

# ČESKÁ

2016, vol. 20, no. 1



# KINANTROPOLOGIE

---

Časopis České kinantropologické společnosti vychází s finanční podporou AV ČR, ČOV, FTVS UK Praha, FTK UP Olomouc a FSpS Brno.

Journal of the Czech kinanthropological society is published with financial support of AV ČR, COV, FTVS UK Prague, FTK UP Olomouc a FSpS Brno.

Česká kinantropologie  
(ISSN 1211-9261)  
vydává Česká kinantropologická společnost.  
Vychází 4x ročně.

Časopis Česká kinantropologie je recenzovaný vědecký časopis zaměřený na kinantropologii. Publikuje příspěvky o výsledcích výzkumu z oblasti teorie, empirického výzkumu a metodologie. Cílem je podporovat rozvoj vědeckého poznání záměrně pohybové činnosti, její struktury a funkcí a jejich vztahů k rozvoji člověka jako biopsychosociálního individua.

#### Nabídka rukopisů

Redakce přijímá původní výzkumné práce, teoretické studie, přehledové studie, stručné zprávy z odborných akcí (konference, semináře apod.), recenze nových knih a informace o akcích České kinantropologické společnosti v českém (popř. slovenském) jazyce, od zahraničních autorů v anglickém jazyce.

Rukopis dodejte elektronicky do systému na adrese [www.ceskakinantropologie.cz](http://www.ceskakinantropologie.cz). Na závěr textu uveďte úplnou kontaktní adresu včetně e-mailové adresy.

Rukopis musí obsahovat název, jména autorů, souhrn s klíčovými slovy v češtině (15–20 řádků), název stati, souhrn a klíčová slova v angličtině, vlastní text, abecední seznam literatury, kontaktní údaje. Bibliografické odkazy musí být úplné a odpovídat požadavkům našeho časopisu. Rukopisy musí používat velikost písma 12 a řádkování 1,5. Stati by neměly přesahovat 12 – 15 normostran (tj. 5000 slov, recenze 3 normostrany, zprávy a informace 2 normostrany). Pro grafy a obrázky vyžadujeme zdrojové soubory (soubor, v němž byly vytvořeny, grafy nejlépe v programu Excel, obrázky ve formátu TIF, JPG nebo EPS). Redakce provádí jazykovou úpravu textu.

Recenzní řízení je oboustranně anonymní dvěma nezávislými recenzenty. Redakce si vyhrazuje právo anonymizace textu, tj. odstranění údajů usnadňujících identifikaci autorů předtím, než text postoupí do recenzního řízení. Nabídnout rukopis jinému časopisu, zatímco je posuzován našim časopisem, je považováno za neetické. Autoři budou vyzooměni o výsledku recenzního řízení a instruováni o případných změnách.

Podrobné pokyny pro autora jsou uveřejněny na internetu: [www.ceskakinantropologie.cz](http://www.ceskakinantropologie.cz)

Adresa redakce: Česká kinantropologie,  
Josef Martího 31, 162 52 Praha  
Telefon: (+420) 220 172 062  
E-mail: [ceskakinantropologie@seznam.cz](mailto:ceskakinantropologie@seznam.cz)

Česká kinantropologie  
(ISSN 1211-9261)  
published 4x annually  
by Czech Kinanthropology Association.

Journal Česká kinantropologie is reviewed scholarly journal that focuses on kinanthropology. It publishes papers about results of theoretical, empirical and methodological research. The objective is to endorse scientific development of the intentional physical movement, its structure and functions as well as its connections to development of men as bio-psycho-sociological entity.

#### Manuscript submission

The editors accept original empirical research papers, theoretical studies, short news about conferences and workshops, reviews of new books and information about proceedings of Czech Kinanthropology Association in Czech (eventually in Slovak) language or in English language from foreign authors. Add the manuscript to the system in the electronic form at the address: [www.ceskakinantropologie.cz](http://www.ceskakinantropologie.cz). The end should contain complete information, including contact address and e-mail address.

Manuscript must contain title, name of authors, abstract with key words in Czech language (15–20 lines), title, abstract and keywords in English language, text of the article, alphabetical list of references for literature cited in the text, contact data. Bibliographic references must be fully defined and correspond to Journal standards. Manuscripts must use font size 12 and 1,5 space. The maximum length of original research papers is 12–15 pages (about 5000 words), review 3 pages and information 2 pages. Please submit all tables, graphs and illustrations as separate files in the format, in which they were created, with graphs preferably in Excel and illustrations preferably in TIF, JPG or EPS. The editors review and edit the text.

The editorial review process is anonymous on both sides. The editors reserve the right to ensure the anonymity of the text's content, i.e. to eliminate any information or data that could facilitate identification of the author, before submitting the text to the review process. Submission of a manuscript to another journal while it is under review by the Journal Česká kinantropologie is considered unethical. Review guideline and full guidelines for authors are on the Internet: [www.ceskakinantropologie.cz](http://www.ceskakinantropologie.cz)

Address: Česká kinantropologie,  
Josef Martího 31, 162 52 Praha, Czech Republic  
Phones: (+420) 220 172 062  
E-mail: [ceskakinantropologie@seznam.cz](mailto:ceskakinantropologie@seznam.cz)

### OBSAH

SUCHÝ, J. Úvodem .....	5
FIALOVÁ, L. Evaluační standardy pro tělesnou výchovu .....	6
KOTLÍK, K., JANSKA P. Reflexe interakčních stylů učitelů tělesné výchovy na základních školách .....	20
KRIŠTOFIČ, J. Didaktika vzeprění vzklopno na hrazdě v pedagogicko-fyzikálních souvislostech .....	28
TILINGER, P., RYCHTECKÝ, A., SAWICKI, Z., SUCHÝ, J. Srovnání vývojových tendencí somatických ukazatelů u dětí a mládeže z let 1966 – 1987 – 2006 – 2014/15 .....	37
SAWICKI, Z., SUCHÝ, J. Selected aspects of recreational sports activities of german and polish school youth .....	50
JIROVEC, J., HOLICKÝ, J. Komparace dlouhé a krátké formy bruininks-oseretsky test of motor profiency second edition (bot-2) u dětí mladšího školního věku .....	61
KOMARC, M., HARBICHOVÁ, I., LAWRENCE M. SCHEIER. Výhody adaptivní administrace physical self-description questionnaire: Simulační studie.....	70
FEHER, J., KAPLAN A. Analýza střehové polohy a nastavení startovních bloků českých sprinterů a sprinterek.....	78
BÍLÝ, M., ŠTUMBAUER, J., VÁŘOVÁ, L. Porovnání výsledků funkčního zátěžového testu do vita maxima při jízdě na slalomovém kajaku a klikové ergometrii u elitních českých kajakářů.....	89
<b>Recenze</b>	
ŠTUMBAUER, J. Brané kapitoly z historie tělesné výchovy, sportu a turistiky v meziválečném Československu .....	98
HARVEY, J., HORNE, J., SAFAI, P., DARNELL, S., COURCHESNE-O'NEILL, S. Sport and Social Movements: From the Global to the Local .....	99

CONTENT

---

SUCHÝ, J. Foreword.....	5
FIALOVÁ, L. Evaluation standards for physical education. ....	6
KOTLÍK, K., JANSKA P. The reflection of interaction styles of physical education teachers in elementary school.....	20
KRIŠTOFIČ, J. Didactics of glide kip on the horizontal bar in educational and physical context.....	28
TILINGER, P., RYCHTECKÝ, A., SAWICKI, Z., SUCHÝ, J. Analysis of somatic indicators development among children and youth in the years 1966 – 1987 – 2006 – 2014/15. ....	37
SAWICKI, Z., SUCHÝ, J. Selected aspects of recreational sports activities of German and Polish school youth . ....	50
JIROVEC, J., HOLICKÝ, J. Comparison of complete and short forms of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency second edition (bot-2) in children of middle school age .....	61
KOMARC, M., HARBICHOVÁ, I., SCHEIER, L. M. Adaptive administration of the physical self description questionnaire: a simulation study.....	70
FEHER, J., KAPLAN A. Analyses set position and block spacing Czech male and female sprinters. ....	78
BÍLÝ, M., JASTA, J., KVÁŘOVÁ, L. Comparison of results from functional load spiroergometry to vita maxima in kayaking and on the crank ergometer by elite competitors in whitewater slalom .....	89
<b>Critical reviews</b>	
ŠTUMBAUER, J. Vybrané kapitoly z historie tělesné výchovy, sportu a turistiky v meziválečném Československu .....	98
HARVEY, J., HORNE, J., SAFAI, P., DARNELL, S., COURCHESNE-O'NEILL, S. Sport and Social Movements: From the Global to the Local .....	99

# ÚVODEM

---

## FOREWORD

Vážené čtenářky a čtenáři,

v rukou držíte dvojčíslo České kinantropologie, což je pro tento časopis výjimečné. K tomuto rozhodnutí nás bohužel vedly ekonomické důvody. Nestandardní formální pojetí tohoto vydání ale rozhodně nemá vliv na kvalitu zveřejněných článků.

Jsem velmi potěšen, že se úvodní články tohoto vydání zabývají problematikou tělesné výchovy, protože se jedná o aktuální problematiku. Věřím, že otázky tělesné výchovy zůstanou v řešení i po nástupu nového ministra/ministryně příslušného resortu. Také následující studie k didaktice gymnastiky, shrnutí historického somatického vývoje českých dětí i aktivity školních dětí ve SRN a Polsku v širším kontextu rámuje současné problémy s nedostatečným pohybem u těchto věkových skupin. Komparace různých variant testu u mládeže je dalším příspěvkem k problematice řešené v přecházejících textech.

Závěrečné články reflektují současné trendy v limitní výkonnosti atletických sprintů a vodního slalomu. Nedostatečné výzkumy v oblasti limitní výkonnosti bývají skloňovány jako jedna z možných příčin současných menších úspěchů českých sportovců na vrcholných akcích. Věřím tedy, že tyto články mohou alespoň malým dílem přispět ke zlepšení.



Prana, červen 2017

**doc. PhDr. Jiří Suchý, Ph.D.**

šéfredaktor

# EVALUAČNÍ STANDARDY PRO TĚLESNOU VÝCHOVU

---

## EVALUATION STANDARDS FOR PHYSICAL EDUCATION

LUDMILA FIALOVÁ

Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu  
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

### SOUHRN

Článek se zabývá nově zaváděnými vzdělávacími standardy pro tělesnou výchovu. Na pozadí pedagogické teorie analyzuje potřebnost i úskalí při ověřování vědomostí, dovedností, postojů a hodnot absolventů základní školy v tělesné výchově. Uvedeny jsou i příklady na výstupy, indikátory a konkrétní úlohy ze 4 základních oblastí Standardů pro tělesnou výchovu: Činnosti ovlivňující zdraví, Činnosti ovlivňující pohybové dovednosti, Činnosti podporující pohybové učení a Zdravotní TV. V závěrech je obsaženo upozornění, že některé očekávané výstupy oboru Tělesná výchova uvedené v Rámcovém vzdělávacím programu jsou velmi obtížně sledovatelné, hodnotitelné, kontrolovatelné i standardizovatelné. Znalost standardů TV pomáhá každému učiteli pochopit základní cíle, odhalit rezervy ve vlastní práci a zkvalitnit vyučovací proces.

**Klíčová slova:** vzdělávací standardy, očekávané výstupy, pohybová gramotnost, tělesná výchova

### ABSTRACT

This article deals with new established educational standards for Physical education. Background pedagogical theory it analysed necessity as well as difficulties at verification of knowledges, skills, attitudes and values in Physical education at absolvents of primary schools. Examples of outputs, indicators and concrete tasks in 4 basic areas in P.E. standards are stated: activities influenced health, activities influenced motor skills, activities supported motor learning and health physical education. Conclusion calls attention to the situation when some of the expected outputs of the branch of Physical Education included in the Framework Educational Programme are very difficult to monitor, evaluate, check and standardize. The knowledge of PE standards helps each teacher to understand the basic objectives, reveal the reserves in their own work and enhance the quality of the teaching process.

**Key words:** educational standards, expected outputs, motor literacy, physical education

## ÚVOD

Lidé odpovědní za školství řeší v současnosti otázku, čím má základní vzdělávání vybavit žáky pro život a práci v 21. století. V evropském prostoru je zaměření na rozvinutí dvou druhů klíčových kompetencí: jedny lze označit jako nadpředmětové (obecné), druhé mají blíže k tradičním předmětům. K ověření alespoň minimální potřebné úrovně základních kompetencí jsou součástí kurikulárních dokumentů mnoha zemí i obsahové a evaluační standardy některých nebo všech vzdělávacích oborů.

V poslední době se setkáváme s novým pojmem funkční gramotnost (Potůček, 2010). Jde o snahu měřit dovednosti uplatnitelné v praktickém životě, tedy ne znalosti uplatnitelné pouze ve školním prostředí. Také školní TV reaguje na tento vývoj a snaží se zdůrazňovat determinanty celoživotní pohybové aktivity v učebním obsahu a také v samotném hodnocení.

V posledních letech se uskutečnily celoplošné generální zkoušky ověřování výsledků žáků na úrovni 5. a 9. ročníku základních škol. Jedním z cílů bylo poskytnout relevantní informace o tom, jak si stojí žáci odpovídajících ročníků v porovnání s externím vzdělávacím standardem. V těchto etapách byly ověřovány standardy vzdělávacích oborů Český jazyk a literatura, Matematika a její aplikace, Cizí jazyk (Anglický jazyk) a další cizí jazyk (Německý jazyk, Francouzský jazyk). Standardy pro ostatní vzdělávací obory jsou doporučeny a nejsou zařazeny jako příloha do upraveného RVP ZV vydaného 29. ledna 2013. Do této kategorie spadají i standardy vzdělávacího oboru Tělesná výchova. MŠMT ČR přistoupilo k tvorbě vzdělávacích standardů na základě zhoršujících se vzdělávacích výsledků českých školáků. Standardy mohou být pro učitele podporou jak při výuce, tak při hodnocení žáků. Proto jsou školy vyzývány, aby se zabývaly jejich využitím ve své praxi.

### Standard

Standard je obecně definován jako „obvyklá, běžná úroveň, měřítko, norma“ (Linhart, 2007). K hodnocení vzdělávacích prvků jsou tedy využívány vzdělávací standardy. Tyto standardy vymezují obligatorní požadavky kladené na žáky v určitých ročnících, nebo stupních školy. Ty jsou formulovány jako vědomosti, dovednosti, postoje a hodnoty ve vztahu k obsahu vzdělávání v jednotlivých předmětech (Byčkovský, 2007).

Pojem vzdělávací standard lze chápat ve třech možných významech (Fialová et al., 2014):

- **Obsahové standardy** označují závazné cíle a obsahy vzdělávací práce školy. Spolu s personálními, materiálními zdroji mají tyto standardy vztah ke vstupní části vzdělávacího systému. Protože se mohou podobat kurikulárním dokumentům, označují se jako minimální obsahové standardy.
- **Procesuální standardy** odrážejí kulturu školy, vyučování a učení. Závisejí na žácích (pozice využití nabídky) a kompetencích učitelů (pozice nabídky). Vztahují se tedy k učebním příležitostem a k souvisejícím podmínkám školního učení z pozice nabídky a využitelnosti této nabídky.
- **Výstupové/výkonové standardy** jsou spojovány s testováním a často s evaluační kvalitou vzdělávání. Souvisejí s výstupovou částí systému. Jsou to měřitelné kompetence vztahované k cílům vzdělávání, kde se očekává jejich dosažení v určitých časových obdobích.

Standardy by měly splňovat tyto cíle (<http://rvp.cz/>):

- Jasněji specifikovat očekávané výstupy po 5. a 9. ročníku ZŠ a po absolvování SŠ.
- Pomoci učitelům při hodnocení žáků.
- Pomoci rodičům a žákům rozumět tomu, co budou žáci umět na konci vzdělávacího období.
- Pomoci konkretizovat diskusi o prioritách vzdělávání.
- Racionalizovat systém adresného poskytování podpory.
- Podle Mužíka a Vlčka (2013) mají mít dobré vzdělávací standardy následující charakteristiky:
  - *Oborovost*: standardy mají být formulovány oborově specificky, mají se vypracovávat z perspektiv jednotlivých vyučovacích předmětů.
  - *Zaměřenost*: standardy nemají pokrývat celou oborovou oblast, ale jen její jádro.
  - *Kumulativnost*: standardy mají vypovídat o učebních procesech za celou vzdělávací etapu žáků.
  - *Závaznost*: standardy mají definovat závazné minimální požadavky, ale reálně formulují spíše průměrná očekávání než minimální požadavky, které mají být dosaženy všemi žáky.
  - *Diferencování*: standardy mají být formulovány diferencovaně tak, aby vedle běžných standardů existovaly také minimální standardy a optimální standardy. Diferenciace standardů se může realizovat pouze na základě empirických výzkumů a jejich nálezů.
  - *Realizovatelnost*: musí být s předstihem definováno, jak mají být standardy nastaveny. Budou-li standardy formulovány bez ohledu na realizovatelnost, může to vést k paralyzování vzdělávacího systému. Pokud by standardy nebyly realizovatelné, vedlo by to k frustraci zúčastněných.
  - *Srozumitelnost*: standardy musí být pro cílové skupiny srozumitelné, musí být pokud možno stručně a precizně formulované.
  - *Měřitelnost*: standardy mají být formulovány tak, aby z nich mohly být jednoduše odvozovány nástroje určené k jejich ověřování.
  - *Celostátní platnost*: mají-li být standardy státní, mají být jako takové implementovány.

Podle názoru Trny (2004) mají vzdělávací standardy dvě hlavní funkce: stanovení konkrétních výstupů vzdělávání (specifické vzdělávací cíle) a následné hodnocení úrovně dosažení těchto vzdělávacích výstupů jako zpětná vazba (hodnotící prostředky). Janík (2011) očekává od standardů, že budou plnit orientační funkci, tj. že budou představovat metu, která je žádoucím směrem přiměřeně vzdálená od každodenní praxe v běžných školách.

Standardy mají dle Zormanové (2014) plnit následující funkce:

- Standard má zajistit, aby se každému žákovi dostalo určité kvality vzdělávání a aby nedocházelo k velkým rozdílům mezi úrovní znalostí žáků v různých školách.
- Standardy zajišťují zpětnou vazbu, jak si školy vedou v porovnání s ostatními. Udávají hranice toho, kam až může zajít jejich autonomie v tvorbě a realizaci jejich kurikula.



- Obsahují seznam srozumitelných a předem formulovaných požadavků na samotné žáky.
- Zavádění standardů se setkává s řadou pochybností, mezi ty nejčastější patří:
- Nezapomene se na neměřitelné? (Jak se budou zjišťovat postoje, motivace apod.?)
- Bude to dostatečně účinné a efektivní? (Plošné zjišťování minima bývá velmi neefektivní.)
- Budeme je umět odborně měřit? (Znalosti a dovednosti jsou složitý konstrukt, necháme to „speciální komisi“?)
- Nejdou standardy proti cílům kurikulární reformy? Bude potřeba přepsat ŠVP a budou ještě k něčemu? (Nepoškodí to autonomii škol? A co tomu řeknou učitelé, kteří právě revidují ŠVP?)

## Standardy pro tělesnou výchovu

Celostátní testování mají některé země omezené na dva či tři předměty. Testují hlavní předměty – jazyk, matematiku a cizí jazyk. Jiné země testují mnohem širší rozsah učiva. Rozdíl se objevují i v organizaci testování. Zatímco část zemí provádí testování každoročně, jiné předměty pravidelně střídají nebo používají kombinaci povinné a nepovinné testovaných předmětů (Eurydice, 2009). Celostátní zkoušky z tělesné výchovy jsou v Evropě velmi vzácné.

Současný vzdělávací systém klade důraz zejména na pět základních druhů gramotností. Jsou to gramotnost čtenářská, matematická, přírodovědná, finanční a ICT (Altmanová et al., 2010). Přesto pojem pohybové gramotnosti je další výraz používaný v rámci současné školní tělesné výchovy. Čechovská a Dobrý (2010, s. 3) navrhuji následující definici pohybové gramotnosti: „*Pohybová gramotnost zahrnuje osvojené základní pohybové dovednosti, motivaci a porozumění jak udržovat pohybovou aktivnost na individuálně vhodné úrovni v průběhu celého života.*“ Dle autorů hraje tělesná výchova ústřední a jedinečnou roli ve vývoji pohybové gramotnosti. Nabízí kvalitní prožitky a zkušenosti, ústí do celoživotní participace v pohybových aktivitách. Objasňuje hodnoty pohybových aktivit, které poskytují zdravotní benefity. Spolu s širokým okruhem osob (rodina, kamarádi, zaměstnanci klubů atd.) se podílí školní TV na podpoře, vytváření, rozšiřování a udržování pohybové gramotnosti. U pohybové gramotnosti má vždy výraznou roli kultura a společnost, v níž se jedinec nachází a jejímž vlivem je formován.

International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport, and Dance (ICHPER-SD) ve spolupráci s United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) zpracovávají mezinárodní standardy pro tělovýchovu a sport školních dětí. Účelem je kolektivně (přístupem profesních organizací) sestavit a formulovat standardy, které umožní kvalitní osnovy tělesné výchovy ve školách, a tak pomohou zajistit, že každé dítě i dospívající bude pohybově vzdělaný.

Globální standardy jsou univerzální a představující to, co by měl znát každý žák, jako výsledek vzdělávacího programu, přičemž se nedá předpokládat, že každé dítě v každé zemi bude moci splnit všechny obsahové standardy v jakémkoliv okamžiku. Nicméně v duchu práv dětí, které mají být pohybově vzdělané, je povinností každé země neustále přispívat ke splnění norem (ICHPER, 2012).

Národní asociace pro sport a tělesnou výchovu v USA (The National Association for Sport and Physical Education) jmenovala výbor, aby nalezl odpověď na otázku: „Co by měl student znát a být schopen dělat?“ Výsledkem projektu je stanovení definice pohybově vzdělané osoby. Tato definice uvádí pět hlavních oblastí směřujících k pohybově vzdělanému člověku (ONG, 2009):

- Naučit se potřebné dovednosti k provádění různých pohybových aktivit.
- Být fyzicky fit.
- Pravidelně se účastnit pohybových aktivit.
- Znat důsledky a těžit z účasti v pohybových aktivitách.
- Ocenit pohybovou aktivitu a její podíl na zdravém životním stylu.

Uvádíme příklady zahraničních, odlišně orientovaných standardů (USA, Slovinsko), které ukazují existenci rozdílného přístupu k uvedené problematice, a proto také byly zvoleny.

### **Standardy TV v USA**

Při tvorbě zásadních dokumentů vychází iniciativa v USA z aktivit profesních organizací, zejména z National Association of Sports and Physical Education (NASPE) a z podpory dalších organizací sdružujících především lékaře. Úloha nestátní organizace NASPE spočívá také ve vysvětlování obsahu standardů, jejich důležitosti a správnosti (Dobrá, Hendl, 2007). Mezi standardy tělesné výchovy NASPE (2010) patří:

- Žák prokazuje kompetenci v pohybových dovednostech a pohybových vzorcích potřebných k provádění různých pohybových aktivit.
- Žák rozumí pojmům souvisejícím s pohybem, principy, strategiemi a taktikami, aplikovanými při osvojování a vykonávání pohybových aktivit.
- Žák se pravidelně účastní pohybových aktivit.
- Žák dosahuje a udržuje dostatečnou úroveň tělesné zdatnosti podporující zdraví.
- Žák prokazuje dostatečnou míru osobní odpovědnosti a sociálního chování a respektuje sebe sama a ostatní v prostředí pohybových aktivit.
- Žák oceňuje význam pohybových aktivit pro zdraví, zábavu, jako výzvu, sebevyjádření a sociální interakci.

Šest zmíněných standardů je následně rozpracováno pro čtyři úrovně, které tvoří ročníky (1. – 2., 3. – 5., 6. – 8. a 9. – 12) školní docházky. V každé věkové skupině je uvedeno, co je možné od žáka očekávat a co by měl dokázat. Jde o pouhé příklady, které nezavazují. Je na učiteli, jaké konkrétní učivo zvolí a jak formuluje očekávané výkony. Dosavadní doporučení a představy v této oblasti zaostávají zatím za rozvojem standardů, přestože NASPE vyvíjejí výkonové indikátory a hodnotící materiály pro národní standardy (Dobrá, Hendl, 2007).

### **Slovinská zkouška z TV**

Slovinsko v rámci národní zkoušky na konci etapy základního vzdělávání nabízí také test z Tělesné výchovy. Jeho autorem je Ministerstvo školství a sportu a Národní vzdělávací institut. Zkouška prověřuje teoretické znalosti, které jsou definovány v povinné školní tělesné výchově (Vogrinc, 2014). Test je rozdělen do dvou částí. První část úkolů má ověřit znalosti v oblastech: terminologie sportu, pohybové schopnosti,

základy sportovního tréninku, dopad pohybu a sportovního tréninku na člověka, bezpečnost a ochrana zdraví při sportování, sportovní chování, atletika, gymnastika, plavání, lyžování a turistika. Ve druhé části zkoušky jsou úkoly z oblasti čtyř sportovních her (basketbal, volejbal, házená a fotbal). Žák si musí vybrat dvě sportovní hry a řešit úkoly v rámci vybraných her. Větší důraz je dán na základní pravidla sportovních her a jejich vliv na lidskou bezpečnost. Úkoly jsou rozděleny do tří taxonomických úrovní. V první řadě je účelem zkontrolovat porozumění a znalost základních pojmů, faktů a procesů. Pro úkoly ostatních úrovní by měl student prokázat pochopení příčin, důsledků, efekty, dojmy a uplatnění poznatků v nových situacích. Úkoly třetí úrovně od studentů požadují analýzu nebo syntézu událostí, vyvození závěrů, hodnocení procesů a vztahů, odůvodnění rozhodnutí a plánování řešení. Teoretický test obsahuje až 25 úloh, na jejichž vyplnění mají žáci 60 min. Jednotlivé úlohy jsou hodnoceny na škále 1 až 3 body, dle jejich obtížnosti. V testu se objevují položky s výběrem odpovědi i úkoly s krátkými odpověďmi.

### **Evropské požadavky na obor Tělesná výchova**

Evropská komise zmiňuje úlohu a postavení TV v následujícím znění (Eurydice, 2013, s. 7): „*Tělesná výchova ve školách poskytuje v dětství a mládí skvělou možnost naučit se a používat dovednosti, jež pravděpodobně posílí celoživotní kondici a upevní dobrý zdravotní stav. Takovými aktivitami mohou být každodenní běhání, plavání, jízda na kole, horolezectví, ale také strukturovanější hry a sporty. Časné zvládnutí těchto základních dovedností zásadně pomůže mladým lidem vykonávat tyto činnosti a lépe chápat jejich význam v průběhu pozdějšího vzdělávání nebo v dospělosti v práci či ve volném čase. Tělesná výchova se však neomezuje jen na procvičování tělesných dovedností a její funkce překračují rámec pouhé rekreace. Účast v mnoha pohybových činnostech s sebou přináší poznání a pochopení zásad a pojmů jako jsou pravidla hry, „fair play“ a respekt, taktika, vědomí vlastního těla a sociální vědomí spojené s osobní interakcí a týmovým úsilím v mnoha sportech. Cíle, jež přesahují hranice tělesné výchovy a sportu, například dobré zdraví, zdravý osobní rozvoj a sociální začlenění, dále posilují argumenty, proč je důležité zařadit tento předmět do školního vzdělávacího programu.*“ V různých dokumentech Evropské komise byl rovněž zdůrazněn společenský význam tělesné výchovy a sportu.

### **Vzdělávací obor Tělesná výchova v České republice**

Tělesná výchova je v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání zařazena do oblasti Člověk a zdraví, která je zaměřena na vyvážený stav tělesné, duševní a sociální pohody žáků. Vzdělávací oblast Člověk a zdraví přináší základní podněty pro pozitivní ovlivňování zdraví (poznatky, činnosti, způsoby chování), s nimiž se žáci seznamují, učí se je využívat a aplikovat ve svém životě. Vzdělávací oblast je především zaměřena na to, aby žáci poznávali sami sebe jako živé bytosti, aby pochopili hodnotu zdraví, smysl zdravotní prevence i hloubku problémů spojených s nemocí či jiným poškozením zdraví. Prostřednictvím vzdělávací oblasti se žáci seznamují s různým nebezpečím, které ohrožuje zdraví v běžných i mimořádných situacích, osvojují si dovednosti a způsoby chování (rozhodování), které vedou k zachování či posílení zdraví, a získávají potřebnou míru odpovědnosti za zdraví vlastní i zdraví jiných. Důraz je kladen na praktické dovednosti a jejich aplikace v modelových situacích i v každodenním životě školy. Důležité je, co se žáci o zdraví

učí a co z pohledu zdraví potřebují. Vzdělávací oblast Člověk a zdraví je vymezena a realizována v souladu s věkem žáků ve vzdělávacích oborech Výchova ke zdraví a Tělesná výchova, do níž je zahrnuta i Zdravotní tělesná výchova. Vzdělávací obsah oblasti Člověk a zdraví prolíná do ostatních vzdělávacích oblastí, které jej obohacují nebo aplikují do života školy.

Vzdělávací obor Tělesná výchova směřuje na jedné straně k poznání vlastních pohybových možností a zájmů, na druhé straně k poznávání účinků konkrétních pohybových činností na tělesnou zdatnost, duševní a sociální pohodu. Žáci postupují při pohybovém vzdělávání od spontánní pohybové činnosti k činnosti řízené a výběrové, u které je smyslem schopnost samostatně ohodnotit úroveň své zdatnosti a zařadit jí do denního režimu. Předpokladem pro osvojování pohybových dovedností je v základním vzdělávání žákův prožitek z pohybu a z komunikace při pohybu, dobře zvládnutá dovednost pak zpětně kvalitu jeho prožitku umocňuje. V tělesné výchově je velmi důležité motivační hodnocení žáků, které vychází ze somatotypu žáka a je postaveno na posuzování osobních výkonů každého jednotlivce a jejich zlepšování – bez paušálního porovnávání žáků podle výkonových norem, které neberou v úvahu růstové a genetické předpoklady a aktuální zdravotní stav žáků (MŠMT, 2013).

Cílové zaměření vzdělávacího oboru Tělesná výchova směřuje k rozvíjení klíčových kompetencí žáků tím, že je vede k:

- Poznávání zdraví jako nejdůležitější životní hodnoty v kontextu dalších životních hodnot.
- Pochopení zdraví jako vyváženého stavu tělesné, duševní i sociální pohody a vnímání radostných prožitků z činností podpořených pohybem, příjemným prostředím a atmosférou příznivých vztahů.
- Poznávání člověka jako biologického jedince závislého v jednotlivých etapách života na způsobu vlastního jednání a rozhodování, na úrovni mezilidských vztahů i na kvalitě prostředí.
- Získávání základní orientace v názorech na to, co je zdravé a co může zdraví prospět, i na to, co zdraví ohrožuje a poškozuje.
- Využívání osvojených preventivních postupů pro ovlivňování zdraví v denním režimu, upevňování způsobů rozhodování a jednání v souladu s aktivní podporou zdraví v každé životní situaci i poznávání a využívání míst souvisejících s preventivní ochranou zdraví.
- Propojování činností a jednání souvisejících se zdravím a zdravými mezilidskými vztahy se základními etickými a morálními postoji, s volným úsilím atd.
- Chápání zdatnosti, dobrého fyzického vzhledu i duševní pohody jako významného předpokladu výběru profesní dráhy, partnerů, společenských činností atd.
- Ochráně zdraví a životů při každodenních rizikových situacích i mimořádných událostech a k využívání osvojených postupů spojených s řešením jednotlivých mimořádných událostí.
- Aktivnímu zapojování do činností podporujících zdraví a do propagace zdravotně prospěšných činností ve škole i v obci.

Základní učivo je v TV zaměřeno na význam pohybu pro zdraví, zdravotně orientovanou zdatnost, prevenci a korekci jednostranného zatížení a svalových dysbalancí, hygienu a bezpečnost při pohybu. Učební osnovy si dnes vytvářejí školy samy. Tematický plán pak zpracovává vyučující daného předmětu. Obsahuje týdenní hodinovou dotaci předmětu a na základě nadřazených kurikulárních dokumentů (RVP ZV, ŠVP) a konkrétní učivo pro jednotlivé vyučovací hodiny. Plán slouží samotnému učiteli (přehled o tom, co se učilo minule, co bude následovat a v jakém pořadí), ale i kontrolním orgánům. Funkcí plánu je též časová kontrola a kontrola návaznosti a logické uspořádanosti učiva. Z tematického plánu následně vychází nejpodrobnější plán, čímž je příprava na vyučovací jednotku. Školní rok je z časového hlediska plánován většinou na 33 učebních týdnů. Při dvouhodinové týdenní dotaci má ve školním roce tělesná výchova 66 vyučovacích hodin (Malach, 2003). Učivo prezentované v plánu je pro školu a učitele tělesné výchovy závazné ve smyslu jeho předložení žákům a naučení v souladu s jejich úrovní.

Podle struktury ŠVP má vzdělávací obsah každého vyučovacímho předmětu (tedy i TV) obsahovat distribuci a rozpracování očekávaných výstupů z RVP do ročníků, případně do delších časových úseků. Každý z očekávaných výstupů formulovaný v RVP ZV ve vzdělávacím oboru Tělesná výchova (pro 1. stupeň 20 výstupů, včetně zdravotní TV a pro 2. stupeň 17 výstupů, včetně zdravotní TV) musí být v učebních osnovách odpovídajícího vyučovacímho předmětu ve ŠVP obsažen. A to přímo nebo prostřednictvím dílčích výstupů, které k nim směřují (Tupý, 2007).

