

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

## **Sledování účinnosti gymnastického rozcvičení**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Jan Chrudimský**

Vypracoval:

**Jindřich Panský**

Praha, září 2012

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 7.9.2012

Jindřich Panský

### Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Mgr. Janu Chrudimskému za velkou ochotu a cenné rady při zpracování této bakalářské práce

Jindřich Panský

## **Abstrakt**

**Název:** Sledování účinnosti gymnastického rozcvičení

**Cíle:** Cílem práce je deskripce účinnosti gymnastického rozcvičení prostřednictvím hodnocení dynamiky srdeční frekvence (SF).

**Metody:** Práce dílčím způsobem řeší problematiku tvorby, řízení a hodnocení rozcvičení a využívá kombinaci metod kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Dynamika SF je detekována prostřednictvím sport-testeru Polar Vantage NV, dále je využito expertního posuzování a zpracování výsledků je řešeno pomocí statistických metod v programu Microsoft Excel.

**Výsledky:** Po porovnání grafických znázornění a po důkladném zhodnocení sledování rozcvičení je zřejmé, že dynamika SF během rozcvičení pod vedením pedagoga a pod vedením studenta se liší. Je to způsobeno zejména množstvím zkušeností s didaktickou praxí a vyšší úrovní pedagogických kompetencí, které mají významný podíl i na zvýšené kvalitě rozcvičení z hlediska řízení.

**Klíčová slova:** gymnastické rozcvičení, srdeční frekvence, zatížení, intenzita, sport-tester

## **Abstract**

**Title:** Monitoring the effectiveness of gymnastic warm-up

**Objectives:** Aim of this work is to describe the effectiveness of gymnastic warm-up through evaluation of heart rate dynamics.

**Methods:** Work partially solves the problem of the creation, managing and evaluating warm-up and uses a combination of qualitative and quantitative research. Heart rate (HR) dynamics is detected through sport-tester Polar Vantage NV, it is also used expert assessment and results processing is made by statistical methods in Microsoft Excel.

**Results:** Dynamics of heart rate during the warm-up is different under the direction of the teacher and student -led, after comparing graphical representations, and after a thorough warm-up monitoring. It is mainly due to the amount of experience in a teaching practice and a higher level of pedagogical skills, which contribute significantly to increased warming in terms of quality control.

**Keywords:** gymnastic warm-up, heart rate, load, intensity, sport-tester

# OBSAH

1	ÚVOD .....	2
2	TEORETICKÁ ČÁST .....	3
	2.1 Zatížení .....	4
	2.2 Intenzita .....	5
	2.3 Srdeční frekvence .....	7
	2.4 Rozcvičení .....	9
	2.5 Řízení a hodnocení rozcvičení .....	14
3	SOUHRN .....	17
4	CÍL PRÁCE .....	19
	4.1 Vědecké otázky .....	19
5	METODIKA PRÁCE .....	20
	5.1 Výzkumné metody .....	20
	5.2 Charakteristika výzkumného souboru .....	21
	5.3 Rozsah platnosti a omezení studie .....	21
6	VÝSLEDKY .....	23
	6.1 Vyhodnocení výsledků skupiny I. ....	25
	6.2 Vyhodnocení výsledků skupiny II. ....	30
	6.3 Vyhodnocení výsledků skupiny III. ....	34
	6.4 Vyhodnocení výsledků skupiny IV. ....	39
	6.5 Vyhodnocení výsledků skupiny V. ....	43
7	DISKUZE .....	48
8	ZÁVĚR .....	53
9	SEZNAM LITERATURY .....	54
10	SEZNAM PŘÍLOH .....	57

# 1 ÚVOD

Společnou částí všech tělovýchovných a tělocvičných jednotek je rozcvičení. Rozcvičení před vyučovací jednotkou ve školní tělesné výchově, před tréninkovou jednotkou nebo před výkonem podávaný v soutěži je obecně přijímanou a všeobecně realizovanou praktickou částí na začátku každé pohybové aktivity. Přes všeobecné využívání rozcvičení chybí dostatek informací o mechanismech, které se v jeho průběhu uplatňují a přispívají tak k celkové přípravě organismu na zatížení. Rozcvičení je chápáno jako příprava hybného aparátu a všech souvisejících orgánových soustav na následující pohybovou aktivitu s důrazem prevence poškození hybného aparátu. Rovněž je popsána problematika tvorby, organizace a řízení rozcvičení.

Naplnění účelu rozcvičení podmiňuje řada činitelů, mezi které můžeme řadit jeho pohybový obsah, způsob organizace a vedení rozcvičení, osobnost vedoucího rozcvičení, vzájemnou interakci mezi předcvičujícím a cvičenci apod. Podobně jako jinou pohybovou aktivitu je možné rozcvičení hodnotit a vyjádřit se tak k jeho efektivnosti. Oproti pohybovým aktivitám sportovního charakteru, kde je hodnocení výkonu založeno na pravidlech konkrétního sportovního odvětví, je hodnocení rozcvičení komplikovanější. Ve vztahu k účelu rozcvičení se nabízí hodnotit jeho efektivitu prostřednictvím evaluace vlivu vybraných činitelů (pohybový obsah, osobnost vedoucího rozcvičení, organizace apod.) nebo prostřednictvím monitorování fyziologické odezvy organismu jako celku nebo vybraných orgánových soustav. Hodnocení efektivnosti rozcvičení je předmětem předkládané práce.



## 2 TEORETICKÁ ČÁST

Pohyb je základním biologickým projevem a potřebou člověka. Obecně lze říct, že adekvátní pohyb je předpokladem harmonického růstu i vývoje, ale i optimální funkce organismu. Krištofič (2000) uvádí, že obecná teorie pohybu charakterizuje pohyb jako základní projev živé hmoty, jako projev dráždivosti, jako schopnost reagovat na vnější i vnitřní podněty. Dále autor zmiňuje, že je nutné rozlišovat pohled mechanický a biomechanický. Mechanika se zabývá pohybem tuhých těles a účinkem fyzikálních zákonitostí na jejich průběh. Biomechanika se zabývá pohybem živé hmoty a pohyby, které jsou toho důsledkem.

Člověk po svých zvířecích předcích „zdedil“ a dále si rozvinul pohyby a pohybové činnosti, které lze shrnout pod název základní pohybové činnosti člověka. Jsou to hlavně pohyby částí těla, i těla jako jednotného celku. Jedná se o přirozené pohybové činnosti např. chození, běhání, skákání, lezení a šplhání, chytání a házení, zdvihání a nošení, zápasení, plavání a další. Tyto pohyby a pohybové činnosti se u člověka postupně vyvinuli a přeformovali na typicky lidské, na které rozhodující vliv měla lidská práce, rozvoj kultury, vznik a vývoj společnosti (Čelikovský a kol., 1979).

S pohybem je spojen celý ontogenetický vývoj a aktivně se na něm podílí. Vztah pohybu a ontogeneze je natolik úzký, že se oboustranně vzájemně ovlivňují, tzn. pohyb působí na vývoj a vývoj na pohyb. Tato zpětná a vysoce dynamická vazba zcela přesně vymezuje roli fyzické stimulace pro všechny věkové skupiny.

Kučera, Dylevský a kol. (1997) rozdělují problematiku pohybu jako fyzické zátěže do dvou kategorií:

1. reakce na fyzickou stimulaci jako okamžitá odpověď,
2. adaptace jako výsledek dlouhodobé stimulace či jako důsledek opakovaných reakcí.

Většina reakčních a adaptačních procesu probíhá cestou autonomní nervové soustavy. Ta je regulačním i limitujícím faktorem, je odpovědná za selhání lokální i celková, ale i za pozitivní efekt zvoleného výchovného a léčebného procesu.

*„U dítěte a adolescenta se pohyb přímo podílí na formování tvaru a funkce těla, u dospělého je zas důležitý pro udržování těchto funkcí i struktur. Nadále se podílí na udržení stálosti vnitřního prostředí, stimuluje činnost orgánů i organismu jako celku. V tomto období se projeví předcházející výchova i způsob života. Již v dětství se proto rozhoduje o pohybových projevech v dospělosti“ (Kučera, Dylevský a kol., 1997, s. 26).*

Stimulování fyzických schopností a dovedností jedince se promítá i do dalších generací, jak ve formě jejich výchovy, tak i v dědičných předpokladech a potřebách (Kučera, Dylevský a kol., 1997). Lze předpokládat, že vhodně řízené fyzické aktivity u dětí povedou k vytvoření pozitivního vztahu k pohybu i v jejich budoucnosti. Pokud jedinec chápe pohyb jako součást svého životního stylu, dá se očekávat, že bude své pozitivní vnímání pohybu předávat i dalším generacím.

Formativní vliv pohybových aktivit podporuje Skopová, Beránková (2008), současně však upozorňují, že každý příležitostný pohyb v jakékoli formě a množství je jedinci prospěšný. Při nedostatečné pohybové zátěži nebo naopak při nepřiměřeně vysoké úrovni zátěže nedochází k potřebnému cílenému účinku na organismus. Žádoucí odezva může nastat jen při tzv. podnětové úrovni.

## **2.1 Zatížení**

Vlivem zatížení dochází k mobilizaci četných funkcí organismu, kterou se organismus snaží zajistit novou rovnováhu, odpovídající příslušné situaci (Choutka, Dovalil, 1987). Jansa, Dovalil (2007) uvádí, že označení pohybová činnost není pro trénink dostatečně určující. Pro přesnější vymezení se proto používá tradičně pojem cvičení (tělesné cvičení, tréninkové cvičení) jako účelově uspořádaná forma pohybové činnosti, v podstatě úkoly různého druhu, vyžadující tělesnou námahu s odpovídajícími nároky na psychiku.

Podle Máčka, Radvanského (2011) je podstatou tělesné zátěže svalová činnost. Jestliže však je uvědoměle zaměřena na zvýšení tělesné výkonnosti, fyzické zdatnosti nebo ke zlepšení zdravotního stavu organismu, pak ji můžeme označit jako tělesné cvičení nebo, je-li tato

činnost zaměřena ke zvýšení tělesné výkonnosti, jde o sportovní trénink. Čelikovský (1979) doplňuje, že tělesná cvičení jsou systematicky opakovaná motorická činnost, která jsou hlavním prostředkem tělesné výchovy a sportu. Máček, Radvanský (2011) chápou tělesnou zdatnost jako schopnost přiměřeně reagovat na vlivy zevního prostředí, jako je tělesná zátěž, teplo, chlad a podobně, v užším slova smyslu to znamená adaptaci na tělesnou zátěž.

Adaptační podněty ve sportu mají povahu převážně pohybových činností, ne však jakýchkoliv. Je-li pohybová činnost vykonávaná tak, že vyvolává žádoucí aktuální změnu funkční aktivity člověka a ve svém důsledku trvalejší funkční, strukturální i psychosociální změny, lze ji označit jako zatížení. Pojem odráží především předpokládanou a očekávanou míru tréninkových vlivů, která je dána tím, co subjektivně její vykonání stojí a jaké změny vyvolá (Dovalil a kol., 2002).

## **2.2 Intenzita**

Efektivita pohybové činnosti je dána formou, vhodnou frekvencí a zejména intenzitou zatížení. *„Intenzita zatížení charakterizuje velikostí úsilí, se kterým sportovec řeší daný pohybový úkol (realizuje tréninkové cvičení). Vynakládané úsilí může být přirozeně různého stupně – od nízké úrovně až po úsilí hraniční. V tréninku se používá podle potřeby cvičení nejrůznější intenzity, obvykle se uvažuje např. o maximální, střední či nízké intenzitě“* (Perič, Dovalil, 2010, s. 34). Podle Choutky, Dovalila (1987) změny intenzity volního úsilí sportovce při pohybové činnosti vyvolávají i odpovídající změny v úrovních energetického výdeje.

Nadměrná pohybová aktivita může vést k řadě degenerativních procesů v organismu a v krajním případě i ke vzniku traumat, které mohou mít až destrukční charakter (Jelen, 1999; Pastucha, 2010; Whiting, 2008). Vysoká intenzita a objem tréninkového zatížení, může ve svém důsledku vést až k vyčerpání funkčních rezerv, oslabení regulačních mechanismů organismu nebo i k poruchám metabolických režimů (Danaei et al., 2009; Singh et al., 1998; Suter, 1999; Williamson, 2009). Všechny tyto negativní vlivy mohou způsobit jednak okamžité přetížení organismu nebo přetěžování opakované a dlouhodobé. Ta jsou velmi

často důsledkem úrazů nebo chronického poškození biologických tkání a jejich komplexů (Fritz, 2000).

Benson, Conolly (2012) uvádí, že na intenzitě cvičení závisí, jakým způsobem se tělo adaptuje. Zjednodušeně řečeno, méně náročná (aerobní) cvičení mají za následek změny v srdečně-cévním (kardiovaskulárním) systému, náročnější trénink způsobuje změny biochemické (anaerobní).

Každé cvičení, ať už je jeho pohybová struktura jakákoliv, může být prováděno s různým stupněm úsilí. Fyziologicky je intenzita cvičení dána výdejem energie – čím má být intenzita cvičení vyšší, tím vyšší musí být intenzita energetického výdeje (množství energie na jednotku času, kJ za sekundu). Tak lze spojit vyjadřování velikosti intenzity s převážnou aktivací příslušných systémů energetického krytí a kvantitativně odlišit nízkou (O<sub>2</sub> systém, aerobní krytí), střední (O<sub>2</sub>-LA systém, aerobně-anaerobní krytí), submaximální (LA systém, anaerobně-laktátové krytí) a maximální (ATP-CP systém, anaerobně-laktátové krytí) intenzitu. K identifikaci lze orientačně použít tepovou frekvenci (Jansa, Dovalil, 2007).

V praxi se pro vyjádření intenzity využívá tepové frekvence. Se zvyšováním intenzity zatížení tepová frekvence stoupá a opačně, odráží to současně podíl aerobních a anaerobních procesů při cvičení (tab. 1).

Tabulka 1. Tepová frekvence a převážná aktivizace energetických systémů (Dovalila a kol., 2002).

<i>Tepová frekvence (tepů za minutu)</i>	<i>Energetický systém</i>
do 150	O <sub>2</sub>
150 – 180	LA-O <sub>2</sub> (ANP)
přes 180	LA
–	ATP-CP

### ***2.3 Srdeční frekvence***

Srdeční frekvence (SF) je frekvence srdce měřená přímo na něm nebo pomocí přístrojů, jako je EKG či Sport-tester. Tepová frekvence (TF) označuje výsledek aktivity srdce, kdy se pohmatem (palpačně) na tepně zápěstí, vřetení či spánkové stanovuje počet tepových vln jako projevu srdeční činnosti (Kohlíková, 2004).

Podle Seligera, Vinařického a Trefného (1983) je počet systol za minutu vyjádřen srdeční (tepovou) frekvencí (TF). U novorozence je to 130 – 140 tepů za minutu, u dětí 100 – 75 tepů/min. Klidová frekvence kolísá u dospělých kolem 70 tepů za minutu bez pohlavních rozdílů. Zrychlená srdeční frekvence se nazývá tachykardie, zpomalená bradykardie. Tepová frekvence při tělesné práci dosahuje hodnot 180 až 200 tepů/min (pracovní tachykardie). Srdeční frekvence je velmi citlivá na nejrůznější podněty ze zevního a vnitřního prostředí. Klidovou tepovou frekvenci zvyšují emoce, hluk, pozorování nějaké činnosti, motorický neklid apod. Srdeční frekvenci naopak snižuje centrální útlum, např. spánek. Nejnižší hodnoty klidové tepové frekvence proto zpravidla naměříme ve spánku, mluvíme pak o bazální tepové frekvenci. Ta bývá o 10 – 20 tepů/min nižší, nežli naměříme v bdělém stavu za tělesného klidu.

Podle Hnízdila a kol. (2005) se dá klidová hodnota srdeční frekvence nejlépe zjistit ráno po probuzení. Měření se provádí pohmatem na vřetení tepně těsně nad zápěstím, v prohlubni na palcové straně pravé ruky. Na toto místo se přiloží dva prsty levé ruky, až je cítit srdeční tep. Srdeční frekvence se měří zpravidla po dobu 10 sekund a vynásobí se šesti. Výsledek vyjadřuje všechny stahy (pulsy, tehy) srdce za minutu. Lze také měřit po dobu 15 sekund a poté vynásobit čtyřmi. Měření je vhodné opakovat po více dnů a průměr získaných hodnot se dá považovat za naši klidovou srdeční frekvenci. Čechovská (2001) uvádí, že lze měřit klidovou srdeční frekvenci i během dne po klidu vleže asi 20 – 30 minut, nejdříve 4 hodiny po konzumaci kofeinu, za klidného dýchání a měření se provádí 1 minutu.

Dovalil a kol. (2002) uvádí, že klidové hodnoty tepové frekvence se pohybují kolem 70 tepů za minutu, u dětí jsou hodnoty vyšší. Klidové hodnoty se snižují vlivem tréninku, zejména vytrvalostního (vagotonie či parasimpatikotonie – 35 tepů za minutu, výjimečně i hodnoty

nižší). Opakem je sympatikotonie s hodnotami v klidu nad 80 tepů za minutu, spíše u rychlostně trénovaných jedinců či jako příznak přetrénování. Maximální hodnoty tepové frekvence mohou dosahovat až přes 200 tepů za minutu.

Máček, Radvanský (2011) uvádějí, že k výpočtu maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ) se používá obvyklého vzorce:

$SF_{max} = 220 - \text{věk}$ . Tento postup však podle některých autorů podceňuje maximální hodnotu, a doporučuje se proto přesnější výpočet podle vzorce  $SF_{max} = 208 - (0,7 \cdot \text{věk})$ .

Jak již bylo uvedeno, srdeční frekvence je nejjednodušším a nejefektivnějším ukazatelem intenzity, a proto je její monitorování cestou, jak zajistit nejúčinnější trénink. Benson, Connolly (2012) rozdělují srdeční frekvenci do čtyř pásem a popisují tak čtyři složky zdatnosti v závislosti na intenzitě zatížení (tab. 2).

