutí všech tří met s přerušáním = 1 bod,
- za oběhnutí celého kola (tzv. „homerun“) po vlastním nadhozu = 6 bodů,
- chycený míček do jedné ruky = 2 body,
- chycený míček do obou rukou = 1 bod,
- odhození pálky na zem = -1 bod.

Z pravidel jsme pro naše potřeby vynechali body pálkařů za spáleného hráče a za absenci na pálce (nedodržení pořadí na pálce). Při hře kin-ball jsme body přidělovali dle pravidel uvedený v kapitole č. 1.2.2.

Vždy po skončení hodiny jsme od žáků chtěli reflexi, jak se jim hry líbily. Protože to pro ně byly hry, se kterými se většina nesešla, ohlasy byly pozitivní. V porovnání brenbal a kin-ball dostal pomyslně více hlasů kin-ball. Pro žáky byl velmi atraktivní balón, se kterým se hra hrála. Po dotazu, zda by tyto hry žáci chtěli hrát i v normální hodině tělesné výchovy většinou odpovídali, že ano.

Bezpečnostní pravidla

Je důležité vymezit prostor, kde se budou nacházet hráči při hře brenbal, kteří čekají na odpal. Protože i když se za odhození pálky mimo žíněnku strhávaly body, žáci v zápalu

hry volně pouštěli pátku z ruky a mohlo by dojít ke zranění. Pokud by tělocvičny byly malé, můžeme pro odpal využít molitanový míček.

5 ZÁVĚRY

Hlavním cílem diplomové práce bylo analyzovat pomocí měření srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací hodině školní tělesné výchovy u dívek a chlapců 7. tříd základních škol při netradičních hrách brenbal a kin-ball. Měřeny byly dvě skupiny. Skupina dívek a skupina chlapců, pocházející ze ZŠ Broumovská a ZŠ Aloisina výšina. Věk skupiny se pohyboval mezi 12–13lety. Všechny měření se zúčastnilo celkem 99 žáků. Po vyčištění dat z důvodu neúčasti žáků na všech měření nebo selhání techniky v průběhu měření čítal soubor 76 žáků.

Žáci pocházeli z běžných tříd. V somatických parametrech se nevymykali od průměru dané věkové kategorie. Žáci a pedagogové se na výzkumu podíleli ochotně a zadané úkoly se snažili plnit s nejlepším svědomím a vědomím. Pracovalo se mi velmi dobře.

V projektu jsme používali monitory srdeční frekvence (= sporttestery) typu Polar 800CX. Při vstupním měření jsme zjistili hodnoty SF_{klid} a SF_{max} . Nejnižší hodnota SF_{klid} byla naměřena v souboru dívek ($73,8 \pm 13,3 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$), nejvyšší hodnota SF_{max} naopak v souboru chlapců ($197,6 \pm 9,93 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$). Při měření $SF_{prům}$ a SF_{anp} dosahoval vyšších hodnot také soubor chlapců. $SF_{prům}$ ($137,8 \pm 7,3 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$) a SF_{anp} ($177,9 \pm 8,83 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$). Tyto údaje byly nezbytné k individuálnímu nastavení zátěžových zón.

Při porovnání her z hlediska intenzity zatížení během vyučovací hodiny, která trvala 45 minut, jsme největší důraz kladli na zóny 2–4 (60–89 % SF_{max}) tedy zóny pod anaerobním prahem, kde se rozvíjí aerobní zdatnost. Při porovnání netradičních her brenbal a kin-ball se žáci v průměru pohybovali v těchto zónách 28 minut. Nejvíce v těchto zónách strávili žáci při hře kin-ball. Chlapci 69,89 % celkového času (31 min 26 s) a dívky 69,23 % celkového času (31 min 9 s). U brenbalu toto číslo bylo nižší chlapci se v zónách 2–4 pohybovali 57,47 % celkového času (25 min 51 s) a dívky 56,23 % celkového času (25 min 18 s).