### **Standardy pro školní Tělesnou výchovu**

V období od listopadu 2012 do dubna 2014 zpracovala pracovní skupina (garant za MŠMT ČR, garant za NÚV, zástupce NIDV, zástupci vysokých a základních škol) komplexní dokumentaci vzdělávacích standardů pro obor Tělesná výchova. Pracovní skupiny pro tvorbu vzdělávacích standardů v jednotlivých oborech měly za úkol zpracovat a přiřadit ke každému očekávanému výstupu v RVP ZV maximálně pět indikátorů a k nim maximálně tři ilustrativní úlohy. Přičemž nastavení indikátorů mělo být na minimální úroveň zvládnutelnou pro žáky klasifikované stupněm „dostatečný“ nebo lépe z vyučovaného předmětu. Indikátory kladou důraz na vymezení minimální úrovně základních znalostí, pohybových i organizačních dovedností a na jejich nejjednodušší aplikace při konkrétních pohybových činnostech žáků. Současně plní indikátory funkci připomenutí prvků, které jsou v pojetí RVP ZV vymezeny a které je třeba v tělesné výchově rozvíjet. Ilustrativní úlohy by měly sloužit jako příklad toho, jak lze ověřovat, že je cílů tělesné výchovy na úrovni 5. a 9. ročníku dosahováno s většinou žáků. Postupně budou vytvářeny další úlohy. Prostřednictvím učitelů jsou ilustrativní úlohy určeny žákům a měly by být srozumitelné v první řadě jim. Indikátory jsou pak formulovány pro učitele s tím, že jim rozumí a pracují s nimi.

Současné „Standardy pro základní vzdělávání“ v ČR představují minimální cílové požadavky na vzdělávání. Standardy vycházejí z očekávaných výstupů vzdělávacích oborů stanovených v RVP ZV. Tyto výstupy dále pomocí indikátorů konkretizují a doplňují o ukázky ilustrativních úloh. Očekávané výstupy vymezují předpokládanou způsobilost využívat osvojené učivo na konci 5. a 9. ročníku. Evaluační standardy zaznamenávají aktuální stav a formulují stav žádoucí. Jejich struktura je jednotná a obsahuje tyto součásti: vzdělávací obor, ročník, tematický okruh, očekávaný výstup, indikátory, ilustrační úlohy, poznámky k úloze či indikátorům.

## A. Činnosti ovlivňující zdraví

Základní učivo v oblasti „Činnosti ovlivňující zdraví“ je zaměřeno na význam pohybu pro zdraví (rekreační a výkonnostní sport, sport dívek a chlapců), zdravotně orientovanou zdatnost (kondiční programy, manipulace se zatížením), prevenci a korekci jednostranného zatížení a svalových dysbalancí (průpravná, kompenzační, vyrovnávací, relaxační a jiná zdravotně zaměřená cvičení), hygienu a bezpečnost při pohybových činnostech (v nestandardním prostředí, první pomoc při TV a sportu v různém prostředí a klimatických podmínkách, improvizované ošetření poranění a odsun raněného).

Mezi očekávané výstupy patří (RVP ZV, 2016):

- Žák aktivně vstupuje do organizace svého pohybového režimu, některé pohybové činnosti zařazuje pravidelně a s konkrétním účelem.
- Usiluje o zlepšení své tělesné zdatnosti; z nabídky zvolí vhodný rozvojový program. Samostatně se připraví před pohybovou činností a ukončí ji ve shodě s hlavní činností.
- Odmítá drogy a jiné škodliviny jako neslučitelné se sportovní etikou a zdravím.
- Upraví pohybovou aktivitu vzhledem k údajům o znečištění ovzduší, uplatňuje vhodné a bezpečné chování i v méně známém prostředí sportovišť, přírody, silničního provozu, předvídá možná nebezpečí úrazu a přizpůsobí jim svou činnost.

<b>Vzdělávací obor</b>	Tělesná výchova
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Činnosti ovlivňující zdraví
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>TV-9-1-02</b> Žák usiluje o zlepšení své tělesné zdatnosti; z nabídky zvolí vhodný rozvojový program
<b>Indikátory</b>	1. žák pravidelně zařazuje do svého pohybového režimu aerobní pohybové činnosti 2. žák pravidelně sleduje výsledky své tělesné zdatnosti v kondičních testech a usiluje o zvýšení její úrovně 3. žák si upraví svůj pohybový režim s pomocí konkrétní nabídky rozvojových programů a zdůvodní výběr programu vzhledem k výsledkům své tělesné zdatnosti
<b>Ilustrativní úloha</b>	Uveď vytrvalostní aktivity aerobního charakteru, které pravidelně používáš, a zdůvodni jejich význam pro svůj organismus.
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	TV-9-1-02.1

<b>Ilustrativní úloha</b>	Zapisuj si své pohybové výkony (počet kliků, uběhnutých kilometrů, délku skoků atd.) po dobu 3 měsíců (jednoho pololetí). Zhodnot' dosažené výkony, porovnej je a vysvětli jejich vývoj.
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	TV-9-1-02.2

**Obrázek 1**

Příklad vytvořené úlohy z oblasti *Činnosti ovlivňující zdraví* (2013)

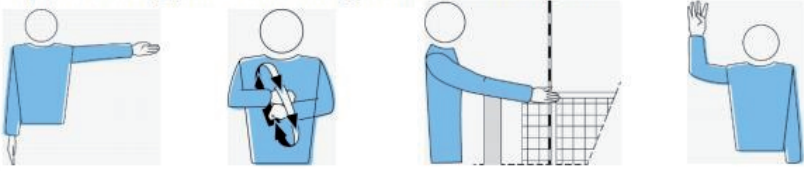


## B. Činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností

Základní učivo v oblasti „Činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností“ je zaměřeno na pohybové hry (s různým zaměřením; netradiční pohybové hry a aktivity), gymnastiku (akrobacie, přeskoky, cvičení s náčiním a na nářadí), estetické a kondiční formy cvičení s hudbou a rytmickým doprovodem (základy rytmické gymnastiky, cvičení s náčiním; kondiční formy cvičení pro daný věk žáků; tance), úpoly (základy sebeobrany, základy aikidó, judó, karatedó), atletiku, sportovní hry, turistiku a pobyt v přírodě, plavání, lyžování, snowboarding, bruslení (podle podmínek školy) a další (i netradiční) pohybové činnosti (podle podmínek školy a zájmu žáků).

Mezi očekávané výstupy patří (RVP ZV, 2016):

- Žák zvládá v souladu s individuálními předpoklady osvojované pohybové dovednosti a tvořivě je aplikuje ve hře, soutěži, při rekreačních činnostech.
- Posoudí provedení osvojované pohybové činnosti, označí zjevné nedostatky a jejich možné příčiny.

<b>Ilustrativní úloha</b>	
Napiš, co znamenají jednotlivá smluvená gesta rozhodčího ve volejbalu.	
	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	TV-9-2-01.2 Zdroj: <i>Oficiální pravidla volejbalu</i> <a href="http://www.cvf.cz/soubory/11123/Pravidla_2011-12_web.pdf">http://www.cvf.cz/soubory/11123/Pravidla_2011-12_web.pdf</a> Podobně mohou být zadávány úlohy týkající se smluvených gest rozhodčích v jiných osvojovaných sportech.

Obrázek 2

Příklad vytvořené úlohy z oblasti Činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností (2013)

## C. Činnosti podporující pohybové učení

Základní učivo v oblasti „Činnosti podporující pohybové učení“ je zaměřeno na komunikaci v TV, organizaci prostoru a pohybových činností (v nestandardních podmínkách, sportovní výstroj a výzbroj – výběr, ošetřování), historii a současnosti sportu, pravidla osvojovaných pohybových činností a her, zásady jednání a chování v různém prostředí a při různých činnostech a na měření výkonů a posuzování pohybových dovedností.

Mezi očekávané výstupy patří (RVP ZV, 2016):

- Žák užívá osvojované názvosloví na úrovni cvičence, rozhodčího, diváka, čtenáře novin a časopisů, uživatele internetu.
- Naplňuje ve školních podmínkách základní olympijské myšlenky – čestné soupeření, pomoc handicapovaným, respekt k opačnému pohlavní, ochranu přírody při sportu.
- Dohodne se na spolupráci i jednoduché taktice vedoucí k úspěchu družstva a dodržuje ji.
- Rozlišuje a uplatňuje práva a povinnosti vyplývající z role hráče, rozhodčího, diváka, organizátora.

- Sleduje určené prvky pohybové činnosti a výkony, eviduje je a vyhodnotí.
- Zorganizuje samostatně i v týmu jednoduché turnaje, závody, turistické akce na úrovni školy, spolurozhoduje osvojované hry a soutěže.
- Zpracuje naměřená data a informace o pohybových aktivitách a podílí se na jejich prezentaci.

<b>Vzdělávací obor</b>	Tělesná výchova
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Činnosti podporující pohybové učení
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>TV-9-3-03</b> Žák se dohodne na spolupráci i jednoduché taktice vedoucí k úspěchu družstva a dodržuje ji
<b>Indikátory</b>	1. žák aktivně koordinuje činnosti se členy družstva před pohybovou aktivitou i v jejím průběhu 2. žák provádí v průběhu týmové pohybové aktivity korekce svého jednání vzhledem ke společnému cíli 3. žák vyjádří osobní názor na průběh pohybové aktivity a zhodnotí průběh či výsledek své činnosti i činnosti družstva
<b>Ilustrativní úloha</b>	
Vysvětlí, jak mohou vybraní členové týmů podle svých rolí ovlivnit činnost družstva:	
kapitán ve vybíjené	
nahrávač v odbíjené	
rozehrávač v košíkové	
trenér družstva	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	TV-9-3-03.1 TV-9-3-03.2

**Obrázek 3**

Příklad vytvořené úlohy z oblasti *Činnosti ovlivňující pohybové učení* (2013)

#### D. Zdravotní tělesná výchova

Základní učivo v oblasti „Zdravotní tělesná výchova“ je zaměřeno na činnosti a informace podporující korekce zdravotních oslabení (základní pojmy, osvojené činnosti, prevence a korekce oslabení, denní režim z pohledu zdravotního oslabení, soustředění na cvičení, vědomá kontrola cvičení, nevhodná cvičení), speciální cvičení (pro jednotlivé typy zdravotního oslabení) a na všestranné rozvíjení pohybové činnosti (pohybové činnosti v návaznosti na vzdělávací obsah TV, s přihlédnutím ke konkrétnímu druhu a stupni oslabení).

Mezi očekávané výstupy patří (RVP ZV, 2016):

- Žák uplatňuje odpovídající vytrvalost a cílevědomost při korekci zdravotních oslabení. Zařazuje pravidelně a samostatně do svého pohybového režimu speciální vyrovnávací cvičení související s vlastním oslabením, usiluje o jejich optimální provedení.
- Aktivně se vyhýbá činnostem, které jsou kontraindikací zdravotního oslabení.



<b>Vzdělávací obor</b>	Tělesná výchova – Zdravotní tělesná výchova
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>ZTV-9-1-02</b> Žák zařazuje pravidelně a samostatně do svého pohybového režimu speciální vyrovnávací cvičení související s vlastním oslabením, usiluje o jejich optimální provedení
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák aktivně zařazuje vyrovnávací cvičení do svých pohybových aktivit ve škole i mimo školu</li> <li>2. žák volí vhodná cvičení vzhledem ke zdravotnímu oslabení s důrazem na přesnost provedení, optimální počet, míru zatížení a využití vhodných pomůcek</li> <li>3. žák rozpozná únavu a je schopen cvičení přerušit či ukončit</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
Spoj čarou vhodná cvičení pro různá oslabení:	
<b>Vhodná cvičení</b> hluboké předklony koulení míčku ploskou nohy dechová cvičení cvičení v sedu či lehu aerobní činnosti s mírnou zátěží	<b>Oslabení</b> lordóza páteře ploché nohy srdeční arytmie astma obezita
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	ZTV-9-1-02.2

**Obrázek 4**

Příklad vytvořené úlohy z oblasti *Zdravotní TV* (2013)

Jednotlivé indikátory a ilustrační úlohy k daným oblastem byly uvedeny v platnost v České republice v roce 2013. Existují tedy velmi krátkou dobu a ve školní praxi nebyly ještě zcela ověřeny, proto bylo cílem tohoto příspěvku vybrat některé ilustrační úlohy a představit základní koncepci tvorby standardů pro Tělesnou výchovu, a tím přispět k rozšíření povědomí o standardech pro tělesnou výchovu u širší odborné veřejnosti.

## ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Národní testování je v České republice poměrně nový nástroj. Testování vychází z koncepce ověřování vědomostí a znalostí vůči minimálním požadavkům státu. Co by měl žák zvládat je obsahem standardů základního vzdělávání. Tělesná výchova by neměla v tomto procesu zůstat stranou.

Častým argumentem proti centrálním testům je obava, aby školy a učitelé nesoustředili převažující pozornost na přípravu ke zkouškám, a tím nedocházelo k opomíjení ostatních vzdělávacích aktivit. Učitelé projevují skepsi k zavedení standardů TV a obávají se, aby nezvýšilo už tak vysokou administrativní zátěž učitele. Straková, Spilková a Simonová (2013) zdůrazňují potřebu učitele pro změnu motivovat, získat je pro nové, mnohdy velmi náročné úkoly. Zároveň žádné změny ve školství není možné realizovat jen normativními zásahy „shora“, o jejich osudu rozhodují hlavní aktéři změny – školy, jednotliví učitelé a ředitelé.

Některé očekávané výstupy oboru Tělesná výchova uvedené v RVP jsou velmi obtížně sledovatelné, hodnotitelné, kontrolovatelné i standardizovatelné. Zpracované standardy TV přiřazují každému očekávanému výstupu indikátor a ilustrativní úlohy. Indikátor typu „*žák prokazuje pozitivní, empatický přístup k handicapovaným, méně zdatným spolužákům nebo osobám opačného pohlaví*“ není možno ověřit prostřednictvím zkoušky. Zjištění přístupu či chování žáka k ostatním vyžaduje dlouhodobější sledování a interakci mezi učitelem a žákem. U některých indikátorů je problematické vytvoření odpovídající úlohy pro didaktický (teoretický) test. Týká se to především indikátorů z tematického okruhu Činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností. Například indikátor: *žák zvládá osvojované pohybové dovednosti (definované v ŠVP jako základní učivo) v rámci svých možností, aplikuje je i při činnostech mimo hodiny tělesné výchovy*. Ověření tohoto indikátoru je možné pouze předvedením konkrétní pohybové dovednosti žákem. Navíc bychom museli analyzovat pohybovou aktivnost žáka ve volném čase. Záměr provádět každoročně celoplošné ověřování žáků na úrovni 5. a 9. ročníků základních škol byl pozastaven. Přesto je školám nabízena dobrovolná autoevaluace také ke sledování míry naplnění požadavků minimálních standardů. Školy by měly mít možnost absolvovat školní testování odpovídající jejich představám a potřebám i v případě tzv. neprofilových předmětů. Do této skupiny předmětů patří rovněž tělesná výchova (Havel, 2016). Znalost standardů TV pomůže každému učiteli pochopit základní cíle, odhalit rezervy ve vlastní práci a zkvalitnit vyučovací proces.

Z diplomové práce obhájené v roce 2016 na UK FTVS, která se zabývala využitím standardů ve školní praxi, vyplynula některá **doporučení do praxe** (Andrysíková, Fialová, 2016):

- Zlepšit přípravu učitelů TV (implementace nových poznatků z oblasti standardů a testování žáků v oboru TV do didaktických témat výuky).
- Klást větší důraz na teoretickou část TV při výuce (pravidla sportovních her, všeobecný přehled o historii, ale i o současném sportu).
- Zprostředkovat ve větší míře informace o: činnostech ovlivňujících zdraví, činnostech ovlivňujících úroveň pohybových dovedností, činnostech ovlivňujících pohybové učení.
- Nezapomínat na vědomosti z oblasti Zdravotní TV, ve které žáci prokazují, že nemají dostatečné znalosti (první pomoc, znalost kompenzačních cvičení, určení vhodných/nevhodných činností při zdravotních oslabeních).
- Vést studenty k samostatnosti.
- Umožnit žákům vlastní iniciativu při plánování výuky.

## LITERATURA

- ALTMANOVÁ, J., FALTÝN, J., NEMČÍKOVÁ, K., ZELENDOVÁ, E. (2010). *Gramotnosti ve vzdělávání: příručka pro učitele*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický. ISBN 978-80-87000-41-0.
- ANDRYSÍKOVÁ, R. (2016). *Ověření navrhovaných standardů pro tělesnou výchovu ve školní praxi*. Diplomová práce. Praha: UK FTVS.
- BYČKOVSKÝ, P. (2007). Standardy pro učitele odborných předmětů. In: *Konference: Potřebujeme profesní standardy učitelů odborných předmětů a odborného výcviku?* [online]. 2007 [cit. 2015-07-25]. Dostupné z: [http://www.nuv.cz/uploads/TTnet/Konference\\_06\\_2007/2007\\_cerven\\_Byckovsky.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/TTnet/Konference_06_2007/2007_cerven_Byckovsky.pdf).
- ČECHOVSKÁ, I., DOBRÝ, L. (2010). Význam a místo pohybové gramotnosti v životě člověka. *Těl. Vých. Sport Mlad.*, 76(3), 2–5. ISSN 1210-7689.

- DOBŘÝ, L., HENDL, J. (2007). Národní standardy tělesné výchovy v USA. *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2015-07-25]. 2007. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/1564/narodni-standardy-telesne-vychovy-v-usa.html/>.
- EURYDICE (2013). *Tělesná výchova a sport ve školách v Evropě: Studie Eurydice*. 1. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie. ISBN 978-92-9201-550-3.
- EURYDICE (2009). *Celostátní testování žáků v Evropě: Cíle, organizace a využití výsledků*. Brusel: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. ISBN 978-92-9201-063-8.
- FIALOVÁ, L., FLEMR, L., MARÁDOVÁ, E., MUŽÍK, V. (2014). *Vzdělávací oblast Člověk a zdraví v současné škole*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2885-1.
- HAVEL, R. (2016). *Ověření navrhovaných standardů pro tělesnou výchovu ve školní praxi*. Rigorózní práce. Praha: UK FTVS.
- JANÍK, T. (Ed.) (2011). *Kvalita školy a kurikula: od expertního šetření ke standardu kvality*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání. ISBN 978-80-86856-81-0.
- LINHART, J. (2007). *Slovník cizích slov pro nové století: základní měnové jednotky, abecední seznam chemických prvků, jazykovědné pojmy : 30000 hesel*. Litvínov: Dialog. ISBN 80-7382-005-6.
- MALACH, J. (2003). *Základy didaktiky*. Studijní opora pro kombinovaná studia. Ostrava: Pedagogická fakulta. ISBN 80-7042-266-1.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. © 2013–2016. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/>.
- MUŽÍK, V., VLČEK, P. (2013). Kvalitativní aspekty vzdělávacích programů a standardů. In: Matošková, P. (Ed.) *Fórum pedagogické kinantropologie*. 1. vyd. Praha: UK FTVS. ISBN 978-80-87647-07-3.
- NATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION (2010). *Shape of the nation report: Status of physical education in the USA*. Reston, VA: National Association for Sport and Physical Education. ISBN 978-0-88314-958-4.
- Opatření ministra školství, mládeže a tělovýchovy ze dne 18. 1. 2012 Čj. MSMT-1236/2012-22, kterým se mění Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání – doplnění „Standardů pro základní vzdělávání“ jako přílohy 1 RVP ZV.
- ONG, F. (2009). *Physical education framework for California public schools, kindergarten through grade twelve*. Sacramento: California Dept. of Education. ISBN 0801116961.
- POTUČEK, M. (2010). *Veřejná politika*. Upr., dopl. a aktual. vyd. v českém jazyce. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). ISBN 80-86429-50-4.
- Rámcový vzdělávací program. Metodický portál. Dostupné z <http://rvp.cz/>. *RVP v širších souvislostech* [online]. In: [cit. 2016-07-12]. Dostupné z: <http://www.pf.ujep.cz/obecna-didaktika/pdf/RVP.pdf>.
- Standard TV* [online]. © 2015. Dostupné z: <http://standardtv3.webnode.cz/>.
- STRAKOVÁ, J., SPILKOVÁ, V., SIMONOVÁ, J. (2013). Názory učitelů základních škol na potřebu změn ve školním vzdělávání. *Orbis Scholae*, 7(1), 79–100. ISSN 1802-4637.
- TRNA, J. (2004). Evaluační standardy ve fyzikálním vzdělávání. In: *Kompetence a standardy ve fyzikálním vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 80-244-0922-4.
- TUPÝ, J. (2012). Co umožňují RVP ve smyslu posunu pozornosti od důrazu na rozvoj tělesné zdatnosti k pravidelné pohybové aktivitě? *Těl. Vých. Sport Mlád.*, 78(6), 5–6. ISSN 1210-7689.
- TUPÝ, J. (2007). Průvodce tvorbou učebních osnov Tělesné výchovy ve ŠVP: (4. část). *Metodický portál: inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. 2007 [cit. 2016-07-11]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/1311/PRUVODCE-TVORBOU-UCEBNICH-OSNOV-TELESNE-VYCHOVY-VE-SVPBR-4-CAST.html/>.
- VOGRINC, J. (Ed.) (2014). *Nacionalno preverjanje znanja: Letno porocilo o izvedbi v šolskem letu 2013/2014*. Državna komisija za vodenje nacionalnega preverjanja znanja.
- ZORMANOVÁ, L. (2014). *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4590-9.

**prof. PaedDr. Ludmila Fialová, Ph.D.**

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: [fialova@ftvs.cuni.cz](mailto:fialova@ftvs.cuni.cz)

# REFLEXE INTERAKČNÍCH STYLŮ UČITELŮ TĚLESNÉ VÝCHOVY NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH

---

## THE REFLECTION OF INTERACTION STYLES OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS IN ELEMENTARY SCHOOL

KAMIL KOTLÍK, PETR JANSA

Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

### SOUHRN

Cílem příspěvku je analýza interakčních stylů učitelů tělesné výchovy na základních školách jako odrazu záměrného i spontánního působení na žáka, reálných postojů k vyučování, emočních projevů mezi učiteli a žáky atd.

V příspěvku prezentujeme analýzu interakčních stylů učitelů tělesné výchovy na druhém stupni základních škol prostřednictvím dotazníku “Questionnaire on Teacher Interaction” (QTI). Dotazník vymezuje celkem osm sektorů interakčního stylu, kdy každý odpovídá určitému typu interakce.

Celkové výsledky naznačují, že dominance i submisivita jsou mezi učiteli tělesné výchovy na základních školách v rovnováze a mezi muži a ženami lze z hlediska interakčních stylů nalézt pouze malé rozdíly. Mezi učiteli tělesné výchovy na základních školách převládají pozitivní styly interakce a vzhledem ke konkrétním skórum lze předpokládat, že daní učitelé jsou se svojí interakcí spíše spokojeni. Žáci pak vnímají interakci svých učitelů velice podobně, tj. jsou ve shodě s jejich sebehodnocením.

**Klíčová slova:** interakce, dotazník, škola, vyučování, učitel tělesné výchovy

### ABSTRACT

The goal of the paper is the analysis of PE teachers' interaction styles in primary school as the reflection of intentional as well as non-intentional influencing the pupil, the reflection of the real attitudes to education, emotional manifestations among teachers and pupils etc.

In the paper we present the analysis of PE teachers' interaction styles in primary school using the Questionnaire on Teacher Interaction (QTI). The QTI questionnaire diagnoses altogether eight sectors. Each sector is equivalent to the certain type of interaction.

The results indicates that the dominance and the submissivity among PE teachers in elementary school are in ballance and we find out only small differences between men and women in their interaction and communication style. Among PE teachers in

elementary school prevail positive interaction styles and with the respect to particular scores we can consider that PE teachers are more likely satisfied with their interaction. Pupils percieve their teacher in a very similar way, i.e. they are in consensus with teachers self-evaluation.

**Key words:** interaction, questionnaire, school, education, PE teacher

## ÚVOD

Interakce charakterizuje určitou reflexi mezi činností lidí a jejich společenskými vztahy, nejen v rámci školy či třídy, ale obecně při každém sociálním kontaktu. Společná činnost lidí, vzájemné vztahy a působení je spojeno s předáváním, přijímáním a zpracováním informací, čímž vzniká sociální komunikace. Specifickým případem je pedagogická komunikace, která probíhá podle určitých pravidel v závislosti na sociálních rolích subjektu řídicího a subjektu řízeného, většinou pak probíhá v rámci vyučovacího procesu jakožto komunikace výuková. Nadřazenější pojem je styl (typ), který lze podle Mikové (2006) chápat jako souhrn rysů osobnosti určovaných jak vrozenými předpoklady, tak i učením.

Pro zjišťování interakčních stylů učitele byl Wubbelsem, Cretonem, Levym a Hooymayersem (1993), zkonstruován dotazník Questionnaire on Teacher Interaction (QTI), kde se výsledky znázorňují jako výseče (též sektory či oktanty) v rámci osi interpersonálního kruhu od základu dvou bipolárních dimenzí. Českou aplikaci velmi podrobně uvádějí Mareš a Gavora (2004), kdy při tvorbě české a slovenské verze navrhli změnu v označení bipolarity horizontální osy „proximity“ na odmítavost a vstřícnost. Vertikální osu („vlivy“) pak označují krajními póly dominantnost a tolerantnost (podrobněji dále). Obě osy vyjadřují způsob učitelského přístupu k výukové interakci a ukazují také jaký vliv a moc si učitel udržuje ve třídě, případně, zda se tohoto vlivu vzdává a ponechává žákům možnost více zasahovat do výuky. Je logické, že charakter učitelské interakce ovlivňuje a modifikuje také reciproční chování žáků.

Uplatnění dotazníku QTI v praxi školních psychologů uvádí Lukas (2010), který v článku nejprve analyzuje teoretická východiska, podmínky a způsob administrace včetně hodnocení a interpretace, dále upozorňuje i na problémy s normováním učitelských interakčních stylů. Především zdůrazňuje screeningový charakter celého postupu s tím, že tento poskytuje základní obraz vztahů mezi třídami a učiteli.

Lukas a Šerek (2009) a Lukas (2011) konstatují výsledky standardizace dotazníku Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) pro základní školy II. stupně. Soubor tvořilo 26 učitelů a 799 žáků, kdy původní pracovní verze se 116 položkami byla redukována korelační analýzou, sektorovým skórem a analýzou rozptylu na celkových 59 položek. Reliabilita byla provedena výpočtem vnitřní homogenity Cronbachovým  $\alpha$  s hodnotami d nad 0,96 u všech sektorů. Konstruktová validita byla potvrzena jen částečně.

Ze zahraničních autorů můžeme citovat Passiniho, Molinariovou a Speltiniovou (2015), kteří uvádějí validizaci dotazníku QTI v Itálii po překladu. Výsledky ukázaly v jednotlivých sektorech kolísání hodnot se střední spolehlivostí, podložené též korelační analýzou. Zajímavé jsou studie věnované uplatnění dotazníku QTI v Malasii (Ilias & Nor, 2012) a Hong Kongu (Yu & Zhu, 2010).

Janíková (2012) se ve své práci detailně interakci a komunikaci ve výuce tělesné výchovy na základních školách zjišťované prostřednictvím dotazníku QTI s prezentací výsledků vztahujících se k odlišnostem v sebereflexi učitelů a hodnocení učitelů jejich žáky, k odlišnostem z hlediska délky praxe a odlišnostem dle povahy vyučovacího předmětu tělesné výchovy.

Autorka se pokusila vytvořit typologii učitelů tělesné výchovy na základě jejich interakčního stylu. Výsledkem jsou dvě typologie, kdy první vznikla na základě dat z dotazníku QTI, který vyplňovali učitelé tělesné výchovy. Druhá typologie je pak založena na podle výpovědích žáků, kteří hodnotili své vyučující tělesné výchovy. V obou případech byly nalezeny čtyři typy, kdy jeden byl naplněn patnácti učiteli, ostatní prezentovaly pouze dvojice učitelů.

Cílem našeho výzkumného šetření bylo analyzovat interakční styly učitelů tělesné výchovy na základních školách II. stupně dotazníkem QTI včetně hodnocení učitelské interakce i jejich žáky. Dílčími úkoly pak byly:

- a) graficky vyjádřit sebereflexi interakčních stylů učitelů tělesné výchovy včetně hodnocení jejich žáky,
- b) porovnat sebereflexi interakčních stylů učitelů tělesné výchovy z hlediska pohlaví.

## METODIKA

### Dotazník QTI (Questionnaire on teacher interaction)

Výzkumné šetření bylo provedeno formou dotazníku QTI na vybraných základních školách II. stupně v Praze a ve Středočeském kraji. Výše uvedené školy byly vybrány dvoustupňovým stratifikovaným výběrem (první vrstvu výběru tvořily kraje, druhou pak konkrétní školy v daných krajích). Šetření se účastnili všichni učitelé tělesné výchovy na daných školách, potenciální druhá aprobace pak nebyla kritériem výběru respondentů. Dotazník QTI analyzuje celkem osm proměnných (sektorů) – organizátor, pomáhající, chápající, zodpovědný, nejistý, nespokojený, kárající a přísný. První čtyři zmíněné sektory postihují „pozitivní“ dimenzi interakce, zbylé čtyři dimenze jsou pak nahlíženy spíše jako „negativní“. Respondenti posuzovali vlastní interakci se svými žáky na ordinální škále v rozsahu hodnot 0 až 4 body, kdy hodnocení 0 znamená absenci daného sektoru v interakčním stylu a hodnocení 4 pak permanentní přítomnost daného sektoru v interakčním stylu dotazovaného učitele. Vlastní administrace probíhala dvěma způsoby: učitelé vyplňovali papírový dotazník ve vlastním volném času a žáci pak během vyučovací jednotky. Podrobnější popis dotazníku uvádíme v publikacích Jansy, Kotlíka a Němce (2015) či Kotlíka a Jansy (2016). K matematicko-statistickému zpracování dat byl využit program SPSS.

### Charakteristika souboru

Celkem bylo dotazováno 28 učitelů tělesné výchovy na základních školách II. stupně, podrobně viz tabulka 1. Tito učitelé byli následně hodnoceni také svými žáky, kterých bylo celkem 385 a z toho cca 56 % hodnotilo tělocvikáře a zbylých přibližně 44 % hodnotilo tělocvikářky (viz tabulka 2). Žáci hodnotili pouze ty učitele, kteří je pravidelně vyučovali v hodinách tělesné výchovy.

**Tabulka 1**

Skladba souboru učitelů (respondentů) tělesné výchovy na základních školách

Pohlaví	N
Muži	16
Ženy	12
Celkem	28

Zdroj: autor

**Tabulka 2**

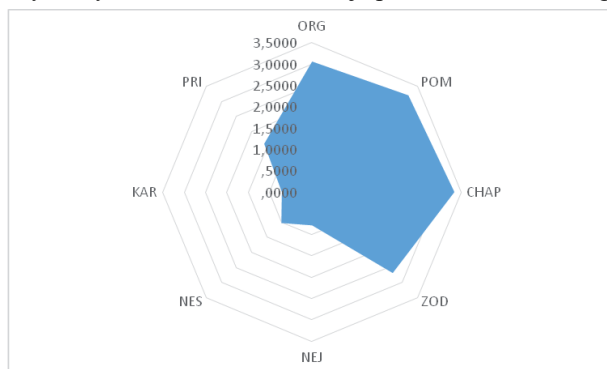
Hodnocení učitelů (respondentů) tělesné výchovy žáky základních škol

Učitelé	N	%
Hodnocení učitelů	215	55,84
Hodnocení učitelek	170	44,16
Celkem	385	100,00

Zdroj: autor

## Výsledky a diskuse

Je obecně známo, že naprostá většina lidí má tendenci k pozitivnímu hodnocení sebe sama a proto není překvapující, že pozitivní sektory interakčního stylu učitelů tělesné výchovy na základních školách převažují v rámci sebehodnocení nad sektory negativními. Důležitější je však rozdíl mezi pozitivními a negativními sektory. Ten je velice výrazný ve prospěch pozitivních sektorů. Základní podoba interakčního stylu učitelů tělesné výchovy na základních školách je přehledně uvedena v grafu 1.



Zdroj: autor

Legenda: Sektory interakčního stylu (ORG = organizátor, POM = pomáhající, CHAP = chápající, ZOD = zodpovědný, NEJ = nejistý, NES = nespokojený, KAR = kárající, PRI = přísný)

**Graf 1**

Sebereflexe interakčního stylu učitelů tělesné výchovy na ZŠ



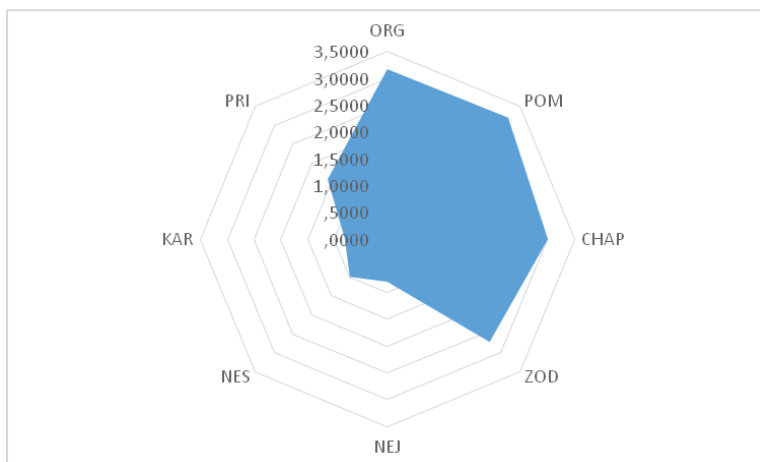
Tělocvikáři a tělocvikářky sami sebe hodnotí především jako chápající a pomáhající, naopak se nepovažují za kárající a nejisté. Velice vysokého skóru dosahuje dále sektor „organizátor“, což plně odpovídá profesnímu zaměření. Učitelé obecně by měli být organizačně velice schopní pracovníci, v případě tělesné výchovy, kde je třeba organizovat různé sportovní soutěže a turnaje stejně jako lyžařské, turistické a jiné kurzy (čímž se žíví celé komerční společnosti) to pak platí ještě mnohem více.

Příliš potěšující pak není skutečnost, že z pozitivních sektorů dosahuje nejnižšího skóru sektor „zodpovědný“, přičemž právě zodpovědnost by měla být ve výuce tělesné výchovy jedním z klíčových faktorů. Nicméně i přes výše uvedené je nutno uvést, že skór sektoru „zodpovědný“ je i tak nadprůměrný a přesahuje hodnotu 2,85.