Tabulka 2. Fáze srdeční frekvence (Benson, Connolly, 2012)

Pásma SF	Index zatížení (% $SF_{max}$ )	Úroveň zatížení	Tempo	Energetické zdroje	Energetické procesy	Složka zdatnosti
I	60 - 75%	nízká	pomalé	převážně tuky	aerobní	základní vytrvalost
II	75 - 85%	střední	střední	cukry a tuky	aerobní a anaerobní	tempová vytrvalost
III	85 - 95%	vysoká	rychlé	převážně cukry	anaerobní	speciální vytrvalost
IV	95 - 100%	velmi vysoká	sprint	výhradně cukry	ATP-CP	rychlostní vytrvalost

Podle Bersona, Connollyho (2012) je monitorování srdeční frekvence v rámci sportovních tréninků nejpohodlnější a nejefektivnější pomocí digitálních sport-testerů. Při správném použití sport-testerů a znalostech fyziologických aspektů je možné vytvářet specificky zaměřené tréninkové programy. Pro monitorování jsou důležité osobní předpoklady každého cvičence tzn. že dva cvičenci, kteří cvičí při stejné srdeční frekvenci mohou mít rozdílné subjektivní pocity. Genetické rozdíly, mezi které patří například zastoupení rychlých a pomalých svalových vláken, mohou způsobovat nečekané reakce srdeční frekvence. Dalším faktorem, který může způsobovat obrovské rozdíly v srdeční frekvenci u dvou lidí podobných schopností i zdatnosti, je anatomie a velikost srdce. Stejně tak je rozdíl ve

velikostí srdcí mezi muži a ženami. Tento rozdíl je dokumentován průměrnou odpočinkovou srdeční frekvencí 72 tepů/min oproti 84 tepů/min u žen.

Druh pohybové aktivity je dalším činitelem, který významným způsobem ovlivňuje zatížení kardio-vaskulárního systému. Příklad monitorování srdeční frekvence uvádí Havlíčková (1993) ve své studii. Konstatuje, že srdeční frekvence při gymnastických cvičeních se pohybuje v širokém rozmezí. Při špičkových výkonech sportovní gymnastiky dosahuje 160-180 tepů/min s krátkodobými vrcholy 190-200 tepů/min, při rozcvičení se pohybuje mezi 110-150 tepů/min. V moderní gymnastice SF kolísá mezi 160-170 tepů/min, v rytmické gymnastice a jazzgymnastice mezi 150-170 tepů/min, v kondiční gymnastice mezi 140-160 tepů/min. Nejnižší zatížení je sledováno u účelových druhů gymnastiky (zdravotní, léčebné, pracovní aj.) však SF dosahuje pouze 110-140 tepů/min. Při cvičení pohybových skladeb se SF pohybuje mezi 130-170 tepů/min, v závislosti na tom, zda ve skladbě převažují jen estetická kritéria nebo zda jsou i vhodně provázána s funkční náročností. SF při cvičení základní gymnastiky dosahuje asi 140-160 tepů/min, což odpovídá asi 70-85% maxima. Telemetrická sledování SF v hodinách školní tělesné výchovy prokázala poměrně nízké zatížení oběhového systému při základní gymnastice (130-140 tepů/min), v lépe organizovaném a kondičně zaměřeném cvičení může SF dosahovat 160-170 tepů/min a v několika vrcholech se blížit k maximu, což splňuje kritéria pro účinný podnět rozvoje adaptace oběhového a dýchacího systému.

## ***2.4 Rozcvičení***

Problematika rozcvičení se týká jakékoliv pohybové činnosti jak v prostředí rekreačních aktivit (školní TV, zájmové kroužky apod.), tak i v prostředí vrcholového sportu ve všech sportovních odvětvích. Ačkoliv pojem rozcvičení je obecně znám, ne vždy je význam a důležitost rozcvičení pochopena v plné šíři a se všemi náležitostmi, které k němu patří.

Rozcvičením rozumíme přípravu hybného systému na další intenzivnější zatížení s důrazem na prevenci poškození pohybového aparátu (Tůma, Zítka, Libra, 2004). Příprava hybného systému znamená zahřát, uvolnit a odstranit nadbytečné napětí ve svalech, mobilizovat kloubně svalové jednotky, protáhnout hlavní svalové skupiny, připravit pohybový aparát na

dynamické zatížení, cíleně naladit organismus a koncentrovat mysl na následnou pohybovou aktivitu. Křištofič (2000) používá označení „rozcvička“, kterou vnímá jako přípravu na následný výkon nebo jako účelově zaměřený samostatný blok bez nároků na následný výkon.

Z fyziologického hlediska Havlíčková (2008) definuje rozcvičení jako cílené ovlivnění zejména somatických a vegetativních funkcí organismu, cílenou pohybovou činností různé délky a intenzity trvání pro dosažení optimálního stupně připravenosti fyziologických funkcí na co nejvyšší sportovní výkon.

Podrobné studie podle Máčka a Radvanského (2011) ukázaly, že rozcvičení, pokud se uplatní v přiměřené intenzitě a trvání, vyvolává nejen zvýšení teploty svalů a s tím související zvýšení prokrvení, ale i řadu dalších významných metabolických, oběhových i nervových změn, které mohou podstatně ovlivnit průběh následující zátěže. Mezi ně patří změny kinetiky příjmu kyslíku, významné omezení pomalé komponenty vzestupu jeho spotřeby, snížení O<sub>2</sub> deficitu, ovlivnění glykogenolýzy a koncentrace laktátu, změny krevních plynů, spotřeby energetických fosfátových zdrojů i intenzity fosforylace současně se zvýšením kontraktility svalových vláken, což vše přispívá ke zvýšení pracovní účinnosti svalové činnosti. Současně se odhalil velmi závažný efekt, a sice prodloužení doby maximálního a supramaximálního výkonu a tím oddálení vyčerpání. Zvýšený výkon provází současný vzestup celkové spotřeby kyslíku. Nejsou zcela vyjasněny otázky trvání a intenzity používané pohybové aktivity.

Havlíčková (2008) uvádí, že rozcvičení zvyšuje zejména funkce vegetativně inervovaných orgánů, zvyšuje přísun živin a kyslíku, dále zvyšuje efektivitu práce svalů, snižuje narušení homeostázy, podílí se na úpravě funkčního stavu CNS (aktivační úrovně), posiluje podmíněné pohybové reflexy v organismu již vytvořené, optimalizuje dráždění CNS.

*„Při plnění pohybového úkolu zpracovává centrální nervová soustava tři druhy informací:*

- *volní impuls k motorické aktivitě – rozhodnutí je dynamizováno limbickým systémem,*
- *informace o aktuálním stavu vnitřního prostředí – zprostředkovávají interoceptory,*
- *informace založené na předchozích zkušenostech – motorická paměť.*



*Proto je účelné vybavit motorickou paměť jedince co nejširším spektrem těchto engramů (zkušeností – pohyby ve všech směrech, v různých polohách a při různých rychlostech)“ (Křištofič, 2004, s. 30)*

*„Hlavní význam a přínos rozcvičení shrnují Skopová, Zítka (2005, s. 55) do několika bodů:*

- cestou nervových a humorálních regulačních mechanismů jsou vyvolány změny v činnosti řady orgánů, zejména krevního oběhu, dýchání, termoregulace apod.*
- efektivní přerozdělení krve k orgánům a tkáním*
- rozšíření kapilár a otevření krevního řečiště v procvičovaných svalech*
- zvýšením produkce tepla dochází ke zvýšení viskozity svalů a tím i ke krácení doby potřebné ke svalové kontrakci*
- zahřáním svalu dochází i ke zrychlení průběhu biochemických reakcí*
- rozcvičení se podílí na úpravě funkčního stavu CNS*
- posiluje již vytvořené podmíněné pohybové reflexy.“*

Různá sportovní odvětví využívají rozcvičení, která mají svou specifickou strukturu a obsah (jinak se budou rozcvičovat hokejisté, jinak atleti, plavci, hráči, jinak gymnasté). Struktura i obsah rozcvičení se vždy odvíjí od činnosti, která bezprostředně navazuje. Každá sportovní disciplína klade důraz na jinou část rozcvičení a na ty tělesné pohybové soustavy, které jsou pro daný sportovní výkon určující. U všech „rozcviček“ by však měly být zachovány dané principy přípravy organismu na následující zátěž prokázané v mnoha studiích. *„Bylo by nesprávné tvrdit, že rozcvička má pevné schéma a musí vždy začít rušnou částí (zpravidla jí však začíná). Neexistuje taková struktura rozcvičky, o které by se dalo říci, že je jediná správná“ (Křištofič, 2000, s. 46).*

Gymnastické rozcvičení je charakteristické použitím velkého množství vybraných gymnastických cviků a jejich variant, které mají stanovená určitá pravidla řazení, jsou regulovány vhodnou rytmizací a prováděna uvědomělým, funkčně účinným a co nejdokonaleji esteticky prováděným pohybem.

*„Úkolem gymnastického rozcvičení podle Skopové, Zítka (2005) je:*

- *zahřát, uvolnit a odstranit nadbytečné napětí ve svaloch*
- *aktivovat hybný systém*
- *mobilizovat (uvolnit, rozhýbat) kloubně svalové jednotky*
- *protáhnout svalové skupiny s tendencí ke zkracování*
- *připravit pohybový aparát na dynamické zatížení*
- *cíleně naladit organizmus a koncentrovat mysl na následnou pohybovou aktivitu“*

Z těchto úkolů vyplývá, že rozcvičení při optimálních podmínkách by mělo obsahovat:

- cvičení pro zahřátí (různé varianty a kombinace chůze, běhů, poskoků atd.)
- mobilizační cvičení (krouživé pohyby ve velkých kloubních spojeních)
- protahovací cvičení (kombinace statických a dynamických strečinkových cvičení)
- dynamická cvičení (švihová cvičení do maximálního pohybového rozsahu, dynamické zapracování vzhledem k následné specifické činnosti)

Ne všichni, zejména děti nebo mladší věkové kategorie, chápou rozcvičení jako nedílnou složku sportovní přípravy. Velmi často je rozcvičení podceňováno nebo cvičenci prováděno nedůsledně. Mnozí trenéři a cvičitelé nedokáží cvičence dostatečně zaujmout. Rozcvičení se tak stává stereotypní, nezábavné a cvičenci nepříliš pozitivně vnímané, podobně jako jiná obsahově neměnná a stereotypní tělesná cvičení. Příkladem tvorby obsahu pohybových programů, které se nejen zaměřují na udržování či rozvoj zdatnosti prezentují Ahlquist et. al. (2010), kteří doporučují jako východisko filozofii „4F“, tj.:

- **F**itness (zdatnost)
- **F**undamentals (pohybové základy)
- **F**riendship (přátelství)
- **F**un (zábava)

Autoři poukazují na skutečnost, že tělesná cvičení mají nejen udržovat a rozvíjet tělesnou zdatnost, vytvářet pohybové základy pro osvojování si pohybových dovedností a výkonnostní růst, ale mají být zábavné a poskytovat dostatek podnětů pro vývoj osobnosti. Stejně autoři přistupují i k tvorbě obsahu rozcvičení a jeho řízení. Podle autorů by každé gymnastické rozcvičení mělo obsahovat či respektovat:

- rychlou a snadnou organizaci
- zahrnutí všech cvičenců
- zapracování všech hlavních svalových skupin
- cvičení přizpůsobená věku a schopnostem cvičenců
- cvičení flexibility (kloubní pohyblivosti)
- pestrá a zábavná cvičení

Mitchell, Davis, Polez (2002) doporučují provádět rozcvičení například aerobním cvičením nízké intenzity jako je běhání nebo přeskokování švihadla po dobu 5 – 10 minut. Autoři varují před extrémními pohyby ve všech kloubních spojeních předtím, než jsou důkladně zahřáté a protažené. Toto opatření je všeobecně známou úrazovou prevencí.

Délka rozcvičení je u různých sportovních aktivit různá a je závislá na následující pohybové činnosti. Seliger, Vinařický, Trefný (1980) i Havlíčková (2008) uvádí, že délku rozcvičení je vhodné individualizovat. Intenzita a trvání mají být takové, aby nedošlo k únavě organismu. Optimální doba se pohybuje mezi 10 – 60 min.

Skopová, Zítka (2005) doplňují, že rozcvičení by mělo být součástí každé cvičební jednotky a jeho dobu neovlivňuje pouze obsah (výběr cvičení), způsob organizace a řízení, ale řada dalších faktorů:

- denní doba (jinak se rozcvičuje člověk ráno a jinak večer),
- zevní prostředí (jiné možnosti jsou v horku či chladu, v tělocvičně a jiné venku),
- věk, pohlaví a pohybové dovednosti cvičenců,
- aktuální fyzický a psychický stav,
- následující pohybová činnost.

Autoři dále doporučují využívat komplexnosti cvičení tzn. zapojování co nejvíce svalových jednotek do jednotlivých cviků. Docílí se tím větší pozornosti a soustředěnosti cvičenců. Zabrání se tak monotónnímu opakování jednoduchých cviků, na které cvičenci obvykle reagují nezájmem a nedůsledným prováděním cviků. Při přípravě rozcvičení se také doporučuje zařazení hudebního doprovodu, který přispívá k vyšší motivaci a emocionálnosti cvičení, reguluje a řídí pohyb.

## ***2.5 Řízení a hodnocení rozcvičení***

Z hlediska účinnosti a efektivnosti rozcvičení je třeba velkou pozornost věnovat tvorbě, řízení a hodnocení rozcvičení. Podle Skopové, Zítka (2005) by tvorba a řízení měly respektovat tyto zásady:

1. Důraz je kladen na pečlivou přípravu zajímavých „rozcviček“ a jejich vhodnou obměnu.
2. Při výběru cvičebního obsahu je třeba zohlednit: pohybovou zkušenost, přiměřenost k dalším částem hodiny, rozvíjení zvládnutých dovedností, zdokonalování a upevňování obsahu, pohybovou přístupnost, dostatečný počet opakování cviku dle věkových zvláštností i pohlaví, kombinaci cviků z celého obsahu základní gymnastiky.
3. Neméně důležité je pořadí cviků. Doporučuje se začínat od krční páteře, přes klouby ramenní, loketní, páteřní spojení, kyčelní a kolenní klouby až po klouby hlezenní, střídání jednoduchých cviků s obtížnějšími, převahu by měly mít známé cviky před novými a komplexní nad lokálními, plynulé navazování na předchozí konečnou polohu, střídání uvolnění s napětím, regulace obtížnosti dávkováním, změnou tempa, změnou rytmizace, usměrnění intenzity kontrolovat tepovou frekvencí.
4. Zejména pro děti je zásadní vytváření správné představy o pohybu. Názvoslovný výklad by měl být stručný a výstižný, spojený s ukázkou pohybu. Ukázka musí být kvalitní a přesná včetně instrukce k zahájení a ukončení cvičení s přesně určenou výchozí polohou. Vhodnými pokyny a opravováním chyb dosáhnout správného provedení, hlasem (hudbou) ovládat směr, rytmus, kvalitu a délku cvičení. Pokud je to nutné, lze zařadit informaci o správném dýchání v průběhu cvičení.
5. Správné prostorové rozestavení cvičenců: přehledné postavení učitele (kombinace postavení bokem, čelem, zády), bezpečné postavení žáků podle počtu a způsobu cvičení s přihlédnutím na velikost, tvar i osvětlení prostředí.
6. Pro pestrost a zamezení stereotypu je vhodná obměna didaktického stylu: hromadná forma rozcvičení vyžaduje převážně řídicí styl příkazový, ale lze jej obměnit stylem s nabídkou, navodit radostnou atmosféru a podmínky pro další činnost, používat metody a formy zajišťující plynulost, záživnou účinnost, kvalifikované řízení a poučení.

7. Nedílnou zásadou je zajistit emocionálnost cvičení: využití náčiní a náradí, vhodná hudba, hry, zábavná cvičení ve dvojicích, trojicích i skupinách, podněcování k prožitku, motivace k přesnému provedení, objektivní zhodnocení prováděné činnosti, pochvala, vzájemná pomoc, nepodceňování nebezpečí, časově únosná pestrost, odpovědnost, vysvětlování významu rozcvičení.

Z uvedeného je patrné, že kvalitu rozcvičení a jeho efektivnost podmiňuje celá řada faktorů, které mezi sebou vykazují mnoho vazeb a navzájem se podmiňují. Samotná příprava pohybového obsahu rozcvičení je na straně jedné, a realizace samotná na straně druhé. Zde jsou kladeny na pedagoga nároky, které jsou spojeny nejen s teoretickými znalostmi, ale se schopnostmi je uplatnit v praxi. Podle Skopové, Zítka (2005) je jedním z činitelů ovlivňujících úspěch rozcvičení způsob jeho vedení – didaktický styl. Svatoň, Tupý (1997) charakterizují didaktický styl jako pregnantně definovaný algoritmus vyučovacího procesu s důrazem na interakci mezi učitelem a žákem a žákem a učivem. Jednotlivé didaktické styly vyjadřují a přesně popisují postoje učitele i žáků, vymezují způsob jejich vzájemné komunikace, určují dominanci v rozhodování žáka nebo učitele např. o místě, intenzitě nebo typu cvičení, podávají návod a míru samostatnosti žáka v hodnocení apod. Autoři uvádí následující didaktické styly s aplikacemi na gymnastiku takto:

- Příkazový – většinu rozhodnutí provádí učitel, žákovi je předem vymezené jediné – cvičit, vykonat úkol.
- Praktický úkolový – žáci jsou zpravidla rozděleni do skupinové sociálně-interakční formy, učitel jim zadává pohybový úkol, ve kterém opakují a upevňují nacvičenou dovednost.
- Reciproční – žáci se střídají v roli pomocného učitele. Je jim uloženo, aby korigovali správné provedení a hodnotili úspěšnost výběru řešení úkolu.
- Se sebehodnocením – má-li školní tělesná výchova splnit návodný úkol pro další život, měl by učitel vést žáky například ke kontrole zatížení – dávkováním, zjišťováním srdeční frekvence nebo hodnocením subjektivních pocitů v rozhovoru se žáky.
- S nabídkou – žáci si vybírají řešení formulovaného úkolu od učitele, aniž by unikali do pasivity nebo upadali do pocitů méněcennosti.

- S řízeným objevováním – je založen na záměrně předkládaných otázkách, pomocí kterých žáci formulují řešení problému. Podmínkou je navození odpovídajícího vztahu mezi učitelem a žáky.
- Se samostatným objevováním – učitel formuluje problém a stanovuje podmínky, za kterých je problém řešitelný, nebo má být řešen. V gymnastice je to např. tvorba sestavy na základě povinně určených cviků, případně bez jejich omezení.