Při porovnání SF_x při realizaci samotné hry bylo nejvyšších výsledků dosahováno při hře brenbal. Dívky zde dosahovaly o něco vyšších hodnot než chlapci. Dívky konkrétně $159,18 \pm 14,39 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$ a chlapci $147,44 \pm 17,9 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. Z naměřených hodnot lze konstatovat, že uvedené netradiční hry jsou vhodné pro zařazení do vyučovací jednotky tělesné výchovy na základní škole. Jednak dochází k rozvoji aerobní zdatnosti a jednak jsou hry velmi oblíbené a netradiční hry všechny žáky velmi bavily.

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- BAJZÍKOVÁ, J., 2017. Přednášky z předmětu Zdravotní tělesná výchova. Technická univerzita Liberec. Nепublikováno.
- BENSON, R., CONNOLLY, D., 2012. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978- 80-247-4036-2.
- BLAHO, M., *Pravidla brannball* [online]. [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <https://www.zakares.cz/pravidla/brannball>.
- ČÁP, J., 2001. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-463-x.
- ČELIKOVSKÝ, S., at. Al., 1990. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. upravené vyd. Praha: SPN. ISBN 80-04-23248-5.
- DVOŘÁKOVÁ, H., 1998. *K některým problémům tělesné výchovy v současné mateřské škole*. 1.vyd. Praha: Karolinum. ISBN 80-718-4497-7.
- FIALOVÁ, L., 2010. *Aktuální témata didaktiky: školní tělesná výchova*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1854-8.
- FRŮMEL, K., 1983. *Vyučovací jednotka tělesné výchovy*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- GAJDA, V., 2004. *Antropomotorika pro rekreology*. 1.vyd. Ostrava : OU.
- GRASGRUBER, P., CACEK, J., 2008. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1873-3.
- HLOŽKOVÁ, E., MIKUŠOVÁ, V., 2014. *Kardiotrénink a moderní pohybové formy: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu*. Liberec: TUL. ISBN. 978-80-7494-115-3.
- INDARES.COM: *International Database for Research and Educational Support*. [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://indares.com/public>.
- KHURANA, K., *Energy Systems and Sports* [online]. 3.4.2017 [cit. 2018-04-22]. Dostupné z: <https://koohsports.wordpress.com/2017/04/03/energy-systems-and-sports>.
- KOMENSKÝ, J. A., BARTŮŇEK. D., NEUMAN. J., 1992. *Informatorium školy mateřské: komplexní přehled všech povinností spojených s řízením MŠ!*. 1. souborné vyd. Praha: Kalich. ISBN 80-701-7492-7.
- KORBEL, V., 2007. *Tepová frekvence dle Vladimíra Korbela*. [online]. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <http://www.sport-lav.cz/products/tepova-frekvence-dlevladimira-korbela1>.

- KOSTKOVÁ, J., 1978. *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- KOVÁŘ, R., 2001. *Tělesná aktivita, tělesná zdatnost a zdraví*. Česká Kinantropol., roč. 5. č. 1. s. 49-57.
- KUPR, J., 2014. *Netradiční hry: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu*. Liberec: TUL ISBN 978-80-7494-124-5.
- KUPR, J., RJABCOVÁ, H., SUCHOMEL, A., 2010. *Metodika her méně rozšířených ve školní tělesné výchově*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7372-621-8.
- LÉGER, L., 1996. *Aerobic performance*. In DOCHERTY, D., (Ed.), *Measurement in pediatric exercise science*. 1sted. Champaign, IL :HumanKinetics, p. 183-224.
- MALEŇÁK., F. *Mobilní systém pro monitorování sportovní aktivity*. Brno, 2015. Diplomová práce. Vysoké učení technické Brno. Vedoucí práce doc. Ing. Jiří Rozman, CSc.
- MEDITORIAL. *Růstový hormon: Dospělá výška* [online]. [cit. 2018-04-22]. Dostupné z: <https://www.rustovyhormon.cz/dospela-vyska>.
- MĚKOTA, K., 2000. *Definice a struktura motorických schopností (novější poznatky a střety názorů)*. Česká Kinantropol., roč. 4. č. 1. s. 59-69.
- MĚKOTA, K., 2001. *Problematika tělesné zdatnosti a výkonnosti ve vztahu k antropomotorice*. In BENCE, L. (Ed.). *Antropomotorika 2001: Zborník referátov z medzinárodného vedeckého seminára učiteľov antropomotoriky – Donovaly 19.–21. 11. 2001*. 1. vyd. Banská Bystrica : SVSTVŠ, s. 129-139.
- NOVOSAD, J., 2005. *Kondiční schopnosti*, In MĚKOTA, K., & NOVOSAD, J. (Eds.). *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc : UP. III. Část. s. 109-161.
- PERIČ, T., 2008. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada. Děti a sport. ISBN 978-80-247-2643-4.
- PLÍVA, M., a kol., 1991. *Didaktika tělesné výchovy. (Vybrané kapitoly IV.)*. Praha: UK Karolinum.
- RJABCOVÁ, H. a 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. ISBN 978-80-7494-121-4.
- RŮŽIČKA, I., RŮŽIČKOVÁ, K. a ŠMÍD, P. 2013. *Netradiční sportovní hry*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0337-7.