Ze zjištěných hodnot dále vyplývá, že dominance i submisivita jsou mezi učiteli (jak mezi muži, tak také mezi ženami) převážně v rovnováze. Nejvyšších hodnot dosahuje sektor „chápající“ (viz graf 5), který lze charakterizovat jako kombinaci vstřícnosti a submisivity. Vysokých skórů dosahují ale také sektory „organizátor“ a „pomáhající“, které jsou přitom charakteristické pro kombinaci dominance a vstřícnosti.

Nejnižších skórů na druhé straně dosahují sektory „nejistý“ a „kárající“. V prvním případě jde o kombinaci submisivity a odmítavosti, ve druhém pak o kombinaci dominance a odmítavosti.

V rámci verifikace učitelských výpovědí stran svého interakčního stylu jsme se zabývali také jejich hodnocením jimi vyučovanými žáky. Přehledně je žákovské hodnocení uvedeno v grafu 2.



Zdroj: autor

Legenda: Sektory interakčního stylu (ORG = organizátor, POM = pomáhající, CHAP = chápající, ZOD = zodpovědný, NEJ = nejistý, NES = nespokojený, KAR = kárající, PRI = přísný)

### Graf 2

Reflexe interakčního stylu učitelů tělesné výchovy na ZŠ z pohledu žáků

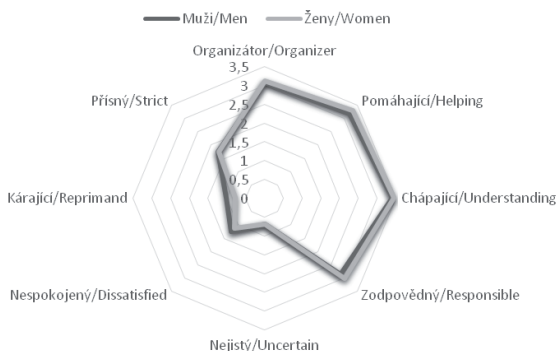


Jako první důležité zjištění je nutno zmínit, že žákovské hodnocení se velice přibližuje sebereflexi jejich učitelů, což rozhodně zvyšuje věrohodnost učitelské sebereflexe a naznačuje vysokou míru vzájemného porozumění. Z rozdílů lze například zmínit, že žáci své učitele jako méně chápající, než se tito vidí sami, což je však plně pochopitelné, neboť každý jedinec zpracovává informace z vnějšího světa skrze svůj vlastní filtr daný jak percepčními, tak také kognitivními schopnostmi a zároveň i aktuálním emočním laděním.

Další důležitou skutečností je fakt, že pozitivní sektory opět výrazně převažují nad negativními a lze se tak domnívat, že žáci své učitele vnímají pozitivně, což by se mělo promítnout i do jejich vzájemných interpersonálních vztahů jak v rovině profesní, tak také v rovině lidské, a to konkrétně v nízké četnosti vzájemných konfliktů.

Ze zjištěných výsledků lze dále usuzovat, že rozdíly ve vnímání interakčního stylu z pohledu učitelů samotných a jejich žáků jsou minimální a učitelské sebehodnocení tak lze považovat za přiměřené a konzistentní. Dané sebehodnocení je také prosto výrazných interindividuálních výkyvů.

Další výsledky přineslo porovnání sebehodnocení mužů a žen vyučujících tělesnou výchovu na základních školách (přehledně ukazuje graf 3).



Zdroj: autor

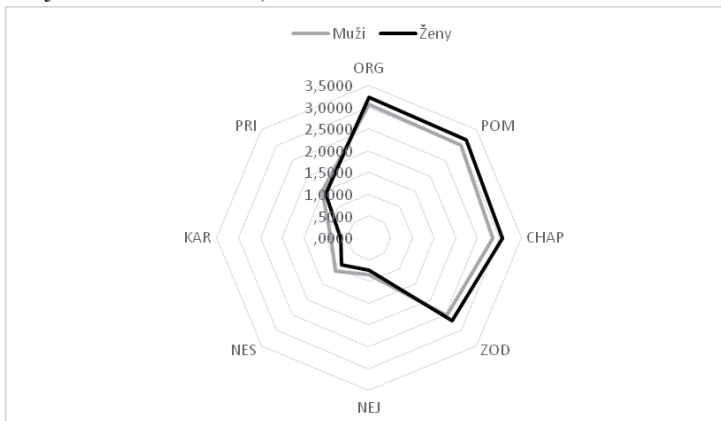
Legenda: Sektory interakčního stylu (ORG = organizátor, POM = pomáhající, CHAP = chápající, ZOD = zodpovědný, NEJ = nejistý, NES = nespokojený, KAR = kárající, PRI = přísný)

### Graf 3

Porovnání interakčních modelů učitelů tělesné výchovy na základních školách

Vnímání své interakce s žáky je mezi tělocvikáři a tělocvikářkami na základních školách sice velice podobné, některé skutečnosti však určitě stojí za zmínku. Na prvním místě je to celkově pozitivnější sebehodnocení ženami. Tyto výsledky jsou navíc ve shodě s minulými zjištěními autorů (Jansa, Kotlík, & Němec, 2015), kdy jejich šetření zaměřené na budoucí učitele tělesné výchovy (studující v posledním ročníku magisterského studia) ukázalo, že ženy mají tendenci se posuzovat pozitivněji než muži. Určité srovnávání nabízí práce Janíkové (2012), kde i přes některé drobné odlišnosti vykazuje podobné výsledky.

Dále lze konstatovat, že všechny sektory mají co do svých skóre stejnou posloupnost jak u mužů, tak také u žen. Jejich shodné vzájemné pořadí tak vytváří prostor pro stanovení konkrétního typu interakčního modelu pro učitele tělesné výchovy na základních školách, což však již výrazně překračuje rámec této studie (autoři se tomuto tématu věnují v dalších šetřeních).



Zdroj: autor

Legenda: Sektory interakčního stylu (ORG = organizátor, POM = pomáhající, CHAP = chápající, ZOD = zodpovědný, NEJ = nejistý, NES = nespokojený, KAR = kárající, PRI = přísný)

#### Graf 4

Komparace interakčního stylu mužů a žen pohledem žáků

Vzhledem k tomu, že ženy samy sebe hodnotily ve všech pozitivních sektorech kladněji než muži a téměř ve všech negativních sektorech (kromě sektoru „nejistý“) uvedly nižší skóre, je velice zajímavé podívat se na dané porovnání také očima jejich žáků. Tuto komparaci přehledně nabízí graf 4.

Z výše uvedeného grafu 4 je patrné, že žákovské hodnocení ženám sice ještě mírně přilepšuje co do rozdílů oproti mužům, v oblasti absolutních skóre v jednotlivých sektorech je však střízlivější a prakticky ve všech sektorech více negativní. Vzhledem k celkovým absolutním skóre však lze říci, že je žákovské hodnocení velice pozitivní pro obě sledované skupiny, muže i ženy.

Obecně by se dalo očekávat, že při hodnocení sebe sama a svých interakčních stylů mohou být výsledky zkreslené sebevnímáním, případně snahou se vykreslit v lepším světle. Je velice potěšující, že to neplatí pro skupinu učitelů tělesné výchovy na základních školách (mužů stejně jako žen) a že je tak splněna jedna z podmínek, aby mohli být morálními i profesními vzory pro své žáky.

### ZÁVĚRY

Na základě našeho šetření lze usuzovat, že v interakčních stylech učitelů tělesné výchovy na základních školách pozitivní sektory výrazně převažují nad negativními.

Nejvyšších hodnot dosahuje sektor „chápající“, který lze charakterizovat jako

kombinaci vstřícnosti a submisivity, celkově však vzhledem k dosaženým skórum v ostatních sektorech nelze učitele tělesné výchovy na základních školách považovat za submisivní, právě naopak – dominantní složka hraje převažující roli.

Dalším klíčovým zjištěním je fakt, že žákovské hodnocení odpovídá učitelské sebereflexi, což jednoznačně zvyšuje morální i profesní kredit učitelů tělesné výchovy.

Dotazované ženy pak mají tendenci hodnotit se lépe než jejich mužské protějšky, žákovské hodnocení jim však převážně dává za pravdu, i když v absolutním skóru je střízlivější. Vzhledem k nízkému absolutnímu počtu respondentů je však toto (i ostatní) zjištění třeba ověřit v rámci širšího výzkumu.

Pořadí jednotlivých sektorů interakčních stylů učitelů tělesné výchovy je pak z hlediska dosažených skórum konstantní a interakční styl učitelů tělesné výchovy lze hodnotit jako vyrovnaný a konzistentní.

## LITERATURA

- ILIAS, K. & NOR, M. M. (2012). Influence of teacher-student interaction in the classroom behavior on academic and student motivation in the teachers training institute in Malaysia. *Academic Research International*, 2(1), pp. 580–593.
- JANÍKOVÁ, M. (2012). *Interakce a komunikace učitelů tělesné výchovy*. Brno: Paido.
- JANSA, P., KOTLÍK, K., & NĚMEC, J. (2015). Interakční styly budoucích učitelů tělesné výchovy. *Česká kinantropologie*, 19(4), pp. 64–76.
- KOTLÍK, K. & JANSA, P. (2016). Interakční styly učitelů tělesné výchovy na základních a středních školách. *Studia Kinanthropologica*, 17(3), pp. 297–304.
- LUKAS, J. (2011). *Učitel – jeho profesní vývoj a sociální vztahy ve škole*. Disertační práce. Brno: Fakulta sociálních studií Masarykovy univerzity.
- LUKAS, J. & ŠEREK, J. (2009). Předběžné výsledky standardizace dotazníku QTI (Questionnaire on Teacher Interaction) pro II. stupeň českých základních škol. In: *Sociální procesy a osobnost 2008. Zborník z konferencie* (pp. 786–797). Bratislava: Ústav experimentálnej psychológie SAV.
- MAREŠ, J. & GAVORA, P. (2004). Interpersonální styl učitelů: teorie, diagnostika a výsledky výzkumů. *Pedagogika*, 54(2), pp. 101–128.
- MIKOVÁ, M. (2006). *Typologie budoucích učitelů v závislosti na jejich interakci a komunikaci*. Disertační práce. Brno: Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity.
- PASINI, S., MOLINARI, L., & SPELTINI, G. (2015). A validation of the Questionnaire on Teacher Interaction in Italian secondary school student: effect of positive relations on motivation and academic achievement. *Social Psychology of Education*, 18(3), pp. 547–559.
- SOCHOROVÁ, V. (2015). *Rozdíly v interakčním stylu z pohledu učitelů a jejich žáků*. Magisterská práce. Brno: Fakulta sociálních studií Masarykovy univerzity.
- SVOBODA, B. & KOCOUREK, J. (1987). Výzkum osobnosti a vyučovací činnosti učitele tělesné výchovy. In: *Tělovýchovný sborník sv. 20* (pp. 48–63). Praha: PF UK.
- WUBBELS, T., CRETON, H., LEVY, J., & HOOYMAYERS, H. (1993). The model for interpersonal teacher behavior. *Do you know what you look like?* 9(7), pp. 13–28.
- YU, M. T. & XHU, Ch. (2011). Relationship between Teachers preferred teacher – student interpersonal behaviour and intellectual styles. *Educational Psychology*, 31(3), pp. 301–317.

**PhDr. Kamil Kotlík, Ph.D.**

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: kotlik@ftvs.cuni.cz

# DIDAKTIKA VZEPŘENÍ VZKLOPMO NA HRAZDĚ V PEDAGOGICKO-FYZIKÁLNÍCH SOUVISLOSTECH

---

## DIDACTICS OF GLIDE KIP ON THE HORIZONTAL BAR IN EDUCATIONAL AND PHYSICAL CONTEXT

JAROSLAV KRIŠTOFIČ

Katedra gymnastiky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

### SOUHRN

Identifikace společného technického základu pohybu pro skupinu prvků obdobného charakteru dává možnost účelně využít efekt transferu v procesu motorického učení. Účinnost průpravných cvičení používaných v procesu osvojování koordinačně náročných pohybových dovedností se zvyšuje s mírou jejich přiblížení k fyzikální podstatě nacvičované pohybové struktury. Biomechanické, respektive kinematické analýzy pohybových struktur dávají možnost posoudit účelnost „zavedených průprav“ a rozšířit je o další alternativní průpravná cvičení. Profilující činností pro skupinu gymnastických dovedností na hrazdě je kyvadlovitý pohyb těla kolem pevné osy otáčení na základě principu fyzikálního kyvadla s aplikací pohybového zákona o přibližování těžiště k ose otáčení. Kinematické analýzy komihání ve visu vnesmo a vzepření vzklopno prováděného spádově prokázaly významnou shodu primárních pohybových operací s cílovou dovedností vzepření vzklopno z náskoku a jsou východiskem pro návrh průpravných cvičení v didaktice této dovednosti.

**Klíčová slova:** technický základ pohybu, vzepření vzklopno, těžiště, kyvadlo

### ABSTRACT

Identification of the conjoint technical basis of motion for a group elements of a similar nature gives the possibility to efficiently take advantage effect of transfer in motor learning process. The effectiveness of preparatory exercises, used in the process of learning coordination challenging motor skills, increases with the degree of their approximation to the physical foundation of acquired physical structure. Biomechanical, respectively kinematic analysis of movement structures provide an opportunity to assess efficiency of „usual preparatory exercises“ and to extend them about further alternative preparatory exercises. Dominant activity for a group of gymnastic skills on the horizontal bar is movement of the body around a fixed axis of rotation based on the principle of physical pendulum with application of the law about approximation centre of gravity to the axis of rotation. Kinematic analysis of the swing

in benthic hang and kip from support demonstrated a significant accordance primary movement operations with the target skills glide kip and are the starting point for the suggestion of preparation exercises in the teaching of this skill.

**Key words:** technical basis of movement, glide kip, centre of gravity, pendulum

## ÚVOD

Účinnost průpravných cvičení používaných v procesu osvojování koordinačně náročné pohybové dovednosti se zvyšuje s mírou jejich přiblížení k fyzikální podstatě osvojované pohybové struktury. Ne vždy a ne každému je tato fyzikální podstata zjevná z vizuálního vjemu dané pohybové struktury v reálném čase. Současné technické možnosti představují dostupný servis, s jehož pomocí jsme schopni popsat jednotlivé pohybové operace v rámci realizované techniky a posoudit účelnost tradičních didaktických přístupů, respektive navrhnout nová průpravná cvičení. Sportovní technika je způsob řešení pohybového úkolu člověkem na základě všeobecných anatomicko-fyziologických a psychologických předpokladů v soulase se zákony mechaniky a mezinárodními pravidly závodění (Novák, 1970). Individuální pojetí určité techniky je označováno jako styl. Má-li být realizovaná technika považovaná za účelnou, musí v maximální možné míře využívat pohybové zákony uplatňující se v průběhu pohybu a biologické předpoklady realizátora (somatotyp, motorická výbava jedince).

Příčinou vzniku jakéhokoliv pohybu je časový účinek síly. Velikost a rozložení jednotlivých impulsů síly v čase musí být v souladu s pohybovým rytmem cílené pohybové struktury. Cílem osvojení konkrétní pohybové dovednosti by měla být způsobilost jejího stabilního provádění při minimálním výdeji energie, který koresponduje s účelnou technikou pohybu. U silově výrazně disponovaných jedinců se někdy projevují tendence nadřadit tuto dispozici nad využívání pohybových zákonů v plné míře a nenaplnují tak kritéria účelné techniky. Didaktika gymnastických dovedností je v historickém kontextu propracovaný systém průpravných cvičení vycházejících především z empirie. Nazírání této problematiky z hlediska technického základu pohybu dává možnost vyjadřovat se detailněji k dílčím fázím realizované pohybové struktury ve smyslu jejich fyzikální podstaty. Technický základ pohybu (dále bude označován jako T.Z.P.) lze definovat jako systém pohybových aktů a operací, jimiž je řešen pohybový úkol, *jimž se uskutečňuje plánovaná pohybová činnost*. Je realizován dílčími subsystémy, kterými jsou subsystémy hnací a spojovací, mohou být v jedné pohybové struktuře obsaženy v neomezeném počtu a subsystémem výkonově nosným, který je vyústěním jednotlivých činností a je pouze jeden (Tůma, 2004). Způsob zakončení cviku je v přímé závislosti na úrovni jeho jednotlivých dílčích fází (Živčič & Omrčen, 2009), respektive subsystémů T.Z.P. Jak uvádí McGinnis (2005), znalosti z oblasti biomechaniky sportovních činností napomáhají ke zlepšení sportovní techniky v rámci tréninkového procesu a snižují riziko zranění. Identifikace sportovní techniky a jejích náležitostí je předmětem biomechanických analýz (Arampatzis & Brüggemann, 1998), pomocí kterých jsme schopni mimo jiné komparovat různé techniky (Prassas et al., 2006; Roscoe Williams, 2015), nebo modelováním popisovat chování lidského těla v mechanicky odlišných situacích (King, 2011; Kolar et al., 2015). Učením T.Z.P., který je společný pro skupinu cviků, získáme nástroj pro efektivní pohybové učení na principu transferu (Krištofič, 2009).

To koresponduje s vyjádřením Schmidta (1991), podle kterého by praxe a učení ve vzdělávacích programech měly být organizovány tak, aby se usnadnil transfer učení.

## VYMEZENÍ PROBLEMATIKY

Cvičení na hrazdě je založeno na otáčivém pohybu těla a jeho segmentů kolem pevné osy otáčení. Profilující činností pro skupinu gymnastických dovedností na této disciplíně je komíhání ve svisu na hrazdě, respektive kyvadlovitý pohyb těla kolem pevné osy otáčení s přibližováním a oddalováním jeho těžiště během předkmihu a zákmihu. Úkolem přiblížení těžiště těla k ose otáčení je zachovat míru rozkvyvu nebo ji zvětšit (Karas, 1973). Jedním z elementárních prvků na této disciplíně s analogickou vazbou na kyvadlovitý pohyb těžiště je vzepření vzklopmo. Vzepření vzklopmo se názvoslovně řadí mezi přechody z polohy nižší do polohy vyšší a pro vzepření obecně je charakteristické, že se do vyšší polohy dostává nejdříve hlava (Appelt et al., 2004). Komíhání ve svisu i vzepření vzklopmo vycházejí z principu tzv. fyzikálního kyvadla, na který je aplikován mechanismus přibližování a oddalování těžiště od osy otáčení (Křištofič, 1996). Pochopení tohoto principu z hlediska základní teorie ve spojení s pocitovým a proprioceptivním vnímáním dějových souvislostí je akcelerátorem pro efektivní osvojování dovedností na této disciplíně.

Kyvadlo je jakékoliv těleso zavěšené nad těžištěm tak, že je volně otočné kolem pevné vodorovné osy a po vychýlení z rovnovážné polohy vykonává „kývavý pohyb“. Tento pohyb lze popsat pomocí modelu matematického kyvadla tvořeného hmotným bodem zavěšeným na tuhém závěsu. Perioda kmitání kyvadla nezávisí na hmotnosti zavěšeného kyvadla a odvozené vztahy s ní spojené platí jen pro matematické kyvadlo, které je v praxi nerealizovatelné. Skutečné kyvadlo, respektive „fyzikální kyvadlo“, je vždy tuhé těleso a jeho princip je aplikací zákona o zachování mechanické energie, dle kterého je součet kinetické a potenciální energie konstantní, respektive se střídavě mění potenciální energie kyvadla na kinetickou a naopak. V důsledku tuhého závěsu se odvíjí pohyb těžiště po kruhové dráze. Lidské tělo není tuhé těleso a nemůže tak být se všemi fyzikálními důsledky vnímáno. I přes tuto okolnost lze principy fyzikálního kyvadla aplikovat na kyvadlovitý pohyb zavěšeného lidského těla vnímaného jako hmotný bod (těžiště). Na základě účinku vnitřních sil může člověk měnit úhlové vztahy mezi tělesnými segmenty a ovlivňovat tak vzdálenost těžiště od osy otáčení, respektive úhlovou rychlost otáčivého pohybu těla. Dráha pohybu těžiště a sledovaných bodů (ramena, kyčle) nebude symetricky kruhová, ale pro optimální využití principu fyzikálního kyvadla se musí v rámci jednoho kmihu odvíjet po plynulé křivce.

Některým didaktickým přístupům, respektive metodickým řadám, bývá vyčítáno, že jsou prezentovány jako „nejlepší“, nebo jako „jediná možná cesta“ vedoucí k osvojení konkrétní dovednosti. Při respektování biologické jedinečnosti každé bytosti musíme připustit rozdílnost anatomicke-fyziologických předpokladů (somatické i funkční předpoklady) i úrovně mentálních funkcí (percepční procesy, pochopení pohybového úkolu v koordinačních souvislostech) a tím i možnost rozdílných účinků jednotlivých didaktických postupů na jednotlivce. Kinematické analýzy dávají možnost posoudit účelnost „zavedených průprav“ a rozšířit je o další alternativní průpravná cvičení. V tomto smyslu se předkládaná práce zaměřuje na fyzikální zdůvodnění průpravných cvičení, cílených k osvojení vzepření vzklopmo na hrazdě. Záměrem je zdůraznit důležitost pochopení a vnímání účinků obecně platných

pohybových zákonů v rámci osvojované dovednosti a upozornit na možnosti, jak relativně jednoduše aktualizovat metodické materiály k různým tématům.

## **METODIKA**

K získání výchozích dat a informací byla použita kinematografická metoda, jejíž podstatou je analýza pohybu důležitých bodů, vybraných segmentů nebo celého těla na základě vyhodnocení videozáznamu. Označením bodů na záznamu pohybové činnosti získáme jejich rovinné souřadnice, které slouží pro určení základních kinematických veličin (Janura & Zahálka, 2004). Byly pořízeny tři videozáznamy vzepření vzklopno a odvozených pohybových struktur v provedení studentů Specializace gymnastických sportů na UK FTVS, které byly dále analyzovány metodou pozorování (krokování videozáznamu) a prostřednictvím kinematického analyzátoru KINOVEA – 0.8.15. Důvodem pro analýzu tří provedení vzepření vzklopno a odvozených struktur nebyla komparace technik jednotlivých probandů, ale snaha prezentovat charakteristický model účelné techniky (ve výsledcích je pouze jedno provedení) za současné minimalizace stylové výjimečnosti. Na základě rozvahy vyplývající z pozorování videozáznamů šetřených struktur, možností kinematického analyzátoru a názornosti prezentovaných souvislostí byly pro snímání a vyhodnocování vybrány hodnoty úhlů v kyčelním a ramenním kloubu (deskripce optimálního „zavěšení“ těla u vzepření vzklopno z náskoku) a vytrasování dráhy kyčlí u vzepření vzklopno a odvozených struktur (deskripce rozsahu kyvadlovitého pohybu kyčlí a jejich dráhy). Kinematický analyzátor KINOVEA – 0.8.15 byl použit především pro jeho dostupnost (lze jej bezplatně stáhnout z internetu) a snadnou manipulaci při zpracování videozáznamu. Dalším důvodem pro jeho použití byla skutečnost, že se cíl této práce nevztahuje ke kvantitativnímu vyjádření příčinných souvislostí, ale k posouzení účelnosti průpravných cvičení na základě účinků obecně platných pohybových zákonů uplatňujících se v průběhu pohybu. Hlavní analyzovanou pohybovou strukturou je vzepření vzklopno na nízké hrazdě prováděné z náskoku. Na základě shody podstatných částí T.Z.P., respektive nosných fyzikálních principů uplatňujících se v průběhu pohybu (viz další text), byla analýza rozšířena o vzepření vzklopno ze vzporu provedené spádově a komíhání ve svisu vznesmo na bradlech o stejné výši žerdí.

## **VÝSLEDKY**

### **T.Z.P. – vzepření vzklopno na nízké hrazdě**

Základním mechanickým principem uplatňujícím se při provedení vzepření vzklopno je kyvadlovitý pohyb těžiště těla (viz fyzikální kyvadlo) se zkrácením poloměru otáčení. Úkolem náskoku do svisu je zavěsit tělo v poloze, kdy jsou paže a trup téměř v přímce a boky jsou relativně vysoko nad podložkou (viz obr. 1). Tělo vnímané jako hmotný bod (těžiště) vykazuje v této poloze vysokou hodnotu potenciální energie analogicky k poloze fyzikálního kyvadla v zadní úvratí. Z této polohy dochází k plynulému spouštění zavěšeného těla po křivce (jak je patrné z dráhy kyčlí na grafu 1) a tím i k přeměně potenciální energie na kinetickou. Po průchodu vertikální osou hrazdy se dostává tělo do předkmitu, na jehož vrcholu jsou paže, trup a dolní končetiny téměř v přímce (viz obr. 2). V tomto „obrátkovém bodě“ je cvičenec v anatomicky i biomechanicky výhodné poloze pro dynamické přednožení, kterým zvedá nohy k hrazdě do svisu vznesmo a „kyvadlo“, respektive zavěšené tělo, mění směr pohybu

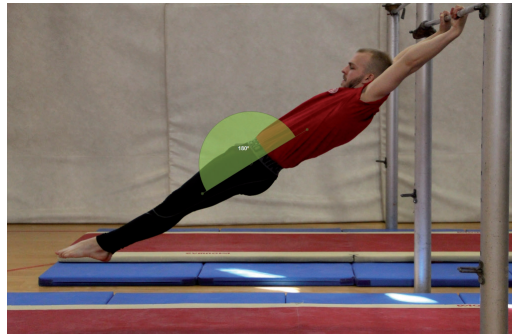


vzad. Aby byly vytvořeny optimální podmínky pro kyvadlovitý pohyb zavěšeného těla a jeho dostatečný rozsah, měla by být tato pohybová operace dokončena při zpětném pohybu vzad ještě před průchodem trupu vertikální rovinou hrazdy. Sunutím dolních končetin podél hrazdy a zmenšováním úhlu mezi pažemi a trupem v průběhu návratu těla ke svislé ose hrazdy a po jejím průchodu dochází k plynulému zkrácování poloměru otáčení bez porušení kyvadlovitého pohybu zavěšeného těla. To je patrné z vytrasované dráhy kyčlí z polohy svisu vznesmo až do vzporu na grafu 1. Důsledkem zkrácení poloměru otáčení, respektive zmenšením momentu setrvačnosti otáčejícího se těla vůči ose hrazdy, dojde ke zvýšení úhlové rychlosti otáčivého pohybu a přetočení těla do polohy vzporu. Podstatné je, aby se v průběhu celého pohybu pohybovaly kyčle a ramena po plynulé křivkové dráze (kromě bodu obratu), respektive aby poskládání tělesných segmentů umožnilo dostatečný rozsah kyvadlovitého pohybu těla a přiblížení těžiště k ose otáčení.



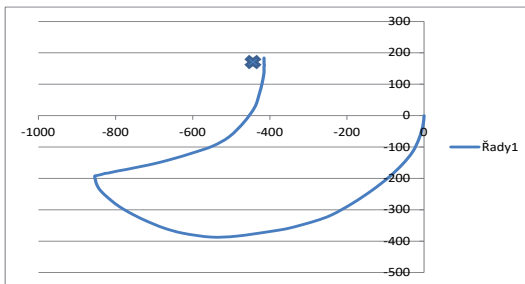
**Obrázek 1**

Náskok na vzepření vzklopno – úhel mezi pažerami a trupem  $170^\circ$



**Obrázek 2**

Vrchol předkmihiu v vzepření vzklopno – úhel mezi trupem a DK  $180^\circ$



**Graf 1**

Trajektorie kyčlí v průběhu vzepření vzklopno z náskoku (x osa hrazdy)

### T.Z.P. – vzepření vzklopno spádově

Provedení vzepření vzklopno spádově ze vzporu vychází ze stejných mechanických principů jako klasické vzepření vzklopno z náskoku, liší se pouze rozdílnou výchozí polohou. Ze stabilní polohy vzporu, která je charakterizovaná vysokou hodnotou potenciální energie a nulovou hodnotou kinetické energie, odtlačí cvičenec boky a ramena vzad tak, že se

těžiště těla posune za osu hrazdy a působením gravitace na takto vzniklém rameni síly dojde k otáčivému pohybu „vysazeného těla“ kolem hrazdy. Postavení jednotlivých tělesných segmentů musí být takové, aby dráha sestupného pohybu kyčlí a ramen do polohy svisu vznesmo u předkmihiu byla až do bodu obratu po plynulé křivce (viz obr. 3) a byly tak vytvořeny podmínky pro naplnění účinků fyzikálního kyvadla.

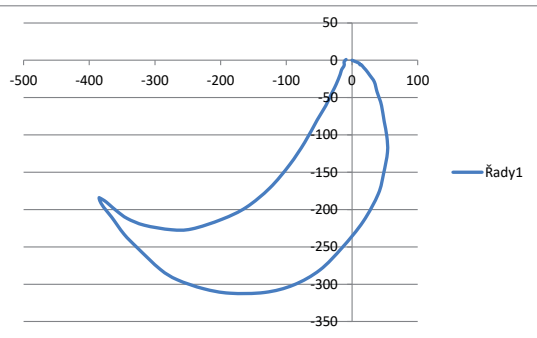


Z porovnání trajektorií kyčlí u vzepření vzklopno z náskoku a ze vzporu je patrný rozdíl v rozsahu jejich pohybu v horizontální a ve vertikální ose (viz graf 1 a graf 2). Zatímco u vzepření vzklopno z náskoku je k zajištění energetických nároků využívána možnost relativně dlouhé trajektorie kyčlí v horizontální ose, je to u spádového vzepření vzklopno kompenzováno zvětšením rozsahu jejich pohybu ve vertikální ose, kdy dochází ještě před bodem obratu k jejich oddálení šikmo vpřed vzhůru před hrazdu (viz graf 2 – patrné zvýšení dynamiky jejich pohybu ve vertikální ose v okolí bodu obratu). To je spojeno s navýšením polohové energie a zvětšením rozsahu kyvadlovitého pohybu kyčlí, ale nesmí dojít k přílišnému oddálení dolních končetin od hrazdy. Pohybové operace spojené se zkrácením poloměru otáčení při zpětném pohybu kyvadla, respektive zavěšeného těla z vrcholu předkmihu do vzporu jsou totožné s výše popsaným vzepřením vzklopno z náskoku.



Obrázek 3

Bod obratu u vzepření vzklopno spádově  
– vytrasovaná dráha kyčlí



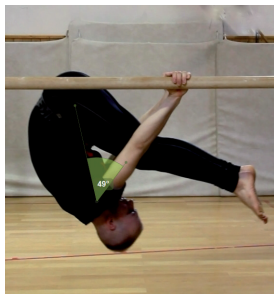
Graf 2

Trajektorie kyčlí u vzepření vzklopno spádově  
(x osa hrazdy)

### T.Z.P. – komihání ve svisu vznesmo na bradlech

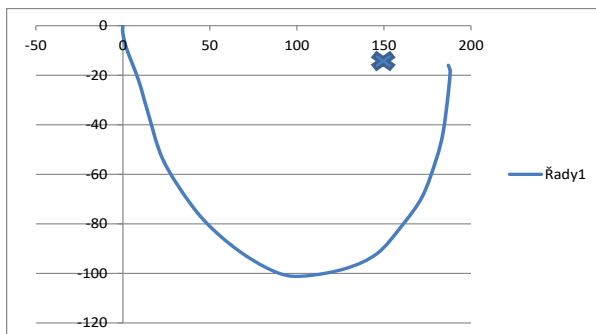
Větší obtížnost komihání ve svisu vznesmo než ve svisu je způsobena menším rozsahem kyvadlovitého pohybu a obtížnějším postavením těla (Karas, 1973). Nejsnáze se tato pohybová struktura procvičuje na mužských bradlech, kde není pohyb dolních končetin omezován žerdí, jako je tomu na hrazdě. Po uvedení těla do kyvadlovitého pohybu ve svisu vznesmo (z náskoku nebo s pomocí trenéra) dochází po průchodu svislou rovinou ze zákmihu do předkmihu ke zmenšení úhlu mezi pažemi a trupem (viz obr. 4) a tím ke zkrácení poloměru otáčení (respektive přiblížení těžiště k ose otáčení). Zkrácením poloměru otáčení se zvýší úhlová rychlost otáčivého pohybu těla kolem místa úchopu, což vynese složené tělo do předkmihu. Před dosažením vrcholu předkmihu (bod obratu) dochází ke krátkodobému zvětšení poloměru otáčení pomocí odtlačení boků od osy otáčení a zvětšení úhlu mezi pažemi a trupem. Tím se zvětší rameno síly, na kterém působí gravitace při zpětném pohybu směrem ke svislé ose s důsledkem zvýšení kinetické energie otáčejícího se těla. V průběhu sestupného pohybu z bodu obratu u předkmihu dochází opět ke zmenšení úhlů v ramenním i kyčelním kloubu, kterým je stabilizována poloha svisu vznesmo při zachování plynulého pohybu těžiště kyčlí – viz graf 3) po křivkové dráze na relativně velkém poloměru otáčení. Největší kinetickou energii má tělo při průchodu svislou rovinou do zákmihu. V jeho průběhu dochází k přiblížení boků k ose otáčení (viz graf 3, osa otáčení prochází místem úchopu žerdí) a ke zmenšení úhlu mezi pažemi

a trupem. Fyzikálně je tím naplněn princip přiblížení těžiště k ose otáčení s důsledkem zvýšení úhlové rychlosti otáčivého pohybu, které umožní „vykývnutí“ složeného těla do nejvyššího bodu zákmihu.