Skopová, Zítko (2005) se vyjadřují k využívání didaktických stylů při výuce gymnastických aktivit včetně rozcvičení. *„Vyučovací styl je vymezený model chování učitele, ve kterém je podstatné kolik rozhodnutí provede sám učitel a kolik přenesse na žáka, skupinu, třídu. V tělesné výchově převládá styl příkazový a přímé řízení učebních činností (na každý příkaz, povel či úkol se očekává bezprostřední odpověď). To je v gymnastice oprávněné např. při pořadových cvičeních, při vedení rozcvičení nebo při organizaci podmínek“* (Skopová, Zítko, 2005, s.22 ).

### 3 SOUHRN

Teoretická část práce popisuje pohyb, pohyb v ontogenetickém vývoji a pohyb jako zdroj fyzické zátěže. V této kapitole se dále navazuje na zatížení, intenzitu zatížení, monitorování a příklady měření srdeční frekvence a v neposlední řadě na stěžejní rozcvičení, které je i předmětem samotného měření. U tématu rozcvičení můžeme narazit na několik problematických bodů. Jedním z nich je např. tvorba rozcvičení. Ne nadarmo se objevuje mezi zásadami tvorby a řízení rozcvičení podle Skopové, Zítka (2005) na prvním místě. Už podle přípravy (tvorby) „rozcviček“ se dají odhalit mnohé nedostatky či naopak klady, které poté budou dále působit na průběh rozcvičení. Proto také nese samotná příprava určitý díl na ovlivnění hodnoty rozcvičení. Nejen tvorba se odráží na jeho kvalitě, ale také výběr cviků (obsah) a struktura rozcvičení. Nikde není psáno, že rozcvičení (ať už gymnastické, nebo jakékoliv jiné) má pevně stanovenou jednotnou strukturu a obsah cviků. Pro každý druh sportovní aktivity je to individuální. Rozcvičením bychom však vždy měly dospět k optimální přípravě organismu na následující pohybovou činnost. Bohužel se na tento hlavní úkol rozcvičení mnohdy zapomíná, jak ze strany trenérů a cvičitelů, tak ze strany samotných sportovců. Další problematikou spojenou s rozcvičením je jeho organizace a volba didaktického stylu kterým je řízen. Tyto dva body jsou závislé na subjektivním posouzení každého, kdo rozcvičení vede. Podle zmiňovaných a výše uvedených zásad tvorby a řízení rozcvičení je však vhodné, aby docházelo ke střídání didaktických stylů a způsobů organizace z důvodu pestrosti a zamezení stereotypu. Všechny tyto zmiňované tzv. „problematické body“ jsou činiteli ovlivňujícími kvalitu rozcvičení a byly předmětem zkoumání bakalářské práce.

Hlavním bodem však bylo měření srdeční frekvence v průběhu gymnastického rozcvičení, které je popsáno a vyhodnoceno v dalších kapitolách práce.

Tvorba a řízení rozcvičení je součástí výuky gymnastických předmětů na vysokých školách s tělovýchovným zaměřením. Je tedy i součástí přípravy budoucích trenérů, učitelů tělesné výchovy a dalších pedagogů pracujících ve sféře tělesné výchovy a sportu. Předmětem přípravy je získání požadovaných teoretických znalostí nutných pro přípravu obsahu rozcvičení, podobně jako seznámení se souborem cvičení, které je vhodné využít v různých částech rozcvičení i s různým zaměřením. Na druhé straně je úkolem přípravy budoucích pedagogů získávání a kultivace specifických pedagogických kompetencí spojených se

samotným vedením rozcvičení, jako takové jsou považovány např. využívání vhodných didaktických stylů, způsob a kvalita vedení cvičení – ať prostřednictvím vlastního předcvičování nebo vedením prostřednictvím slovních příkazů s různou měrou využívání odborného jazyka (gymnastické názvosloví) či kombinací obou a v neposlední řadě i způsob a četnost poskytování zpětnovazebních informací. Všechny výše uvedené činitele utvářejí obsah a strukturu pedagogických kompetencí a ty jako takové jsou získávány jak v rámci přípravy teoretické, tak i praktické – tedy při opakované samostatné přípravě a řízení rozcvičení.

Smyslem rozcvičení je příprava hybného aparátu a dalších orgánových soustav na budoucí plánované zatížení, je jedním z činitelů protiúrazové prevence a podmínkou nutnou pro podání individuálně maximálního výkonu. Z realizovaných výzkumů je patrné, že efektivitu rozcvičení je možné hodnotit z mnoha pohledů. Jedním z možných postupů, z hlediska terénního šetření, je využití monitorování dynamiky srdeční frekvence v průběhu rozcvičení považováno za vhodný přístup. Dynamika srdeční frekvence je individuálním znakem každého jedince, kterou ovlivňuje např. věk, pohlaví cvičence, aktuální zdravotní stav, ale i jeho předchozí a současná pohybová zkušenost. Jako další činitel je označována struktura cvičení a jeho intenzita. V případě rozcvičení, které považujeme za strukturovaný komplex „gymnastických“ cvičení, je odezva organismu cvičence dále ovlivněna způsobem vedení a řízení rozcvičení samotného. Ačkoli existuje řada doporučení jak obsah rozcvičení vytvořit a doporučení jak rozcvičení řídit, domníváme se, že úroveň osvojení si specifických pedagogických kompetencí spojených s přípravou, vedením a hodnocením rozcvičení ovlivňuje jeho kvalitu a efektivitu. Na základě uvedeného řešení práce hledáme odpovědi na níže položené vědecké otázky.



## **4 CÍL PRÁCE**

Cílem práce je deskripce účinnosti gymnastického rozcvičení prostřednictvím hodnocení dynamiky srdeční frekvence.

Úkoly práce:

1. Shromáždit literární zdroje
2. Zpracovat teoretická východiska práce
3. Vytvořit design práce
4. Získat souhlas etické komise UK FTVS
5. Realizovat měření během semestrální výuky
6. Zpracovat výsledky měření
7. Provést analýzu dat
8. Navrhnout doporučení pro rozvoj praxe

### ***4.1 Vědecké otázky***

1. Jaká je dynamika SF během rozcvičení?
2. Liší se dynamika SF během rozcvičení pod vedením pedagoga a pod vedením studenta?
3. Jaký je vliv úrovně pedagogických kompetencí předcvičujícího na kvalitu rozcvičení?

## 5 METODIKA PRÁCE

Předkládaná práce dílčím způsobem řeší problematiku tvorby, řízení a hodnocení rozcvičení. Z pohledu možností přístupu k řešení práce se nabízí možnost využít kombinaci metod kvalitativního i kvantitativního výzkumu.

### 5.1 Výzkumné metody

Ve smyslu naplnění cíle práce použijeme:

- měření srdeční frekvence prostřednictvím sport-testerů
- expertní posuzování

K monitorizaci odezvy organismu a záznam tepové frekvence jsme zvolili měření pomocí sport-testerů Polar Vantage NV. Získaná data jsou z doby před začátkem rozcvičení až do doby skončení rozcvičení. Každý měřený student byl předem seznámen s manipulací digitálních přístrojů a s vlastním zadáváním osobních údajů (výška, váha, datum narození atd.) do paměti sport-testeru. Před zahájením rozcvičení došlo ke spuštění sport-testerů a bezprostředně po jeho ukončení k opětovnému vypnutí. Získaná data jsou zpracována a vyhodnocena programem Polar Precision Performance 2.0 a Microsoft Excel. Záznamy pořízené měřením SF slouží jako hlavní podklady pro vyhotovení této bakalářské práce. Na základě pořízených dat ze sport-testerů jsou u každého měřeného studenta graficky znázorněny křivky SF a následně porovnávány mezi sebou. Z konečných 125-ti získaných záznamů jsou v práci uvedeny pouze ty, na kterých jsou interpretovány výsledky.

Pro zajištění co největší objektivizace bylo měřeno pět skupin (v každé skupině tři měření) po jedenácti studentech.

V průběhu semestru byla provedena tři měření:

1. při vedení pedagoga (úvodní hodina),
2. při vedení pověřeného studenta na začátku semestru,
3. při vedení téhož studenta na konci semestru.

Předmětem měření bylo sledování odezvy srdeční frekvence v průběhu rozcvičení. Obsah a organizační forma rozcvičení, se kterými se seznámili studenti již při výuce předmětu

PGYM 105 Základní gymnastika, byly pro všechny jedince ve sledovaných skupinách stejné. Jako modelové rozcvičení bylo použito „povinného rozcvičení“ (viz. Příloha 1) podle Skopové a Zítka (2005, s. 74 – 76). Individuální byl pouze výběr stylu vedení skupiny popřípadě zařazení hudebního doprovodu během cvičení.

Expertním posuzováním rozumíme pozorování z hlediska pohybových a didaktických dovedností u studentů, kteří vedli jednotlivá rozcvičení. Hlavní důraz při sledování byl kladen na organizaci, řízení, použití odborné terminologie, názornost ukázky, rytmizaci a verbální dispoziční vedoucího rozcvičení.

## ***5.2 Charakteristika výzkumného souboru***

Výzkumný soubor byl tvořen studenty prvních ročníků UK FTVS oboru TVS (tělesná výchova a sport), VT (vojenská tělovýchova) a TVS se zaměřením na vzdělávání. Studenti byli rozděleni do 5-ti skupin po 11-ti studentech:

- Skupina I. – obor TVS (ženy)
- Skupina II. – obor TVS (muži)
- Skupina III. – obor TVS se zaměřením na vzdělávání (TV-Český jazyk, TV-Matematika), koedukovaná skupina
- Skupina IV. – obor TVS se zaměřením na vzdělávání (TV-Chemie, TV-Zeměpis), koedukovaná skupina
- Skupina V. – obor TVS-VT.

Měření bylo prováděno ve výukových hodinách předmětu PGYM 105 Základní gymnastika během semestrální výuky. Výběr studentů byl náhodný a pro studenty dobrovolný. Charakteristiky jednotlivých probandů viz. kapitola 6 Výsledky, tab. 3, 4.

## ***5.3 Rozsah platnosti a omezení studie***

Získané záznamy dynamiky srdeční frekvence a jejich meziskupinové a vnitroskupinové hodnocení se vztahuje výhradně ke konkrétnímu pohybovému obsahu realizovaného rozcvičení tzv. „povinného rozcvičení.“ Dosažené výsledky práce nelze generalizovat pro každé sportovní odvětví i pro všechny věkové kategorie a výkonnostní úrovně. Obdržené

výsledky dokumentují podíl obsahu rozcvičení, jeho organizace a různého způsobu řízení na dynamice srdeční frekvence. Jejich zobecnění, při vymezeném rozsahu, je možné zobecnit pro populaci studentů I. ročníků UK FTVS.

Za omezující činitele studie považujeme:

- obsah a organizace vedení rozcvičení
- manipulace se měřicími zařízeními
- zabezpečení potřebné vzájemné vzdálenosti měřených osob
- zdravotní stav.

Vliv uvedených omezení a rušivých vlivů jsme se snažili minimalizovat volbou obsahu rozcvičení, designem studie a organizací sběru dat:

- pro diagnostiku srdeční frekvence byl zvolen přesně stanovený všeobecný rozcvičovací program tzv. „povinná rozcvička“ (viz. Příloha II.), s jejíž obsahem byli studenti předem seznámeni během výuky předmětu PGYM 105 Základní gymnastika
- rozcvičení bylo realizováno vždy s hudebním doprovodem odpovídajícího tempa a metrické struktury. Individuální byl pouze výběr stylu vedení skupiny popřípadě výběr hudebního doprovodu během cvičení
- každý účastník měření byl poučen o zacházení s měřicím přístrojem a o nutnosti dodržení vzájemné vzdálenosti
- omezení platí pouze pro osoby se zdravotním handicapem, osoby se specifickými potřebami nebo pro osoby procházející rekonvalescencí nebo rehabilitačními režimy.

## 6 VÝSLEDKY

Na základě plnění cílů bakalářské práce a jejích úkolů byla realizována tři měření. Všechna měření dynamiky srdeční frekvence byla provedena s využitím přístroje POLAR VANTAGE NV. První měření dynamiky srdeční frekvence v průběhu rozcvičení bylo u každé skupiny realizováno pod vedením učitele katedry gymnastiky a to s hudebním doprovodem. Další dvě měření vedl vždy jeden náhodně vybraný student rovněž s hudebním doprovodem. Obsah rozcvičení u všech měření byl jednotný a daný tzv. „povinným rozcvičením“ podle Skopové, Zítka (2005, s. 74 – 76), které je součástí kurikula povinného předmětu PGYM 105 Základní gymnastika. Měření se účastnilo celkem 55 studentů UK FTVS z toho 34 mužů a 21 žen (viz tab. 3 a 4). Studenti byli rozděleni do 5-ti skupin po 11-ti studentech (dle studijních oborů). Dvě skupiny byly koedukované.

Tabulka 3. Charakteristika probandů (ženy)

osoba	rok nar.	věk [r]	výška [cm]	hmotnost [kg]	BMI
B.B.	1991	20	170	54	18,7
B.E.	1992	19	171	59	20,2
Č.A.	1991	20	162	53	20,2
Č.A. <sup>2</sup>	1991	20	158	56	22,4
D.B.	1992	19	170	65	22,5
F.P.C.	1991	20	171	65	22,2
H.B.	1991	20	187	71	20,3
K.K.	1991	20	161	53	20,4
K.K. <sup>2</sup>	1992	19	171	61	20,9
K.M.	1992	19	161	60	23,1
M.A.	1992	19	165	60	22,0
M.L.	1992	19	160	60	23,4
N.H.	1991	20	175	57	18,6
P.T.	1992	19	185	74	21,6
S.M.	1991	20	175	64	20,9
S.N.	1991	20	164	64	23,8
S.L.	1991	20	170	62	21,5
H.L.	1992	19	162	52	19,8
K.K. <sup>3</sup>	1992	19	158	61	24,4
U.G.	1987	24	169	70	24,5
N.E.	1991	20	178	59	18,6
průměr		19,8	168,7	61,0	21,4
s.d.		1,1	8,0	5,8	1,8

Tabulka 4. Charakteristiky probandů (muži)

osoba	rok nar.	věk [r]	výška [cm]	hmotnost [kg]	BMI
B.T.	1992	19	185	74	21,6
B.O.	1991	20	183	81	24,2
B.P.	1992	19	170	59	20,4
Č.V.	1992	19	180	70	21,6
D.J.	1990	21	183	74	22,1
D.J. <sup>2</sup>	1990	21	183	90	26,9
F.L.	1990	21	183	72	21,5
F.J.	1991	20	169	65	22,8
H.E.	1990	21	183	75	22,4
N.M.	1992	19	176	77	24,9
B.P. <sup>2</sup>	1990	21	193	85	22,8
B.M.	1991	20	173	75	25,1
C.M.	1992	19	182	72	21,7
M.J.	1991	20	179	74	23,1
Ř.F.	1992	19	184	82	24,2
Z.F.	1989	22	184	76	22,4
Ž.M.	1992	19	173	64	21,4
D.V.	1991	20	195	87	22,9
S.A.	1992	19	193	75	20,1
F.T.	1990	21	187	90	25,7
H.J.	1991	20	175	69	22,5
K.J.	1990	21	188	81	22,9
Š.A.	1992	19	190	80	22,2
Š.M.	1989	22	174	69	22,8
Š.T.	1990	21	178	74	23,4
Š.M. <sup>2</sup>	1991	20	185	80	23,4
T.P.	1990	21	186	78	22,5
V.O.	1990	21	182	84	25,6
V.J.	1991	20	165	61	22,4
V.M.	1990	21	170	78	27
V.T.	1990	21	181	84	25,6
W.J.	1992	19	186	74	21,4
K.J.	1987	24	182	78	23,5
Š.P.	1990	21	172	65	22
průměr		20,3	180,9	75,6	23,1
s.d.		1,1	7,2	7,5	1,7

V průběhu měření dynamiky srdeční frekvence bylo pořízeno celkem 165 záznamů. Z celkového počtu získaných záznamů bylo možné využít pro další zpracování a následné vyhodnocení 125 záznamů.

### 6.1 Vyhodnocení výsledků skupiny I.

První záznamy se týkají délky rozcvičení. Drobné časové odchylky u jednotlivých rozcvičení jsou způsobené intervaly mezi zaznamenanými daty. Některé záznamy byly měřené po pěti vteřinách, některé po sedmi desetinách vteřiny.

Rozcvičení vedené učitelem trvalo 12:20 min. Druhé rozcvičení, již po vedením studentky D.B., bylo téměř o minutu kratší díky jednomu vynechanému cviku povinného rozcvičení. U posledního měření byla doba rozcvičení 13 min. Oproti prvnímu měření o 40 sekund delší. Velký časový rozdíl (1:40 min.) byl zaznamenaný mezi prvním a druhým rozcvičením při vedení studentky. (viz. tab. 5)

Tabulka 5. Délka rozcvičení (sk.I.)

osoba	t RI [min]	t RII [min]	t RIII [min]	Rozdíly:	
B.B.	12:20,0	11:20,0	13:00,0	mezi t RI a t RII [min]	RII kratší o 01:00
B.E.	12:20,0	11:20,4	-	mezi t RI a t RIII [min]	RIII delší o 00:40,5
Č.A.	-	11:20,4	13:00,5	mezi t RII a t RIII [min]	RII kratší o 01:40,1
Č.A. <sup>2</sup>	12:20,0	11:20,0	13:00,5		
D.B.	12:20,0	11:20,4	13:00,5		
F.P.C.	12:20,0	-	-		
H.B.	12:20,0	11:20,4	13:00,5		
K.K.	-	11:20,4	13:00,5		
K.K. <sup>2</sup>	-	11:20,4	13:00,5		
K.M.	12:20,0	11:20,0	13:00,5		
M.A.	-	11:20,4	13:00,5		

**Legenda:**

- t RI čas 1. rozcvičení
- t RII čas 2. rozcvičení
- t RIII čas 3. rozcvičení
- chybí záznam
- D.B. červeným písmem zvýrazněný student vedl rozcvičení
- <sup>2</sup> odlišení stejných monogramů

Následující tabulka dokumentuje sledovaná data (minimální, maximální a průměrnou SF, směrodatnou odchylku, median a modus) a množství chybných měření (popř. množství použitelných měření). U této skupiny došlo ke ztrátě celkem sedmi záznamů (viz tab. 6). Modrou barvou jsou zvýrazněna rozcvičení při vedení pedagoga, žlutou a šedivou barvou potom rozcvičení při vedení studenta. Kromě odlišností v době trvání jednotlivých rozcvičení výsledky dokumentují individuálně proměnlivou odezvu organismu měřených osob na zatížení v průběhu rozcvičení (viz tab. 6 a graf. 1).