RYCHTECKÝ, A., FIALOVÁ, L., 1998. *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum. ISBN 80-7184-659-7.

SÁDEK, P., KUPR, J., 2015. *Netradiční hry pro volný čas*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7494-254-9.

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV: *Celostátní antropologické výzkumy* [online]. 2014 [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/data/celostatni-antropologicke-vyzkumy-cav>.

SUCHOMEL, A., 2006. *Tělesně nezdatné děti školního věku*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 80-737-2140-6.

ŠEFLOVÁ, I., 2014. *Pohyb a zdraví*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7494122-1.

ŠPRYNAROVÁ, Š., 1984. *K biologickému základu zdatnosti*. Praha: UK Karolinum.

TÁBORSKÝ, F., 2004. *Sportovní hry: sporty známé i neznámé*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0875-2.

TROJAN, S., 2003 *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 80-247-0512-5.

VÁGNEROVÁ, M., 2000. *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-308-0.

VILÍMOVÁ, V., 2002. *Didaktika tělesné výchovy*. Brno: Paido. ISBN 80-7315-0336.

7 PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha A: hodnocení vytrvalostního člunkového běhu na 20 m – dívky

Příloha B: hodnocení vytrvalostního člunkového běhu na 20 m – chlapci

Příloha A: hodnocení vytrvalostního člunkového běhu na 20 m – dívky

Věk [roky]	Hodnocení výkonnosti				
	Výrazně podprůměrná	Podprůměrná	Průměrná	Nadprůměrná	Výrazně nadprůměrná
7	-7	8-15	16-22	23-29	30+
8	-9	10-17	18-25	26-33	34+
9	-10	11-20	21-31	32-41	42+
10	-10	11-23	24-35	36-47	48+
11	-11	12-24	25-37	38-50	51+
12	-11	12-25	26-40	41-55	56+
13	-12	13-27	28-43	44-59	60+
14	-13	14-28	29-44	45-60	61+
15	-13	14-28	29-44	45-59	60+
16	-12	13-28	29-44	45-59	60+
17	-12	13-28	29-44	45-59	60+
18	-11	12-27	28-42	43-58	59+
19	-11	12-26	27-41	42-57	58+

Příloha B: hodnocení vytrvalostního člunkového běhu na 20 m – chlapci

Věk [roky]	Hodnocení výkonnosti				
	Výrazně podprůměrná	Podprůměrná	Průměrná	Nadprůměrná	Výrazně nadprůměrná
7	-7	8-16	17-25	26-34	35+
8	-9	10-19	20-29	30-39	40+
9	-11	12-25	26-40	41-52	53+
10	-13	14-28	29-44	45-58	59+
11	-13	14-29	30-45	46-62	63+
12	-15	16-31	32-47	48-64	65+
13	-17	18-35	36-53	54-70	71+
14	-23	24-42	43-61	62-80	81+
15	-29	30-49	50-69	70-88	89+
16	-35	36-55	56-75	76-94	95+
17	-37	38-56	57-75	76-94	95+
18	-38	39-57	58-76	77-95	96+
19	-37	38-55	56-74	75-94	95+