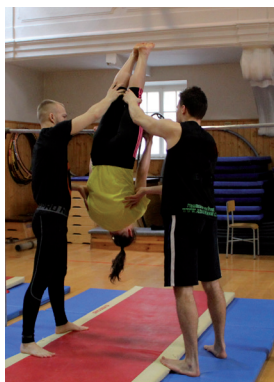
**Obrázek 4**

Komihání ve svislu vznesmo –  
úhel mezi pažemi a trupem  
u předkmihu  $49^\circ$



**Graf 3**

Trajektorie kyčlí při komihání ve svislu vznesmo  
(x osa úchopu žerdí)



**Obrázek 5**

Pronášení pohybem ze svislu  
střemhlav do vzporu

Kinematické analýzy vzepření vzklopmo, vzepření vzklopmo spádově a komihání ve svislu vznesmo vykazují významnou shodu v T.Z.P., respektive v primárních pohybových operacích založených na využívání principu fyzikálního kyvadla a účinku pohybového zákona o přiblížení těžiště k ose otáčení. Grafy 1–3 shodně prokazují kyvadlovitý pohyb kyčlí po plynulé křivce u všech tří pohybových struktur a stejně tak přiblížení kyčlí (naplňuje se tím princip přiblížení těžiště) k ose otáčení a jsou východiskem pro návrh průpravných cvičení v rámci procesu osvojování vzepření vzklopmo na hrazdě:

- Komihání ve svislu na vysoké hrazdě – procvičení kyvadlovitého pohybu těla kolem pevné osy otáčení s důrazem na korekci optimálního postavení jednotlivých tělesných segmentů vůči sobě a stabilizaci pohybového rytmu.
- Na nízké hrazdě z vysazeného náskoku kmih ve svislu s protažením celého těla na vrcholu předkmihu – procvičování náskoku s optimálním „zavěšením“, kterým se uvede tělo do kyvadlovitého pohybu, a způsobilosti poskládat tělesné segmenty na vrcholu předkmihu do téměř přímkového profilu (viz obr. 2).
- Komihání ve svislu vznesmo na bradlech – procvičování kyvadlovitého pohybu v poloze svislu vznesmo, které je pohybovým rytmem i jednotlivými pohybovými operacemi blízké cílové pohybové struktuře, posléze provádět z komihání ve svislu vznesmo s dopomocí vzepření vzklopmo do vzporu (zvýrazňuje se pohyb dolních končetin při přechodu do vzporu).
- Pronášení pohybem z vysazeného svislu střemhlav do vzporu – dvojice pomocníků uvede cvičence ve vysazeném svislu střemhlav do mírného kyvadlovitého pohybu a třetím předkmihem jej přetočí do vzporu (ruka pomocníka na rameni

cvičence provádí jeho přetočení do vzporu, druhá ruka přidržuje nohy u hrazdy – viz obr. 5). Význam této průpravy je v relativně pasivním pronášení pohybem přechodu do vzporu, kterým jsou stimulovány prostorové vjemy a pohybový rytmus.

- Opakované náskoky ze shybu stojmo do vzporu – tato průprava se vymyká účinkům fyzikálního kyvadla, jejím úkolem je zdůraznit vzpíravý pohyb paží (na rozdíl od chybného krčení paží a přitahování) a pohyb zápěstí směrem vpřed, který zabraňuje postavení ruky vůči předloktí do opozice.
- Vzepření vzklopmo spádově – prováděním vzepření vzklopmo spádově ze vzporu s dopomocí procvičujeme kyvadlovitý pohyb zavěšeného těla v sestupné i vzestupné fázi a především pohyb dolních končetin podél hrazdy při přechodu ze svisu vnesmo do vzporu (neuplatňuje se zde kritický timing přednožení ze svisu do svisu vnesmo).
- Vzepření vzklopmo z náskoku s dopomocí, kterou je nutné postupně zmenšovat a přenášet kompetence na cvičence směrem k samostatnému provedení.

## DISKUSE

Pochopení základní fyzikální podstaty spolu s nabytím pohybových zkušeností spojených s regulací otáčivého pohybu zavěšeného těla kolem pevné osy otáčení vytváří podmínky pro účelný transfer této způsobnosti v rámci osvojování skupiny gymnastických prvků, jako jsou například vzepření vzklopmo, vzepření jízmo, vzepření podmetmo, stalder a jiné. Presentovaná průpravná cvičení jsou doporučením, jak se přiblížit fyzikální podstatě vzepření vzklopmo vnímáním účinků základních pohybových zákonů na principu fyzikálního kyvadla a přiblížení těžiště k ose otáčení a nelze je vnímat jako jediné možné didaktické prostředky použitelné v procesu osvojování vzepření vzklopmo nebo jako ucelený metodický postup. Popisované přiblížení těžiště k ose otáčení, jako podstatný mechanismus v rámci řešení pohybové struktury, by bylo jistě nejzřetelněji patrné na kinogramu s vytrasováním dráhy těžiště. Použitý program KINOVEA – 0.8.15. však není touto funkcí vybaven. Vytrasovaná dráha kyčlí na zde prezentovaných kinogramech spolu se zdokumentováním polohy tělesných segmentů v podstatných fázích pohybu však vypovídají o popisovaných mechanických souvislostech s dostatečnou přesvědčivostí. Účinky pohybových zákonů na průběh pohybu, například zrychlení úhlové rychlosti otáčivého pohybu v důsledku přiblížení těžiště k ose otáčení, jsou historicky potvrzeny, a proto je zde k nim přístupováno jako k danostem, které není potřebné znovu prokazovat. Vzhledem k didaktickému charakteru tohoto příspěvku byla upřednostněna pro svoji sdílnost a názornost grafická forma prezentace průběhu pohybu vybraných bodů a segmentů před kvantitativním vyjádřením kinematických parametrů.

Sportovní technika je definována jako způsob provedení pohybového úkolu na základě individuálních předpokladů ve shodě s pravidly závodění v daném sportu. V tomto smyslu najdeme i stylové rozdíly v provedení vzepření vzklopmo u výkonnostních gymnastů a u „negymnastů“, například u studentů fakult s tělovýchovným zaměřením. Podle současných pravidel sportovní gymnastiky musí být vzepření vzklopmo, aby mu byla přiznána obtížnost prvku kategorie A, provedeno tak, že po přechodu do vzporu pokračuje vzestupný pohyb těla přes zákmih až do polohy stoje na rukou. Pro naplnění této podmínky je účelné použít techniku, kdy se nohy začnou zvedat k hrazdě do polohy svisu vnesmo při návratu těla z bodu obratu

později a rychleji než u verze začátečnicků. Dynamičtější přiblížení těžiště k ose otáčení vyvolá dynamičtější odezvu ve zvýšení úhlové rychlosti otáčivého pohybu, což umožní vzestupný pohyb těla do zákmihu ve vzporu (současně je tato verze náročnější na timing). Proto se začátečnickům podává informace „po dosažení vrcholu předkmihu přednož tak, abys dostal bérce k hrazdě“, u výkonnostních gymnastů je místem přiblížení nohou k hrazdě oblast nad kolena.

## ZÁVĚR

Pochopení základních pohybových zákonů v jejich nejjednodušší podstatě zapracované do pohybové výbavy jedince formou pohybových zkušeností a návyků vytváří podmínky pro účelné využití transferu v procesu osvojování pohybových dovedností. Identifikace společného technického základu pohybu pro skupinu prvků je východiskem pro stanovení „profilujících pohybových činností“, které by měly být procvičovány v tréninkovém procesu. V tomto smyslu preferujeme přístup charakterizovaný sloganem „učit cvičit“ před přístupem „učit cviky“, respektive „nauč se vnímat a regulovat kyvadlovitý pohyb zavěšeného těla“ a snadněji si osvojiš vzeprení vzklopma a jemu podobné prvky. V rámci osvojování pohybových dovedností je účelné využít technické prostředky jako videokamery nebo pohybové analyzátoři a zvýšit tak názornost a efektivitu celého procesu.

## LITERATURA

- ARAMPATZIS, A. & BRÜEGGMANN, G. P. (1998). A mathematical high bar-human body model for analyzing and interpreting mechanical-energetic processes on the high bar. *J. Biomech.*, 31, pp. 1083–1092.
- APPELT, K., LIBRA, M. & STEJSKALOVÁ, I. (2004). *Základy názvosloví tělesných cvičení*. Praha: Palestra, 129 s.
- JANURA, M. & ZAHÁLKA, F. (2004). *Kinematická analýza pohybu člověka*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 210 s.
- KARAS, V. (1973). *Biomechanika sportovní gymnastiky*. Praha: SPN, 228 s.
- KING, M. (2011). Computer simulation modelling in sports biomechanics. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 11, pp. 19–22.
- ROSCOE WILLIAMS, G. K., IRWIN, G., KERWIN, D. G. & NEWELL, K. M. (2015). Biomechanical energetic analysis of technique during learning the longswing on the high bar. *Journal of Sports Sciences*, 33(13), pp. 1376–1387.
- KOLAR, E., PAVLETIČ, M. & VELIČKOVIČ, S. (2015). *Importance of biomechanical modelling for technical preparation of a gymnasts*. 2nd International scientific congress Slovenian gymnastics federation. Book of proceedings. Mitija Samardžija Pavletič and Maja Bučar Pajek (Eds.).
- KRIŠTOFIČ, J. (1996). *Fyzikální aspekty sportovní techniky*. Praha: Karolinum, 92 s.
- KRIŠTOFIČ, J. (2009). Technický základ pohybu. In: Kolektiv autorů *Gymnastika*. Praha: Karolinum, 114 s.
- McGINNIS, P. M. (2005). *Biomechanics of sport and exercise*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- NOVÁK, A. (1970). *Biomechanika tělesných cvičení*. Praha: SPN, 250 s.
- PRASSAS, S., YUANG-HOO, K. & SANDS, W. A. (2006). Biomechanical research in artistic gymnastics: a review. *Sports Biomech.*, 5(2), pp. 261–291.
- SCHMIDT, R. A. (1991). *Motor learning and performance. From principles to practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- TŮMA, Z. et al. (2004). *Kapitoly o gymnastice*. Praha: ČOS, 68 s.

**PhDr. Jaroslav Křištofič**

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

e-mail: jkristofic@ftvs.cuni.cz

# SROVNÁNÍ VÝVOJOVÝCH TENDENCÍ SOMATICKÝCH UKAZATELŮ U DĚTÍ A MLÁDEŽE Z LET 1966 – 1987 – 2006 – 2014/15

---

## ANALYSIS OF SOMATIC INDICATORS DEVELOPMENT AMONG CHILDREN AND YOUTH IN THE YEARS 1966 – 1987 – 2006 – 2014/15

PAVEL TILINGER, ANTONÍN RYCHTECKÝ

Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

### SOUHRN

Záměrem studie bylo porovnání vývoje somatických ukazatelů českých dětí a mládeže ve věku 9 až 19 let za období 1966 – 1987 – 2006 – 2014/15. Pro toto srovnání jsme využili měření Pávka (1977), Moravce a kol. (1988), Rychteckého a kol. (2006) a naše vlastní měření z let 2014/15. Studium vývoje somatických ukazatelů přineslo tyto poznatky:

Konečná výška mužů v 18 letech se za posledních 50 let dle našich analýz zvýšila o 4,1 cm.

Konečná výška žen v 18 letech se za posledních 50 let dle našich analýz zvýšila o 5,1 cm.

Srovnání tělesné hmotnosti mezi lety 1966 až 2014/15 naznačuje navyšování hmotnosti chlapců i dívek. Zvyšující se hodnoty BMI pouze odpovídají narůstajícím hodnotám tělesné výšky a tělesné hmotnosti. Srovnání hodnot z roku 2014/15 s rokem 1987 ukazuje na větší či menší nárůst velikosti součtu kožních řas ve všech věkových kategoriích u obou pohlaví. Potvrzuje se tak trend, že zejména u mladé populace v předpubertálním období je zřetelná tendence k navyšování vrstvy podkožního tuku.

**Klíčová slova:** somatické ukazatele, tělesná výška, tělesná váha, mládež, BMI

### ABSTRACT

The intention of the study was to compare the development of somatic indicators of Czech children and adolescents aged 9–19 years in the period from 1966 – 1987 – 2006 – 2014/15. For this comparison, we used the measurement of Pávek (1977), Moravec et al. (1988), Rychtecký et al. (2006) and our own measurements of 2014/15. The study of somatic development indicators yielded the following findings:

The final height of men in the age of 18 years, increased by 4.1 cm during the past 50 years.

The final height of the women in the age of 18 years, increased by 5.1 cm during the past 50 years. Comparison of body weight between the years 1966–2014/15 indicate increasing the weight of both boys and girls. Increasing BMI values only correspond to

increasing levels of body height and body weight. Comparison of values 2014/15 to the year 1987, pointing to a greater or lesser increase the size of the sum of skinfolds at all ages in both sexes. This confirms the trend that, especially among the young population in the pre-adolescent period is a clear trend towards increasing the layer of subcutaneous fat.

**Key words:** somatic indicators, body height, body weight, youth, BMI.

## ÚVOD

Hodnocení somatických ukazatelů u dětí a mládeže má v naší zemi dlouhou historii. První hromadné měření mládeže realizovali E. a J. Roubalovi (1925). Ve válečných letech bylo realizováno zjišťování tělesné výkonnosti a somatických ukazatelů mládeže podle metodiky F. Horáka (1945), výsledky byly v roce 1945 využity k návrhu „základních výkonů tělocvičných pro mládež“, který však nebyl realizován.

Nejrozsáhlejším zjišťováním tělesné výkonnosti a somatických parametrů (11–15leté) mládeže v padesátých letech bylo zpracování výsledků sportovních soutěží tzv. Sportovních her žactva z roku 1952 (Pávek, 1953). V období 50. až 70. let, jak uvádí Pávek (1977), uskutečnila řada odborníků mnohá měření u různých věkových i profesních skupin obyvatelstva. Byli to např. Merhautová a kol. (1964) – tělesná zdatnost dívek, Kostková (1963) – výkonnost žáků sedmých tříd s různým počtem hodin tělesné výchovy, Juřinová, (1966) – závislost svalové síly a výkonnosti chlapců na stupni pohlavní dospělosti, Měkota (1966, 1971) – výkonnost a tělesný rozvoj studentů českých vysokých škol a další. V 80. a 90. letech patřilo k nejrozsáhlejším měření Kováře a kol. (1983, 1985, 1993), realizované převážně u členů ČSTV. Vývojem somatických ukazatelů populace se opakovaně zabýval Bláha (např. Bláha a kol., 2003). Školní mládež na konci dvacátého století analyzoval Bunc (2000).

Cílem naší studie byla komparace vývojových tendencí somatických ukazatelů českých dětí a mládeže ve věku 7(9)–18(19) let, s využitím historických studií z let 1966 – 1987 – 2006 a 2014/15.

## METODIKA

Pro naše srovnání jsme použili výsledky relativně komplexních měření a hodnocení somatických ukazatelů dětí a mládeže, realizované obdobnou metodikou, z těchto zdrojů:

- 1966 (Pávek, 1977), kdy bylo změřeno více než 66 000 dětí ve věku 7–18 let,
- 1987 (Moravec a kol., 1990), který spolu s kolektivem změřili více než 22 000 dětí, ve věku 7–19 let, později, na počátku devadesátých let, byly tyto výsledky (s dalšími) využity pro vytvoření českých norem Unifittestu (6-60) (Chytráčková a kol., 2002),
- 2006 (Rychtecký a kol., 2006), kdy celkový počet respondentů, vyhovujících regionálním a demografickým kritériím a absolvujících všechna měření byl 4 200 osob ve věku 9–19 let,
- z roků 2014/15 (vlastní měření na souboru 9 507 dětí a mládeže) ve věkovém rozsahu 9–19 let.

Výzkumné šetření v letech 2014/2015 bylo součástí rozsáhlého výzkumného úkolu, řešeného v rámci projektu Prvoků na Univerzitě Karlově, nazvaného „Životní styl, pohybová aktivita, standardy a normy motorické výkonnosti české mládeže“.



Testovaný soubor představovali žáci a žákyně základních a středních škol České republiky, převážně z Prahy a Středočeského kraje se zastoupením škol ze všech regionů. Testování dětí prováděli z jedné třetiny autoři studie, ze dvou třetin zaškolení studenti UK FTVS. Vzhledem k současné legislativě bylo nutné získat souhlas rodičů i samotných škol k provedení těchto měření. Pro realizaci záměru bylo osloveno všech 190 škol, spolupracujících s UK FTVS na výchově nových učitelů TV, 20 škol z různých důvodů odmítlo (11 %). Byly využity školy, kde jsme souhlas získali (89 ZŠ a 81 SŠ), náhodným postupem byly vybrány třídy, u kterých bylo šetření provedeno.

Pro měření podkožního tuku byl použit kaliper SK®, chyba měření 0,5 mm, měřeno na pravé straně těla, podle doporučení výrobce bylo měřeno 3x a jako výsledek byl zapisován tzv. medián, tj. střední hodnota naměřených dat.

Všechna naměřená data byla podrobena statistickému zpracování (ANOVA analýza; mj. aritmetický průměr, směrodatná odchylka, minimum, maximum, linearita mezi věkovými skupinami, odchylka od linearity, normalita rozložení dat), směřujícímu k vytvoření standardů a norem v tomto případě somatických charakteristik české mládeže ve věku 9–19 let.

I přes mnohdy rozdílné sestavy testových sestav ve zmiňovaných letech bylo možné z výše uváděných měření vybrat položky, které byly získávány stejnou metodikou u poměrně rozsáhlých souborů testované populace ve věku 7(9)–18(19) let. Pro získání potřebných dat jsme použili stejnou metodiku, jakou bylo měřeno v letech 1987 a 2006, metodiku podrobně popisovanou Měkotou, Kovářem a kol. (1996), resp. Chytráčkovou a kol. (2002).

Pro hledání vývojových tendencí z let 1966 – 1987 – 2006 – 2014/15 jsme použili tyto somatické ukazatele:

- tělesná výška,
- tělesná hmotnost,
- index tělesné hmotnosti (BMI),
- měření podkožního tuku – 3 kožní řasy (nad tricepsem, horní úhel lopatky, pravý bok nad spinou).

Srovnávali jsme hodnoty v prakticky 20letých intervalech, a to vše ve vztahu k výsledkům našich posledních měření z let 2014/15. Úroveň naměřených hodnot jsme hodnotili ve vztahu k normám z 90. let (Chytráčková a kol., 2002) z věcného hlediska a vyjádřili je i procentově. Očekávali jsme především jisté změny v naměřených somatických hodnotách při porovnání současnosti s dobou před prakticky 30 a 50 lety, tedy komparaci současnosti především s roky 1966 a 1987.



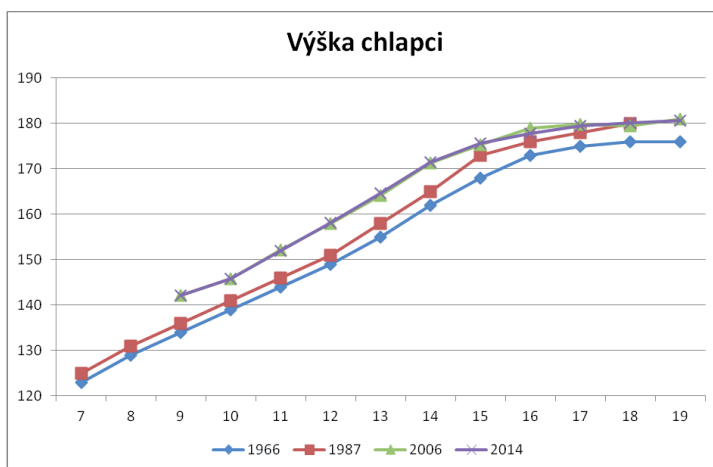
## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Tělesná výška chlapci

**Tabulka 1**

Průměrné hodnoty tělesné výšky u chlapců dle věku v letech 1966–2014/15 (cm)

Chlapci	Tělesná výška				Rozdíl
Věk/rok	1966	1987	2006	2014/15	1966–2014/15
7	123	125			
8	129	131			
9	134	136	142,16	142,16	8,2
10	139	141	145,76	145,76	6,8
11	144	146	152,18	152,04	8
12	149	151	157,94	158,12	9,1
13	155	158	164,19	164,57	9,6
14	162	165	171,35	171,51	9,5
15	168	173	175,26	175,57	7,6
16	173	176	178,94	177,83	4,8
17	175	178	179,73	179,4	4,4
18	176	180	179,52	180,11	4,1
19	176		180,88	180,69	4,7



**Obrázek 1**

Průměrné hodnoty tělesné výšky u chlapců dle věku v letech 1966–2014/15 (cm)

Analýza tělesné výšky chlapců ve věku 9–19 let přináší prakticky stejné hodnoty z let 2006 a 2014, velké rozdíly nacházíme u srovnání údajů z let 1966 a 2014. Konečná výška mužů v 18 letech se za posledních 50 let dle našich analýz zvýšila o 4,1 cm (2,3 %). U devatenáctiletých je diference 4,7 cm. Velmi výrazné diference lze pozorovat v letech dospívání. Dochází k předpubertálnímu a pubertálnímu zrychlení v nárůstu tělesné výšky, které dosahuje ve věku 9–11 let rozdílu hodnot mezi roky 1966 a 2014 kolem 7–8 cm, ve věku 12–14 let rozdílu přes 9 cm, toto tempo se po 16. roce věku snižuje na hodnoty 4,8–4,1 cm.

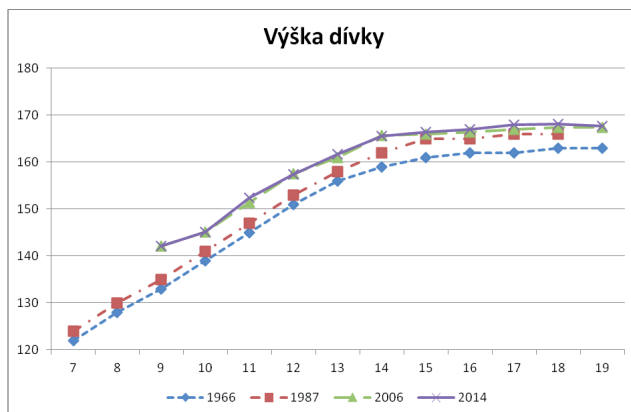
V šedesátých letech čtrnáctiletí do svých 18–19 let ještě povyrostli o 14 cm, čtrnáctiletí chlapci narození na přelomu století povyrostou do svých 18–19 let o pouhých 9 cm.

### Tělesná výška dívky

**Tabulka 2**

Průměrné hodnoty tělesné výšky u dívek dle věku v letech 1966–2014/15 (cm)

Dívky	Tělesná výška				Rozdíl
Věk/roky	1966	1987	2006	2014/15	1966–2014/15
7	122	124			
8	128	130			
9	133	135	142,14	142,14	9,1
10	139	141	145,14	145,14	6,1
11	145	147	151,39	152,36	7,4
12	151	153	157,55	157,36	6,3
13	156	158	160,95	161,74	5,7
14	159	162	165,64	165,47	6,5
15	161	165	165,96	166,4	5,4
16	162	165	166,46	166,99	5,0
17	162	166	167,03	167,95	6,0
18	163	166	167,43	168,12	5,1
19	163		167,37	167,63	4,6



**Obrázek 2**

Průměrné hodnoty tělesné výšky u dívek dle věku v letech 1966–2014/15 (cm)

Srovnání tělesné výšky dívek ve věku 9–19 let přináší obdobné výsledky jako u chlapců. Zatím co hodnoty z let 2006 a 2014/15 jsou prakticky stejné, velké rozdíly nacházíme u srovnání údajů z let 1966 a 2014/15. Konečná výška žen v 18 letech se za posledních 50 let dle našich analýz zvýšila o 5,1 cm (3,1 %). Výrazné diference lze pozorovat v letech dospívání. Stejně jako u chlapců dochází i u dívek k předpubertálnímu a pubertálnímu zrychlení, které dosahuje ve věku 9–11 let rozdílu hodnot kolem 9–7 cm, ve věku 12–14 let rozdílu přes 6 cm, které se po 16. roce věku ustaluje na hodnotách 5–6 cm.

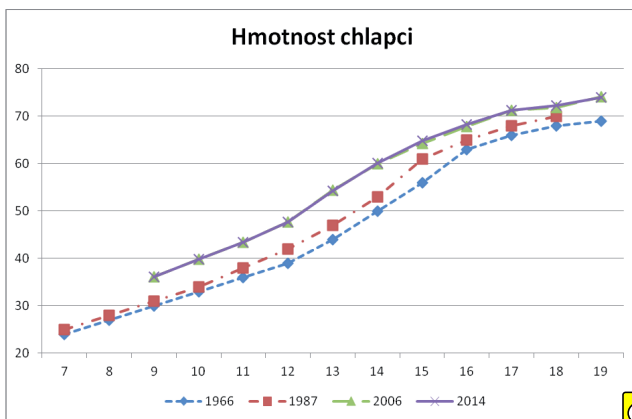
Dvanáctileté dívky v šedesátých letech minulého století do svých 18–19 let ještě povyrostly o 12 cm, dvanáctileté dívky narozené na přelomu století povyrostou do svých 18–19 let o 10–11 cm. Akcelerační období se u dívek nyní nachází někde kolem 8.–11. roku věku.

### Tělesná hmotnost chlapci

**Tabulka 3**

Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti u chlapců dle věku v letech 1966–2014/15 (kg)

Chlapci	Tělesná hmotnost				Rozdíl
Věk/roky	1966	1987	2006	2014/15	1966–2014/15
7	24	25			
8	27	28			
9	30	31	36,16	36,16	6,2
10	33	34	39,9	39,90	6,9
11	36	38	43,35	43,43	7,4
12	39	42	47,73	47,72	8,7
13	44	47	54,36	54,28	10,3
14	50	53	59,95	60,16	10,2
15	56	61	64,3	64,75	8,7
16	63	65	67,76	68,21	5,2
17	66	68	71,31	71,31	5,3
18	68	70	71,84	72,25	4,2
19	69		74,13	73,92	4,9



**Obrázek 3**

Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti u chlapců dle věku v letech 1966–2014/15 (kg)

Srovnání tělesné hmotnosti mezi lety 1966 až 2014/15 naznačuje navyšování hmotnosti chlapců, rozdíl u devatenáctiletých ukazuje na 7,1 %. Údaje z roku 1987 tyto tendence plně podporují. Diference mezi krajními roky dosahují nejvyšších hodnot ve věku 12–15 let, a to 8,7 až 10,3 kg. Po 16. roce věku se rozdíl snižuje od 5,3 až na rozdíl 4,2–4,9 kg.

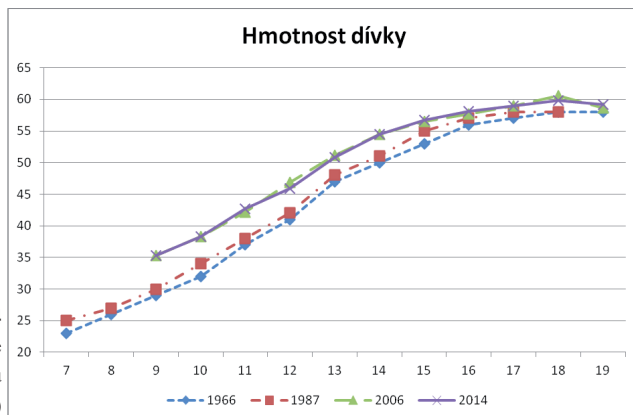
Čtrnáctiletí do svých 19 let v šedesátých letech přibrali 19 kg. Ti, kteří se narodili na přelomu století, mezi 14. a 19. rokem věku přiberou 13,8 kg. Akcelerace nabírání hmotnosti ve srovnání s dobou před 50 lety se koná právě mezi 11. a 15. rokem věku.

## Tělesná hmotnost dívky

**Tabulka 4**

Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti u dívek dle věku v letech 1966–2014/15 (kg)

Dívky	Tělesná hmotnost				Rozdíl
Věk/roky	1966	1987	2006	2014/15	1966–2014/15
7	23	25			
8	26	27			
9	29	30	35,3	35,30	6,3
10	32	34	38,34	38,34	6,3
11	37	38	42,13	42,67	5,7
12	41	42	46,87	45,90	4,9
13	47	48	51,11	50,85	3,8
14	50	51	54,45	54,43	4,4
15	53	55	56,54	56,67	3,7
16	56	57	57,73	58,13	2,1
17	57	58	58,96	58,93	1,9
18	58	58	60,56	59,86	1,9
19	58		58,61	59,19	1,2



**Obrázek 4**

Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti u dívek dle věku v letech 1966–2014/15 (kg)

Srovnání tělesné hmotnosti dívek mezi lety 1966 až 2014/15 naznačuje navyšování hmotnosti, a to výrazně méně, než je tomu u chlapců, rozdíl u devatenáctiletých dívek ukazuje na nárůst 2,1 %. Údaje z roku 1987 tyto tendence také podporují. Diference mezi roky 1966 a 2014/15 dosahují nejvyšších hodnot ve věku 9–10 let, a to až 6,3 kg. Po 11. roce věku se rozdíl snižuje od 5,7 až na rozdíl 3,7 kg ve věku 15 let. Potom se diference nachází kolem 2 kg a méně.

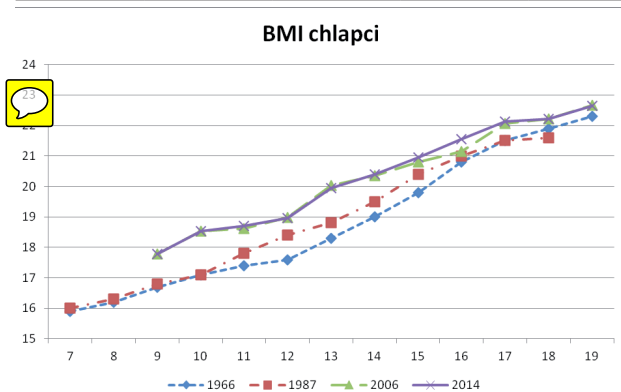
Čtrnáctileté do svých 19 let v šedesátých letech přibraly 8 kg. Ty, které se narodily na přelomu století, mezi 14. a 19. rokem věku přiberou 4,8 kg. Akcelerace nabírání hmotnosti ve srovnání s dobou před 50 lety se koná právě mezi 9. a 12. rokem věku. Můžeme se pouze domnívat, jaké by byly hodnoty kolem 6. – 8. roku věku dívek.

### Index tělesné hmotnosti (BMI) chlapci

**Tabulka 5**

Průměrné hodnoty indexu tělesné hmotnosti u chlapců dle věku v letech 1966–2014/15

Chlapci	BMI				Rozdíl
Věk/roky	1966	1987	2006	2014/15	1966–2014/15
7	15,9	16			
8	16,2	16,3			
9	16,7	16,8	17,79	17,8	1,1
10	17,1	17,1	18,54	18,5	1,4
11	17,4	17,8	18,61	18,7	1,3
12	17,6	18,4	18,99	19,0	1,4
13	18,3	18,8	20,03	19,9	1,6
14	19	19,5	20,35	20,4	1,4
15	19,8	20,4	20,8	20,9	1,1
16	20,8	21	21,15	21,6	0,8
17	21,5	21,5	22,06	22,1	0,6
18	21,9	21,6	22,21	22,2	0,3
19	22,3		22,66	22,6	0,3



**Obrázek 5**

Průměrné hodnoty indexu tělesné hmotnosti u chlapců dle věku v letech 1966–2014/15 (BMI)

Tak, jak narůstá hmotnost, narůstá i tělesná výška a proporcionalně i BMI. Z věcného hlediska je možné pozorovat plynulé navyšování BMI s věkem a rovněž lze pozorovat plynulé mírné navyšování BMI v uplynulých 48 letech.

Zvyšující se hodnoty pouze odpovídají narůstajícím hodnotám tělesné výšky a tělesné hmotnosti chlapců. Hodnoty vyšší než jeden bod jsou pozorovatelné ve věku 9–15 let s vrcholem (rozdíl 1,6) ve 13 letech. Po šestnáctém roce rozdíl v BMI postupně klesá až na hodnotu 0,3 v 18–19 letech.

## Index tělesné hmotnosti (BMI) dívky

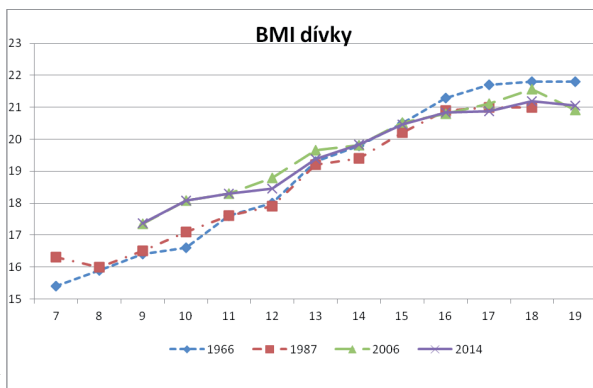
**Tabulka 6**

Průměrné hodnoty indexu tělesné hmotnosti u dívek dle věku v letech 1966–2014/15

Dívky	BMI				Rozdíl
Věk/roky	1966	1987	2006	2014/15	1966–2014/15
7	15,4	16,3			
8	15,9	16			
9	16,4	16,5	17,36	17,4	1,0
10	16,6	17,1	18,08	18,1	1,5
11	17,6	17,6	18,29	18,3	0,7
12	18	17,9	18,79	18,5	0,5
13	19,3	19,2	19,65	19,4	0,1
14	19,8	19,4	19,81	19,8	0
15	20,5	20,2	20,52	20,5	0
16	21,3	20,9	20,79	20,8	-0,5
17	21,7	21	21,11	20,9	-0,8
18	21,8	21	21,57	21,2	-0,6
19	21,8		20,91	21,0	-0,8

**Obrázek 6**

Průměrné hodnoty indexu tělesné hmotnosti u dívek dle věku v letech 1966–2014/15 (BMI)



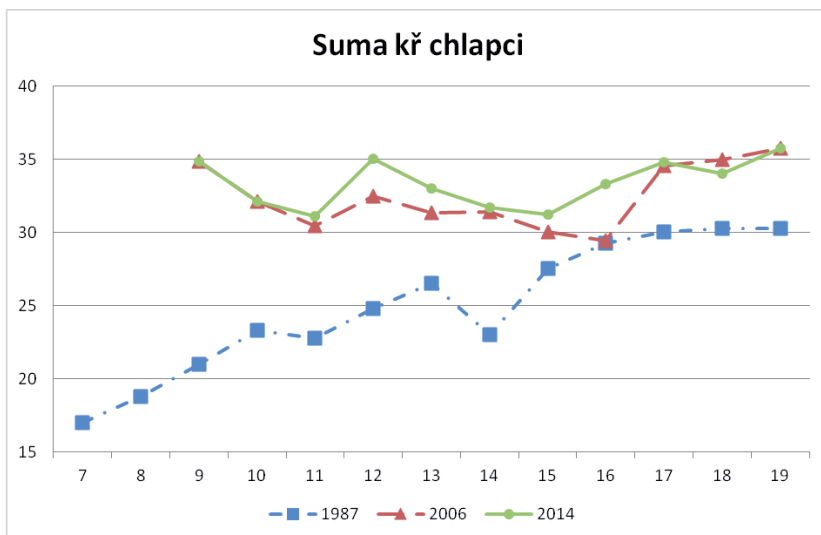
Výše uváděná analýza vývoje tělesné výšky a hmotnosti dívek ukazuje na snižování BMI ve všech věkových kategoriích, od hodnot nad 1 bod ve věku 9–10 let až k nulovým rozdílům ve věku 14–15 let a postupně k záporným hodnotám 0,6–0,8 po 15. roce věku. Dá se říci, že současné 18–19leté dívky jsou ve srovnání s těmi o 48 let staršími relativně hubenější („výrazněji“ vyšší a „nepatrně“ těžší).