Tabulka 6. Záznamy srdeční frekvence (sk.I.)

osoba	rozcvičení	SFmin	SFmax	průměr	s.d.	median	modus
B.B.	1.R	66	175	137,9	25,4	141	140
	2.R	72	130	101,9	13,9	99	96
	3.R	71	163	124,0	24,1	132	129
B.E.	1.R	61	164	99,1	23,3	93	92
	2.R	79	166	117,6	12,7	119	123
Č.A.	2.R	64	138	109,3	15,8	110	108
	3.R	67	147	114,3	18,7	115	132
Č.A. <sup>2</sup>	1.R	79	168	132,4	20,6	134	150
	2.R	79	168	133,3	21,4	136	150
	3.R	54	169	128,6	26,0	134	160
D.B.	1.R	63	165	121,5	23,7	123	118
	2.R	61	169	131,2	25,7	137	153
	3.R	75	157	129,9	16,7	130,5	149
F.P.C.	1.R	74	160	128,4	17,0	131	135
H.B.	1.R	59	154	116,3	23,1	119	132
	2.R	82	196	156,2	26,3	164	181
	3.R	87	186	158,1	17,1	157	182
K.K.	1.R	80	163	121,2	15,4	120	120
	3.R	66	154	111,5	16,3	111	120
K.K. <sup>2</sup>	2.R	85	174	137,5	18,4	139	124
	3.R	95	179	162,6	12,6	167	169
K.M.	1.R	72	165	124,1	22,2	128	137
	2.R	63	160	112,6	21,6	112	96
	3.R	77	176	131,4	17,4	132	149
M.A.	2.R	78	156	121,5	21,2	120	142
	3.R	70	168	129,5	23,6	130	157

**Legenda:**

1.R - rozcvičení vedené učitelem

2.R - rozcvičení vedené studentem D.B. na začátku semestru

3.R - rozcvičení vedené studentem D.B. na konci semestru

min - nejnižší hodnota SF

max - nejvyšší hodnota SF

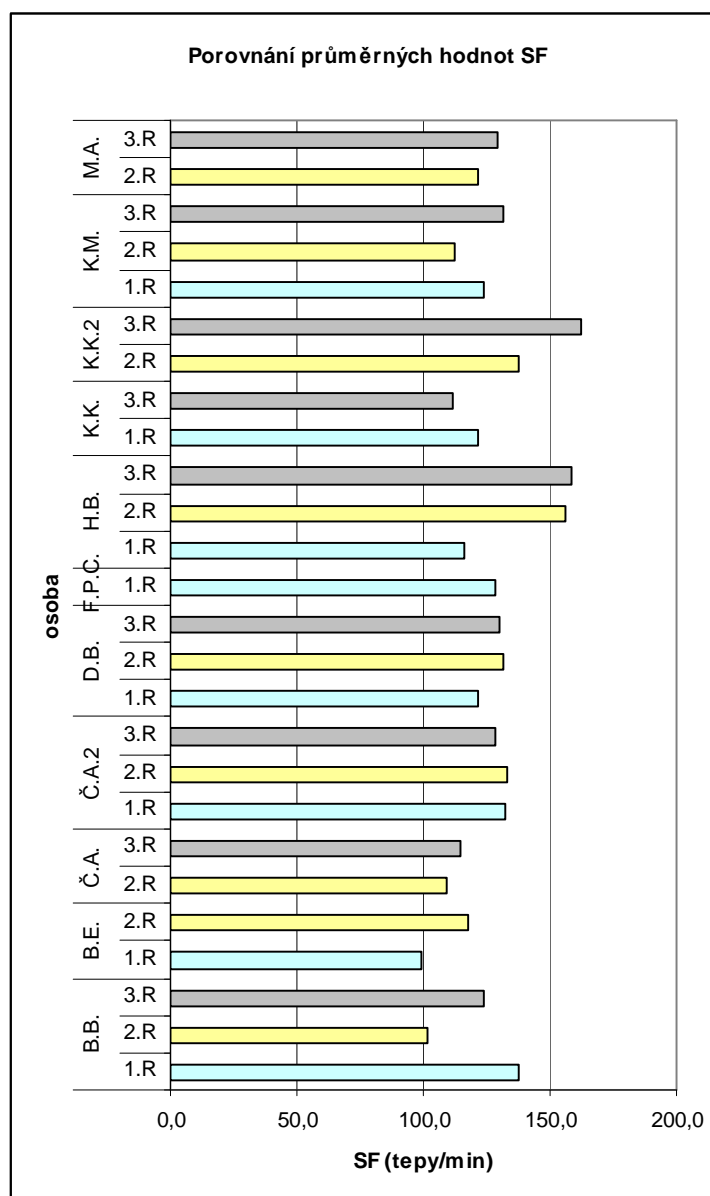
průměr - průměrná hodnota SF

s.d. - směrodatná odchylka



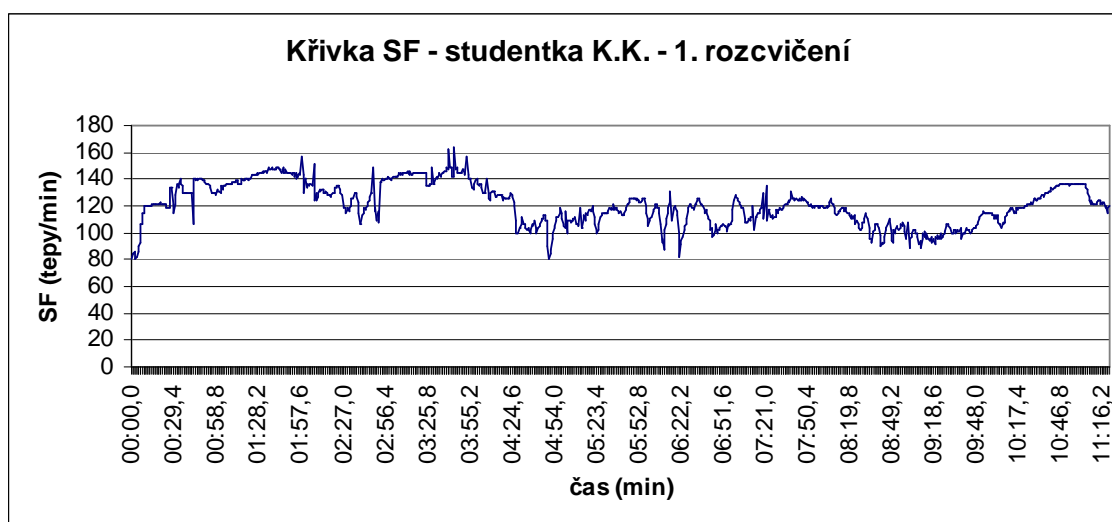
Z grafu je patrné porovnání průměrných hodnot SF měřených osob u jednotlivých rozcvičení skupiny I. U některých osob chybí záznamy všech tří rozcvičení z důvodu chyby sport-testerů (viz. graf 1). Vzhledem k větším didaktickým zkušenostem by se dalo předpokládat, že hodnoty průměrné SF u rozcvičení při vedení učitele budou vyšší než při vedení rozcvičení studentem, ale z grafu je to zřejmé pouze u dvou studentek – B.B. a K.K.

Graf 1. Porovnání průměrných hodnot SF (sk.I.)



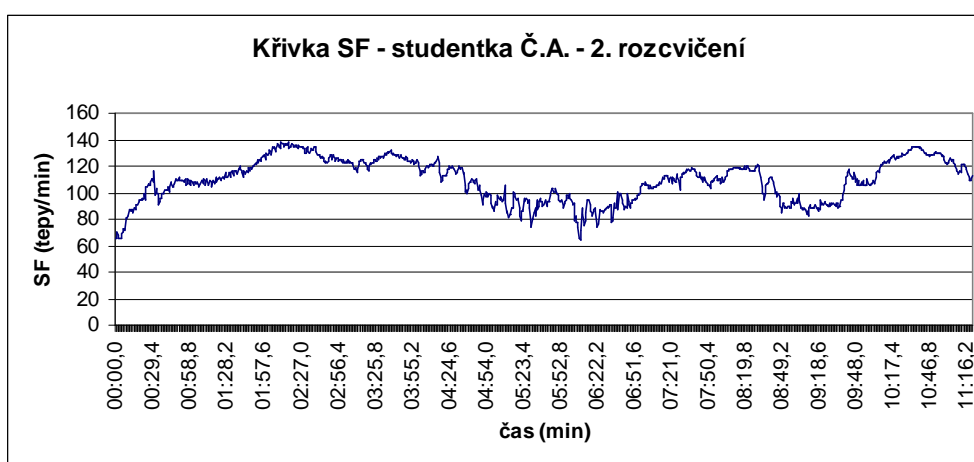
Dynamika SF v průběhu rozcvičení při různých podmínkách, tj. při vedení vyučujícím (viz. graf 2). Od začátku cvičení do cca 3:30 min. probíhá rušná část kombinovaná s vydýcháním. S tím souvisí nárůst SF (téměř k hodnotám 160 tepů/min.), při vydýchání je zřetelný pokles (téměř k hodnotám 100 tepů/min.) a opětovný nárůst při závěrečných poskocích rušné části. Během mobilizačních a protahovacích cvičení (3:30 – 9:30) SF kolísá mezi výchozími hodnotami až 130 tepy/min. Vzestup SF (na cca 140 tepů/min.) je od 9:30 – 10:50 min., kdy probíhá dynamické cvičení. Závěrečné dechové cvičení se projevuje snížením SF k hodnotám cca 110 tepů/min.

Graf 2. Křivka SF studentky K.K. – 1. rozcvičení

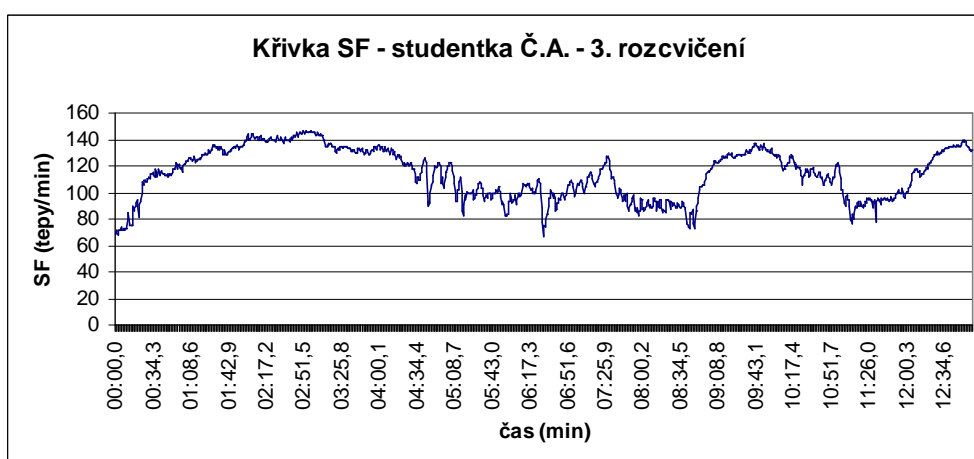


Dynamika SF v průběhu rozcvičení při různých podmínkách, tj. při vedení studentky D.B. (viz. graf 3 a 4). Začátek rozcvičení má obdobný průběh jako v předchozím grafu 2. Narůstá SF do 140 tepů/min., následně klesá a vrací se zpět. Při mobilizačních a protahovacích cvičení SF opět kolísá až k výchozím hodnotám. V dynamické části rozcvičení dochází k postupnému růstu SF až do hodnot cca 140 tepů/min. Závěrečná část se vyznačuje poklesem SF.

Graf 3. Křivka SF studentky Č.A. – 2. rozcvičení



Graf 4. Křivka SF studentky Č.A. – 3. rozcvičení



Vzhledem k chybným měření a špatné kvalitě grafů nebyly použity grafické záznamy jedné osoby.

## 6.2 Vyhodnocení výsledků skupiny II.

U skupiny II. první rozcvičení při vedení učitele trvalo 12:10 min. Další měření pod vedením studenta D.J. bylo výrazně delší. Trvalo 13:20 min., což bylo způsobené drobnými pauzami mezi jednotlivými cviky. U posledního rozcvičení už působil student jistěji ve svém pedagogickém výstupu a odrazilo se to i na kratším čase, který byl téměř totožný jako u pedagoga, pouze o 20 sekund delší (viz tab. 7).

Tabulka 7. Délka rozcvičení (sk.II.)

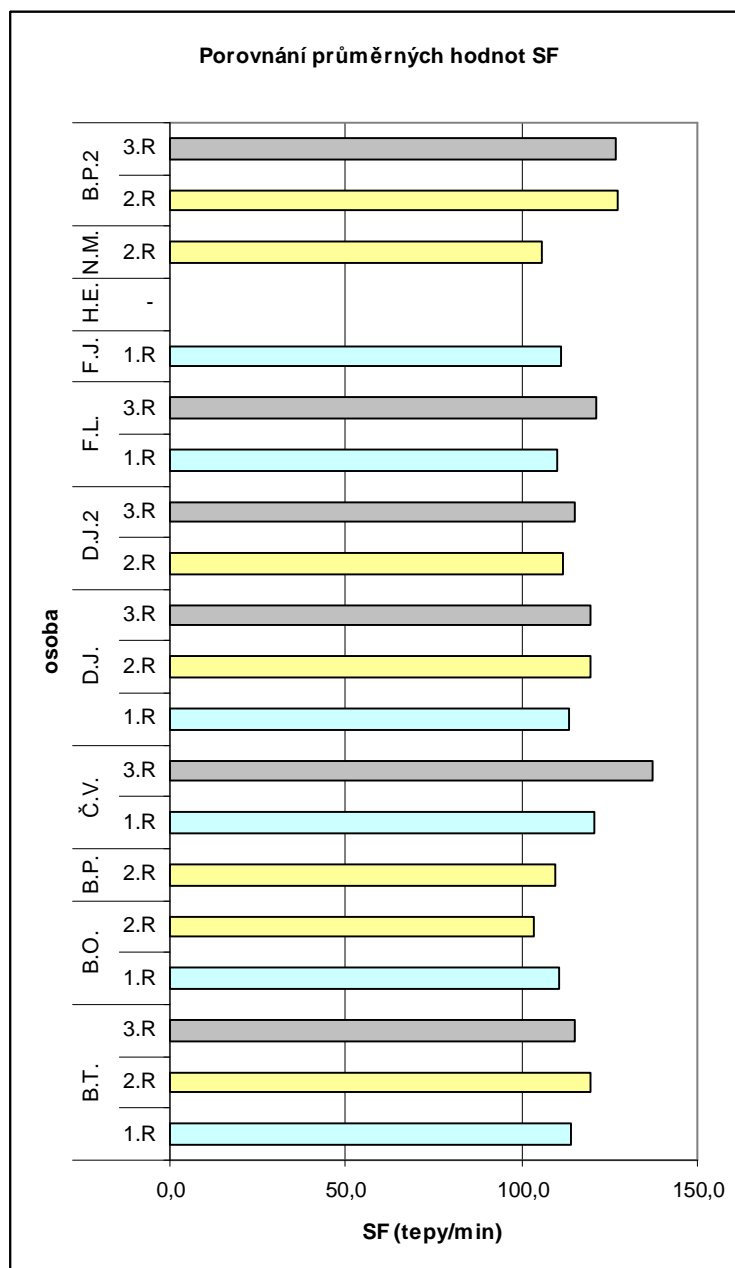
osoba	t RI [min]	t RII [min]	t RIII [min]	Rozdíly:	
B.T.	12:10,0	13:20,0	12:30,0	mezi t RI a t RII [min]	RII delší o 01:10
B.O.	12:10,0	13:20,0	-	mezi t RI a t RIII [min]	RIII delší o 00:20,3
B.P.	-	13:20,0	-	mezi t RII a t RIII [min]	RIII kratší o 00:49,7
Č.V.	12:10,0	-	12:30,4		
D.J.	12:10,0	13:20,1	12:30,4		
D.J. <sup>2</sup>	-	13:20,1	12:30,4		
F.L.	12:10,1	-	12:30,4		
F.J.	12:10,0	-	-		
H.E.	-	-	-		
N.M.	-	13:20,0	-		
B.P. <sup>2</sup>	-	13:20,1	12:30,4		

Získané výsledky a jejich zpracování (viz tab. 8 a graf 5) zřetelně poukazují na fakt, že u sledované skupiny je velký počet chybných měření. Z celkového počtu 11 studentů ve skupině byly pořízeny kompletní záznamy pouze u dvou sledovaných osob. Při srovnání jejich individuálních průměrných hodnot SF je zajímavé, že obě osoby mají stejné průměrné hodnoty 113,9 tepů/min při vedení rozcvičení vyučujícím katedry gymnastiky. U sledované osoby D.J., která vedla rozcvičení při druhém i třetím měření, pozorujeme dosažení blízkých průměrných hodnot při druhém a třetím měření, které se od sebe liší pouze o dvě desetiny (druhé měření 119,5 ±16,4; třetí měření 119,3 ±16,4 - viz tab. 8.).

Tabulka 8. Záznamy srdeční frekvence (sk.II.)