## Hodnoty součtu tří kožních řas chlapci

**Tabulka 7**

Průměrné hodnoty součtu tří kožních řas u chlapců dle věku v letech 1987–2014/15

Chlapci	(mm)			Rozdíl
Věk	1987	2006	2014/15	1987–2014/15
7	17			
8	18,8			
9	21	34,88	34,9*	13,9
10	23,3	32,1	32,1*	8,8
11	22,8	30,45	31,1*	8,3
12	24,8	32,51	35,0*	10,2
13	26,55	31,38	33,0	6,5
14	23,05	31,43	31,7*	8,7
15	27,55	30,04	31,2	3,7
16	29,3	29,44	33,3	4,0
17	30,05	34,56	34,8	4,8
18	30,3	34,99	34,0	3,7
19	30,3	35,75	35,8	5,5



**Obrázek 7**

Průměrné hodnoty součtu tří kožních řas u chlapců dle věku v letech 1987–2014/15 (mm)

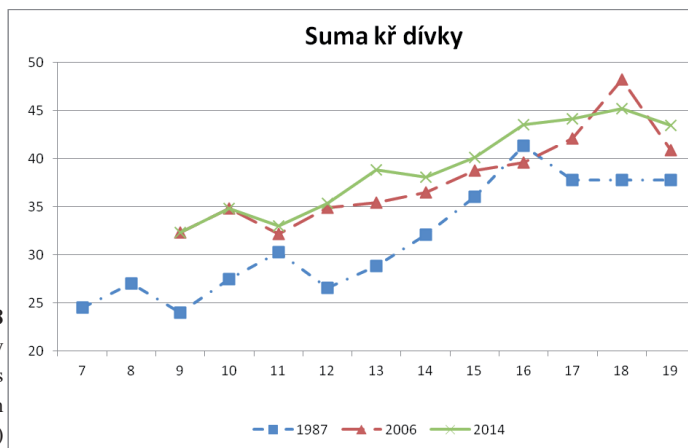


## Hodnoty součtu tří kožních řas dívky

**Tabulka 8**

Průměrné hodnoty součtu tří kožních řas u dívek dle věku v letech 1987–2014/15

Dívky	(mm)			Rozdíl
Věk/roky	1987	2006	2014/15	1987–2014/15
7	24,5			
8	27			
9	24	32,33	32,3*	8,3
10	27,5	34,84	34,8	7,3
11	30,3	32,16	33,0	2,7
12	26,55	34,89	35,3*	8,8
13	28,8	35,44	38,9*	10,1
14	32,05	36,44	38,1	6,1
15	36	38,74	40,1	4,1
16	41,3	39,57	43,5	2,2
17	37,75	42,1	44,2	6,5
18	37,75	48,22	45,2	7,5
19	37,75	40,9	43,4	5,7



**Obrázek 8**

Průměrné hodnoty součtu tří kožních řas u dívek dle věku v letech 1987–2014/15 (mm)

Srovnání hodnot z roku 2014/15 s rokem 1987 ukazuje na větší či menší nárůst velikosti součtu kožních řas ve všech věkových kategoriích u obou pohlaví. Jestliže hodnoty z roku 1987 představují normu (Chytráčková a kol., 2002), průměrné hodnoty, potom u věkových kategorií označených hvězdičkou jsou naměřené hodnoty z roku 2014/15 již nad průměrem, představují „nadprůměrné“ množství podkožního tuku. Ostatní údaje jsou těsně v pásmu průměru, u hranice nadprůměru.

Potvrzuje se tak trend, že zejména u mladé populace v předpubertálním období je zřetelná tendence k nadváze. Příčiny jsou známé: nadměrný kalorický výživový režim, sedavý způsob života, málo pohybové a sportovní aktivity, zejména střední intenzity.

## ZÁVĚRY

Konečná výška mužů v 18 letech se za posledních 50 let dle našich analýz zvýšila o 4,1 cm (2,3 %). Velmi výrazné difference lze pozorovat v letech dospívání. Dochází k předpubertálnímu a pubertálnímu zrychlení, které dosahuje ve věku 9–11 let rozdílu hodnot mezi roky 1966 a 2014/15 kolem 7–8 cm, ve věku 12–14 let rozdílu přes 9 cm, které se po 16. roce věku snižuje na hodnoty 4,8–4,1 cm.

Srovnání tělesné výšky dívek ve věku 9–19 let přináší obdobné výsledky jako u chlapců. Konečná výška žen v 18 letech se za posledních 50 let dle našich analýz zvýšila o 5,1 cm (3,1 %). Dochází k předpubertálnímu a pubertálnímu zrychlení, které dosahuje ve věku 9–11 let rozdílu hodnot kolem 9–7 cm, ve věku 12–14 let rozdílu přes 6 cm, které se po 16. roce věku ustaluje na hodnotách 5–6 cm.

Srovnání tělesné hmotnosti mezi lety 1966 až 2014/15 naznačuje navyšování hmotnosti chlapců, současní 18letí jsou o 4,2 kg těžší, rozdíl u devatenáctiletých je 4,9 kg (7,1 %). Difference mezi roky 1966 a 2014/15 dosahují nejvyšších hodnot ve věku 12–15 let, a to 8,7 až 10,3 kg. Po 16. roce věku se rozdíl snižuje od 5,3 až na rozdíl 4,2–4,9 kg.

Srovnání tělesné hmotnosti dívek mezi lety 1966 až 2014/15 naznačuje navyšování hmotnosti, a to výrazně méně, než je tomu u chlapců, rozdíl u osmnáctiletých dívek je 1,9 kg, u devatenáctiletých dívek je nárůst 1,2 kg (2,1 %). Difference mezi roky 1966 a 2014/15 dosahují nejvyšších hodnot ve věku 9–10 let, a to až 6,3 kg. Po 11. roce věku se rozdíl snižuje od 5,7 až na rozdíl 3,7 kg ve věku 15 let. Potom se difference nachází kolem 2 kg a méně.

Zvyšující se hodnoty BMI pouze odpovídají narůstajícím hodnotám tělesné výšky a tělesné hmotnosti chlapců. Hodnoty vyšší než jeden bod jsou pozorovatelné ve věku 9–15 let s vrcholem (rozdíl 1,6) ve 13 letech. Po 16. roce rozdíl v BMI postupně klesá až na hodnotu 0,3 v 18–19 letech.

Analýza přináší snižování BMI u dívek ve všech věkových kategoriích, od hodnot nad 1 bod ve věku 9–10 let až k nulovým rozdílům ve věku 14–15 let a postupně k záporným hodnotám 0,6–0,8 po 15. roce věku.

Srovnání hodnot z roku 2014/15 s rokem 1987 ukazuje na větší či menší nárůst velikosti součtu kožních řas ve všech věkových kategoriích u obou pohlaví. Potvrzuje se tak trend, že zejména u mladé populace v předpubertálním období je zřetelná tendence k navyšování vrstvy podkožního tuku.

## LITERATURA

- BLÁHA, P. a kol. (2003). VI. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. *Čes.-slov. Pediat.*, 58, 12, 766–770.
- BUNC, V. (2000). Školní mládež v konci dvacátého století. Závěrečná zpráva výzkumné studie. Praha: MŠMT ČR.
- HORÁK, F. (1945). Příprava ke zkouškám zdatnosti – minimální osnova výcviku na školní rok. *Těl. Vých. Mlád.*, 12(1), 9–12.
- CHYTRÁČKOVÁ, J. a kol. (2002). *Unifit test (6-60) Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova, 66 s.

- JUŘINOVÁ, I. (1966). Závislost svalové síly a výkonnosti chlapců na stupni pohlavní dospělosti. *Teor. Praxe těl. Vých.*, 14(1), 25–29.
- KOSTKOVÁ, J. (1963). Výzkum výkonnosti žákyň 7. tříd s různým počtem hodin tělesné výchovy týdně. *Teor. Praxe těl. Vých.*, 11(8), 260–269.
- KOVÁŘ, R., KOHOUTEK, M. & BARCZIOVÁ, J. (1983). *Výsledky testování základní pohybové výkonnosti členů české organizace ČSTV*. Praha: Sportpropag.
- KOVÁŘ, R. (1985). *Testy a normy základní pohybové výkonnosti*. Praha: Český ústřední výbor ČSTV.
- KOVÁŘ, R. a kol. (1993). Manuál pro vyhodnocení úrovně základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby školních dětí a mládeže ve věku od 6 do 20 let. *Těl. Vých. Mlád.*, 59(5), 5–63.
- MERHAUTOVÁ, J. a kol. (1964). Studium dynamiky úrovně a synchronie některých parametrů tělesné zdatnosti u dívek ve věku 10–14 let. In: *Sborník prací výzkumného ústavu tělovýchovného*. Praha, s. 98–126.
- MĚKOTA, K. (1966). Spolehlivost a validita tělovýchovných testů. *Teor. Praxe těl. Vých.*, 14(7), 418–425.
- MĚKOTA, K. (1971). Normy motorické výkonnosti a tělesného rozvoje studujících 1. ročníku čs. vysokých škol. *Teor. Praxe těl. Vých.*, 19(10), 594–602.
- MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R. a kol. (1996). *UNIFITTEST (6-60). Manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: PedF Ostravské Univerzity.
- MORAVEC, R. (1990). *Tělesný, funkčný rozvoj a pohybová výkonnost 7–18-ročnej mládeže v ČSFR*. Bratislava: MŠMT.
- PÁVEK, F. (1953). Sportovní hry žactva a výkonnost v lehké atletice a v plavání. *Těl. Vých. Mlád.*, 19(1), 8–13.
- PÁVEK, F. (1977). *Tělesná výkonnost 7–19leté mládeže ČSSR*. Praha: Olympia.
- ROUBAL, E., ROUBAL, J. (1925). Tělesná vyspělost středoškolských žáků podle měření z roku 1923. *Anthropol.*, 3, s. 45.
- RYCHTECKÝ, A. a kol. (2006). *Monitorování účasti mládeže ve sportu a pohybové aktivitě v České republice*. Praha: UK FTVS, 108 s.

**doc. PhDr. Pavel Tilinger, CSc.**

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavin

e-mail: [tilinger@ftvs.cuni.cz](mailto:tilinger@ftvs.cuni.cz)

**prof. PhDr. Antonín Rychtecký, DrSc.**

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavin

e-mail: [rychtecky@ftvs.cuni.cz](mailto:rychtecky@ftvs.cuni.cz)

# SELECTED ASPECTS OF RECREATIONAL SPORTS ACTIVITIES OF GERMAN AND POLISH SCHOOL YOUTH

ZYGMUNT SAWICKI<sup>1</sup>, JIŘÍ SUCHÝ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Tourism and Recreation, University of Business in Wrocław, Poland

The Elite School of Sport, Oberstdorf, Germany

<sup>2</sup> Department of Pedagogy, Psychology and Didactics of Physical Education and Sports, Faculty of Physical Education and Sport, Charles University

## ABSTRACT

**Background:** Recreational sports activity is one of the most important elements in young people's lives. This activity, also known as "sport for all", is directly connected with practicing sport in the free time.

**Objective:** The purpose of the study is to analyze some important aspects of recreational sports activities of the pupils from Germany and Poland. The study shows the importance of selected elements of sports activity for the school youth considering gender and nationality.

**Methods:** Two research methods were applied in this study. In order to measure individual motives for actively engaging in sports, the original German version of the standardized questionnaire as well as a questionnaire of attitudes and behaviors towards sports activities. Altogether, 682 persons, at the age of 18 ( $M = 18.54 \pm 0.32$  years) from Germany (348 persons) and Poland (334 persons) participated in the research.

**Results and conclusions:** The most important motives of the sports activity of the pupils are relaxation, health and fitness. The boys prefer risk and ascetic experience and the girls aesthetic experience. The favorite leisure activities of the youth, regardless of the nationality and gender, is meeting friends. Practicing sport is most important for German male students. The youth is physically very active, which is reflected in the high frequency of doing sport and the large number of kinds of sport. It depends on the gender and nationality. The most played sports by boys is football, but by German female students it is cycling and by Polish female students it is volleyball. The majority of all respondents evaluates positive the possibilities for practicing sport in the place of residence and wants to practice sport after finishing school.

**Key words:** sport, recreation, school youth, Germany, Poland

## INTRODUCTION

The recreational sports activity is understood as a physical activity, which is connected with practicing sport in the free time. In Germany, this activity is known as leisure sport but in Poland, it is a physical recreation. According to Wolanska (1989) and Palm (2002) in both countries, the recreational sports activity is also known as

“sport for all” and one of its goals is to stimulate bio-psychosocial development, prevention of civilization diseases and the development and shaping positive attitudes of young people towards sports activities and physical education. Numerous studies show that the participation of children and adolescents in recreational activities is not only of preventive value, but it also gives them a feeling of physical and mental wellbeing. According to Ingledew et al. (2009) and Sudeck/Conzelmann (2011), motives and goals form the basis of sports activity of young people. They give answers, which results, effects and consequences should be achieved and which states of mind should be experienced during the sports activity and after it as well. Gabler (2002) claims that behavior in sports is often simultaneously determined by several reasons (motives) for sports activities. Opaschowski (2008) defines primary motives for sports activity such as health, fun, fitness, compensation for lack of movement and degradation of stress. According to him secondary motives are subdivided into psychological motivation (feeling good, experiences of success and ascetic, strengthening of selfconfidence, pastime), physical motivation (conditioning, aesthetics, physical challenge, body-experiences) and social motivation (gregariousness, group experiences, meeting friends). Alfermann (1995) stresses an important role of gender differences concerning the reasons for sports activity such as more understanding for aesthetics and social interactions by girls and sport competition and risk by boys. Numerous empirical studies show that recreational sport belongs to the most important free time activities of youth. Baur/Burmann (2000), Rütten (2002), Koch (2002) and Mroczynski/Ratkowski (2008) emphasize the following aspects of sports activity:

- role and place of sport among other leisure behavioral patterns
- place where sport is practiced,
- motives for sporting activities,
- frequency of practicing sport,
- forms of recreational sports,
- sport facilities available at the place of residence.

Participation in recreational sports activities is also connected with various factors, such as gender, age, surroundings, as well as other influence factors (family, friends, school etc.).

Several sport scientific studies show that German and Polish school youth is active in recreational sports. It relates primarily to a high frequency of sports activities and a large number of forms of sports, which pupils practice in their free time. According to Tietjens (2001), Urbutt (2001) and Maaz/Burmann (2005), more than half of young people practice sport often or very often, while the percentage of students not practicing sport is low. Other empirical studies stress quite a high sport club membership rate of school youth, especially from Germany, the prevailing party being males (Baur/Burmann, 2000; Brettschneider/Kleine, 2002 and Gogoll et.al., 2006).

This study is aimed at researching the selected factors of free time in sports and recreational activities of German and Polish school youth, according to the following criteria: form, intensity, motives, and places of practicing sport with respect to the sex of respondents. An additional purpose is to diagnose the opinions of respondents about

possibilities for practicing sport in the place of residence. In this study, the following research questions were formulated:

1. What motives make young people practice recreational sports?
2. What is the place for the sports and recreational activity in the lives of young people from Germany and Poland vs. their other free time activities?
3. What is the frequency and place of practicing sports among respondents?
4. Which sports are most popular among the pupils living in Germany and Poland?
5. How do the young people under investigation evaluate the possibilities for recreational sports in their own place of residence and do they want to practice sport after finishing school?

## METHODS

Altogether, 682 persons, at the completed age of 18 ( $M = 18.54 \pm 0.32$  years) from the southern regions of Germany and Poland participated in the research. In Germany 348 pupils ( $M = 18.48 \pm 0.31$  years) from technical colleges and grammar schools were asked and included 185 boys and 163 girls. In Poland 334 grammar school pupils ( $M = 18.53 \pm 0.42$  years) took part in the survey, including 176 boys and 158 girls. The young people participating in the study were selected in conformity with the principles of random assignment of a tested sample within a group drawing (forms at schools). All pupils interviewed have declared to be regularly active in sports in their leisure time.

Two research methods (techniques) were applied in this study dedicated to sports and recreational activities of young people. First, in order to measure individual motives for actively engaging in sports, the original German version of the standardized questionnaire was used (Steffgen et al., 2000). This research model contains six relevant dimensions of sports activity and is used as a tool for the measuring of six different sport motives: Aesthetics, Health/Fitness, Relaxation, Ascetic, Social experience and Risk. The items for each motive explain the meaning of them and they are also questions of a questionnaire:

*Aesthetics* – I like to do sports which express the elegance of human movement or rather offer the opportunity to experience the beauty of movement.

*Health/Fitness* – I think it is necessary to do sports often to keep my body in shape and maintain my health.

*Relaxation* – Doing sports on a regular basis offers the best opportunity to relax body and mind or rather to let off steam after every day exertion.

*Ascetic* – I like to do sports for competitions, to achieve a lot in sports and to compete with others.

*Social experience* – I mainly do sports with friends and I believe that sports help to make new acquaintances.

*Risk* – I prefer sports during which you have to risk a lot and which offer an exciting feeling of danger.

There were two possible ways to answer (“is the case” and “is not the case”). Participants were able to tick more than one answer.

The second method used in this study was so-called questionnaire of attitudes and behaviors towards sports activities, compiled by the authors. This consists of six parts:

1. **The importance of practicing sport among other forms of free time activity** (meeting friends, listening to music, watching television, practicing sport, computer/internet, reading).
2. **Frequency of practicing sports in free time** (once or twice a month; once or twice a week; three times a week or more).
3. **Place of practicing sport** (sports club, extracurricular activities at school, field/open air sports, fitness).
4. **Opinion about possibilities of practicing sport at the place of residence** (good, average, poor).
5. **Sports practiced on a regular basis** (ranking list of sport disciplines practiced).
6. **Declarations of practicing sport after leaving school** (affirmative, negative, no decision).



In this study, statistical analysis was conducted with the use of Chi-Square test – intended to determine the significance of differences within the variables: gender and nationality of the respondents. Significance was set at the value of Chi-Square test  $p < 0.05$ .

## RESULTS

In Table 1 are shown the results regarding the motives for recreational sports activity of German and Polish school youth. Relaxation is the strongest motive both for German pupils (78%) and for Polish pupils (76%). Health and fitness are also important for all respondents, as well as social experiences connected with making new acquaintances and friendships. For the boys regardless of their nationality, ascetic and risk are very important sport motives, while for the girls – aesthetic qualities. The results show highly significant differences relative to the dominance of those motives within the gender of young people from both countries ( $p < 0.01$ ). A comparison of the results of the motives for the sports and recreational activity of young people from Germany and Poland showed no statistically significant differences, thus giving rise to the conclusion that nationality of the respondents does not affect the choice of these motives.

**Table 1**  
Motives for recreational sports activity of German and Polish pupils (in %)\*

Motive	Boys (Germany) n = 185	Girls (Germany) n = 163	Boys (Poland) n = 176	Girls (Poland) n = 158	German youth n = 348	Polish youth n = 334
Aesthetics	34	79	31	86	56	58
Health/Fitness	73	75	68	71	74	69
Relaxation	83	74	79	69	78	76
Ascetic	85	64	82	51	74	66
Social experience	74	68	72	64	71	68
Risk	81	38	83	21	59	52

\* multiple-choice answers, sum of % is > 100







**Table 6**  
Practiced sports by German and Polish male pupils (in %)\*

Kind of sport	Boys (Germany) n = 185	Kind of sport	Boys (Poland) n = 176
1. Football	56	1. Football	52
2. Cycling	39	2. Cycling	32
3. Table tennis	28	3. Volleyball	28
4. Basketball	26	4. Basketball	27
5. Swimming	23	5. Handball	23
6. Jogging	21	6. Table tennis	21
7. Tennis	17	7. Martial arts	18
8. Skiing	16	8. Swimming	17
9. Volleyball	14	9. Jogging	15
10. Handball	11	10. Tennis	14

\* multiple-choice answers, sum of % is > 100

As can be seen in Table 7, one of the most popular sport disciplines among the girls from Germany and Poland is cycling. Among German female pupils, horse riding is significant more popular (34%, place 2 in the ranking) as among Polish female pupils (20%, place 6 in the ranking). The similar situation occurs the category jogging (place 3 in Germany and place 9 in Poland). The Chi-Square test showed statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) in those categories. The reverse situation is in the case of category volleyball and basketball which are more popular among the girls from Poland ( $p < 0.05$ ). In the top ten positions on the ranking is martial arts, declared only by German female pupils. Furthermore, the girls surveyed from both countries prefer individual sports such swimming, aerobic, dance, skiing and gymnastics. The Chi-Square test showed no statistically significant differences in those categories.

**Table 7**  
Practiced sports by German and Polish female pupils (in %)\*

Kind of sport	Girls (Germany) n = 163	Kind of sport	Girls (Poland) n = 158
1. Cycling	42	1. Volleyball	37
2. Horse riding	34	2. Cycling	36
3. Jogging	32	3. Aerobic/Dance	31
4. Aerobic/Dance	29	4. Handball	23
5. Martial arts	25	5. Swimming	22
6. Gymnastics	24	6. Horse riding	20
7. Volleyball	23	7. Gymnastics	19
8. Skiing	18	8. Basketball	16
9. Handball	15	9. Jogging	15
10. Swimming	14	10. Skiing	13

\* multiple-choice answers, sum of % is > 100

In summary, as expected, the boys regardless of the nationality prefer football, cycling and other sport games, but the girls from both countries prefer cycling, horse riding and dance movement such as aerobic and dance.

Finally, the opinions on the intended recreational sport activities after finishing school education were examined. The results are presented in Table 8. More than three-quarters of Polish youth and 82% of German youth declared an intention to practice sport after leaving school. At the same time, it should be emphasized that there is a very low percentage of respondents who do not intend to be sportively active in the future or are still undecided about their plans for sport. The Chi-Square test showed no statistically significant differences in those categories. Taking into account all the opinions of the young people tested from both countries, the forecast for their post-school sportive activity is quite fair.

**Table 8**

The youth's declarations about doing sport after finishing school (in %)

Declaration	Boys (Germany) n = 185	Girls (Germany) n = 163	Boys (Poland) n = 176	Girls (Poland) n = 158	German youth n = 348	Polish youth n = 334
Yes	85	79	81	71	82	76
No	7	11	13	15	9	14
I don't know	8	10	6	14	9	10

## DISCUSSION

The research of this study included selected important aspects of free time recreational sports activities of young people from Germany and Poland. Most important of them are motives for practicing sport. According to the results from the study, the strongest motivators for all the people investigated are relaxation and health/fitness. The boys under investigation – considerably more often than girls – deemed physical fitness (ascetic) and risk to be very important motives for practicing sport, whereas, in the case of the girls, aesthetic quality was far and more important, which has also been corroborated in numerous scientific studies conducted by Steffgens/Schwenkmezger (1995), Burmann (2005), Maj (2007), Omyła-Rudzka (2013) and others, highlighting the dominance of similar motives for the sports activities of young people.

Among the free time activities practiced by young people, regardless of their gender and nationality, meeting friends is the most important. Practicing sport is also important form of spending time, but mainly among male pupils from Germany. Similar results concerning the forms of free time activities of young people are presented by Tietjens (2001), Sonnenwald (2009), Müller (2010) and Hille et.al. (2013) who emphasized higher preferences for physically passive leisure activities, especially among females.

The frequency with which sports are practiced is also an important factor of recreational activity. Own results confirm a high level of involvement of young people in the practicing sport, especially German male pupils who practice sport more than three times a week. A similar level of activity among German and Polish young people is indicated in the results obtained by Maj (2007), Leyk et al. (2012) and Omyła-Rudzka (2013).

The young people from both countries who practice sport, in particular the boys from Germany, usually prefer open area. More than half of German and only 31% of Polish respondents declare their membership of sports clubs. The fitness clubs are seldom visited by the respondents from both countries. Comparative results on this matter are also presented by Steffgen/Schwenkmezger (1995), Kurz/Tietjens (2000) and Gogoll (2006).

The respondents had an opportunity to comment on the evaluation of possibilities for practicing recreational sport in their place of residence. According to almost three thirds of the young people from Germany and more than half of the Polish respondents, such possibilities are good.

Among the sport disciplines regularly practiced and most popular among the boys regardless of their nationality are soccer and cycling. Swimming, jogging and other sports games are also very popular in both groups. The most popular sport disciplines practiced by the girls tested are cycling and horse riding. In addition, popular among the girls surveyed are, of course, typical female forms, such as aerobics or dancing, as well as sports games that do not entail much physical effort. In much research, the overall dominance of soccer, cycling, swimming, running and other sports games among the boys is highlighted. Among the girls, horse riding, cycling, swimming, gymnastics classes aimed at dancing and musical skills, running were confirmed by Breuer (2004), Nagel (2005), Lyakh/Majer (2007), Maj (2007), Omyła-Rudzka (2013) and others.

Furthermore, positive attitudes towards practicing sport among the youth under investigation can be proved by the results of own research into declaration about practicing sport after finishing school education.

## CONCLUSIONS

1. Regardless of the nationality, the girls tested and practicing recreational sports are guided mainly by aesthetic, whereas the boys prefer ascetic and the willingness to take risks.
2. Male school students from Germany mostly prefer practicing sport among other leisure activities and for female students from Poland it is less interesting.
3. The gender and nationality of the respondents differentiate the forms of sports and recreational activity, the place in which sport is practiced, such as open areas and sport clubs as well as the frequency of practicing sport.
4. The respondents, especially from Germany, evaluate positive the possibilities for recreational sports in their own place of residence.

## REFERENCES

- ALFERMANN, D. (1995). *Geschlechterrollen und geschlechtstypisches Verhalten*. Stuttgart: Kohlhammer.
- BAUR, J. & BURRMANN, U. (2000). *Unerforschtes Land: Jugendsport in ländlichen Regionen*. Aachen: Meyer & Meyer.
- BRETTSCHEIDER, W. & KLEINE, T. (2002). *Jugendarbeit in Sportvereinen. Anspruch und Wirklichkeit*. Schorndorf: Hofmann.

- BREUER, C. (2004). Zur Dynamik der Sportnachfrage im Lebenslauf. *Sport und Gesellschaft – Sport und Society*, 1(1), pp. 50–72.
- BURRMANN, U. (2005). Informelle, vereinsgebundene und kommerzielle Sportengagements der Jugendlichen im Vergleich. In: Burrmann, U. (Ed.) *Sport im Kontext von Freizeitengagements Jugendlicher* (pp. 117–129). Köln: Sport & Buch Strauss.
- GABLER, H. (2002). *Motives for sport*. Schorndorf: Hofmann.
- GOGOLL, A., KURZ, D. & MENZE-SONNECK, A. (2006). Sportengagements Jugendlicher in Westdeutschland. In: Schmidt, W., Hartmann-Tews, I. & Brettschneider W. (Eds.) *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht* (pp. 145–165). Schorndorf: Hofmann.
- HILLE, A., ARNOLD, A. & SCHUPP, J. (2013). *Freizeitverhalten Jugendlicher*. DIW Wochenbericht 40.
- INGLEDEW, D., MARKLAND, D. & FERGUSON, E. (2009). Three levels of exercise motivation. *Applied Psychology. Health and Well-Being*, 1, pp. 336–355.
- KOCH, J. (2002). Räume für den Freizeitsport. In: Dieckert, J. & Wopp, D. (Eds.) *Handbuch Freizeitsport* (pp. 90–98). Schorndorf: Hofmann.
- KURZ, D. & TIETJENS, M. (2000). Das Sport- und Vereinsengagement der Jugendlichen. Ergebnisse einer repräsentativen Studie in Brandenburg und Nordrhein-Westfalen. *Sportwissenschaft*, 30(4), pp. 384–407.
- LEYK, D., RÜTHER, T., WITZKI, A., SIEVERT, A., MOEDL, A., BLETTNER, M., HACKFORT, D. & LÖLLGEN, H. (2012). Körperliche Leistung, Gewichtsstatus, Raucherquote und Sporthäufigkeit von jungen Erwachsenen. *Deutsches Ärzteblatt*, 109(44), pp. 737–745.
- LYAKH, W. & MAJER, M. (2007). Miejsce gier sportowych w programach nauczania wychowania fizycznego Niemiec, Polski i Rosji. In: Żak, S. & Spieszny, M. (Eds.) *Humanistyczny sens gier z piłką w wychowaniu fizycznym*. Monografia no. 8, Wrocław, pp. 121–126.
- MAJ, B. (2007). *Spoleczne uwarunkowania rekreacji ruchowej i turystyki młodzieży wielkomejskiej*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
- MAAZ, K. & BURRMANN, U. (2005). Freizeitmuster Jugendlicher. In: Burrmann, U. (Ed.) *Sport im Kontext von Freizeitengagements Jugendlicher* (pp. 33–56). Köln: Sport und Buch Strauß.
- MRO CZYNSKI, Z. & RATKOWSKI, W. (2008). Wykorzystanie czasu wolnego dla potrzeb turystycznych i rekreacyjno-sportowych przez studentów gdańskich uczelni. In: Gaworecki, W. & Mroczynski, Z. (Eds.) *Turystyka i sport dla wszystkich w promocji zdrowego stylu życia* (pp. 343–348). Gdańsk: WSTiH.
- MÜLLER, K. (2010). *Eine pragmatische Generation behauptet sich*. Ergebnisse der 16. Shell-Jugendstudie. Shell Jugendstudie 2010.
- NAGEL, M. (2005). Die geschlechtstypische Ordnung des Sports. Sport- und Sportvereinsengagement von Jungen und Mädchen in vergleichender Perspektive. In: Burrmann, U. (Ed.) *Sport im Kontext von Freizeitengagements Jugendlicher* (pp. 187–206). Köln: Sport und Buch Strauß.
- OMYŁA-RUDZKA, M. (2013). *Aktywność fizyczna Polaków*. Warszawa: CBOS.
- OPASCHOWSKI, H. (2008). *Deutschland 2030. How do we live in future?* Gütersloh: Gütersloher Verlagsgruppe.
- PALM, J. (2002). Sport für alle weltweit. In: Dieckert, J. & Wopp, D. (Eds.) *Handbuch Freizeitsport* (pp. 33–42). Schorndorf: Hofmann.
- RÜTTEN, A. (2002). Aktivitäten und Sportarten. In: Dieckert, J. & Wopp, D. (Eds.) *Handbuch Freizeitsport* (pp. 111–119). Schorndorf: Hofmann.
- SONNENWALD, J. (2009). *Sporttreiben oder Computerspielen – Zwei konkurrierende Freizeitaktivitäten Jugendlicher*. München: Grin.
- STEFFGEN, G. & SCHWENKMEZGER, P. (1995). *Jugend und sportliche Aktivität*. Bonn: Holos Verlag.
- STEFFGEN, G., FRÖHLING, R. & SCHWENKMEZGER, P. (2000). Motives for sports activity. Psychometric tests of a short version of the ATPA-D-scales. *Sportwissenschaft*, 30, pp. 408–421.
- SUDECK, G. & CONZELMANN, A. (2011). Motiv-based sports programs. *Sportwissenschaft*, 3, pp. 1–189.

- TIETJENS, M. (2001). *Sportliches Engagement und sozialer Rückhalt im Jugendalter. Eine repräsentative Surveystudie in Brandenburg und Nordrhein-Westfalen*. Lengerich: Pabst.
- URBUTT, A. (2001). *Das Freizeitverhalten Jugendlicher*. Seminararbeit. München: Grin.
- WOLANSKA, T. (1989). *Rekreacja ruchowa i turystyka*. Warszawa: AWF.

**Zygmunt Sawicki, PhD**

Department of Tourism and Recreation, University of Business in Wrocław  
ul. Ostrowskiego 22, 53 238 Wrocław,  
Elite School of Sports, Oberstdorf/Germany  
E-mail: [zygmunt.sawicki@handlowa.eu](mailto:zygmunt.sawicki@handlowa.eu)



# KOMPARACE DLOUHÉ A KRÁTKÉ FORMY BRUININKS-OSERETSKY TEST OF MOTOR PROFICIENCY SECOND EDITION (BOT-2) U DĚTÍ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU\*

## COMPARISON OF COMPLETE AND SHORT FORMS OF THE BRUININKS-OSERETSKY TEST OF MOTOR PROFICIENCY SECOND EDITION (BOT-2) IN CHILDREN OF MIDDLE SCHOOL AGE

JAN JIROVEC, JAKUB HOLICKÝ

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

### SOUHRN

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition (BOT-2) umožňuje hodnotit svou dlouhou formou (CF), nebo krátkou formou (SF) psychomotorický vývoj dětí a dospívajících. Ve světě je často pro svou časovou úspornost používána jen BOT-2 SF, ale pouze málo studií se zabývalo srovnáním úrovně psychomotorického vývoje jedince hodnoceného pomocí jak CF, tak SF. Cílem studie je proto zjistit, zda použití SF bude v hodnocení psychomotorického vývoje u dětí mladšího školního věku poskytovat srovnatelné výsledky jako CF.

Výzkumný soubor tvořilo 101 probandů (51 dívek a 50 chlapců) ve věku  $M = 8,42 (\pm 0,33)$  ze záměrně vybrané základní školy. V rámci BOT-2 byly sledovanými parametry jemná motorika, hrubá motorika, koordinace těla, síla a agility. Míra rozdílnosti mezi CF a SF byla analyzována pomocí párového t-testu a korelace pomocí Personova korelačního koeficientu.

Výsledky studie ukázaly u dětí mladšího školního věku nesignifikantní rozdíl ( $p = 0,26$ ) v celkových skórech mezi BOT-2 (CF)  $M = 45,23 (\pm 7,58)$  a BOT-2 (SF)  $M = 44,80 (\pm 6,02)$  při stanovené hladině významnosti  $p < 0,05$ . Výsledná korelace mezi oběma formami testů navíc ukázala vysokou závislost  $r = 0,87$ . Největší rozdíl v korelaci mezi jednotlivými subtesty, v porovnání s celkovými skóry CF a SF, byl zjištěn u subtestu koordinace, jejíž korelace s dlouhou formou je 0,74 a s krátkou jen 0,53, což představuje v procentech vysvětleného rozptylu závisle proměnné, celkového skóru rozdíl  $R^2 = 27\%$  (CF  $R^2 = 55\%$  a SF  $R^2 = 28\%$ ).

Dle našich zjištění by bylo možné využít, v případě nedostatku času, u dětí mladšího školního věku BOT-2 (SF) jako zástupný evaluační nástroj pro hodnocení psychomotorického vývoje. Nutné je však dodat, že BOT-2 (CF) bude svou komplexností hodnotit psychomotorický vývoj oproti BOT-2 (SF), zejména oblast koordinace, vždy s větší přesností.

\* Tento projekt vznikl za podpory Společenskovední aspekty zkoumání lidského pohybu II. (Q19), SVV UK FTVS 2017.

**Klíčová slova:** Bruininks-Oseretsky test, mladší školní věk, krátká forma (SF), dlouhá forma (CF).

## ABSTRACT

Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition (BOT-2) assesses psychomotor development of children and adolescents by two possible approaches A) complete form (CF) or B) short form (SF). From the perspective of time economy SF of BOT-2 is often widely used. However, only a few studies has compared results of BOT-2 CF and SF of middle age children. Therefore, the aim of the study was to determine whether the SF will provide comparable results in psychomotor development among middle age school children compared to results of CF.

The research sample consisted of 101 probands (51 girls and 50 boys) aged  $M = 8.42 (\pm 0.33)$  by design selected primary school. Assessed parameters in BOT-2 were fine motor, gross motor, body coordination, strength and agility. Differences in results between CF and SF were analyzed using paired t-test and the correlations were analyzed using Pearson correlation coefficient.

The results showed nonsignificant difference ( $p = 0.26$ ) in total scores between BOT-2 (CF)  $M = 45.23 (\pm 7.58)$  and BOT-2 (SF)  $M = 44.80 (\pm 6.02)$  on  $p < 0.05$ . Correlation between the two forms of the test showed high dependence  $r = 0.87$ . The biggest difference in correlations between subtest coordination and total score of the CF and SF were revealed. For coordination and total score CF  $r = 0.74$ ; for coordination and SF  $r = 0.53$  respectively. It represents 27% of the explained variance of dependent variable – total score  $R^2 = 27\%$  (CF  $R^2 = 55\%$  and SF  $R^2 = 28\%$ ).

The study showed that BOT-2 (SF) seems to assesses psychomotor development in middle age school children without significant difference compared to CF. Therefore we suggest that SF can be used in case of less time. However, we emphasize that BOT-2(CF) will complexly evaluate psychomotor development compare to BOT-2 (SF). BOT-2 CF will always evaluate with greater accuracy, especially the coordination.

**Key words:** Bruininks-Oseretsky test, younger school age, short form (SF), complete form (CF)

## ÚVOD

Motorický vývoj v sobě obsahuje soubory změn motorického chování během růstu a dospívání, procesy, které tyto změny umožňují a faktory, které je ovlivňují (Payne & Issacs, 2007). Zákonitosti vývoje motoriky probíhají v celistvosti vývoje samotného jedince – změny motorických funkcí probíhají v úzké souvislosti se změnami ostatních funkcí a s vývojem tělesným i psychickým (Bruininks, Steffens et al., 1989; Smits-Engelsman, Niemeijer et al., 2001; Goodwin and Leech, 2003).

Psychomotorika je obecně chápána jako spojení pohybů těla s psychickými procesy. Množství autorů chápe psychiku a motoriku jako celek, který není oddělitelný a vyjadřuje jejich úzkou spojitost a vzájemný vliv (Dittrichová, 2013; Bettmann, Mortensen et al., 2015). Nedostatečná úroveň motorické způsobilosti u dětí se může stát příčinou pozdějších problémů v psychické a sociální oblasti vývoje (Cools, De Martelaer et al., 2008). V oblasti psychomotoriky se setkáváme s pojmy jako jemná motorika, hrubá motorika, senzomotorika, neuromotorika, sociomotorika nebo smyslový, emoční a sociální vývoj (Gilfoyle, Grady et al., 1990; Szabová, 1999;

Lecroy and Beker, 2014). Dle výzkumů Coolse et al. (2008) a Cepera et al. (2011) se psychomotorický vývoj dětí v mladším školním období hodnotí podle úrovně fundamentálních pohybových dovedností a sekvencí, kterými prochází vývoj pohybového vzorce jednotlivých dovedností. K hodnocení vývoje psychomotoriky se využívá velké množství testovacích baterií. Mezi nejčastěji používané patří OTDP, TGDM-2, MBAC-2 a BOT 2 (Bruininks, 2005; Holický & Musálek, 2013).

BOT-2 je široce užívaným diagnostickým nástrojem k hodnocení vývoje psychomotoriky. Je určen a nejvíce využíván v oblastech dětského lékařství (pediatrii, fyzioterapeuti, učitelé TV s adaptivní výukou). Existují 2 formy testu – dlouhá forma (CF) s krátká forma (SF). Test umožňuje posoudit úroveň dílčích pohybových kompetencí jak u běžné populace, tak i například u specifické skupiny dětí s mentálním postižením, kde jsou však hranice testu spojeny s mentální a kognitivní úrovní konkrétního jedince (Cairney, Hay et al., 2005; Deitz, Kartin et al., 2007). Test hodnotí jak hrubou motoriku – pohyby ramen, trupu, nohou, tak i jemnou motoriku – pohyblivost prstů, rukou, předloktí (Wuang, Lin et al., 2009; Wang, Long et al., 2012). Celkem jsou hodnoceny 4 oblasti psychomotoriky: 1. jemná manuální kontrola – přesnost a integrace, 2. manuální koordinace – manuální zručnost a koordinace horní končetiny, 3. tělesná koordinace – bilaterální koordinace a rovnováha, 4. Síla a agility – rychlost a síla.

Výhodou testu je vysoká validita i reliabilita testu. Reliabilita testu se pohybuje v rozpětí 0,9 až 0,97 (Bruininks, 2005; Wuang, Wang et al., 2008). Korelace mezi SF a CF se v různých studiích pohybuje v rozmezí 0,80–0,87 (Cools, De Martelaer et al., 2008; Brahler, Donahoe-Fillmore et al., 2012; Holický, 2014). Možnost využití této baterie je ve věkovém rozpětí od 4 do 21 let (Cools, De Martelaer et al., 2008). Další výhodou je to, že je u jednotlivých sub-testů BOT-2 stanovena faktorová struktura, a to dokonce i pro určité věkové kategorie, což u jiných baterií nenajdeme.

BOT-2 je doporučován zahraničními autory zejména k určování motorických poruch, screening studiím, rozvoji a evaluaci pohybových tréninkových programů, tak i podpoře výzkumných šetření (Cools, De Martelaer et al., 2008).

## VÝZKUMNÝ PROBLÉM

Mnoho zahraničních studií (Cairney, Hay et al., 2009; Venetsanou, Kambas et al., 2009; Spironello, Hay et al., 2010; Fransen, D'Hondt et al., 2014) využívá k hodnocení psychomotoriky dětí pouze SF, jejíž výhodou je časová nenáročnost a zároveň její vysoká udávaná korelace s CF (0,8–0,87) (Bruininks, 2005; Wuang, Lin et al., 2009). Nicméně vysoká korelace mezi výsledky CF a SF ještě neznamená jejich srovnatelnost nebo stejnost. Detailnější pohled na vztahy mezi jednotlivými subtesty a celkovým skóre v CF u dětí mladšího školního věku přinesly výsledky studií Brahler et al. (2012) a Carmosino et al. (2014). Brahler et al. uvedli korelaci jednotlivých subtestů CF s celkovým skóre v rozmezí  $r = 0,071-0,86$ . Zároveň však poukázali na fakt, že některé položky vybrané do SF (4 z 8 porovnávaných) nekorelují příliš s celkovým skóre dosaženým v CF. Carmosino et al. (2014) sledovali hlavně chování jednotlivých položek testu vzhledem k celkovému výsledku CF a zjistili, že korelace jednotlivých subtestů se pohybuje v rozmezí  $r = 0,49-0,78$ . Jako nejméně korelující uvedl subtest bilaterální koordinace  $r = 0,49$  a subtest síly  $r = 0,59$ . V České republice byla uskutečněna pouze jediná studie na porovnání CF a SF (Holický, 2014), která

byla navíc provedena na specifické sportovní populaci fotbalistů, kde korelace mezi SF a CF byla jen  $r = 0,58$ , což neodpovídá úplně původním prognózám Wuanga a Lina (2009). V případě výzkumu Holického (2014) však mohly být výsledky odlišné zejména díky vysoce selektivní sportující populaci. Překvapivě daleko méně pozornosti bylo věnováno komparacím výsledných celkových skóre mezi CF a SF. Proto jsme se v této studii rozhodli zjistit, zda bude použití SF v hodnocení psychomotorického vývoje u dětí mladšího školního věku poskytovat srovnatelné výsledky jako CF. Navíc není ve světě u běžné populace CF příliš využívána, provedeno bylo pouze několik výzkumů, které jsou hlavně z oblasti dětského lékařství (Tan, Parker et al., 2001; Flegel and Kolobe, 2002), v němž je CF využívána především ke zjištění motorických poruch (Wuang, Lin et al., 2009; Wang, Long et al., 2012). Výsledky by měly ukázat, zda-li je opravdu možné využití SF zástupně za CF v případě nedostatku času.

## **CÍL**

Cílem studie je zjistit, zda se bude lišit úroveň psychomotorického vývoje hodnocená pomocí dlouhé formy (CF) a krátké formy (SF) Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition u dětí mladšího školního věku. Zda neexistují významné rozdíly v celkových standardních skórech mezi SF a CF a zda je tedy možné použití SF zástupně za CF bez významné ztráty informace u výše zmíněné věkové skupiny. Zároveň bude snahou zjistit, které subtesty nejvíce korelují s celkovým skóre, a zda odpovídá tato korelace jak v CF, tak i v SF.

## **METODY**

### **Výzkumný soubor**

Výzkumný soubor této studie tvořilo 101 žáků (chlapci  $n = 51$ , dívky  $n = 50$ ) ze záměrně vybrané základní školy v Chodově u Karlových Varů ve věku 8–9 let. Měření se účastnily děti, které svým aktuálním věkem spadaly do kategorie 8–9 let ( $n = 8,42 \pm 0,33$ ). Vedení školy a zákonní zástupci byli seznámeni s testovacím protokolem a průběhem testování.

Ředitel školy a zákonní zástupci podepsali informovaný souhlas. Výzkum schválila etická komise Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy.

### **Metodika**

Pro hodnocení úrovně psychomotorického vývoje u dětí byla použita BOT-2 testová baterie (Bruininks 2005), a to jak dlouhá forma (CF), tak i krátká forma (SF).

V CF proband absolvuje postupně dílčí úkoly na 8 stanovištích – jednotlivé subtesty (6–7 testových úkolů pro každý subtest – celkem 53 úkolů). Testování má přesně daný postup subtěstů – 1. jemná manuální kontrola – přesnost a integrace, 2. manuální koordinace – manuální zručnost a koordinace horní končetiny, 3. tělesná koordinace – bilaterální koordinace a rovnováha, 4. Síla a agility – rychlost a síla. Testovací doba u jednoho probanda je 45 až 60 minut.

SF obsahuje 14 testových úkolů (1–2 testové úkoly z každého subtestu CF), které by měly nejvíce přibližovat výsledek SF celkové podobě CF. Výsledky pro SF byly získány v rámci jednoho měření z výsledků CF (proběhlo tedy pouze jedno měření pomocí CF). Je samozřejmě možné testovat jen pomocí SF, jejíž provedení zabere přibližně 15–20 minut. Reliabilita testu se pohybuje v rozpětí 0,9 až 0,97 (Wuang, Wang et al., 2008).

Celý výzkum se řídil předepsanými pravidly testování, popsány v manuálu BOT-2, aby byla vypovídající hodnota testu co nejvyšší. Realizace testování proběhla s pomocí výzkumného týmu, který tvořilo šest proškolených examinátorů, kteří měli přesně stanovené úkoly, aby se co nejvíce minimalizovala chyba měření. Konformita mezi jednotlivými examinátory byla zjišťována v předchozích měřeních. Reliabilita této konformity dosahovala hodnoty  $\alpha = 0,93$ . Všechna data byla zaznamenávána do daných formulářů pro CF i SF.

Měření proběhlo dne 19. 5. 2015 v dopoledních hodinách v rámci výuky pod dohledem examinátorů. K testování byly využity prostory tělocvičny ZŠ Školní v Chodově.

Výsledky byly zaznamenávány v průběhu testování do připraveného formuláře a následně byly přepsány do programu ASSIST, který umožňuje rychlé a přesné vyhodnocení. Získaná data lze vyhodnocovat také podle manuálu BOT-2, což je však velmi zdoluhavé a může docházet k častějším chybám než u programu ASSIST.

Získaná data mezi sebou byla nakonec porovnána. Předpokladem bylo, že by se měl výsledek celkových skóre v CF blížit přepočítané hodnotě dosažených skóre v SF pro danou věkovou kategorii.

## Statistika

Pro statistické zpracování výzkumných údajů byla využita metoda deskriptivní a induktivní statistiky. Byla ověřena normalita dat prostřednictvím Shapiro-Wilkova testu, Martinez-Iglewiczova testu a Kolmogorov-Smirnovova testu. Rozdíly v celkových skórech mezi CF a SF byly zjišťovány pomocí párového t-testu pro parametrická data. Vztahy mezi SF a CF, a zároveň mezi jednotlivými subtesty a celkovým skóre dosaženým v CF a SF byly analyzovány pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. Data byla zpracována pomocí softwaru NCSS (Trial and Past Trial, 2005) a SPSS 23.

Kritérium statistické významnosti bylo na základě odborné literatury (Cools, De Martelaer et al., 2008) stanoveno na hladině  $p < 0,05$  a věcné významnosti pro korelace Cohen  $q > 0,3$  – střední efekt (Cohen, 1988).

## VÝSLEDKY

Normalita dat byla potvrzena jak pro CF, tak i SF pomocí všech tří zmíněných testů (viz tabulka 1). Následně byl použit párový t-test pro parametrická data podle Pierce et al. (2004).

**Tabulka 1**  
Test normálního rozložení četností proměnné

	Test	Prob	10% Critical	5% Critical	Decision
Test Name	Value	Level	Value	Value	(5%)
Shapiro-Wilkův test	0,9875497	0,4682719			Normalita
Martinez-Iglewicz	0,9596608		1,050707	1,078962	Normalita
Kolmogorov-Smirnov	7,434285E-02		0,08	0,088	Normalita

Žáci v dlouhé formě (CF) testu dosáhli průměrného výsledku  $M = 45,23 (\pm 7,58)$ , což bylo velmi podobné, jako v případě krátké formy (SF) testu, kdy průměrná hodnota byla  $M = 44,80 (\pm 6,02)$ . Podrobnější statistický popis (viz tabulka 2.).

Nejlepšího výsledku 67 bodů v CF dosáhl mezi testovanými proband, který však v SF získal pouze 56 bodů. U tohoto probanda byl bodový rozdíl mezi SF a CF vůbec nejvyšší (11 bodů), což byl však výjimečný případ. Nejnižšího výsledku v CF 26 bodů dosáhl proband, jehož výsledek odpovídal nejhoršímu výsledku 28 bodů také v SF.

**Tabulka 2**  
Deskriptivní statistika dlouhé a krátké formy testu BOT-2

Forma testu	Počet probandů	Průměr	Median	Směrodatná odchylka	Standardní chyba	Minimum	Maximum
Krátká forma (SF)	101	44,80	45	6,02	0,599	28	58
Dlouhá forma (CF)	101	45,23	45	7,58	0,75	26	67

Rozdíly v průměrných hodnotách celkových skóre u BOT-2 (SF) a BOT-2 (CF) byly statisticky nevýznamné ( $p = 0,255$ );  $p > 0,05$ , tj. SF i CF hodnotí dle výsledků úroveň psychomotorického vývoje stejně (viz tabulka 3).

**Tabulka 3**  
Výsledky párového t-testu pro parametrická data

Forma testu	Průměr	Sig. (2-tailed)	df	T/T – kritická hodnota
BOT-2 (CF) Dlouhá forma	45,23 ( $\pm 7,58$ )	0,255	100	-1,145/1,660
BOT-2 (SF) Krátká forma	44,80 ( $\pm 6,02$ )			

Výsledná korelace mezi CF a SF byla  $r = 0,87$ , což značí dle Chrásky (2007) vysokou závislost. Při provedení korelace jednotlivých subtestů a výsledků CF a SF (viz tabulka 4) bylo zjištěno, že nejnižší korelaci s dlouhou formou má subtest síly ( $r = 0,44$ ) následovaný subtestem koordinace ( $r = 0,74$ ). Nicméně právě korelace mezi subtestem koordinace celkovým skóre CF i SF se ukázaly jako statisticky i věcně významné. Korelace subtestu koordinace a CF  $r = 0,74$  a subtestu koordinace a SF  $r = 0,53$ ;  $p < 0,05$  a Cohen  $q = 0,36$ . To znamená, že subtest koordinace v SF vysvětluje o 27 % rozptylu závisle proměnné – celkového skóre SF méně ( $R^2 = 28\%$ ) ve srovnání s vysvětleným rozptylem mezi subtestem koordinace a celkovým skóre v CF ( $R^2 = 55\%$ ). Ostatní subtesty korelovaly s CF i SF přibližně stejně a rozdíl rozptylu byl u nich nevýznamný.

**Tabulka 4**  
Pearsonův korelační koeficient dlouhé formy, krátké formy testu s jednotlivými subtesty BOT-2

Subtest	CF	SF
Jemná motorika	0,81	0,76
Hrubá motorika	0,79	0,73
Koordinace	0,74	0,53*
Síla a agilita	0,44	0,43

\*  $p < 0,05$  a Cohen  $q = 0,36$

## DISKUSE

Hlavním cílem studie bylo posoudit významnost rozdílu v celkových výsledcích dlouhé formy (CF) a krátké formy (SF) testovacího nástroje Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition a zjistit tedy, zda-li je možné použití SF testu zástupně za CF bez významné ztráty informace u věkové skupiny 8–9 let. Zároveň bylo snahou odhalit subtesty, které nejvíce ovlivňují korelaci SF a CF.

Dlouhá forma (CF) je dle odborné literatury mnohem obsáhlejší (53 položek) a přesnější než krátká forma (SF), která obsahuje pouze 14 položek. I přesto vzájemný vztah mezi oběma formami testu dosahuje podle autorů Wuang et al. (2009) hodnoty Pearson korelačního koeficientu 0,80, což bylo potvrzeno i v naší studii ( $r = 0,87$ ). Výsledek je tedy lepší než u jediné české publikace Holického (2014) na toto téma, který srovnával CF a SF u specifické populace fotbalistů a hodnota korelace dosáhla pouze  $r = 0,58$ . Tato hodnota však mohla být dle autora ovlivněna nízkým počtem probandů ( $n = 20$ ) a specifičností souboru.

Zároveň byly pomocí párového t-testu vyhodnoceny rozdíly v průměrech CF  $M = 45,23 (\pm 7,58)$  a SF  $M = 44,80 (\pm 6,02)$  jako statisticky nevýznamné ( $p = 0,255$ ), což podporuje závěry řady zahraničních autorů (Cools, De Martelaer et al., 2008; Venetsanou, Kambas et al., 2009; Wuang and Su, 2009; Brahler, Donahoe-Fillmore et al., 2012). Výsledek tedy ukazuje, že CF a SF měří bez statisticky významných rozdílů v celkových skórech.

Naše výsledky odpovídají závěrům Brahlera et al. (2012), že korelace jednotlivých subtestů CF a celkového skóre je v rozmezí 0,071–0,86. U 3 ze 4 subtestů CF nám vyšla dokonce korelace vyšší než  $r = 0,7$  (jemná motorika, hrubá motorika a koordinace;  $r = 0,74$ –0,81). Nicméně subtest síly a agility měl korelaci nižší  $r = 0,44$ . Blížil se tak spíše výsledku Carmosina et al. (2014), u něhož byla tato hodnota  $r = 0,59$ . Stejného výsledku bylo dosaženo i v porovnání celkového skóre dosaženého v subtestu síly a agility s SF (také  $r = 0,43$ ). Největšího rozdílu v porovnání subtestů s celkovými skóry v CF a SF bylo dosaženo v subtestu koordinace, kde korelace subtestu koordinace a SF byla pouze  $r = 0,53$ , přičemž korelace tohoto subtestu s dlouhou formou byla  $r = 0,74$ , což je již značný rozdíl a v procentech vysvětleného rozptylu závisle proměnné, tj. celkového skóru, tento rozdíl představuje v této studii ( $R^2 = 27\%$ ). Carmosino et al. (2014) uvedl, že právě bilaterální koordinace je nejméně korelujícím subtestem v CF ( $r = 0,49$ ). My se k tomuto faktu přikláníme.

## ZÁVĚR

BOT-2 SF i BOT-2 CF hodnotí dle výsledků této studie úroveň psychomotorického vývoje u dětí mladšího školního věku bez výrazných odlišností. Navíc byla zjištěna vysoká míra závislosti mezi celkovými skóry SF a CF  $r = 0,87$ . Tato zjištění jsou v souladu se závěry předcházejících studií (Bruininks, 2005; Cools, De Martelaer et al., 2008; Venetsanou, Kambas et al., 2009; Wuang and Su, 2009). Nicméně subtest koordinace vysvětlil u SF o 27 % rozptylu závisle proměnné – celkového skóru SF méně ( $R^2 = 28\%$ ) v porovnání s vysvětleným rozptylem mezi koordinací a celkovým skóre CF ( $R^2 = 55\%$ ). I přes to je však možné BOT-2 SF použít, v případě omezených časových i prostorových možností, jako zástupnou verzi k BOT-2 CF. Nicméně i přes tento fakt se přikláníme k názoru Wuanga (2009), že pro kvalitní hodnocení psychomotorického vývoje je lepší využít CF z důvodu její větší komplexnosti.



## LITERATURA

- BETTMANN, J. E., MORTENSEN, J. M. et al. (2015). Orphanage caregivers' perceptions of children's emotional needs. *Children and Youth Services Review*, 49, 71–79.
- BRAHLER, C. J., DONAHOE-FILLMORE, B. et al. (2012). Numerous Test Items in the Complete and Short Forms of the BOT-2 Do Not Contribute Substantially to Motor Performance Assessments in Typically Developing Children Six to Ten Years Old. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 5(1), 73–84.
- BRUININKS, R., STEFFENS, K. et al. (1989). *The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: Development, research, and intervention strategies*. 2nd International Symposium Psychomotor Therapy and Adapted Physical Activity. Catholic University, Leuven, Belgium.
- BRUININKS, R. H. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, (BOT-2)*. Minneapolis, MN: Pearson Assessment.
- CAIRNEY, J., HAY, J. et al. (2009). Comparing probable case identification of developmental coordination disorder using the short form of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency and the Movement ABC. *Child: care, health and development*, 35(3), 402–408.
- CAIRNEY, J., HAY, J. A. et al. (2005). Developmental coordination disorder, generalized self-efficacy toward physical activity, and participation in organized and free play activities. *The Journal of pediatrics*, 147(4), 515–520.
- CARMOSINO, K., GRZESZCZAK, A. et al. (2014). Test Items in the Complete and Short Forms of the BOT-2 that Contribute Substantially to Motor Performance Assessments in Typically Developing Children 6–10 Years of Age. *Journal of Student Physical Therapy Research*, 7(2).
- COHEN, H. (1988). q-identities for Maass waveforms. *Inventiones mathematicae*, 91(3), 409–422.
- COOLS, W., DE MARTELAER, K. et al. (2008). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of sports science and medicine*, 8, 154–168.
- DEITZ, J. C., KARTIN, D. et al. (2007). Review of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, (BOT-2). *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 27(4), 87–102.
- DITTRICHOVÁ, D. S. J. (2013). Psychická pohoda matky jako primární preventivní péče o vývoj dítěte. *PSYCHOLOGICKÉ DNY 2012*, 18.
- FLEGEL, J., KOLOBE, T. H. (2002). Predictive validity of the Test of Infant Motor Performance as measured by the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency at school age. *Physical Therapy*, 82(8), 762–771.
- FRANSEN, J., D'HONDT, E. et al. (2014). Motor competence assessment in children: Convergent and discriminant validity between the BOT-2 Short Form and KTK testing batteries. *Research in developmental disabilities*, 35(6), 1375–1383.
- GILFOYLE, E. M., GRADY, A. P. et al. (1990). *Children adapt: A theory of sensorimotor-sensory development*. New Jersey: Slack Incorporated.
- GOODWIN, L. D., LEECH, N. L. (2003). The Meaning of Validity in the New Standards for Educational and Psychological Testing: Implications for Measurement Courses. *Measurement and evaluation in Counseling and Development*, 36(3), 181–191.
- HOLICKÝ, J. (2014). Evaluace psychomotorického vývoje hráčů ve fotbalu kategorie U12 pomocí dvou forem Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition (BOT-2). *Pohybové aktivity ve vědě a praxi*, 81.
- HOLICKÝ, J., MUSÁLEK, M. (2013). Evaluační nástroje motoriky podle vývojových norem u české populace. *Studia sportiva*, 7(2), 103–109.
- CHRÁSKA, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing.
- LECROY, C., BEKER, J. (2014). *Social skills training for children and youth*. Routledge.
- PAYNE, V. G., ISAACS, L. D. (2007). *Human Motor Development: A Lifespan Approach*. Columbus, OH: McGraw-Hill.
- PIERCE, C. A., BLOCK, R. A. et al. (2004). Cautionary note on reporting eta-squared values from multifactor ANOVA designs. *Educational and psychological measurement*, 64(6), 916–924.
- SMITS-ENGELSMAN, B. C., NIEMEIJER, A. S. et al. (2001). Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human movement science*, 20(1), 161–182.

- SPIRONELLO, C., HAY, J. et al. (2010). Concurrent and construct validation of the short form of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency and the Movement-ABC when administered under field conditions: implications for screening. *Child: care, health and development*, 36(4), 499–507.
- SZABOVÁ, M. (1999). *Cvičení pro rozvoj psychomotoriky: stimulační hry pro děti od 3 do 10 let*. Praha: Portál.
- TAN, S. K., PARKER, H. E., & Larkin, D. (2001). Concurrent validity of motor tests used to identify children with motor impairment. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18(2), 168–182.
- VENETSANO, F., KAMBAS, A. et al. (2009). Motor assessment of preschool aged children: A preliminary investigation of the validity of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency-Short form. *Human movement science*, 28(4), 543–550.
- WANG, H. Y., LONG, I. M. et al. (2012). Relationships between task-oriented postural control and motor ability in children and adolescents with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 1792–1798.
- WUANG, Y. P., WANG, C. et al. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(12), 1048–1060.
- WUANG, Y. P., LIN, Y. H. et al. (2009). Rasch analysis of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition in intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1132–1144.
- WUANG, Y. P., SU, C. Y. (2009). Reliability and responsiveness of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition in children with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 30(5), 847–855.

**Mgr. Jan Jirovec**

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: jirovec7@seznam.cz

# VÝHODY ADAPTIVNÍ ADMINISTRACE PHYSICAL SELF-DESCRIPTION QUESTIONNAIRE: SIMULAČNÍ STUDIE\*

---

## ADAPTIVE ADMINISTRATION OF THE PHYSICAL SELF DESCRIPTION QUESTIONNAIRE: A SIMULATION STUDY

MARTIN KOMARC<sup>1,2</sup>, IVANA HARBICHOVÁ<sup>1</sup>, LAWRENCE M. SCHEIER<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

<sup>2</sup> 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova

<sup>3</sup> LARS Research Institute, Inc, Las Vegas, USA

### SOUHRN

V tomto příspěvku jsme se zaměřili na pilotní ověření užitečnosti adaptivní administrace diagnostického prostředku Physical self-description questionnaire (PSDQ) pomocí simulace procesu počítačového adaptivního testování. Výsledky indikují, že adaptivní testování pomocí PSDQ představuje možnost zefektivnění (zkrácení času) a tedy i zpřesnění (snížení pravděpodobnosti únavy, nepozornosti či nudy testovaných) měření tělesného sebepojetí. Vzhledem k příznivým výsledkům naší simulační studie by bylo vhodné ověřit užitečnost adaptivní administrace PSDQ v reálných podmínkách.

**Klíčová slova:** teorie položkových odpovědí, měření, psychometrie, dotazník

### ABSTRACT

In this paper, we evaluated the usefulness of adaptive administration of the Physical self-description questionnaire (PSDQ) using simulation study. Our findings indicate that computerized adaptive testing using PSDQ represents a fruitful way of increasing the efficiency of a testing procedure (reducing respondent's burden, boredom). Given the positive results of our simulation study, it would be useful to verify the potentials of the PSDQ adaptive administration in real terms.

**Key words:** item response theory, measurement, psychometrics, questionnaire

### ÚVOD

Teoretický koncept tělesného sebepojetí (physical self-concept) je nedílnou součástí nomologických sítí v rozličných výzkumných oblastech kinantropologie, psychologie či psychologie sportu (Hattie, 1992). Tělesného sebepojetí bylo konceptualizováno v rámci multidimenzionálního, hierarchicky strukturovaného obecného sebepojetí jako

---

\* Tento příspěvek vznikl s podporou projektů PROGRES Q19; SVV 2017 a GAUK 110217.

doménově specifický subkonstrukt (Shavelson, Hubner & Stanton, 1976) a jeho vysoká úroveň je mimo jiné spojována s „well-beingem“ (Marsh, Richards, Johnson, Roche & Tremayne, 1994), pozitivními postoji k pohybovým aktivitám (Standage, Gillison & Treasue, 2007) či adhezí ke cvičení (Chatzisarantis, Hagger, Biddle, Smith & Wang, 2003).

K měření tohoto důležitého teoretického konstruktů se ve výzkumné praxi používají v podstatě výhradně dotazníky, z nichž mezi nejznámější patří:

1. Physical self-perception profile (PSPP – Fox & Corbin, 1989)
2. Physical self-description questionnaire (PSDQ – Marsh, 1996).

Vzhledem k faktu, že tyto diagnostické prostředky vznikaly na základě klasické teorie testů (CTT – classical test theory), omezuje se jejich současná aplikace na lineární administraci položek – tedy všichni testovaní jedinci odpovídají na všechny položky v inventáři či dotazníku.

Tradiční lineární měření je mezi výzkumníky populární mimo jiné díky jednoduchosti administrace, skórování i nenáročnému srovnání testovaných jedinců. Na druhé straně je tradiční lineární administrace dotazníků často časově náročná vzhledem k potřebě vysokého počtu položek pro dokonalé měření všech úrovní daného teoretického konstruktů (Wainer, 2000). To s sebou přináší zvýšenou pravděpodobnost únavy, nepozornosti či nudy testovaných a může vést k nežádoucímu snížení přesnosti měření a tím pádem i vědecké průkaznosti dosažených výsledků.

Rozvoj psychometrické teorie v posledních desetiletích umožňuje efektivní praktické využití tzv. adaptivního testování. Při adaptivní administraci jsou položky z daného dotazníku (obecně ze sady položek) vybírány na základě předešlých odpovědí testovaných tak, aby se maximalizovala přesnost měření (de Ayala, 2009). Místo předem daného počtu položek (lineární testování) může výzkumník v rámci adaptivního testování určit předem požadovanou přesnost měření daného teoretického konstruktů, přičemž posléze je administrován minimální počet položek potřebných k dosažení dané přesnosti u konkrétního jedince. Výsledkem v takovém případě je, že každá testovaná osoba odpovídá na unikátní, různě početnou podmnožinu položek z původního dotazníku. Vzhledem k tomu, že obvykle je administrováno méně položek, než obsahuje původní dotazník, nabízí adaptivní testování možnost zvýšení efektivity i přesnosti měření teoretických konstruktů. V aktuální výzkumné praxi je adaptivní testování založeno v podstatě výhradně na IRT (item response theory – teorie odpovědi na položku, viz např. Urbánek, Denglerová & Širůček, 2011) modelech, jejichž matematická komplexnost vyžaduje v rámci testování použití výpočetní techniky. I proto je tento přístup označován jako počítačové adaptivní testování (computerized adaptive testing – CAT, viz např. Wainer, 2000).

CAT představuje inovativní přístup k administraci testů, a i když bylo původně vyvinuto v oblasti testování znalostí a výkonostních testů (van der Linden & Glas, 2010), jeho využití se postupně rozšířilo i do jiných oblastí, včetně medicíny či psychologie. Lékařské aplikace zahrnují například měření deprese (Fliege, Becker, Walter, Bjorner, Klapp & Rose, 2005; Smits, Cuijpers & van Straten, 2011) a jiných výstupů zaměřených na zdraví (Štochl, Böhnke, Pickett & Croudace, 2015, 2016; Zheng, Chang & Chang, 2013), zatímco v psychologii byly použity metody CAT

k posouzení postojů a osobnostních charakteristik (Hol, Vorst, Mellenbergh & 2005; Koch, Dodd & Fitzpatrick, 1990; Reise & Henson, 2000). Ve všech zmiňovaných studiích ušetřila adaptivní administrace pomocí CAT alespoň 50 % položek z dané položkové banky. Navzdory výhodným vlastnostem i popularitě není bohužel aplikace CAT v oblasti kinantropologie příliš častá (Gerhson & Bergstorm, 2006). I proto jsme se rozhodli v této studii prezentovat CAT na příkladu diagnostického prostředku, který je v kinantropologii známý a často využívaný. Jedním z takových měřících prostředků je PSDQ, který byl dosud administrován pouze v lineární papírové (paper and pencil) podobě.