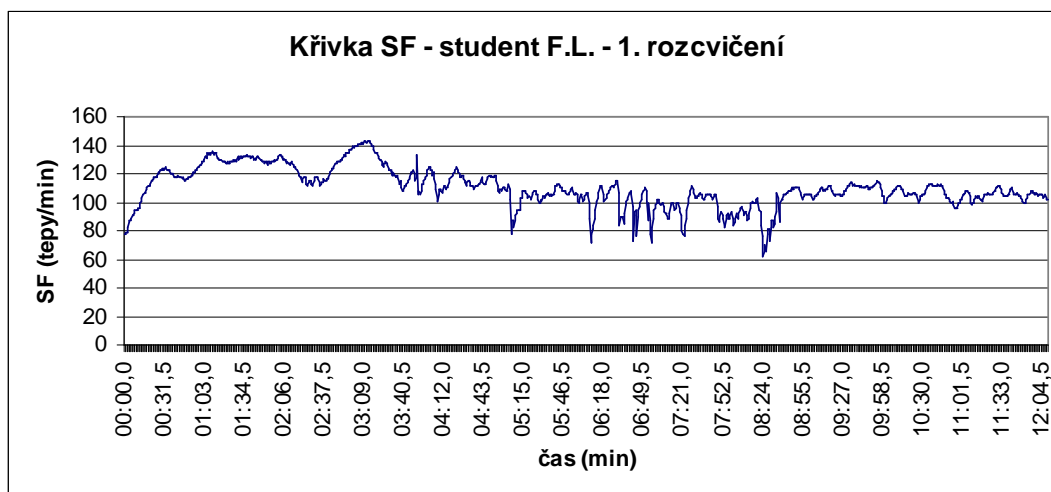
osoba	rozcvičení	SFmin	SFmax	SF průměr	s.d.	median	modus
B.T.	1.R	89	156	113,9	15,3	110	109
	2.R	91	142	119,7	12,8	122	126
	3.R	85	137	115,0	11,2	115	111
B.O.	1.R	84	137	110,8	11,5	112	115
	2.R	67	138	103,5	16,0	101	96
B.P.	2.R	71	132	109,5	10,5	111	109
Č.V.	1.R	82	155	120,8	17,1	125	127
	3.R	80	162	137,5	12,8	139	147
D.J.	1.R	87	166	113,3	15,0	110	108
	2.R	73	155	119,5	16,4	118	108
	3.R	76	185	119,3	16,4	117	110
D.J. <sup>2</sup>	2.R	70	141	111,9	13,4	113	102
	3.R	71	161	115,2	13,8	115	115
F.L.	1.R	62	143	110,0	13,5	109	105
	3.R	71	153	121,2	13,1	121	126
F.J.	1.R	63	144	111,1	20,0	109	102
H.E.	-	-	-	-	-	-	-
N.M.	2.R	71	131	105,6	12,6	108	109
B.P. <sup>2</sup>	2.R	88	148	127,2	11,1	128	137
	3.R	86	153	126,5	12,3	126	124

Graf 5. Porovnání průměrných hodnot SF (sk.II.)



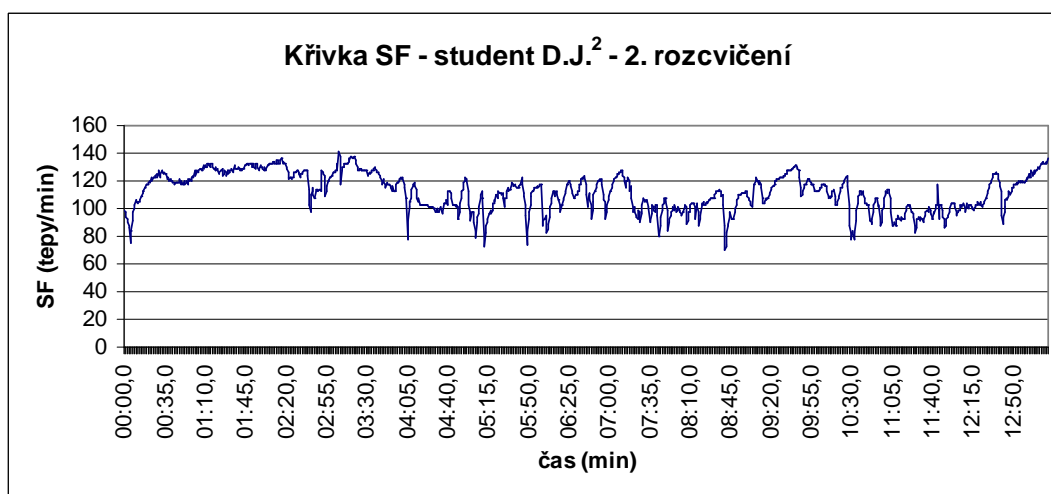
Dynamika SF v průběhu rozcvičení při různých podmínkách, tj. při vedení učitele (viz. graf 6). U studenta F.L. má křivka SF obdobný průběh jako v předchozích grafech, ale v závěrečné části při dynamických cvičeních není patrný tak výrazný nárůst SF jako u jiných studentů.

Graf 6. Křivka SF studenta F.L. – 1. rozcvičení

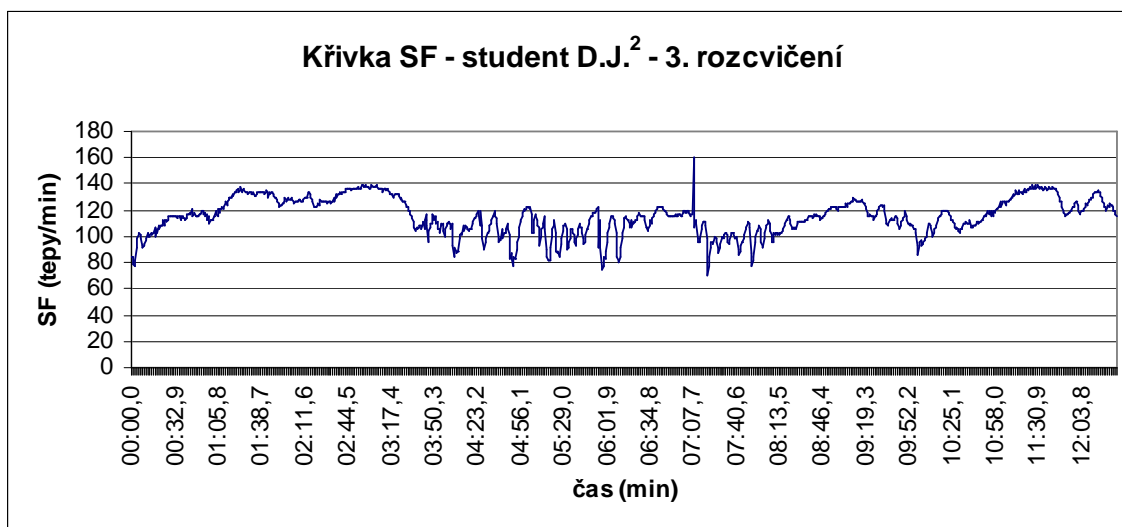


Křivky SF u rozcvičení pod vedením studenta D.J. se pohybují v rozmezí 70 – 140 tepů/min. (viz. graf 7 a 8). Nevykazují výrazné výkyvy hodnot až na netypický nárazový vrchol SF (až 161 tepů/ min) v cca 7. min. u druhého rozcvičení (viz. graf 8).

Graf 7. Křivka SF studenta D.J.<sup>2</sup> – 2. rozcvičení



Graf 8. Křivka SF studenta D.J.<sup>2</sup> – 3. rozsvičení



### 6.3 Vyhodnocení výsledků skupiny III.

Vedením rozsvičení při druhém a třetím měření byla pověřena náhodně vybraná studentka P.T. Z hlediska porovnání doby trvání rozsvičení při vedení učitelem katedry gymnastiky a dvou následujících měření byly obě rozsvičení vedené studentkou P.T. přibližně o jednu minutu delší než při prvním měření (viz. tab. 9).

Tabulka 9. Délka rozsvičení (sk.III.)

osoba	t RI [min]	t RII [min]	t RIII [min]	Rozdíly:	
				mezi t RI a t RII [min]	RII delší o [min]
B.M.	12:20,6	13:20,1	13:25,0	mezi t RI a t RII [min]	RII delší o 00:59,5
C.M.	12:20,6	13:20,1	13:25,0	mezi t RI a t RIII [min]	RIII delší o 01:04,4
M.L.*	12:20,6	13:20,1	13:25,0	mezi t RII a t RIII [min]	RIII delší o 00:04,9
M.J.	-	13:20,1	13:25,0		
N.H.*	12:20,6	13:20,1	13:25,0		
P.T.*	-	13:20,1	13:25,0		
Ř.F.	12:20,6	13:20,1	13:25,0		
S.M.*	-	13:20,1	13:25,0		
S.N.*	-	13:20,1	13:25,0		
Z.F.	-	13:20,0	13:25,0		
Ž.M.	12:20,6	13:20,1	13:25,0		

\* symbol u označení osoby označuje ženské pohlaví



Při zpracování dat získaných při měření dynamiky srdeční frekvence v průběhu rozcvičení se ukázalo, že z celkového počtu 33 třech realizovaných měření bylo pět měření u pěti různých osob chybné. Všechna chybná data byla získána pouze při prvním měření (viz tab. 9 a 10).

Tabulka 10. Záznamy srdeční frekvence (sk.III.)

osoba	rozcvičení	SFmin	SFmax	SF průměr	s.d.	median	modus
B.M.	1.R	75	155	124,1	15,2	124	126
	2.R	69	160	119,4	15,1	117	120
	3.R	90	169	132,2	16,7	131	132
C.M.	1.R	65	169	107,7	13,9	108	107
	2.R	73	163	125,8	15,8	124	120
	3.R	90	175	142,5	12,5	143	143
M.L.*	1.R	72	183	125,8	15,9	128	130
	2.R	50	124	83,2	14,7	82	87
	3.R	87	154	116,2	10,1	116	115
M.J.	2.R	58	172	134,4	15,5	133	137
	3.R	78	161	132,4	12,9	130	127
N.H.*	1.R	84	176	142,8	17,6	143	137
	2.R	74	156	126,9	15,4	127	138
	3.R	67	177	129,6	15,8	130	130
P.T.*	2.R	54	145	110,8	15,1	110	113
	3.R	93	190	161,3	14,0	163	169
Ř.F.	1.R	63	173	124,0	19,4	123	120
	2.R	73	171	147,1	15,2	150	152
	3.R	81	170	135,4	16,8	135	135
S.M.*	2.R	61	160	126,5	14,3	125	130
	3.R	78	184	144,2	17,9	143	145
S.N.*	2.R	77	190	146,0	18,0	150	157
	3.R	77	195	131,0	14,7	131	140
Z.F.	2.R	74	151	117,9	15,4	120	119
	3.R	69	168	126,6	18,4	126	114
Ž.M.	1.R	69	164	127,7	16,2	128	130
	2.R	72	164	121,8	19,1	120	125
	3.R	77	151	116,9	12,0	117	120

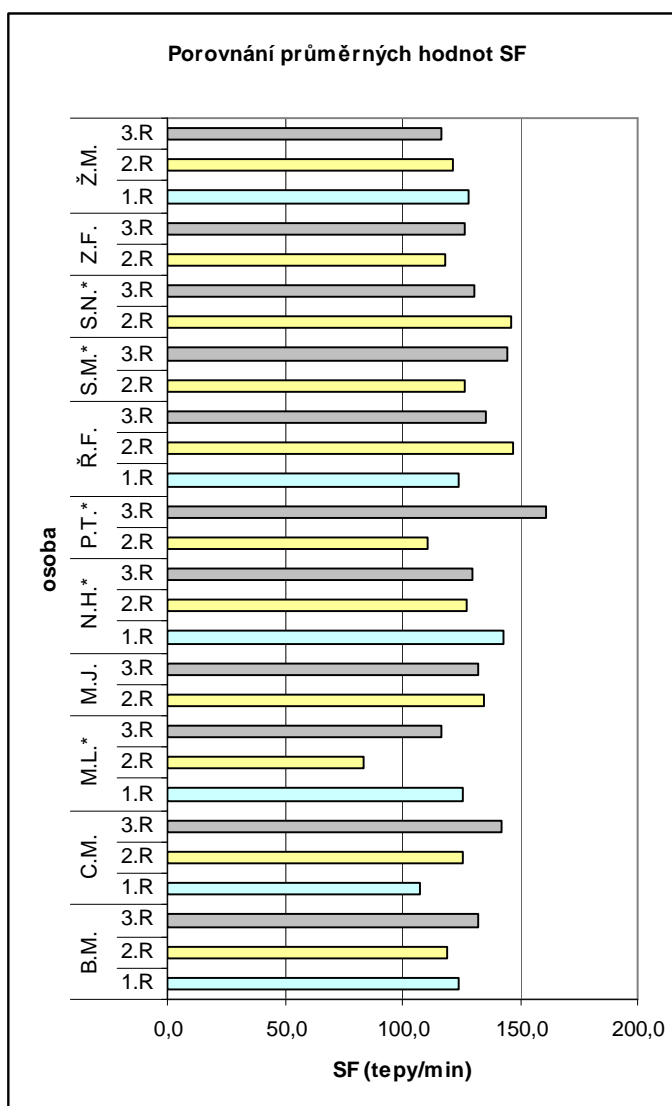
\* symbol u označení osoby označuje ženské pohlaví

Skupina při individuálním srovnání dosažených výsledků prostřednictvím hodnot SFmax i SFmin vykazuje individuální rozdíly u všech třech měření. Nejnižší hodnotu SFmin dosáhla

studentka M.L. a to 50 tepů/min. Stejná studentka ve stejném měření dosáhla i nejnižší hodnoty SFmax (viz tab. 9).

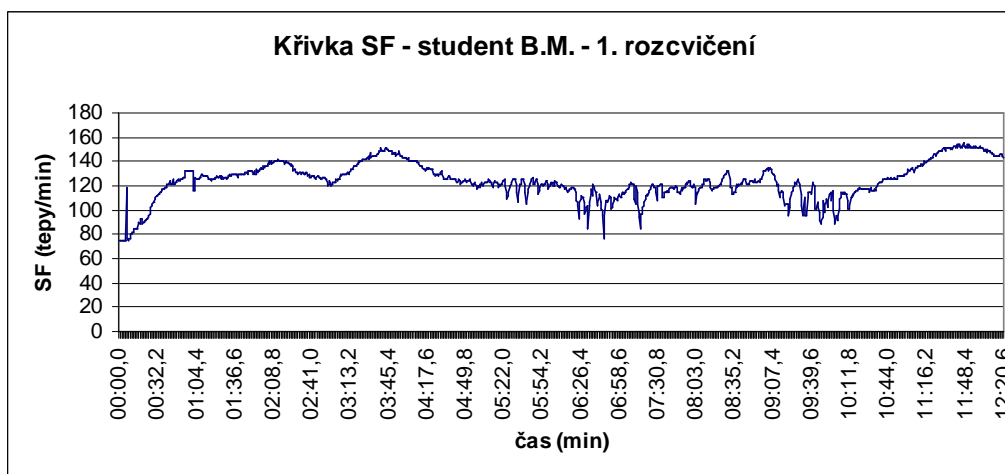
Z porovnání průměrných hodnot SF při rozcvičení vedené vyučujícím katedry gymnastiky je patrné, že dosažené hodnoty u tří studentů jsou v rozmezí od 124 do 128 tepů/min. U ostatních třech studentů jsou hodnoty při proměnlivější (viz tab. 9 a graf 9).

Graf 9. Porovnání průměrných hodnot SF (sk.III.)



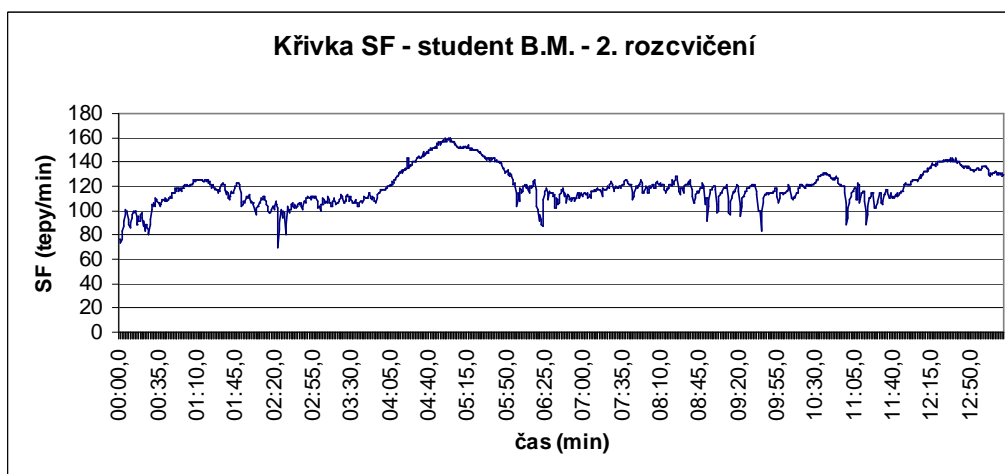
Dynamika SF v průběhu rozcvičení při různých podmínkách, tj. při vedení učitele (viz. graf 10). Tento graf poznamenává drobný výkyv SF hned v začátku cvičení (skok ze 75 tepů/min. na 120 tepů/min.), poté se křivka opět vrací k postupnému vzestupu SF jak tomu bylo i u předešlých záznamů. Při mobilizačních a protahovacích cvičeních kolísá SF mezi 80 a 140 tepy/min. V závěru rozcvičení je opět patrný nárůst SF (až k cca 160 tepům/min.) a pozvolný pokles SF dechovým cvičením.

Graf 10. Křivka SF studenta B.M. – 1. rozcvičení



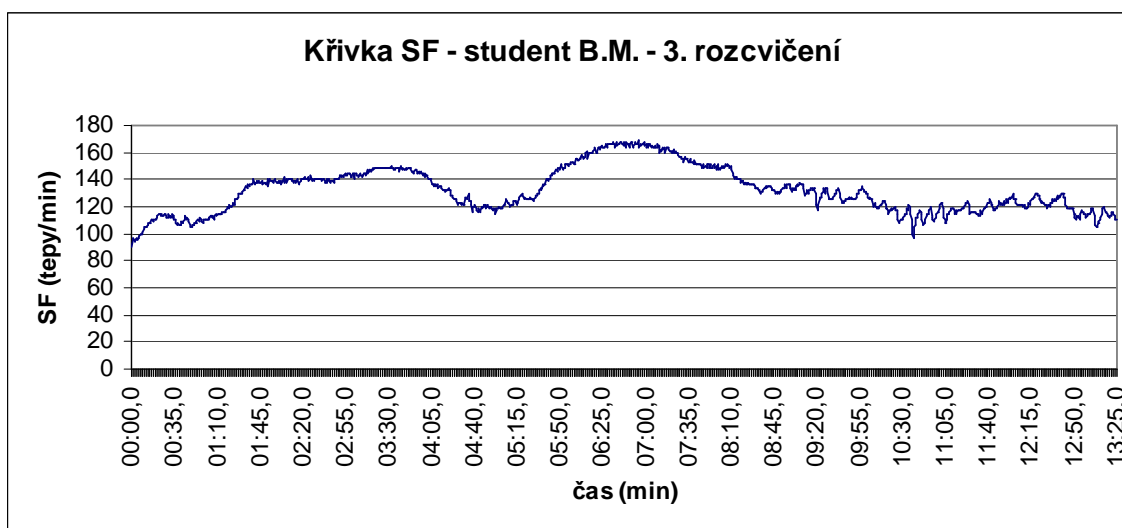
Dynamika SF v průběhu rozcvičení při různých podmínkách, tj. při vedení studentky P.T. (viz. graf 11). Rozcvičení trvalo studentce přibližně o minutu déle, tudíž je celá křivka SF posunuta směrem doprava, vrcholu dosahuje v závěru rušné části až po 4:40 min. (160 tepů/min.).