Cílem tohoto příspěvku je ověření užitečnosti adaptivní administrace diagnostického prostředku Physical self-description questionnaire pomocí simulace procesu počítačového adaptivního testování (CAT). Konkrétně nás zajímá, zdali CAT povede ke snížení počtu administrovaných položek oproti původnímu počtu položek v dotazníku (N = 70) na dvou různých úrovních přesnosti měření (reliabilita rel = 0,95, resp. rel = 0,80).

## METODIKA

Ze strukturálního pohledu obsahuje CAT dvě základní komponenty: a) kalibrovanou sadu položek (položkovou banku – item bank, viz např. Flaughter, 2000) a b) testovací algoritmy (Thissen & Mislevy, 2000). I proto v sobě vývoj konkrétní podoby CAT zahrnuje vytvoření položkové banky (případně využití existující položkové banky) a výběr konkrétního IRT modelu, pomocí kterého budou získány potřebné parametry jednotlivých položek. Na druhou stranu je nutné rovněž specifikovat testovací algoritmy (jak začít testování; jak pokračovat – jak vybrat další položku k administraci, jak odhadnout aktuální úroveň měřeného konstruktů; jak testování ukončit – definice konkrétního kritéria terminace testu), dle kterých bude řízená adaptivní administrace položek z dané položkové banky.

Jako položková banka pro potřeby této simulační studie posloužil diagnostický prostředek Physical self-description questionnaire. Tento dotazník, který byl vytvořen pro měření obecného konstruktů tělesného sebepojetí u adolescentů, obsahuje 70 položek (Likertova škála 1 až 6). PSDQ obsahuje 11 specifických subškál, přičemž u všech byla reportována akceptovatelná reliabilita (Cronbachovo alfa variovalo od 0,81 do 0,94, Fletcher & Hattie, 2004; Marsh et al., 1994). Parametry položek (obtížnost – threshold parameters a rozlišovací schopnost – discrimination parameters) byly přebrány ze studie Fletcher a Hattie (2004), ve které byly položky kalibrovány pomocí IRT na vzorku australských sportujících středoškoláků (N = 868). Pro kalibraci byl využit Graded response model (GRM – Samejima, 1969), který definuje pravděpodobnost ( $P_{ik}$ ) konkrétní odpovědi ( $k$ ) v dané položce ( $i$ ) v závislosti na úrovni měřeného konstruktů ( $\theta$ ) následovně (viz např. Nering & Ostini, 2010):

$$P_{ik}(\theta) = \frac{\exp[a_i(\theta - b_{ik})]}{1 + \exp[a_i(\theta - b_{ik})]} - \frac{\exp[a_i(\theta - b_{ik+1})]}{1 + \exp[a_i(\theta - b_{ik+1})]}$$

kde  $a_i$  je diskriminační schopnost položky a  $b_{ik}$  je parametr obtížnosti (threshold) pro danou kategorii  $k$ .

V rámci simulační studie byl vytvořen datový soubor fiktivních osob (N = 10 000) s různou latentní úrovní tělesného sebepojetí, jež mělo N (0,1) standardní normální rozdělení. Generované hodnoty tělesného sebepojetí představovaly skutečné (true)

parametry fiktivních osob. U těchto fiktivních osob byl simulován proces adaptivní administrace položek z dotazníku PSDQ při následujícím algoritmu:

1. start – ze 70 položek, které obsahuje PSDQ, začne adaptivní algoritmus pro danou fiktivní osobu výběrem 5 nejlepších položek pro měření konstruktů v intervalu  $\theta = -1$  až 1, přičemž náhodně vybraná položka z těchto pěti je administrována jako první. Algoritmus použije odpověď dané fiktivní osoby na vybranou otázku pro odhad latentní úrovně  $\theta$  pomocí maximální věrohodnosti (de Ayala, 2009).

2. pokračování – jako další je vybrána položka s nejvyšší Fisherovou informační funkcí (viz např. van der Linden & Pashley, 2010) pro aktuální hodnotu latentní úrovně konstruktů.  $\theta$  je odhadována pomocí metody maximální věrohodnosti po každé další administrované položce a tento  $\sqrt{1 - \tau}$  proces pokračuje, dokud není splněno určité kritérium pro ukončení testu.

3. konec – v této studii jsme se rozhodli zvolit dvě různá kritéria přesnosti měření pro ukončení adaptivního procesu administrace položek. Vzhledem k tomu, že v rámci CTT je považována reliabilita  $r = 0,95$  za excelentní a reliabilita  $r = 0,80$  za dostačující (Kerlinger & Lee, 2000), byl proces administrace položek ukončen v případě, že standardní chyba odhadu latentní úrovně teoretického konstruktů dosáhla hodnoty  $SE \leq 0,22$ , respektive  $SE \leq 0,45$  ( $SE = ?$ ), nebo v případě, že bylo administrováno všech  $N = 70$  položek z dotazníku.

Užitečnost CAT byla hodnocena s ohledem na a) počet administrovaných položek a b) těsnost vztahu odhadu latentní úrovně tělesného sebepojetí získané v průběhu CAT ( $\theta_{CAT}$ ) s odhadem latentní úrovně daného konstruktů na základě všech položek v PSDQ ( $\theta_{total}$ ) a generovanými, skutečnými hodnotami tělesného sebepojetí ( $\theta_{true}$ ). Pro vyjádření vztahu  $\theta_{CAT}$  s  $\theta_{total}$  a  $\theta_{true}$  byl využit Pearsonův korelační koeficient. Simulace a následné analýzy byly provedeny ve statistickém prostředí R (2013) s využitím balíčku *catIRT* (Nydyck, 2014).

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Simulace CAT odhalila, že i při potřebě vysoce přesného odhadu latentního skóru tělesného sebepojetí ( $rel = 0,95$ ) může být adaptivní administrace položek z PSDQ velmi užitečná – viz tabulka 1.

**Tabulka 1**

Výsledky simulace adaptivní administrace PSDQ na dvou úrovních přesnosti měření

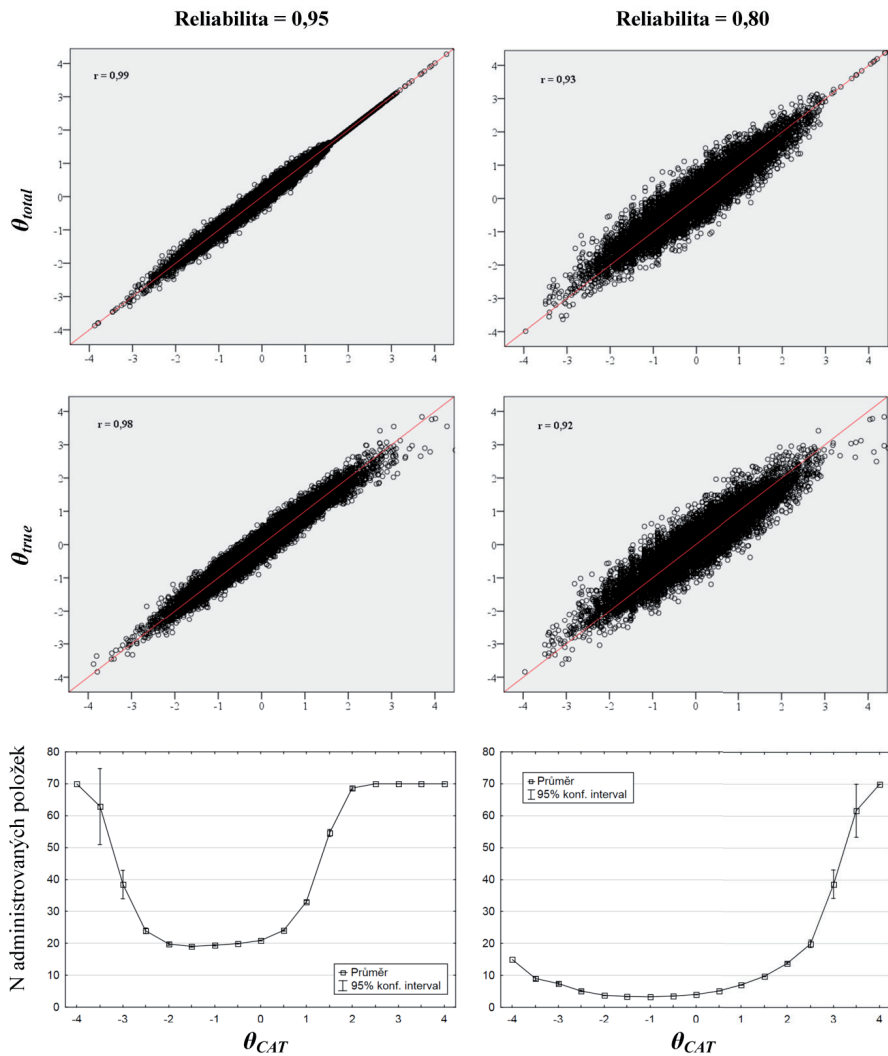
	Reliabilita	
	0,95	0,80
Administrované položky		
N (SD)	26,6 (13,7)	5,3 (4,4)
Min – Max	13–70	2–70
Kritérium ukončení testu		
dosažení určené přesnosti (N)	9341	9985
dosažení Max položek (N)	659	15
Korelace Theta získané v CAT		
s Theta získané ze všech položek	0,99	0,93
se skutečným (true) Theta	0,98	0,92

Při požadované vysoké přesnosti ( $rel = 0,95$ ) byl průměrný počet administrovaných položek 26,6 ( $SD = 13,7$ ), což je méně než polovina z původních 70 položek, které PSDQ obsahuje. Pouze u 659 z 10 000 fiktivních testovaných osob bylo nutné využití všech 70 položek z dotazníku (všichni s  $\theta > 2,2$  – viz obrázek 1, dole). Při nižší, avšak v sociálních a behaviorálních vědách často dostačující (pro určité účely) reliabilitě testového skóru, ušetřila adaptivní administrace ještě daleko více položek z původního dotazníku – viz tabulka 1. Průměrný počet administrovaných položek na nižší úrovni přesnosti byl 5,3 ( $SD = 4,4$ ), přičemž pouze u 15 testovaných osob bylo nutné využít všechny položky v PSDQ. Tyto výsledky jsou důkazem potenciální užitečnosti adaptivní administrace PSDQ a indikují, že podobně jako v jiných oblastech (Fliege et al., 2005; Zheng, Chang & Chang, 2013) může i v kinantropologii být CAT cestou ke zvýšení efektivity testování (Gerhson & Bergstorm, 2006).

Latentní skór odhadnutý na základě CAT ( $\theta_{CAT}$ ) vysoce korespondoval s latentním skórem získaným pomocí všech otázek v PSDQ ( $\theta_{total}$ ) na obou úrovních měření (Pearsonův  $r = 0,99$ , resp.  $0,93$  – viz tabulka 1 a obrázek 1, nahoře), což potvrzuje, že vhodnou administrací můžeme i při ušetření značného počtu položek dospět k velice podobným odhadům jako při využití celého dotazníku. Podobně vysoké korelace ( $r = 0,98$ , resp.  $0,92$ ) jsme pozorovali mezi adaptivně získaným skórem ( $\theta_{total}$ ) a skutečnou ( $\theta_{true}$ ) hodnotou odhadované vlastnosti (viz tabulka 1 a obrázek 1, uprostřed), což zase indikuje (zejména na vysoké úrovni přesnosti;  $rel = 0,95$ ), že odhady úrovně tělesného sebepečetí jsou relativně nevychýlené. Podobně jako v jiných studiích zkoumajících možnosti CAT (Smits, Cuijpers, van Straten, 2011; Štochl, Böhne, Pickett & Croudace, 2015) jsme tedy se snižující se přesností měření pozorovali snížení korelací mezi CAT odhadem ( $\theta_{CAT}$ ) a odhadem na základě celého dotazníku ( $\theta_{total}$ ). V našem případě byl však mírný pokles korelace ( $\Delta r = 0,06$ ) na nižší úrovni přesnosti měření ( $rel = 0,80$ ) vyvážen rapidním zkrácením průměrné doby testování.

Je nutné zmínit, že efektivita adaptivní administrace celkem výrazně variovala jako funkce latentního konstruktů – zejména v krajnějších případech ( $\theta < -2,5$  a  $\theta > 2,0$ ) bylo nutné, pro dodržení dané přesnosti měření, administrovat více položek než u odhadů blíže k průměru (viz obrázek 1, dole). Je tedy zřejmé, že při nutnosti měření extrémních hodnot tělesného sebepečetí pomocí PSDQ nemusí CAT nutně přinášet očekávané výhody oproti lineárnímu formátu testování. Tento fakt je úzce spjat s vlastnostmi položek v položkové bance (zde 70 položek v dotazníku PSDQ) či jinak řečeno, s testovou informační funkcí (de Ayala, 2009). Testová informační funkce by měla být v ideálním případě plochá (Boyd, Dodd & Choi, 2010) – položková banka by tedy měla být schopna měřit všechny možné úrovně daného latentního konstruktů. Pro budoucí efektivní využití CAT pro měření tělesného sebepečetí bude zřejmě nutné rozšířit aktuální podobu PSDQ o další položky schopné měřit zejména extrémní případy (jak s nízkým, tak s vysokým tělesným sebepečetím).





Obrázek 1

Výsledky (korelace a počty administrovaných položek) simulace adaptivní administrace PSDQ na dvou úrovních přesnosti měření

## ZÁVĚR

V tomto příspěvku jsme se zaměřili na prezentaci možnosti a užitečnosti aplikace adaptivního testování v oblasti kinantropologie. Výsledky naší simulační studie poukazují, že i při potřebě vysoké přesnosti (reliabilita = 0,95) odhadu latentní úrovně teoretického konstruktů tělesného sebepojetí pomocí Physical self-description questionnaire (PSDQ) je možné díky adaptivní administraci použít výrazně méně položek (cca  $N = 27$ ), než obsahuje celý diagnostický nástroj ( $N = 70$ ). Adaptivní



testování pomocí PSDQ tedy představuje možnost zefektivnění (zkrácení času) a tedy i zpřesnění (snížení pravděpodobnosti únavy, nepozornosti či nudy testovaných) měření tělesného sebezpojetí.

Další simulační studie by se mohly zaměřit na evaluaci různých metod výběru položek (Kullbeck-Leibler divergence metoda, metoda založená na vážené Fisherově informační funkci) či odhadu parametrů (Bayesovské odhady, odhady založené na vážené věrohodnostní funkci), běžně využívaných v CAT aplikacích. Takto získané výsledky jsou totiž nevyhnutné pro specifikaci nejvhodnější podoby algoritmické komponenty jakéhokoliv CAT programu (Thompson, Weiss, 2011).

Vzhledem k příznivým výsledkům naší simulační studie by bylo posléze rovněž vhodné ověřit užitečnost adaptivní administrace PSDQ v reálných podmínkách.

## LITERATURA

- DE AYALA, R. J. (2009). *The theory and practice of item response theory*. London: Guilford press.
- BOYD, A., DODD, B. & CHOI, S. (2010). Polytomous models in computerized adaptive testing. In: Nering, M. L., Ostini, R. (Eds.) *Handbook of polytomous item response theory models*. Routledge: New York.
- CHATZISARANTIS, N. L. D., HAGGER, M. S., BIDDLE, S. J. H., SMITH, B. & WANG, J. C. K. (2003). A meta-analysis of perceived locus of causality in exercise, sport, and physical education contexts. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25, 284–306.
- FLATCHER, R. B., & HATTIE, J. A. (2004). An examination of the psychometric properties of the physical self-description questionnaire using a polytomous item response model. *Psychology of Sport and Exercise*, 5, 423–446.
- FLAUGHTER, R. (2000). Item pools. In: Wainer, H. (Ed.) *Computerized adaptive testing: A primer* (2nd edition). LEA: New Jersey.
- FLIEGE, H., BECKER, J., WALTER, O. B., BJORNER, J. B., KLAPP, B. F., & ROSE, M. (2005). Development of a computerized adaptive test for depression (D-CAT). *Quality of Life Research*, 14, 2277–2291.
- FOX, K. R., & CORBIN, C. B. (1989). The physical self-esteem profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 403–408.
- GERHSON, R. C. & BERGSTORM, B. A. (2006). Computerized adaptive testing. In: Wood, T. M., Zhu, W. (Eds.) *Measurement theory and practice in Kinesiology*. HC: Champaign, IL.
- HATTIE, J. A. (1992). *Self-concept*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- HOL, A. M., VORST, H. C. M., & MELLENBERGH, G. J. (2005). A randomized experiment to compare conventional, computerized, and computerized adaptive administration of ordinal polytomous attitude items. *Applied Psychological Measurement*, 29, 159–183.
- KERLINGER, F. N., & LEE, H. B. (2000). *Foundations of behavioral research*. Belmont: Cengage Learning.
- KOCH, W. R., DODD, B. G., & FITZPATRICK, S. J. (1990). Computerized adaptive testing of attitudes. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 23, 20–30.
- VAN DER LINDEN, W. J., & GLAS, P. J. (2010). *Elements of adaptive testing*. New York, NY: Springer.
- VAN DER LINDEN, W. J., & PASHLEY, P. J. (2010). Item selection and ability estimation in adaptive testing. In: Van der Linden, W. J. & Glas, C. A. (Eds.) *Elements of adaptive testing*. New York, NY: Springer.
- MARSH, H. W. (1996). Construct validity of physical self-description questionnaire responses. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18, 111–131.
- MARSH, H. W., RICHARDS, G. E., JOHNSON, S., ROCHE, L., & TREMAYNE, P. (1994). Physical self-description questionnaire: Psychometric properties and a multitrait-multimethod analysis of relations with existing instruments. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15, 270–305.
- NERING, M. L., & OSTINI, R. (2010). *Handbook of polytomous item response theory models*. New York: Routledge.

- NYDICK, S. W. (2014). catIRT: An R Package for Simulating IRT-Based Computerized Adaptive Tests. R package version 0.4-2.
- R Development Core Team (2013). *R: a language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for statistical computing.
- REISE, S. P., & HENSON, J. M. (2000). Computerization and adaptive administration of the NEO PI-R. *Assessment*, 7, 347–364.
- SAMEJIMA, F. (1969). Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika*, Monograph Supplement 17.
- SHAVELSON, R. J., HUBNER, J. J., & STANTON, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct and interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407–441.
- SMITS, N., CUIJPERS, P., & VAN STRATEN, A. (2011). Applying computerized adaptive testing to the CES-D scale: A simulation study. *Psychiatry research*, 188, 147–155.
- STANDAGE, M., GILLISON, F., & TREASUE, D. C. (2007). Self-determination and motivation in physical education. In: Hagger, M. S., Chatzisarantis, N. L. D. (Eds.) *Intrinsic motivation and self-determination theory in exercise and sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- ŠTOCHL, J., BÖHNKE, J. R., PICKETT, K. E., & CROUDACE, T. J. (2015). An evaluation of computerized adaptive testing for general psychological distress: combining GHQ-12 and Affectometer-2 in an item bank for public mental health research. *BMC Medical Research Methodology*, 16.
- ŠTOCHL, J., BÖHNKE, J. R., PICKETT, K. E. & CROUDACE, T. J. (2016). Computerized adaptive testing of population psychological distress: simulation-based evaluation of GHQ-30. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 51.
- THISSEN, D., & MISLEVY, R. J. (2000). Testing algorithms. In: Wainer, H. (Ed.) *Computerized adaptive testing: A primer* (2nd edition). LEA: New Jersey.
- THOMPSON, N. A., & WEISS, D. J. (2011). A framework for the development of computerized adaptive tests. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 16, 1–9.
- URBÁNEK, T., DENGLEROVÁ, D., & ŠIRŮČEK, J. (2011). *Psychometrika*. Portál: Praha.
- WAINER, H. (2000). *Computerized adaptive testing: A primer* (2nd edition). LEA: New Jersey.
- ZHENG, Y., CHANG, C. H., & CHANG, H. H. (2013). Content-balancing strategy in bifactor computerized adaptive patient-reported outcome measurement. *Quality of Life Research*, 22, 491–499.

**Mgr. Martin Komarc**

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: komarc@ftvs.cuni.cz

# ANALÝZA STŘEHOVÉ POLOHY A NASTAVENÍ STARTOVNÍCH BLOKŮ ČESKÝCH SPRINTERŮ A SPRINTEREK

---

## ANALYSES SET POSITION AND BLOCK SPACING CZECH MALE AND FEMALE SPRINTERS

JAN FEHER, ALEŠ KAPLAN

Katedra atletiky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

### SOUHRN

Práce se zabývá analýzou nastavení startovních bloků a střehovou polohou účastníků halového mistrovství ČR v roce 2012 a 2013. Zkoumané parametry výrazně ovlivňují techniku a rychlost výběhu ze startovních bloků a následnou akceleraci a tedy i celkový čas. Analyzováno bylo 44 sprinterů a sprinterek účastnících se mistrovského závodu v běhu na 200 a 400 m. Biomechanický rozbor byl proveden na základně natočeného videozáznamu pomocí softwarového programu Dartfish a Kinovea. Naměřené údaje o nastavení startovních bloků (poměr vzdálenosti přední a zadní opěrky) a údaje o střehové poloze (úhly mezi jednotlivými biokinematickými články těla) jsou konfrontovány s údaji doporučovanými ve světové literatuře a vědeckých člancích. Zjištěné údaje se odlišují od doporučovaných uváděných hodnot. Zejména se jedná o kratší meziblokovou vzdálenost, která se následně promítá do střehové polohy. V případě střehové polohy nabývají hodnoty jednotlivých úhlů sledovaných kloubních spojení českých sprinterů a sprinterek nižších hodnot, než je doporučováno. Aby se čeští sprinteré a sprinterky přiblížili k doporučovaným hodnotám úhlů, mělo by dojít ke zvětšení úhlu hlavně v kolenu nohy v přední a zadní opěrce a k posunu těžiště směrem ke startovní čáře a tedy k celkovému zvýšení střehové polohy.

**Klíčová slova:** čeští sprinteré, porovnání, sprinterský start, nastavení startovních bloků, střehová poloha, biomechanická analýza

### ABSTRACT

The block spacing and set position of participants during the indoor Championship of Czech republic (2012, 2013) is analyzed in this study. Investigated parameter highly affect technique and effectiveness of block clearance, acceleration and can greatly influence the outcome of the race. The subjects were 44 participants of 200 and 400 m sprint. Biomechanical video analyses using computer program Dartfish and Kinovea. The results of study were compared which foreign studies. Block spacing and set position of Czech athletes is differ from the recommended parameters. Interblock distance especially is shorter and that affect set position. The characteristic angles for the set position of Czech athletes are lower than recommended parameters. Czech athletes should have more extend inter-block distance and adjust set position by the result of this

study. The knee angle of the front and rear leg should be more extended. The COM should be moved more forward and upward according to recommended parameters.

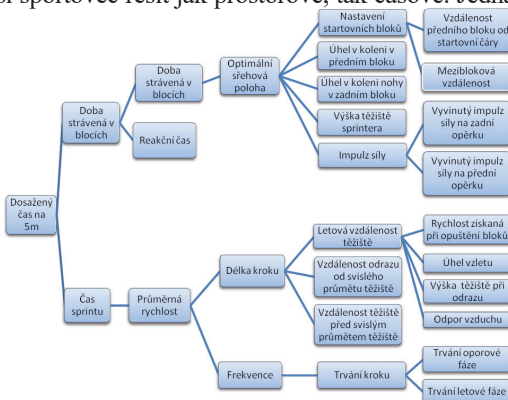
**Key words:** Czech sprinters, comparison, sprint start, setting of the starting block, set position, biomechanical analyses

## ÚVOD

Nastavení startovních bloků spolu se střehovou polohou velmi výrazně ovlivňují výběh z bloků a následnou akceleraci. Jedná se o velice důležité fáze sprintu, které přímo ovlivňují výsledek v hladkých i překážkových sprintech. Obrázek 1 zobrazuje deterministický model sprinterského startu z bloků a následné akcelerace. Základní model publikoval Graham a Harrison (2006), tento model byl doplněn autorem článku na základě prostudování další literatury zejména autorů (Čoh, 2007; Mann, 2015). Doplněny byly podstatné ukazatele týkající se optimální střehové polohy. V modelu je možné vyčíst hierarchii determinujících složek výkonu a jejich provázanost. Rychlý a efektivní výběh z bloků je mimo jiné závislý na středové poloze a ta je závislá na nastavení opěrek startovních bloků. Z tohoto důvodu tento článek zkoumá nastavení opěrek startovních bloků a střehovou polohu v českém prostředí. Nastavení startovních bloků je čistě specifická záležitost podléhající antropomotorickým parametrům závodníka. Nastavení opěrek by mělo však respektovat určitá doporučení, vycházející z řady biomechanických studií a z jednoduchých fyzikálních zákonů. Toto nastavení výrazně ovlivňuje hodnoty úhlů vedoucích biokinematických článků těla. Je tedy možné stanovit obecná doporučení, která poskytují vhodné podmínky pro rychlý a efektivní výběh z bloků, který výrazně ovlivňuje parametry prvních kroků po opuštění bloků. Analýzou nastavení startovních bloků a střehové polohy se ve světě zabývalo mnoho studií, které se snažily nalézt neefektivnější střehovou polohu, nicméně v českém prostředí se této problematice věnovalo jen velice málo odborných článků. Autoři Schot a Knutzen (1992), Čoh (2007), Mann (2015) tvrdí, že efektivita sprinterského startu primárně závisí na reakční době, umístění přední a zadní nohy v opěrkách startovních bloků, horizontální rychlosti při opuštění bloků, nastavení startovních bloků, pozici těžiště těla, která je závislá zejména na střehové poloze sprintera. Samotná střehová poloha je pak charakterizována řadou úhlů mezi jednotlivými biokinematickými články těla. Jednou z nejdůležitějších úhlových charakteristik střehové polohy je hlavně úhel v kolenní nohy v přední a zadní opěrce startovních bloků. Efektivní propojení sprinterského startu a následné akcelerace představuje specifickou motorickou situaci, kterou musí sportovec řešit jak prostorově, tak časově. Jedná se hlavně o efektivní propojení acyklického a cyklického pohybu (Čoh, Tomážík, Stuhec, 2006). Celkový pohled na jednotlivé relevantní parametry sprinterského startu z bloků poskytuje právě obrázek 1, na kterém je znázorněn deterministický model.

**Obrázek 1**

Deterministický model sprinterského startu z bloků a následné akcelerace do vzdálenosti 5 m (původní model autorů Graham a Harrison, 2006 upraven a doplněn autorem o údaje publikované autory Čoh, 2007; Mann, 2015)



## CÍL PRÁCE

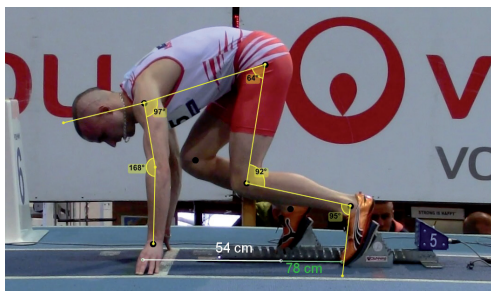
Cílem práce je analýza nastavení startovních bloků a střehové polohy předních českých sprinterů a sprinterek v závodních podmínkách při halovém M ČR v roce 2012 a 2013. Zjištěné výsledky jsou porovnávány s doporučenými hodnotami, které uvádějí zahraniční autoři ve svých studiích.

## ZKOUMANÝ SOUBOR

Zkoumaným souborem byli účastníci Mistrovství České republiky v hale pro rok 2012 a 2013. Celkem bylo analyzováno  $n = 44$  závodníků ( $n_z = 22$  žen;  $n_m = 22$  mužů). Konkrétně se jednalo o  $n = 18$  sprinterek na 200 m (14 účastnic rozběhů a 4 finalistky) a  $n = 4$  finalistky na 400 m. Obdobné schéma platí i pro muže. Dosažené průměrné výkony dokumentují vysokou úroveň výkonnosti závodníků. Průměrný sportovní výkon na 200 m žen dosáhl hodnoty  $24,85 \pm 0,75$  s, nejhodnotnějšího výkonu 23,51 s dosáhla závodnice R. D. Muži dosáhli na 200 m průměru času  $21,96 \pm 0,38$  s, nejkvalitnější výkon 21,25 s patřil sprinteru J. J. V případě běhu na 400 m žen nabýval průměrný výkon hodnoty  $54,19 \pm 0,98$  s. U mužů byl průměrný výkon  $49,59 \pm 3,86$  s velmi ovlivněn pádem závodníka T. J. v průběhu závodu.

## METODIKA PRÁCE

Získávání materiálu pro následnou analýzu videozáznamu bylo provedeno při halovém M ČR mužů a žen pro rok 2012 a 2013. Obě mistrovství se odehrávala v hale Otakara Jandery v Praze – Stromovce. Záměrem bylo natočení a následně analyzování nastavení opěrek bloků a střehové polohy sprinterů a sprinterek v závodních podmínkách. Záznamy byly pořizovány pomocí dvou fotoaparátů značky Casio, konkrétně se jednalo o typ High Speed Exilim ZR-100 a ZR-200. Oba fotoaparáty byly umístěny na stativech, byla tak zajištěna větší stabilita při natáčení. Kamery byly postaveny v rovině kolmé na střehovou polohu sprinterů se středem snímané oblasti v okolí těžiště závodníka ve střehové poloze. Vzhledem k materiálním a organizačním možnostem byli natáčeni dva závodníci z každého běhu. Pro záznam byl zvolen režim snímání při rozlišení 1920 x 1080 pixelů a frekvenci 30 snímků za vteřinu. Natočený videozáznam byl analyzován pomocí počítačového programu Dartfish TeamPro 5.5 a Kinovea 0.8.20. Vždy byl ve videozáznamu nalezen poslední snímek před startovním výstřelem (před prvním pohybem) a tento snímek byl následně analyzován. Na snímku byly umístěny markery označující klouby lidského těla (hlezenní, kolenní, kyčelní, ramenní kloub a zápěstí). Pomocí těchto značek byly měřeny úhly mezi jednotlivými segmenty. Nedílnou součástí střehové polohy je nastavení startovních bloků. Proto byly také z videozáznamu změřeny vzdálenosti mezi startovní čarou a přední a zadní opěrkou startovních bloků. Aby bylo možné ve videozáznamu přesně měřit, bylo nutné kalibrovat měřicí nástroje v softwarovém prostředí. Z tohoto důvodu byla v reálném prostředí změřena délka startovních bloků pomocí svinovacího kovového metru. Obrázek 2 znázorňuje pohled na střehovou polohu s označenými klouby a se změřenými úhly a vzdálenostmi opěrek.



**Obrázek 2**

Ukázka střehové polohy sprintera na 400 m spolu s měřením úhlů a vzdáleností opěrek startovních bloků (pozn. autora: jedná se o start na 400 m, startovní čára má barvu zelenou a je posunuta o 12 cm dopředu oproti viditelné bílé čáře, která označuje start na 200 m)

U střehové polohy závodníků byly získávány následující údaje.

Úhel v hleznu, koleni a kyčelním kloubu u nohy v přední i zadní opěrce a úhel mezi trupem a pažemi. Kromě úhlů byly také měřeny vzdálenosti obou opěrek od startovní čáry. Dále byla zjišťována výška kyčelního kloubu nad závodní dráhou a kolmá vzdálenost kyčelního kloubu od startovní čáry. Někteří závodníci neumístovali levou ruku na startovní čáru, ale lehce za ní, jelikož se jednalo o start ze zatáčky s následným výběhem po oblouku. Důvodem bylo kompenzování natočení startovních bloků ve směru tečny k zatáčce. V tomto případě byla měřena vzdálenost příslušné opěrky k místu dotyku ruky o dráhu. Zmíněné údaje byly vybrány na základě prostudování řady studií a literatury (Mero, Luhtanen, Komi, 1983; Dostál, 1985; Kodejš 1986; Mero, 1988; Schot, Knutzen, 1992; Coh, Jošt, Škof, Tomažin, Dolenec, 1998; Coh, Tomazin, 2006; Bezonis, 2009; Coh, Tomazin, Štuhlec, 2006; Letzelter, 2006; Slawinski, Bonnefoy, Levéque, Ontanon, Riquet, 2010; Mann, 2015) zabývající se analýzou a efektivitou sprinterského startu z bloků. Jediným rozdílem mezi údaji zmiňovanými ve studiích a námi analyzovanými je fakt, že jsme se rozhodli měřit výšku a vzdálenost od startovní čáry kyčlí a ne těžiště v dané poloze, jelikož těžiště je vypočítaný hypotetický bod a pro trenéra a praxi je snazší pracovat s polohou kyčle. Oproti údajům s těžištěm nabývá výška a vzdálenost kyčelního kloubu mírně větších hodnot, a to v průměru o 18 cm. Hodnota rozdílu byla vypočtena ze studie autorů Čoh, Jošt, Škof, Tomažin, Dolenec (1998).

## VÝSLEDKY

Střehová poloha ve startovních blocích je ovlivněna nastavením opěrek pro nohy. Jedná se o vzdálenost přední a zadní opěrky startovních bloků od startovní čáry. Nejčastěji se rozestavení opěrek charakterizuje také pomocí tzv. meziblokové vzdálenosti (vzdálenost mezi přední a zadní opěrkou). Vzhledem k různým somatickým parametrům u atletů je nastavení startovních bloků popisováno v procentech. Jednotlivá procenta uvádějí poměr mezi popisovanou vzdáleností (startovní čára a přední opěrka; mezibloková vzdálenost), kdy je za 100 % považována vzdálenost od startovní čáry až k zadní, vzdálenější, opěrce. Tabulka 1 přehledně charakterizuje rozestavení startovních bloků u žen a tabulka 2 zobrazuje hodnoty mužů.