Graf 11. Křivka SF studenta B.M. – 2. rozcvičení



Dynamika SF v průběhu rozcvičení při různých podmínkách, tj. při vedení studentky P.T. (viz. graf 12). Tato křivka SF má neobvyklý průběh, kdy vrcholu SF (169 tepů/min.) dosahuje kolem 7:30 min. zatímco u ostatních studentů se pohybuje spíše v nižších hodnotách (kolem 100 tepů/min.). V závěru rozcvičení má SF plynulý průběh a na rozdíl od jiných SF nevzrůstá.

Graf 12. Křivka SF studenta B.M. – 3. rozcvičení



#### 6.4 Vyhodnocení výsledků skupiny IV.

Rozcvičení u IV. skupiny bylo poznamenáno drobnými problémy s hudební aparaturou, a to u všech třech měření. Zdržení při zahájení cvičení se projevilo v delší době trvání všech tří měření (viz tab. 11).

Tabulka 11. Délka rozcvičení (sk.IV.)

osoba	t RI [min]	t RII [min]	t RIII [min]	Rozdíly:	
S.L.*	-	-	13:45,3	mezi t RI a t RII [min]	RII delší o 01:14,9
D.V.	12:45,1	-	13:45,3	mezi t RI a t RIII [min]	RIII delší o 01:02,2
H.L.*	12:45,1	14:00,0	13:45,3	mezi t RII a t RIII [min]	RIII kratší o 00:14,7
K.K. <sup>3*</sup>	-	14:00,0	13:45,3		
S.A.	12:45,1	14:00,0	13:45,3		
U.G.*	-	14:00,0	13:45,3		
F.T.	12:45,1	14:00,0	13:45,3		
H.J.	12:45,0	-	13:45,0		
K.J.	12:45,1	-	13:45,3		
N.E.*	12:45,1	14:00,0	-		
Š.A.	12:45,1	-	13:45,3		

\* symbol u označení osoby označuje ženské pohlaví

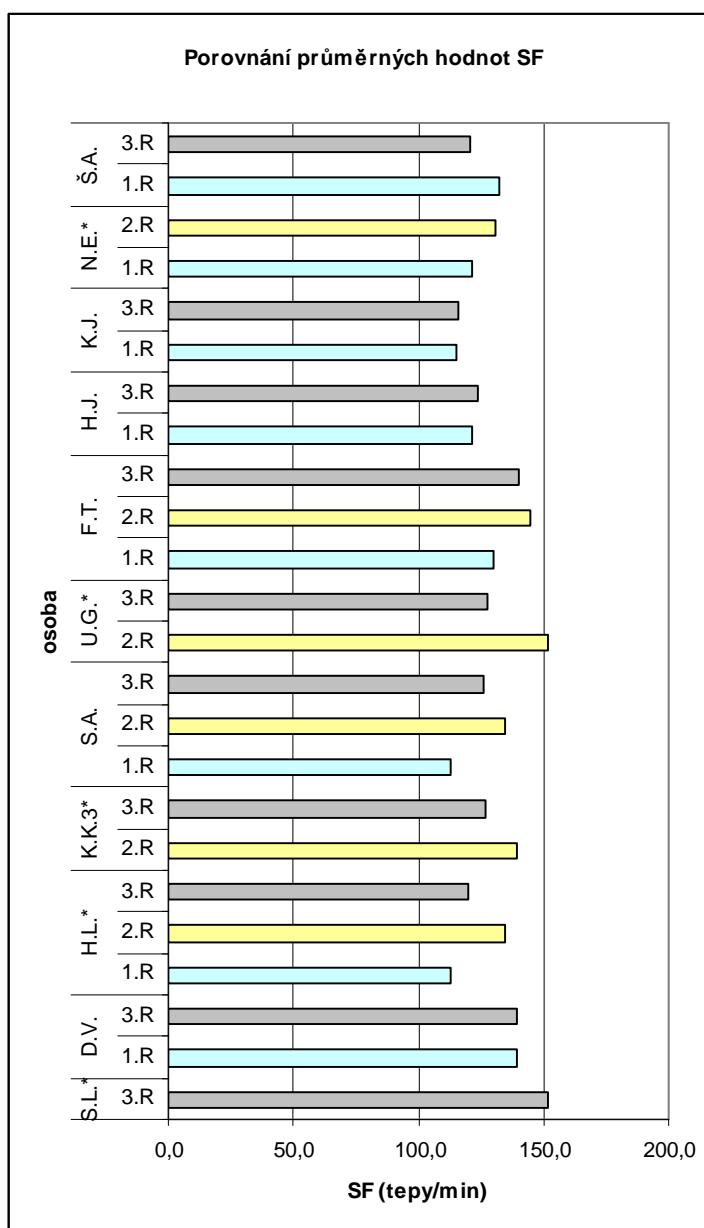
Skupina IV. vykazuje velké množství chybných měření (viz tab. 11 a 12). Pouze u třech osob byly zajištěny záznamy ze všech třech měření. Z hodnocení průměrných hodnot SF (viz. graf 13) je patrné, že sledované osoby dosáhli nižších průměrných hodnot SF při rozcvičení pod vedením učitele katedry gymnastiky oproti ostatním měření. Vyšší průměrné hodnoty SF vykazují osoby H.L.\*, S.A., F.T. při druhém měření v porovnání s výsledky dosaženými při třetím měření (viz tab. 12).

Tabulka 12. Záznamy srdeční frekvence (sk.IV.)

osoba	rozcvičení	SFmin	SFmax	SF průměr	s.d.	median	modus
S.L.*	3.R	81	178	152,0	17,8	156	169
D.V.	1.R	82	163	139,5	13,8	139	134
	3.R	83	168	139,1	15,0	138	139
H.L.*	1.R	51	153	113,1	20,2	112	113
	2.R	67	176	134,8	18,6	136	146
	3.R	73	157	119,6	17,2	118	120
K.K. <sup>3*</sup>	2.R	64	178	139,3	21,2	141	135
	3.R	72	169	127,2	21,1	122	115
S.A.	1.R	64	141	112,9	10,8	113	115
	2.R	75	166	134,6	12,7	132	130
	3.R	77	160	126,3	15,5	126	131
U.G.*	2.R	72	182	152,0	20,6	160	169
	3.R	73	159	127,9	15,5	127	128
F.T.	1.R	87	195	129,6	14,2	131	128
	2.R	76	184	144,8	22,8	151	152
	3.R	79	183	140,4	16,8	141	147
H.J.	1.R	78	152	121,5	15,1	121	120
	3.R	89	158	123,6	19,6	129,5	132
K.J.	1.R	65	160	115,4	16,9	111	107
	3.R	64	149	115,7	17,1	115	115
N.E.*	1.R	95	169	121,4	12,4	120	117
	2.R	80	180	130,4	13,2	132	137
Š.A.	1.R	77	166	132,3	16,6	132	135
	3.R	72	169	120,9	20,3	117	113

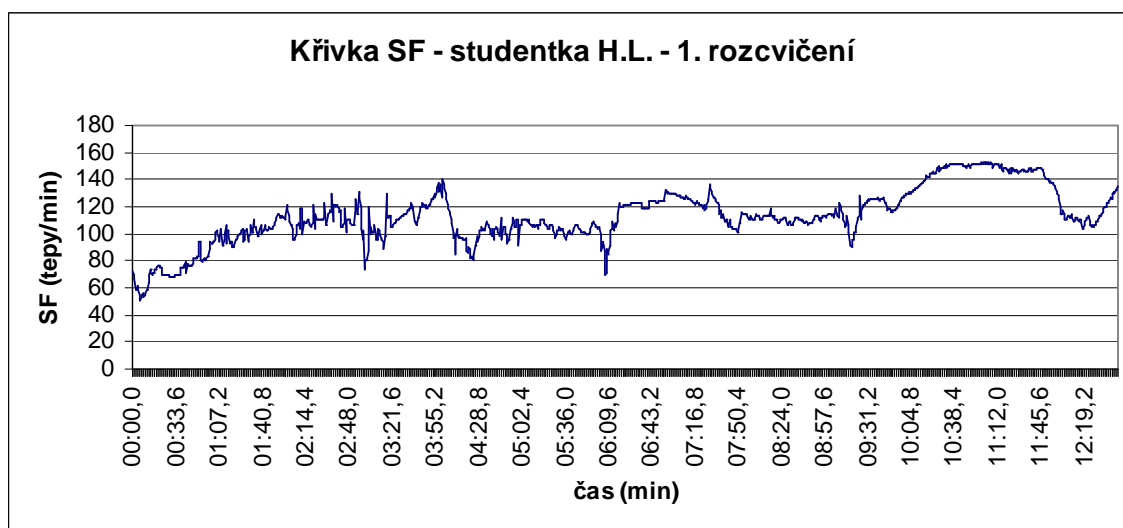
\* symbol u označení osoby označuje ženské pohlaví

Graf 13. Porovnání průměrných hodnot SF (sk.IV.)

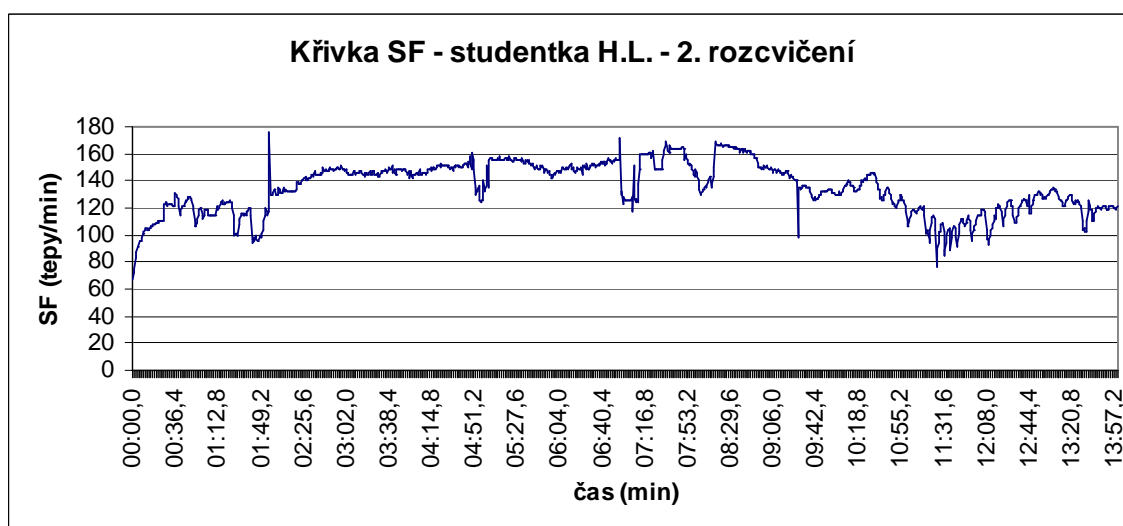


Dynamika SF v průběhu rozcvičení při různých podmínkách, tj. při vedení studentky N.E. (viz. graf 14). Je patrné zjevné kolísání (nárůst a pokles) SF během rozcvičení. V úvodní části dochází u SF k výraznému nárůstu (až 140 tepů/min.) Naopak po skončení rušné části, kdy navazuje část mobilizační a protahovací (zhruba čtyři minuty po zahájení cvičení), je vidět pokles SF (viz. graf 14, 15 a 16).

Graf 14. Křivka SF studentky H.L. – 1. rozcvičení

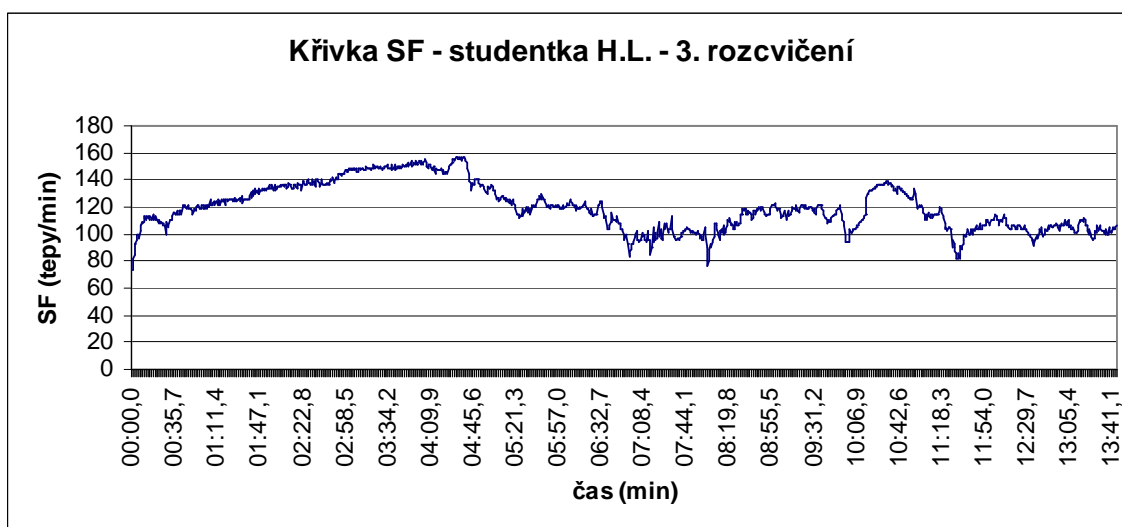


Graf 15. Křivka SF studentky H.L. – 2. rozcvičení





Graf 16. Křivka SF studentky H.L. – 3. rozcvičení



### 6.5 Vyhodnocení výsledků skupiny V.

V této skupině jsou naměřené časy u všech tří „rozcviček“ téměř totožné (viz. tab. 13).

Tabulka 13. Délka rozcvičení (sk.V.)

osoba	t RI [min]	t RII [min]	t RIII [min]	Rozdíly:	
Š.M.	12:10,1	12:30,4	12:10,1	mezi t RI a t RII [min]	RII delší o 00:20,3
Š.T.	12:10,1	12:30,4	12:10,1	mezi t RI a t RIII [min]	stejně
Š.M.	12:10,1	-	12:10,1	mezi t RII a t RIII [min]	RIII kratší o 00:20,3
T.P.	12:10,1	-	12:10,1		
V.O.	12:10,1	-	12:10,1		
V.J.	12:10,1	-	12:10,1		
V.M.	12:10,1	12:30,4	-		
V.T.	12:10,1	12:30,4	12:10,1		
W.J.	12:10,1	12:30,4	12:10,1		
K.J.	12:10,0	12:30,0	12:10,0		
Š.P.	12:10,1	12:30,4	12:10,1		

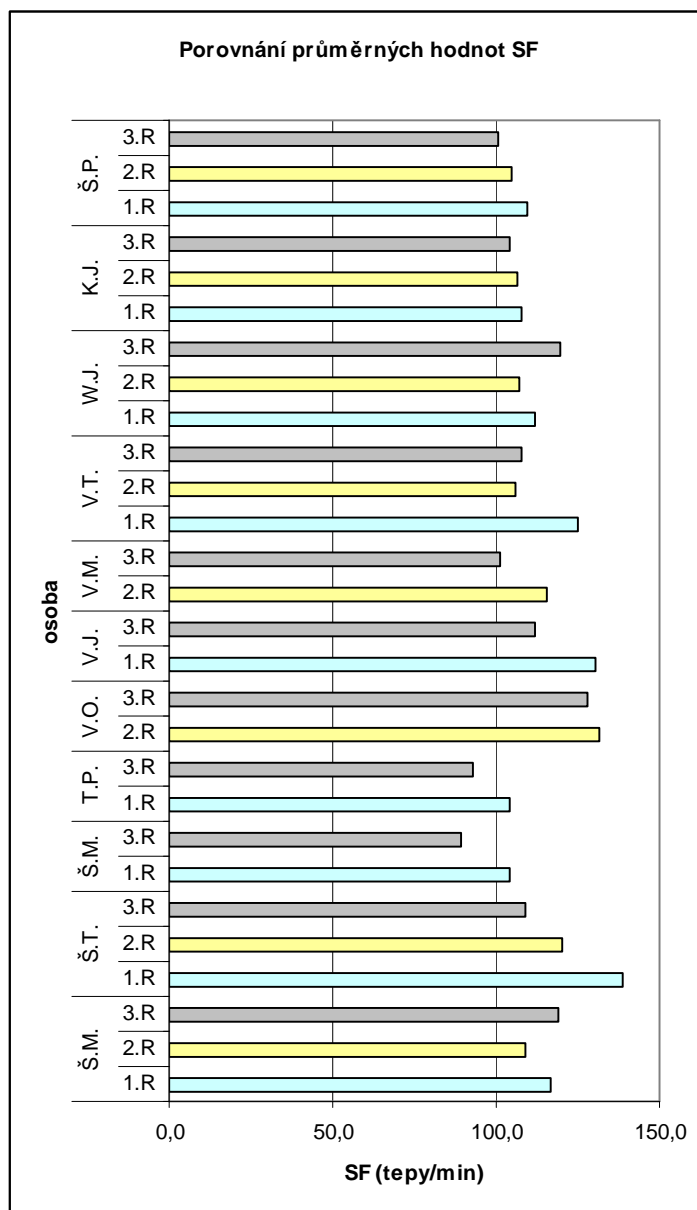
Výsledky V. skupiny vykazují celkem pět chybných měření (viz tab. 13 a 14). Stejný počet chybných měření je i u skupiny III. (viz tab. 9). Největší počet chybných měření u skupiny V. bylo dosaženo při druhém měření – 4 z celkových 5 chybných měření.

Tabulka 14. Záznamy srdeční frekvence (sk.V.)

osoba	rozcvičení	SFmin	SFmax	SF průměr	s.d.	median	modus
Š.M.	1.R	86	170	116,6	11,7	116	110
	2.R	68	136	108,7	12,1	110	109
	3.R	69	139	118,9	10,6	119	126
Š.T.	1.R	84	174	139,0	16,8	143	146
	2.R	74	156	120,3	17,4	118	115
	3.R	66	141	109,0	12,6	110	108
Š.M.	1.R	70	128	103,9	8,2	104	105
	3.R	50	169	89,5	15,1	88,5	78
T.P.	1.R	70	128	104,0	8,1	104	105
	3.R	60	169	93,1	13,4	92	90
V.O.	2.R	69	163	131,5	14,4	133	133
	3.R	94	162	128,2	14,9	126,5	120
V.J.	1.R	78	165	130,6	13,1	131	135
	3.R	58	160	111,9	13,9	111	107
V.M.	2.R	69	167	115,4	12,7	116	120
	3.R	61	132	101,3	13,8	102	105
V.T.	1.R	72	163	125,2	17,3	126	132
	2.R	64	145	105,9	16,6	105	120
	3.R	71	164	107,7	15,4	108	117
W.J.	1.R	62	150	112,2	13,3	113	115
	2.R	66	149	107,1	15,5	107	108
	3.R	87	152	119,4	12,3	117	113
K.J.	1.R	66	146	107,9	19,3	108	110
	2.R	83	147	106,4	13,2	104	99
	3.R	74	138	104,3	14,8	103	106
Š.P.	1.R	71	143	109,4	13,5	108	103
	2.R	55	142	104,7	16,4	105	107
	3.R	65	144	100,9	16,0	99	101

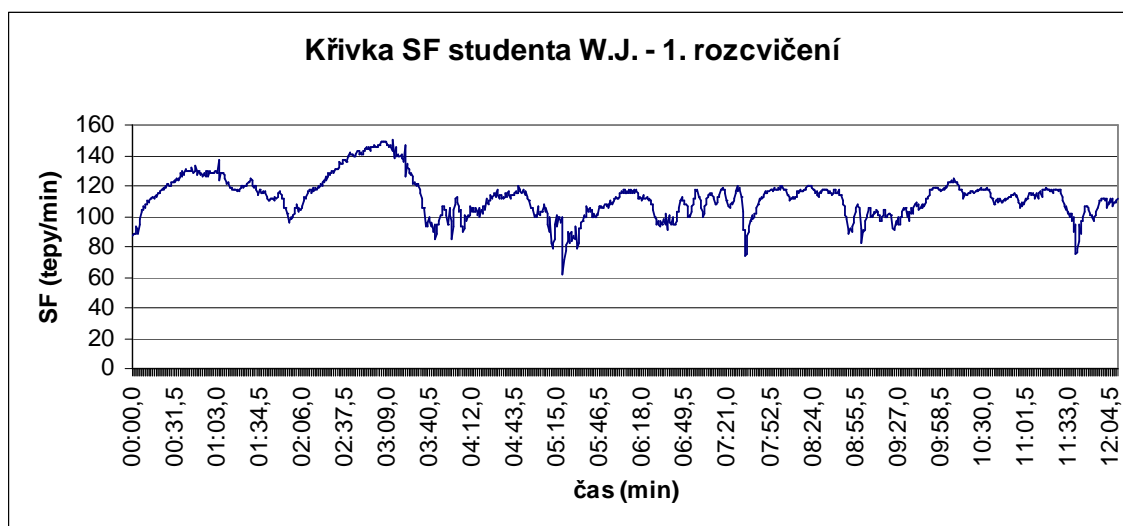
Z porovnání dosažených průměrných hodnot SF všech třech měření je patrné, že u 4 osob ze 6, u kterých byly získány všechny tři záznamy, je průměrná hodnota SF vyšší při prvním rozcvičení než u zbývajících dvou.

Graf 17. Porovnání průměrných hodnot SF (sk.V.)



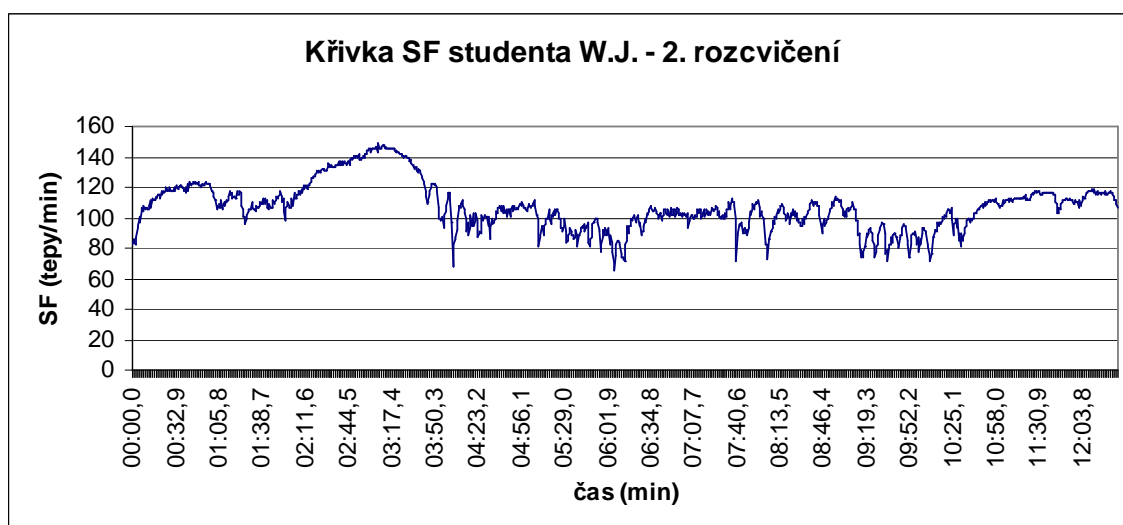
Dynamika SF v průběhu rozcvičení při různých podmínkách, tj. při vedení pedagoga (viz. graf 18). Křivka SF u tohoto rozcvičení dosahuje vrcholu na konci rušné části (150 tepů/min.). Během mobilizačních, protahovacích i závěrečného cvičení nepřekročí výrazně hodnotu 120 tepů/min.

Graf 18. Křivka SF studenta W.J. – 1. rozcvičení

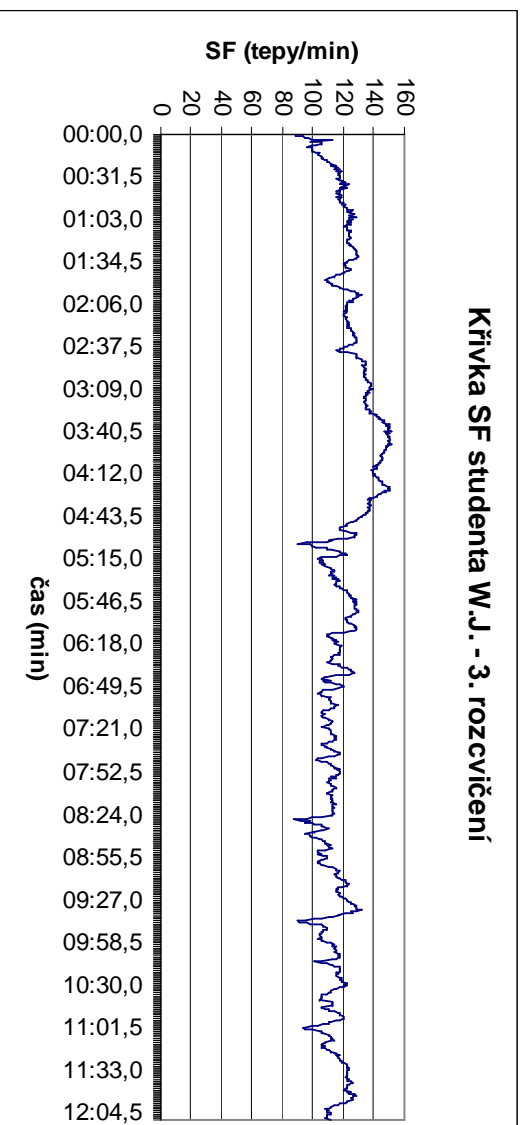


Křivky SF u druhého a třetího rozcvičení mají velice podobný průběh. Není patrný rozdíl mezi rozcvičením vedeným učitelem a studentem.

Graf 19. Křivka SF studenta W.J. – 2. rozcvičení



Graf 20. Křivka SF studenta W.J. – 3. rozcvičení



## 7 DISKUZE

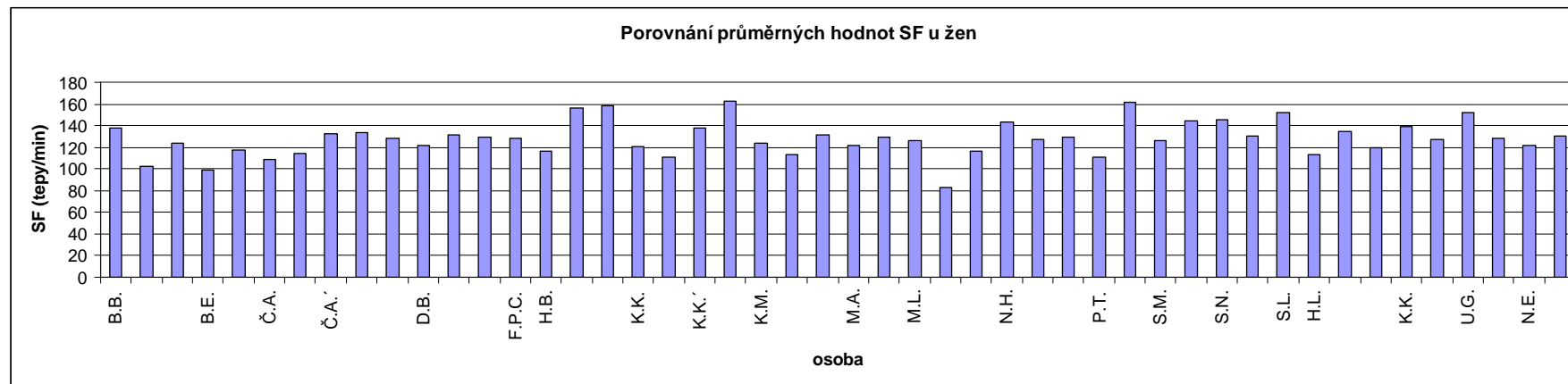
Pro bezchybné zaznamenání dat byla zajištěna potřebná vzájemná vzdálenost mezi měřenými studenty, avšak i přes snahu ztráty minimalizovat, došlo k vzájemnému rušení signálů sport-testerů při měření rozcvičení a následné ztrátě dat, ze 165-ti měření použitelných 125.

Měřených bylo celkem pět skupin. Měření probíhalo ve výukových hodinách předmětu PGYM 105 Základní gymnastika vždy v pondělí (I.sk. – 9:15 – 10:45, II.sk. – 11:00 – 12:30) a ve čtvrtek (III.sk. – 9:15 – 10:45, IV.sk. – 11:00 – 12:30, V.sk. – 12:45 – 14:15). Prostorové podmínky byly pro všechny skupiny stejné, cvičení se uskutečňovalo v tělocvičně loděnice Trója. Jedním z faktorů, který mohl ovlivňovat záznamy SF, byla teplota vnějšího prostředí. Jelikož jsme měření prováděli v období mezi 10.10.2011 – 12.1.2012, u ranních skupin bylo v tělocvičně podstatně chladněji než u skupin, které měly výuku v odpoledních hodinách.

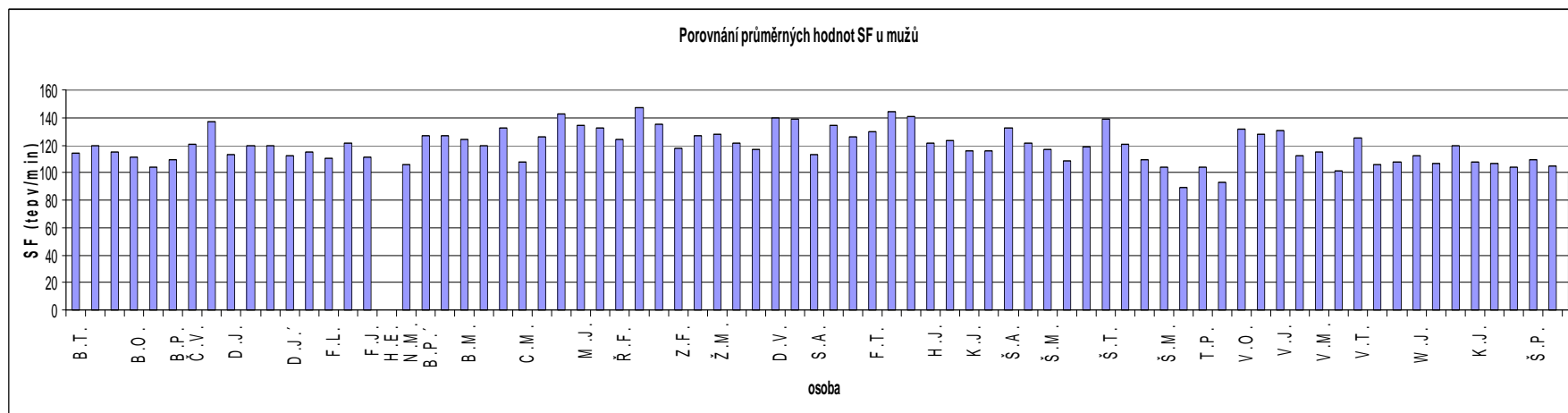
Délka rozcvičení se pod vedením učitelů příliš nelišila. Z celkových pěti měření trvala dvě rozcvičení 12:10 min., dvě 12:20 min. a jedno 12:45 min. U nejdelšího z nich došlo k drobným technickým problémům s aparaturou po zapnutí sport-testerů na začátku rozcvičení. Tyto časy mohou sloužit jako jakýsi orientační bod, podle kterého můžeme následně hodnotit dobu trvání rozcvičení u probandů. Časové rozmezí u rozcvičení při vedení jednotlivých studentů bylo už podstatně větší. Nejkratší cvičení trvalo 11:20 min. při vedení studentky D.B. (viz. kapitola 6.1, tab. 5). Při sledování rozcvičení bylo vidět, že studentka má zkušenosti s vedením skupiny. Cvičení bylo dobře organizované a plynulé, bez zbytečných prostojů mezi jednotlivými cviky. Důvodem kratšího rozcvičení, než u pedagoga, bylo nechtěné vynechání jednoho ze cviků na konci rozcvičení. U téže studentky při vedení skupiny na konci semestru již byla délka rozcvičení 13 min. Tentokrát se všemi cviky, ovšem s drobnými občasnými pauzami mezi nimi. Z výsledků je patrné, že ve většině případů byly druhé „rozcvičky“ studentů kratší, z čehož lze usoudit, že je zvládli mnohem plynuleji a s lepší organizací.

Z porovnání průměrných hodnot SF u žen a u mužů vyplývá, že ženy během rozcvičení dosahují vyšších hodnot než muži (viz. graf 21 a 22). Žen, které překročily hodnotu průměrné SF 140 tepů/min bylo osm z celkového počtu 21. Mužů o polovinu méně z počtu 35.

Graf 21. Průměrné hodnoty SF ženy



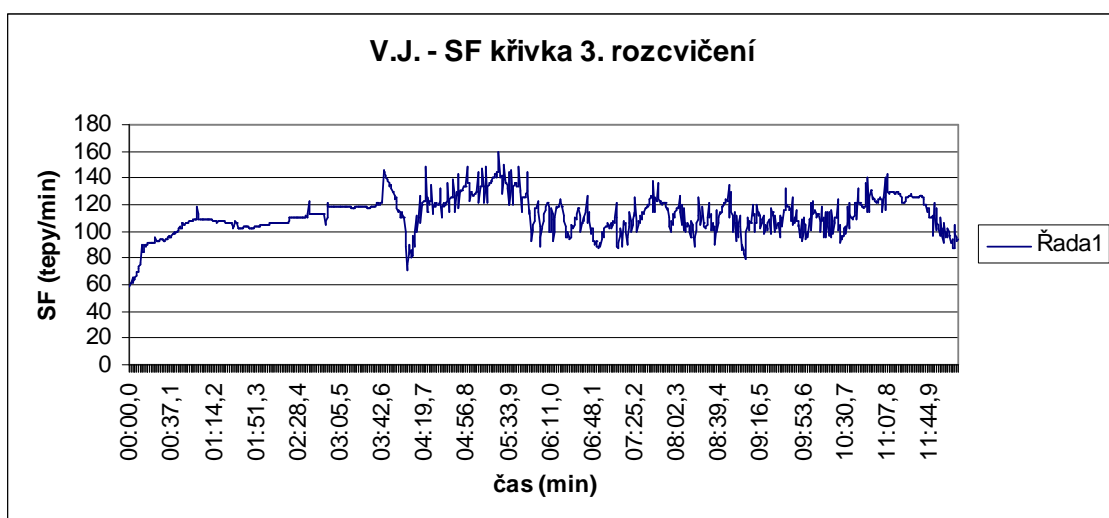
Graf 22. Průměrné hodnoty SF muži



U všech rozcvičení bylo použito příkazového způsobu vedení skupiny. Každé rozcvičení vedl vždy jeden předcvičující, který předváděl názornou ukázkou cvičení a případně slovně rytmizoval pohyb pro jasnější pochopení průběhu cviku. Právě slovní rytmizace a nedostatečné znalosti odborné terminologie dělaly některým studentům při prvním rozcvičení problémy. Tím byly způsobeny drobné pauzy mezi jednotlivými cviky, narušování plynulosti průběhu cvičení a tím i nežádoucí kolísání SF. U druhého didaktického výstupu již bylo patrné značné zlepšení, což dokumentuje především kratší doba cvičení.

Studenti měli možnost nahlížet při svém didaktickém výstupu do tzv. „příprav“, které vypracovávali jako úkol, a to jim opět znemožnilo hladkou návaznost cvičení. Nikdo z předcvičujících probandů se ovšem nahlédnutí do pomocných písemností nevyvaroval. Pro studenty je však většinou problematické, kdy a jak do příprav nahlédnout bez narušení plynulosti cvičení. Dále studenti nezvládají více úkonů najednou (organizace cvičení, rytmizace pohybu, názorná ukáзка, korekce chyb atd.), a proto jsou cvičení delší a méně efektivní. Všechna tato drobná zaváhání mají vliv na průběh SF během celého rozcvičení a jsou důsledkem poklesu SF v místech, kde by k němu docházet nemělo (viz. graf 23). Na grafu si můžeme všimnout poklesu SF v konci rozcvičení. Závěrečná část rozcvičení by měla připravit organismus na následující pohybovou činnost tzn. SF by zde měla mít spíše tendenci vzestupnou. Vzhledem k tomu, že na uvedeném grafu má tendenci opačnou, lze se domnívat, že závěrečné cvičení nebylo provedené s dostatečným úsilím nebo příslušný student daný pohybový úkol nezvládl.

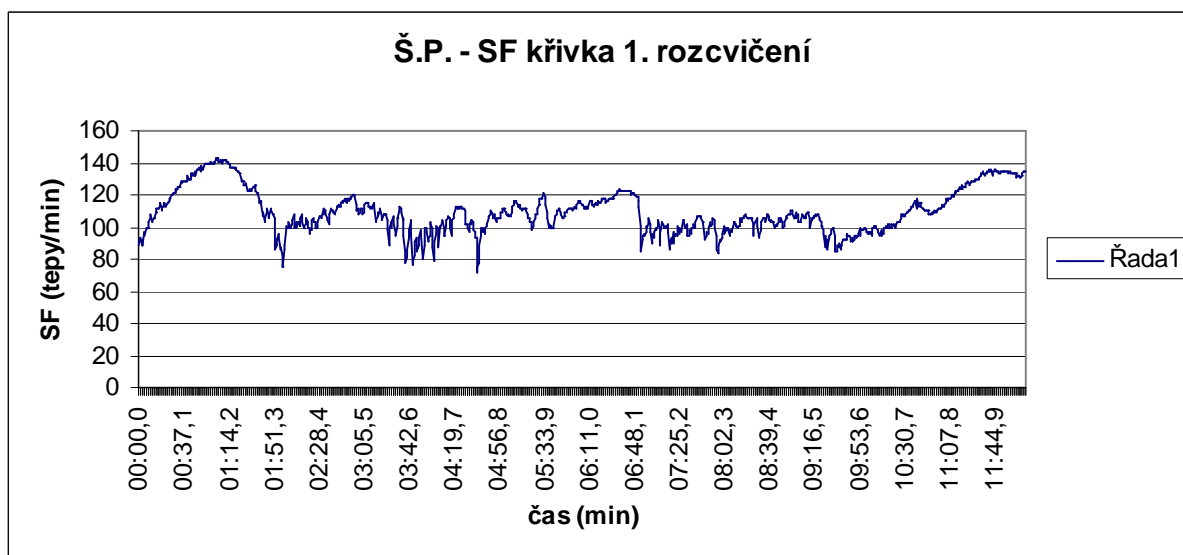
Graf 23. Osoba V.J. (sk.V.) SF křivka – 3. rozcvičení





Na rozdíl od předešlého grafu je patrná rozdílnost křivky SF jednoho ze studentů při rozcvičení vedeného učitelem (viz. graf 24). Zde, oproti předešlému grafu, značný nárůst SF na konci rozcvičení. Projevila se zkušenost pedagoga, který v konci rozcvičení studenty dokázal vhodně motivovat a povzbuzovat.

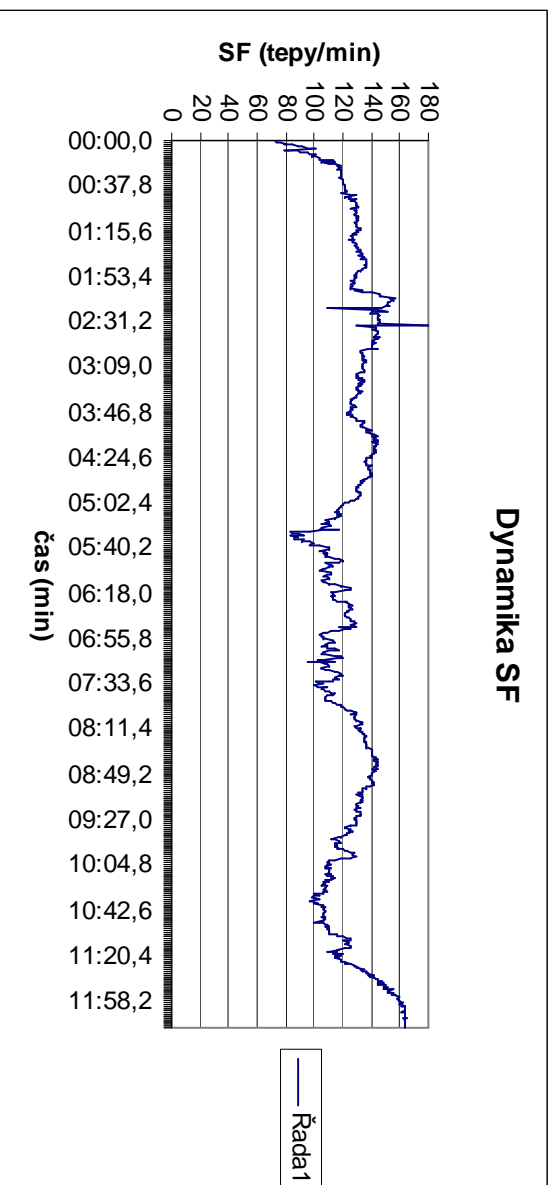
Graf 24. Osoba Š.P. (sk.V.) SF křivka – 1. rozcvičení



Dynamika SF je znázorněna na následujícím grafu (graf 25). Součástí úvodní (rušné) části rozcvičení je nejprve chůze střídající se s klusem, atletický lifting a skiping, chůze ve výponu a v uvolněném předklonu a kombinace poskoků snožmo a rozkročmo. Úkolem úvodní části je zahřát a nastartovat organismus na zátěž (Skopová, Zítka, 2005). Jak můžeme na grafu sledovat, po začátku cvičení SF ihned vzrůstá (přibližně do 3. minuty). Srdeční frekvence dosahuje těsně pod hodnotu 160 tepů/min. Po rušné části následují mobilizační a protahovací cvičení, při kterých dochází k pozvolnému poklesu SF a následnému drobnému kolísání (SF mezi 80 – 125 tepů/min). U cvičení okolo 8. minuty při obratech ze vzporu ležmo do vzporu vzadu ležmo a zpět se SF opět zvyšuje na úroveň nad 140 tepů/min. Při dalších následujících cvičeních SF klesá přibližně ke 100 tepům/min a závěrečným dynamickým cvičením dojde opět k nárůstu SF až nad 160 tepů/min.

Průběh SF během celého rozcvičení se pohybuje v rozmezí přibližně 80 – 160 tepů/min a rozmezí hodnot SF jsou tedy téměř srovnatelná s tvrzením Havlíčkové (1993).

Graf 25. Dynamika SF během rozcvičení (studentka M.L. – sk.III.)



## 8 ZÁVĚR

Zkoumanou problematikou práce bylo sledování účinnosti gymnastického rozcvičení pomocí měření SF digitálními sport-testery. Podle všech použitelných záznamů byly vyhotoveny příslušné grafy dynamiky SF v průběhu rozcvičení. Během měření došlo k nechtěným ztrátám, způsobeným vzájemným rušením signálů mezi digitálními přístroji. Ze zkušenosti s prací se sport-testery lze doporučit nasazení a spuštění každého přístroje jednotlivě, každé osobě zvlášť (důležité je poznamenat si začátek cvičení).

Tyto poznatky mohou sloužit jako účinný návod pro jakoukoliv budoucí práci s přístroji na měření SF, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám zdrojových dat.

Po porovnání grafických znázornění a po důkladném zhodnocení sledování rozcvičení je zřejmé, že se dynamika SF během rozcvičení pod vedením pedagoga a pod vedením studenta liší. Na kvalitu rozcvičení má velký vliv zejména množství zkušeností s didaktickou praxí a vyšší úroveň pedagogických kompetencí, kterými jsou např. využívání vhodných didaktických stylů a jejich obměna, způsob vlastního předcvičování nebo vedení prostřednictvím slovních příkazů s využíváním gymnastického názvosloví i způsob a četnost poskytování zpětnovazebních informací. Se všemi pedagogickými kompetencemi se studenti během studia seznamují jak v teoretických, tak i praktických předmětech a měli by je umět používat ve svých pedagogických praxích. Ne vždy a všem se to však daří. Příklady „rozcviček“ v gymnastických předmětech i v našem projektu jsou toho důkazem.

## 9 SEZNAM LITERATURY

BENSON, R., CONNOLLY, D. *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada Publishing, 2012. 184 s. ISBN 978-80-247-4036-2.

ČECHOVSKÁ, I., MILER, T. *Plavání*. Praha: Grada Publishing, 2001. 96 s. ISBN 80-247-9049-1.

ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979. 260 s.

DANAEI, G., DING, E. L., et al. The preventable causes of death in the United States: comparative risk assessment of dietary, lifestyle, and metabolic risk factors. *PLoS Med*, 2009, 6(4), e1000058

DOBŘÝ, L., SVATOŇ, V., ŠAFAŘÍKOVÁ, J., MARVAVOVÁ, Z. *Analýza didaktické interakce v tělesné výchově*. Praha: Karolinum, 1997. 92 s. ISBN 80-7184-334-2.

DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. 336 s. ISBN 80-7033-760-5.

FRITZ, M. Descriptions of the relation between the forces acting in the lumbar spine and whole – body vibrations by means of transfer functions. *Clinical Biomechanics*, 2000, 15, 234-240.

HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum, 2008. 203 s. ISBN 978-80-7184-875-2.

HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha: Karolinum, 1993. 238 s. ISBN 80-7066-815-6.

HNÍZDIL, J., KIRCHER, J., NOVOTNÁ, D. *Spinning: technika jízdy, trénink, výběr hudby*. Praha: Grada Publishing, 2005. 95 s. ISBN 80-247-0963-5.

CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1987. 316 s.

JANSA, P., DOVALIL, J. a kol. *Sportovní příprava*. Praha: PhDr. Bořivoj Kleník, Q-art, 2007. 270 s. ISBN 80-903280-8-3.

JELLEN, K. Patellar ligament rupture. In Bartlett, Roger. *Sports biomechanics reducing injury and improvement performance*. 1. ed. London, New York : E & FN Spon, 1999. p. 135-138. ISBN 0 419 18440 6.

KOHLÍKOVÁ, E. *Fyziologie člověka*. Praha: UK v Praze, FTVS, 2004. 161 s. ISBN 80-86317-31-5.

Kolektiv autorů. *Gymnastika*. Praha: Karolinum, 2009. 114 s. ISBN 978-80-246-1733-6.

KRIŠTOFIČ, J. *Gymnastika pro kondiční a zdravotní účely*. Praha: ISV, 2000. 126 s. ISBN 80-85866-54-4.

KRIŠTOFIČ, J. *Gymnastická příprava sportovce*. Praha: Grada Publishing, 2004. 192 s. ISBN 80-247-1006-4.

KUČERA, M., DYLEVSKÝ, I. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada Publishing, 1997. 260 s. ISBN 80-7169-258-1.

MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, 2011. 245 s. ISBN 978-80-7262-695-3.

MITCHELL, D., DAVIS, B., LOPEZ, R. *Teaching FUNDamental Gymnastics Skills*. United States of America: Human Kinetics, 2002. 298 s. ISBN-10: 0-7360-0124-7.

PASTUCHA, D., MALINČÍKOVÁ, J., TICHÁ, R. Rizika sportovní aktivity v dětském věku. *Pediatr. pro Praxi* 2010; 11(4): 224–227.

PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, 2010. 160 s. ISBN 978-80-247-2118-7.

SELIGER, V., VINAŘICKÝ, R. *Fyziologie člověka, 1.svazek*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980.

SELIGER, V., VINAŘICKÝ, R., TREFNÝ, Z. *Fyziologie člověka*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 432 s.

SINGH, R. B., NIAZ, M. A., RASTOGI, S. S., BAJAJ, S., GAOLI, Z., & SHOUMIN, Z. Current zinc intake and risk of diabetes and coronary artery disease and factors associated with insulin resistance in rural and urban populations of North India. *J Am Coll Nutr*, 1998, 17(6), 564-570.

SKOPOVÁ, M., BERÁNKOVÁ, J. *Aerobic – kompletní průvodce*. Praha: Grada Publishing, 2008. 208 s. ISBN 978-80-247-1746-3.

SKOPOVÁ, M., ZÍTKO, M. *Základní gymnastika*. Praha: Karolinum, 2005. 179 s. ISBN 80-246-0973-8.

SVATOŇ, V., TUPÝ, J. *Program zdravotně orientované zdatnosti*. Praha: NS Svoboda, 1997. 78 s. ISBN 80-205-0541-5.

SUTER, P. M. The effects of potassium, magnesium, calcium, and fiber on risk of stroke. *Nutr Rev*, 1999, 57(3), 84-88.

TŮMA, Z., ZÍTKO, M., LIBRA, M. *Kapitoly o gymnastice (I.)*. Praha: Česká obec sokolská, 2004. 69 s. ISBN 80- 86402-13-4.

WILLIAMSON, C. Dietary factors and depression in older people. *Br J Community Nurs*, 2009, 14(10), 422, 424-426.

WHITING, W., ZERNICKE, R. *Biomechanics of Musculoskeletal Injury-2nd Edition*. Human Kinetics : 2008. s. 360. ISBN-13: 9780736054423.

## **10 SEZNAM PŘÍLOH**

- I. Vyjádření etické komise
- II. Příklad „povinné rozcvičky“

## I. Vyjádření etické komise



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín  
tel.: 220 171 111  
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

### Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

**Název:** Sledování účinnosti rozcvičení  
**Forma projektu:** bakalářská práce\*

**Autor** (hlavní řešitel): Jindřich Panský

**Školitel** (v případě studentské práce): Mgr. Jan Chrudimský

#### Popis projektu

Předmětem bakalářské práce je hodnocení efektivnosti rozcvičení. Ve vztahu k účelu rozcvičení se nabízí hodnotit jeho efektivitu prostřednictvím evaluace vlivu vybraných činitelů (pohybový obsah, osobnost, organizace apod.) nebo prostřednictvím monitorování fyziologické odezvy organismu (měření srdeční frekvence pomocí sport-testerů) jako celku nebo vybraných orgánových soustav.

#### Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:

Měření srdeční frekvence bude probíhat neinvazivní metodou na studentech UK FTVS. Použity budou sport-testery Polar RS800 CX. Studenti nebudou vystaveni žádnému nebezpečí během měření.

#### Etické aspekty výzkumu

Žádné přestupky v oblasti etiky nejsou známy. Výsledky ani osobní data nebudou zneužity.

#### Informovaný souhlas (přiložen)

Informovaný souhlas budou podepisovat studenti v průběhu informační schůzky před zahájením prvního měření – říjen 2011

V Praze dne 28.9.2011

Podpis autora:

### Vyjádření etické komise UK FTVS

**Složení komise:** Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.  
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.  
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.  
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: ..... 0163/2011 .....  
dne: ..... 18.10.2011 .....

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**

razítko školy  
UNIVERZITA KARLOVA v Praze  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

podpis předsedy EK



## II. Příklad „povinné rozcvičky“

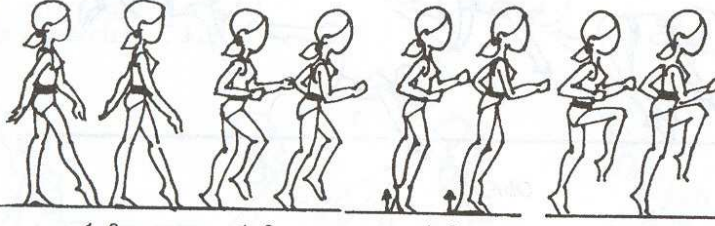
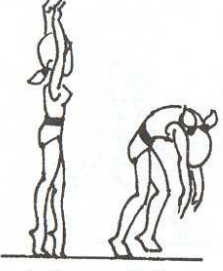
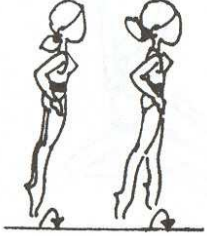
### 5. Příklad rozcvičení („povinná rozcvička“)

Uvedený příklad gymnastického rozcvičení, který lze doporučit k zapamatování, obsahuje 13 cviků:

- obr. 1–3 je úvodní část (*pohyb z místa po kruhu*)
- obd. 4–13 je průpravná část (*na místě*)

Vysvětlivky:

- čísla v popisu cviku označují doby (rytmizace pohybu)
- v závorce uvedené číslo znamená počet opakování cviku

	1. Chůze střídavě s klusem, lifting a skiping
	2. 4 kroky ve výponu, 4 kroky v podřepu s uvolněným předklonem
	3. Kombinace poskoků snožmo a rozkročmo (4x, 2x, 1x)

	<p>4. Stoj spojný – předpažit: 1-2 podřep, mírný předklon – zapažit, 3-4 vzpřim a výpon – vzpažit (8x)</p>
	<p>5. Stoj rozkročný – pokrčit vzpažmo zevnitř ruce v tyl: 1-4 vzpažit, 5-8 mírný úklon, 1-4 vzpřim, 5-8 ruce v tyl, lokty vzad, totéž opačně (6x)</p>
	<p>6. Úzký stoj rozkročný – připažit: 1-2 skrčit připažmo, 3-4 vzpažit, 5-6 rovný předklon, 7-8 hluboký předklon a vzpřim (8x)</p>
	<p>7. Stoj spojný – vzpažit: 1-4 postupný ohnutý předklon – paže podél těla – vzpor stojmo, 5-8 ručkování do vzporu ležmo, 1-8 zpět (4x)</p>
	<p>8. Vzpor klečmo: 1-8 „kočička“, ohnutě klečmo sedmo vzad, prohnutě vpřed (6x)</p>

	<p>9. Vzor ležmo: upažením pravé obrat vlevo do vzporu vzadu ležmo, totéž opačně (8x)</p>
	<p>10. Sed roznožný – upažit: 1–2 úklon vpravo, 3–4 předklon k pravé – uchopit za kotník, 5–6 úklon vpravo, 7–8 vzpřim, totéž opačně (4x)</p>
	<p>11. Leh pokrčmo – upažit: 1–2 sed pokrčmo, uchopit za lýtko pravou, 3–4 přednožit povýš pravou, 5–6 sed pokrčmo, 7–8 leh, totéž opačně (12x)</p>
	<p>12. Stoj spojný – upažit: 1–4 poskok se skrčením přednožmo pravou a levou, 1–4 švihem přednožit pravou a levou („kankán“) (8x)</p>
	<p>13. Stoj rozkročný – pokrčit upažmo, předloktí vzhůru: 1–4 mírný hrudní záklon, lokty vzad – nádech, 5–8 podřep – hrudní předklon a předklon hlavy – lokty vpřed – výdech (4x)</p>