**Tabulka 1**

Charakteristika rozestavení opěrek startovních bloků u sprinterek (n = 22)

Poměr vzdáleností opěrek startovních bloků v %					
Jméno	přední	mezibloková	Jméno	přední	mezibloková
R. D.	59	41	S. J.	61	39
T. M.	69	31	R. D.	60	40
Š. M.	72	28	M. M.	40	60
M. I.	55	45	M. L.	67	33
V. P.	70	30	L. K.	70	30
S. J.	68	32	H. P.	61	39
D. L.	66	34	H. M.	61	39
H. P.	57	43	H. Z.	66	34
H. Z.	68	32	D. L.	67	33
M. L.	70	30	B. M.	68	32
S. J.	72	28	S. Z.	74	26
	přední		mezibloková		
MIN	40 %		26 %		
MAX	74 %		60 %		
PRŮM	65 %		35 %		
SD	±7,6 %		±7,6 %		

**Tabulka 2**

Charakteristika rozestavení opěrek startovních bloků u sprinterů (n = 22)

Poměr vzdáleností opěrek startovních bloků v %					
Jméno	přední	mezibloková	Jméno	přední	mezibloková
V. J.	70	30	Š. V.	68	32
Š. P.	66	34	F. R.	66	34
H. J.	67	33	S. P.	65	35
Š. L.	67	33	P. J.	69	31
F. R.	71	29	P. M.	67	33
K. F.	71	29	L. P.	68	32
F. R.	71	29	J. J.	68	32
B. P.	69	31	J. J.	69	31
J. T.	88	12	D. M.	68	32
P. J.	71	29	Č. M.	69	31
Š. R.	71	29	T. J.	68	32
	přední		mezibloková		
MIN	65 %		12 %		
MAX	88 %		35 %		
PRŮM	70 %		30 %		
SD	±4,6 %		±4,6 %		



Tabulka 3 a 4 zobrazuje naměřené úhly a vzdálenosti charakterizující střehovou polohu českých sprinterek a sprinterů. Jedná se o vybrané parametry úhlů v kloubním spojení sledovaných biokinematických článků těla a o pozici kyčelního kloubu. Tyto sledované proměnné byly zvoleny na základě rešerše literatury popsané v metodice práce. Z hlediska působení sil při výběhu z bloků je nejdůležitějším parametrem úhel v kolenní nohy v přední a zadní opěrci bloků. Velikosti těchto úhlů pak ovlivňují celkovou střehovou polohu a hodnoty dalších naměřených dat. Hodnota úhlu v kolenní zadní nohy ovlivňuje výšku kyčle (Čoh, Jošt, Škof, Tomažin, Dolenc, 1998). Větší hodnota úhlu v kolenní nohy v zadní opěrci se promítá do vyšší polohy kyčelního kloubu.

**Tabulka 3**  
Charakteristika střehové polohy sprinterek (n = 22)

Jméno/ Parametr	UPKOT	UZKOT	UPKOL	UZKOL	UPKYČ	UZKYČ	UPAŽ	VYŠKYČ	VZDALKYČ
Jednotka	°	°	°	°	°	°	°	cm	cm
R. D.	107	103	97	103	27	56	111	87	39
T. M.	90	82	74	87	46	69	92	73	51
Š. M.	93	101	87	91	37	53	102	79	38
M. I.	86	86	73	107	30	79	106	74	53
V. P.	89	96	80	90	41	63	99	78	40
S. J.	103	101	93	97	27	50	110	82	43
D. L.	90	95	88	109	36	63	103	82	42
H. P.	90	96	75	82	31	60	94	70	40
H. Z.	88	94	87	101	45	71	95	81	38
M. L.	107	91	78	94	24	61	104	73	49
S. J.	82	93	91	77	64	35	89	71	53
S. J.	96	101	90	104	32	62	103	76	37
R. D.	99	93	83	94	29	60	99	76	45
M. M.	100	92	74	100	29	80	92	74	42
M. L.	101	81	89	97	28	58	102	75	53
L. K.	104	93	83	94	43	69	93	72	52
H. P.	92	87	74	80	37	64	82	61	31
H. M.	100	99	72	88	35	66	91	69	40
H. Z.	102	98	85	95	37	62	88	74	43
D. L.	97	90	86	103	46	72	93	71	34
B. M.	108	109	111	121	36	54	105	84	28
S. Z.	101	87	80	90	37	60	90	72	46
MIN	82	81	72	77	24	35	82	61	28
MAX	108	109	111	121	64	80	111	87	53
PRŮM	97	94	84	96	36	62	97	75	43
SD	7,5	6,9	9,4	10,2	9,0	9,7	7,6	5,8	7,1



**Tabulka 4**  
Charakteristika střehové polohy sprinterů (n = 22)

Jméno/ Parametr Jednotka	UPKOT	UZKOT	UPKOL	UZKOL	UPKYČ	UZKYČ	UPAŽ	VYŠKYČ	VZDALKYČ
								cm	cm
V. J.	93	97	87	115	54	86	92	80	45
Š. P.	93	94	78	91	45	77	91	85	44
H. J.	90	96	97	143	51	90	97	88	38
Š. L.	80	77	80	104	37	72	100	80	52
F. R.	93	88	78	92	42	69	101	83	47
K. F.	81	83	88	109	56	80	91	81	41
F. R.	95	90	78	87	38	64	88	88	52
B. P.	84	91	73	89	48	71	93	71	40
J. T.	93	90	93	96	52	56	103	83	52
P. J.	98	90	82	87	46	70	98	84	47
Š. R.	91	103	94	108	47	65	99	84	34
Š. V.	91	99	83	100	44	68	96	83	39
F. R.	99	98	94	110	37	63	100	93	44
S. P.	101	104	89	114	40	70	109	87	41
P. J.	101	89	91	103	40	66	92	89	41
P. M.	103	98	93	98	35	56	102	73	45
L. P.	90	85	83	100	42	68	99	76	45
J. J.	96	98	92	108	45	69	99	83	40
J. J.	83	79	74	96	47	75	85	53	78
D. M.	85	94	73	103	65	98	70	68	69
Č. M.	98	88	78	95	42	71	89	71	45
T. J.	94	98	65	71	43	62	75	67	36
<b>MIN</b>	80	77	65	71	35	56	70	53	34
<b>MAX</b>	103	104	97	143	65	98	109	93	78
<b>PRŮM</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>84</b>	<b>101</b>	<b>45</b>	<b>71</b>	<b>94</b>	<b>80</b>	<b>46</b>
<b>SD</b>	<b>6,6</b>	<b>7,2</b>	<b>8,6</b>	13,9	7,1	10,2	9,0	9,2	10,2

Legenda k tabulkám 3 a 4:

Upkot – úhel v hleznu přední nohy, Uzkot – úhel v hleznu zadní nohy, Upkol – úhel v kolenním kloubu přední nohy, Uzkol – úhel v kolenním kloubu zadní nohy, Upkyč – úhel v kyčelním kloubu: úhel mezi trupem a přední nohou, Uzkyč – úhel v kyčelním kloubu: úhel mezi trupem a zadní nohou, Upaž – úhel v ramenním kloubu: úhel mezi trupem a pažemi, Vyškyč – výška kyčelního kloubu nad závodní dráhou, Vzdalkyč – kolmá vzdálenost kyčelního kloubu od startovní čáry

## DISKUSE

Existují různé varianty nastavení opěrek startovních bloků, každá má svou výhodu, ale také nevýhodu. V základním dělení rozlišujeme tři typy nastavení, úzké, střední a prodloužené. Tyto varianty jsou charakterizovány vzdáleností přední opěrky od startovní čáry a také pomocí meziblokové vzdálenosti. Start z bloků byl podroben

detailním zkoumáním, které si kladly za cíl nalézt nejvhodnější nastavení startovních bloků, poskytující vhodné podmínky pro rychlý výběh, co nejrychlejší akceleraci a dosažení nejlepšího výkonu. Výzkumy, které prováděli autoři (Si, Yan, Li, Liu, 2010; Wenn, Zhuang-zhi, Shupeng, 2010; Mann, 2015) ukázaly, že právě střední varianta nastavení opěrek startovních bloků nabízí větší výhody než další varianty. Z tohoto důvodu porovnááme naměřená data právě se střední variantou nastavení opěrek. Tato poloha poskytuje kompromis potřebný pro rychlou akceleraci ze střehové polohy a správný sklon při výběhu z bloků a maximální impulz síly. Závěrem je tedy možné říci, že střední varianta startu nabízí sprinterům největší výhody. Autoři Mann (2015) a Schot a Knutzen (1992) charakterizují tuto střední variantu nastavení startovních bloků pomocí poměru 60 % (vzdálenost přední opěrky od startovní čáry) a hodnoty 40 % (mezibloková vzdálenost). Tabulky 1 a 2 prezentují nastavení opěrek startovních bloků českých zástupců. Při pohledu na tyto výsledky je možné tvrdit, že čeští sprinteři a sprinterky preferují užší nastavení opěrek (menší mezibloková vzdálenost) a větší vzdálenost přední opěrky od startovní čáry, a to hlavně v případě mužů. Čeští sprinteři dosáhli poměru u meziblokové vzdálenosti  $30 \pm 4,6$  % a ženy  $35 \pm 7,6$  %. Toto nastavení preferuje spíše rychlé opuštění startovních bloků na úkor větší horizontální rychlosti získané vyvinutím většího impulzu síly (součin síly produkované opřekami startovních bloků a doby trvání oporové fáze v opěrkách startovních bloků). Se zvětšující se meziblokovou vzdáleností roste impulz síly, ale také doba působení síly do bloků. Což vede i k vyšší rychlosti při opuštění bloků. Pokud by mezibloková vzdálenost byla příliš velká, došlo by k nadměrné době působení síly v blocích. Větší mezibloková vzdálenost není vhodná z hlediska dosažení většího celkového času stráveného v blocích a veliký impulz síly tento výsledný čas nevykompenzuje.

Tento fakt také klade větší nároky na silovou vybavenost závodníků. Proto k této variantě většinou inklinují muži. Zajímavostí je, že největšího meziblokového poměru (60 %) dosáhla sprinterka M. M., jedná se tedy o případ širokého nastavení startovních bloků. Takto přehnané nastavení startovních bloků není vhodné hlavně z hlediska doby strávené v blocích, která je neúměrně velká. Dále se tato varianta moc nevyužívá díky velice nepříznivým úhlům dosaženým ve střehové poloze. Z hlediska techniky výběhu z bloků je důležité, aby nedocházelo k neúměrnému prodlužování prvního kroku vlivem velkého silového impulzu a ztráty rychlosti během první oporové fáze běhu.

Po vhodném nastavení opěrek startovních bloků je důležité zaujmout potřebnou střehovou polohu. Tato poloha je dána úhly vedoucích biokinematických článků těla. Řada autorů (Borzov, 1979; Mero, Luhtanen, Komi, 1983; Dostál, 1985; Kodejš, 1986; Mero, 1988; Schot, Knutzen, 1992; Coh, Jošt, Škof, Tomažin, Doplenc, 1998; Coh, Tomazin, 2006; Coh, Tomazin, Štuhec, 2006; Letzelter, 2006; Slawinski, Bonnefoy, Levéque, Ontanon, Riquet, 2010; Mann, 2015) se zabývala nalezením optimální střehové polohy umožňující rychlý a efektivní výběh ze startovních bloků. Již Borzov (1979) vyzoroval u elitních sprinterů podobnou střehovou polohu bez ohledu na různé antropometrické údaje. Tabulka 5 zobrazuje doporučené hodnoty úhlů ve sledovaných kloubech, jak je stanovil Henry (1952). V této tabulce jsou zobrazeny také námi naměřené údaje u českých sprinterů a sprinterek.

### Tabulka 5

Porovnání úhlů v jednotlivých sledovaných kloubech střehové polohy českých sprinterů (n = 22) a sprinterek (n = 22) s doporučovými hodnotami dle Henryho (1952)

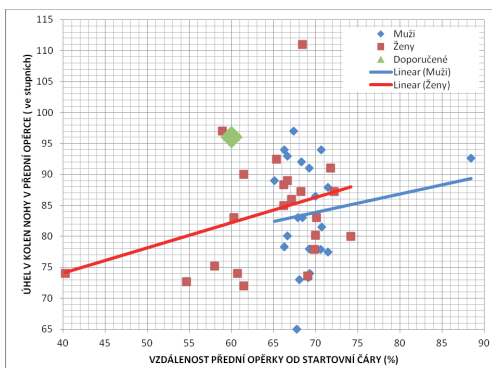
	Doporučené	Muži ČR	Ženy ČR
Úhel v hleznu nohy v přední opěrce	94±4 °	92±6,6 °	97±7,5 °
Úhel v hleznu nohy v zadní opěrce	96±8 °	92±7,2 °	94±6,9 °
Úhel v kolenu nohy v přední opěrce	96± 2 °	84±8,6 °	84±9,4 °
Úhel v kolenu nohy v zadní opěrce	126±16 °	101±13,9 °	96±10,2 °
Úhel v kyčli nohy v přední opěrce	39±7 °	45±7,1 °	36±9,0 °
Úhel v kyčli nohy v zadní opěrce	77±9 °	71±10,2 °	62±9,7 °
Úhel mezi trupem a pažemi	104±8 °	94±9,0 °	97±5,8 °

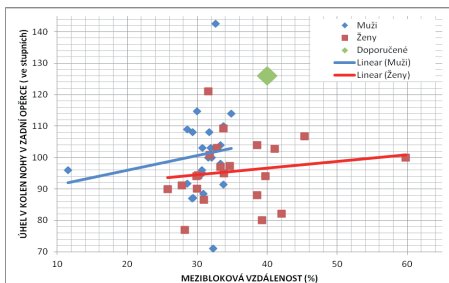


Úhly v kolenu nohy v přední a zadní opěrce bloků jsou považovány za jedny z nejdůležitějších parametrů určujících střehovou polohu. Hodnoty těchto úhlů výrazně ovlivňují působení síly a celkovou dobu strávenou v blocích (impulz síly). Pokud bude úhel v kolenu přední nohy ostrý, bude se celková doba strávená v blocích prodlužovat, čímž je možné dosáhnout většího impulzu síly. Pro tuto variantu je však třeba disponovat velkou silovou výbušností, jinak je tato poloha nevýhodná. Pokud se však úhel v kolenu přední nohy pohybuje okolo doporučených 96 °, bude možné dosáhnout největšího impulzu síly za jednotku času a tedy i největšího průměrného zrychlení. Tato poloha se tedy stává nejvhodnější z hlediska produkce síly a doby strávené v blocích. Největší odchylky od doporučených hodnot dosáhli jak muži, tak ženy v případě úhlů v kolenu přední a zadní nohy. Tedy v tom nejdůležitějším parametru. Graf 1 a 2 porovnává úhel v kolenu s umístění opěrek startovních bloků. V grafech jsou pro přehlednost zaneseny i doporučené hodnoty. Z prezentovaných hodnot je možné vypočítat tendence a odchylky. Celkově se čeští sprinteři a sprinterky více blíží doporučené hodnotě nastavení opěrek startovních bloků. Ani zdaleka se však nepřibližují k doporučeným hodnotám úhlů. Nejvíce patrné je toto tvrzení při pohledu na Graf 2 a hodnoty úhlů v kolenu nohy v zadní opěrce. Z grafu 1 je patrné, že čeští sprinteři a sprinterky preferují ostřejší úhel v kolenu nohy v přední opěrce a větší vzdálenost přední opěrky od startovní čáry. Jedná se tedy spíše o silovější provedení. Graf 2 dokresluje situaci porovnáním meziblokové vzdálenosti a úhlu v kolenu nohy v zadní opěrce. Opět se potvrzuje, že námi naměřené hodnoty úhlu v kolenu zadní nohy jsou nižší a mnohdy zdaleka nedosahují doporučené hodnoty. Meziblokovaná vzdálenost je logicky (vzhledem ke vzdálenosti přední opěrky) menší než doporučených 40 %.

**Graf 1**

Porovnání závislosti vzdálenosti přední opěrky od startovní čáry a úhlu v kolenu nohy v přední opěrce startovních bloků u českých sprinterů (n = 22) a sprinterek (n = 22)





**Graf 2**

Porovnání závislosti meziblokové vzdálenosti a úhlu v kolenu nohy v zadní opěrcce startovních bloků u českých sprinterů (n = 22) a sprinterek (n = 22)

## ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě provedeného měření, zjištěných výsledků a konfrontace s výsledky v citované literatuře by se trenéři měli se svými svěřenci zaměřit na kontrolu nastavení startovních bloků

a střehové polohy. Nastavení opěrek startovních bloků a střehová poloha námi analyzovaných českých sprinterů a sprinterek byly mnohdy zcela nepřirozené a absurdní. Špatné nastavení opěrek startovních bloků výrazným způsobem omezuje střehovou polohu v blocích, což se následně odráží v efektivnosti výběhu ze startovních bloků. Oba tyto body jsou důležitým základním kamenem efektivního a rychlého výběhu z bloků a následné akcelerace. Domníváme se, že menší mezibloková vzdálenost, zjištěná touto studií, může být také pozůstatkem obecné metodiky nastavování startovních bloků, která se aplikuje v základní atletice u mládeže. Jedná se o poučku, že přední blok je vzdálen od startovní čáry zhruba 2 stopy a zadní opěra je ještě o stopu dál. Je to jednodušší varianta nastavení startovních bloků, což je logické vzhledem k využívání hlavně u mládeže. Tato varianta umožňuje spíše rychlejší opuštění startovních bloků na úkor nižší horizontální rychlosti, která je výsledkem nižšího impulsu síly. Vzhledem k tomu, že tento model je technicky jednodušší a klade nižší nároky na silovou vybavenost mládeže, je toto nastavení správné. V případě elitních atletů, kteří byli zkoumáni touto studií, by však mělo dojít k úpravě nastavení opěrek startovních bloků a následně i střehové polohy. Mělo by dojít ke zvětšení meziblokové vzdálenosti až k hodnotě 40 %. Toto nastavení pak poskytuje vhodnější podmínky pro přiblížení se k doporučené střehové poloze. Z prezentovaných grafů 1 a 2 je patrné, že se čeští sprinterů a sprinterek více odlišují z hlediska sledovaných úhlů v jednotlivých segmentech (hlavně úhel v kolenu nohy v přední a zadní opěrcce), než v případě nastavení opěrek startovních bloků. Celkově by tedy mělo dojít u analyzovaných atletů k většímu zvednutí těžiště a jeho posunutí směrem ke startovní čáře, čímž by bylo dosaženo doporučených parametrů v případě úhlů mezi bérce a stehnem nohy v přední a zadní opěrcce. Toto nastavení pak umožňuje rychlý výběh z bloků s možností vyvinout dostatečnou horizontální rychlost potřebnou pro technicky správný a efektivní výběh z bloků a následnou akceleraci.

## LITERATURA

- BEZODIS, N. (2009). *Biomechanical investigations of sprint start technique and performance*. Thesis (Doctor of Philosophy (PhD)). University of Bath.
- BORZOV, V. (1979). Optimální startovní poloha. *Atletika: Metodické listy*, 2, 11.
- COH, M., JOŠT, B., ŠKOF, B., TOMAŽIN, K. & DOLENEC, A. (1998). Kinematic and kinetic parameter of the sprint start and start acceleration model of top sprinters. *Gymnica*, 28, 33–42.
- COH, M. & TOMAŽIN, K. (2006). Kinematic analysis of the sprint start and acceleration from the blocks, *New studies in Athletics*, 21(3), 23–33.
- COH, M., TOMAŽIN, K., ŠTUHEC, S. (2006). The biomechanical model of the sprint start and block acceleration. *Facta Universitatis*, 4(2), 103–114.

- DOSTÁL, E. (1985). *Sprinty*. Praha, CZ: Olympia.
- DOSCHER, W. (2009). *The art of sprinting*. Jefferson: McFarland Company, Inc. Publishers.
- HENRY, F. M. (1952). Force-time characteristics of the sprint start. *Research Quarterly*, 23, p. 301–318.
- KNUDSON, D. V. & MORRISON, C. S. (2002). *Qualitative analysis of human movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- KODEJŠ, M. (1986). První krok při nízkém startu. *Atletika: Metodické listy*, 8, 13–15.
- LETZELTER, S. (2006). The development of velocity and acceleration in sprints. *New studies in Athletics*, 21(3), 15–22.
- MANN, R. V. & MURPHY, A. (2015). *The mechanics of sprinting*. Marston Gate.
- MERO, A. (1998). Force-time characteristics and running velocity of Male sprinters during the acceleration phase of sprint. *Research Quarterly*, 59(2), 94–98.
- MERO, A., LUHTANEN, P., & KOMI, P. (1983). A biomechanical study of the sprint start. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 5(1), 20–28.
- SCHOT, P., KNUTZEN, M. (1992). A biomechanical analysis of four sprints start positions, *Research Quarterly*, 63(2), 137–147.
- SLAWINSKI, J., BONNEFOY, A., LEVÉQUE, J-M., ONTANON, G. & RIQUET, A. (2010). Kinematic and kinetic comparisons of elite and well-trained sprinters during sprint start. *Journal of strength and conditionin research*, 24(4), 896–905.
- WEN, S., ZHUANG-ZHI, Y., YI, L. & SHU-PENG, L. (2010). The crouch start modeling and simulation based on AnyBody technology. *International journal of digital technology and its applications*, 4(8), 8–14.

**Mgr. Jan Feher**

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

e-mail: feher@ftvs.cuni.cz

# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ FUNKČNÍHO ZÁTĚŽOVÉHO TESTU DO VITA MAXIMA PŘI JÍZDĚ NA SLALOMOVÉM KAJAKU A KLIKOVÉ ERGOMETRII U ELITNÍCH ČESKÝCH KAJAKÁŘŮ\*

## COMPARISON OF RESULTS FROM FUNCTIONAL LOAD SPIROERGOMETRY TO VITA MAXIMA IN KAYAKING AND ON THE CRANK ERGOMETER BY ELITE COMPETITORS IN WHITEWATER SLALOM



MILAN BÍLÝ<sup>1</sup>, JAN BUSTA<sup>2</sup>, LENKA KOVÁŘOVÁ<sup>3</sup>



<sup>1</sup> Katedra sportů v přírodě

<sup>2</sup> Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

<sup>3</sup> Laboratoř sportovní motoriky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

### SOUHRN

Cílem studie bylo provést pilotní vyšetření funkční zátěžové diagnostiky při pádlování na kajaku a porovnat její výsledky s výsledky dosaženými při standardizované klikové ergometrii horních končetin. Výzkumný soubor tvořilo 6 elitních českých kajakářů (hmotnost 73,48 ( $\pm 2,48$ ) kg, výška 179,41 ( $\pm 4,45$ ) cm a věk 22,5 ( $\pm 4,34$ ) roků.

Pro analýzu vztahů mezi jednotlivými parametry byla vzhledem k povaze dat a dodržení testů normality použita Pearsonova korelační analýza a párový t-test. Statistickou významnost jsme hodnotili na hladině 0,05. Pro věcné zhodnocení rozdílů jsme použili procentních bodů.

Při porovnání výsledků obou metodik lze konstatovat, že nedošlo ke statisticky významným změnám při hodnocení parametru maximální spotřeby kyslíku ( $p = 0,93$ ), maximální srdeční frekvence ( $p = 0,16$ ), respiračního koeficientu ( $p = 0,44$ ) a maximálního dechového objemu ( $p = 0,98$ ). Naopak statisticky významných rozdílů si můžeme všimnout u parametru maximální plicní ventilace ( $p = 0,00$ ) a frekvence dechu ( $p = 0,01$ ).

**Klíčová slova:** kliková ergometrie, jízda na kajaku, zátěžová diagnostika, vodní slalom, testování

\* Tento článek vznikl za podpory programu rozvoje vědního oboru UK FTVS č. 39 Společenskovední aspekty zkoumání lidského pohybu.

## ABSTRACT

The aim of the study was to realize pilot tests of aerobic exercise diagnostics by paddling a kayak and compare its results with the results obtained by standardized crank ergometry of upper limbs. The research group consisted of 6 Czech elite kayakers in whitewater slalom (weight 73.48 ( $\pm$ 2.48) kg, height 179.41 ( $\pm$ 4.45) cm and age 22.5 ( $\pm$ 4.34)).

Pearson correlation analysis and paired t-test was used for the analysis of relationships between parameters due to nature of data and compliance testing normality. We evaluated the statistical significance at the 0.05 level. Percentage changes were used to assess the effect size.

When comparing the results of both methods we can state that there was no statistically significant change in the evaluation parameter of maximum oxygen uptake ( $p = 0.93$ ), maximum heart rate ( $p = 0.16$ ), respiratory rate ( $p = 0.44$ ) and maximum tidal volume ( $p = 0.98$ ). We notice statistically significant differences in parameter maximum ventilation ( $p = 0.00$ ) and respiratory rate ( $p = 0.01$ ).

**Key words:** Crank ergometrics, kayaking, spiroergometry, water slalom, exercise diagnostics

## ÚVOD

Sportovní výkon ve vodním slalomu je ovlivněn mnoha vnitřními i vnějšími faktory. Významným vnitřním faktorem je aktuální funkční připravenost závodníka. Z fyziologického hlediska lze elitní závodníky charakterizovat vysokým rozvojem kardiopiracního systému, vysokou schopností přenosu a využití kyslíku i tvorbou zdrojů energie prostřednictvím anaerobního metabolismu. Elitní kajakáři se projevují vynikající aerobní i anaerobní zdatností, přičemž jejich maximální spotřeba kyslíku se pohybuje kolem  $58 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  ( $4,7 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ ). Jde tedy o hodnoty nižší v porovnání se sporty, které jsou dominantně realizovány dolními končetinami, ovšem srovnatelnou například s plavci (Billat & al., 1996).

Výzkumy v oblasti spiroergometrické zátěžové diagnostiky se v minulosti zabývala celá řada autorů u rychlostních kajakářů i kanoistů, v přehledové studii jejich práci shrnuje Michael & al. (2008). Fyziologické terénní testy přímo při pádlování maximální intenzitou při vzdálenosti 1000 m pak ve svých pracích zmiňují např. Tesch (1983); Pendergast & al. (1989) nebo van Someren & al. (1999). Štěrba & Bílý (2016) zjistili u elitních rychlostních kajakářů ČR (mj. i olympijských vítězů), že dosažení maximálního výkonu při spiroergometrii u jednotlivých probandů neodpovídá výkonu in vivo na trati 1000 m. Rozpor mezi výsledky spiroergometrie a výkonu při cílové lokomoci na vodě lze vysvětlit tím, že do vztahu vstupuje faktor citu pro vodu.

Výkon kajakáře je realizovaný prostřednictvím svalstva trupu a horních končetin, dolní končetiny mají funkci spíše stabilizační a řídicí. Vhodnou diagnostickou metodou je tedy i kliková ergometrie horních končetin, k testování ji použila celá řada autorů (Bergh & al., 1976; Pendergast & al., 1979; Tesch, 1976, 1983; Tesch & Lindeberg, 1984). Její výhodou je poměrně vysoká standardizace (Heller & Vodička, 2011). Novější výzkumy využívají možnost testování na pádlovacím kajakovém ergometru (Billat & al., 1996; Bishop & al., 2002; Fry & Morton, 1991).

Je nutné si ovšem uvědomit, že i když jsou při těchto činnostech zapojeny převážně svaly horní poloviny těla, jedná se o zcela odlišné pohybové struktury. Kračmar, Bačáková, Chrástková & kol. (2016) zjistili, že vzhledem k jízdě na kajaku jako cílovému pohybu je koordinačně nejbližší kajakářský тренаžér. Ovšem pasivní pohyb paže vpřed způsobený navíjením lanka vyřazuje sval *musculus serratus anterior*, který je rozhodujícím pro nastavení lopatky při pohybu horní končetiny vpřed a tím je porušena celková souhra pletence ramenního.

Michael & al. (2008) v této souvislosti uvádí, že přestože byla vyzkoušena celá řada metod ke zjištění fyziologických ukazatelů, ideální metodou měření spotřeby kyslíku a dalších ukazatelů je pádlování na klidné vodě.

Zatímco v rychlostní kanoistice jsou specifičtější formy zátěžové diagnostiky již poměrně prozkoumané, ve vodním slalomu bylo doposud provedeno pouze několik studií zabývajících se tímto tématem. Carré & al. (1994) našli u skupiny vysoce trénovaných slalomářů pomocí metody zpětné interpolace velmi dobrou korelaci ( $p \leq 0,05$ ) mezi laboratorními a terénními hodnotami  $VO_{2max}$ . Tyto výsledky ukazují, že energetický výdej při pádlování ve vodním slalomu může být reprodukován i v laboratorních podmínkách při klikové ergometrii horních končetin a maximální spotřeby kyslíku lze dosáhnout při progresivní práci v člunkovém testu na hladké vodě.

Současné možnosti přístrojových vybavení umožňují provádět vyšetřování funkčních parametrů přímo při specifické činnosti závodníků. Porovnání funkčních parametrů u slalomářů při pádlování na klidné vodě a klikové ergometrii zatím, pokud je nám známo, nebylo provedeno. Důležité je ovšem stanovení správné metodiky testování, která bude splňovat kritéria kvality (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010) objektivity, reliability a validity.

## CÍLE

Cílem studie bylo provést pilotní vyšetření funkční zátěžové diagnostiky při pádlování na kajaku a porovnat její výsledky s výsledky dosaženými při standardizované klikové ergometrii horních končetin.

## SOUBOR

Výzkumným souborem studie bylo 6 elitních českých kajakářů průměrné hmotnosti 73,48 ( $\pm 2,48$ ), výšky 179,41 ( $\pm 4,45$ ) a věku 22,5 ( $\pm 4,34$ ). Do souboru byli zařazeni pouze členové družstva do 23 let a seniorského reprezentačního družstva České republiky ve vodním slalomu v kategorii K1.

## METODY

V rámci studie jsme komparovali tyto dva testovací protokoly:

### Kliková ergometrie horních končetin

Test byl proveden dle standardizovaného zátěžového protokolu (Heller & Vodička, 2011). Vlastnímu testu předcházela úprava zařízení dle somatických parametrů probanda a důkladné rozcvičení. Samotný test byl proveden podle standardizované struktury (tab. 1):

- 4minutové zapracování v mírném až středním tempu při velikosti zátěže:  $W \cdot 2$  \* hmotnost probanda.
- Měřená minuta klidu.
- Stupňovaný zátěžový test do „vita maxima“. Intenzita prvního stupně byla stanovena výpočtem:  $W = 2,5$  \* hmotnost.



- Na konci každé minuty se výkon zvyšoval o 20 W s požadavkem udržovat stanovené rozmezí otáček ergometru.
- Test byl ukončen subjektivním vyčerpáním probanda. Vzhledem k homogenitě souboru byl koncový čas velmi podobný.

### Stupňovaný zátěžový test při pádlování

Zátěžový test na klidné vodě probíhal podle následujícího schématu (tab. 1):

- Důkladné individuální rozcvičení a „rozježdění“ kajakáře.
- Změření maximální rychlosti kajakáře při sprintu na 20 metrů s letným startem pomocí SpeedCoach GPS-2 systému.
- Pauza 10 min.
- 4minutové zapracování v intenzitě 50 % maximální rychlosti.
- Měřená minuta klidu.
- Stupňovaný zátěžový test do „vita maxima“. Intenzita prvního stupně byla stanovena výpočtem:  $v = v_{max} \cdot 0,65$
- Na konci každé minuty se výkon zvyšoval o 5 % s požadavkem udržovat stanovenou frekvenci.
- Test byl ukončen subjektivním vyčerpáním probanda. Vzhledem k homogenitě souboru byl koncový čas velmi podobný.

**Tabulka 1**

Testovací protokoly zátěžových testů prováděných při pádlování na klidné vodě a při klikové ergometrii

Zátěžový stupeň	Čas testu (min)	Kliková ergometrie	Terénní test
		Intenzita zátěže (W)	Rychlost jízdy ( $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ )
1. stupeň	0. – 1.	$2,5 \cdot \text{hmotnost}$	$v_{max} \cdot 0,65$
2. stupeň	1. – 2.	$2,5 \cdot \text{hmotnost} + 20$	$v_{max} \cdot 0,70$
3. stupeň	2. – 3.	$2,5 \cdot \text{hmotnost} + 40$	$v_{max} \cdot 0,75$
4. stupeň	3. – 4.	$2,5 \cdot \text{hmotnost} + 60$	$v_{max} \cdot 0,80$
5. stupeň	4. – 5.	$2,5 \cdot \text{hmotnost} + 80$	$v_{max} \cdot 0,85$
6. stupeň	5. – 6.	$2,5 \cdot \text{hmotnost} + 100$	$v_{max} \cdot 0,90$



**Obrázek 1**

Proband připravený k testu

Srdeční frekvence jsme snímali pomocí spoertesteru Polar RS800. Pro analýzu funkčních parametrů byl použit přístroj Metamax 3B (Cortex). Při měření v terénu jsme využili technologii Bluetooth® Long Range. Systém GPS-2 byl umístěn před kajakářem tak, aby na něj v průběhu pádlování dobře viděl (obr. 1) a mohl tak správně určovat svou rychlost.

Testování bylo provedeno v březnu roku 2016. Nejprve bylo testování provedeno při klikové spiroergometrii v laboratoři, tři dny poté následoval stupňovaný test při pádlování na kajaku. Výzkum byl schválen Etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu UK pod číslem 190/2014.

V rámci studie jsme porovnávali následující parametry (tab. 2).

**Tabulka 2**  
Analyzované parametry a jejich zkratky

Název parametru	Zkratka	Jednotky měření
Maximální spotřeba kyslíku	VO <sub>2max</sub>	ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>
Maximální ventilace	VE	l.min <sup>-1</sup>
Maximální respirační kvocient	RER	
Maximální dechová frekvence	DF	dech.min <sup>-1</sup>
Maximální dechový objem	V <sub>T</sub>	tep.min <sup>-1</sup>
Maximální srdeční frekvence	SF	tep.min <sup>-1</sup>

## ANALÝZA DAT

Základní statistické charakteristiky jednotlivých parametrů předkládáme v podobě průměru a směrodatné odchylky. Pro analýzu vztahů mezi jednotlivými parametry byla vzhledem k povaze dat a dodržení testů normality použita Pearsonova korelační analýza a párový t-test. Statistickou významnost jsme hodnotili na hladině 0,05. Pro věcné zhodnocení rozdílů jsme použili procentních bodů.

## VÝSLEDKY

Tabulka 3 prezentuje základní charakteristiku výzkumných souborů a celkové výsledky jednotlivých analýz.

**Tabulka 3**

Výsledné hodnoty funkčních parametrů ujištěných z obou testů a jejich porovnání

	jednotky	Mean	Std. Deviation	t-test	sig	Correlation	Sig.	%
VO <sub>2</sub> max (V)	ml.kg.min <sup>-1</sup>	56,3	6,91					
VO <sub>2</sub> max (K)	ml.kg.min <sup>-1</sup>	56,5	5,35	-0,09	0,93	0,88	0,02	0,21
RER(V)		1,13	0,08					
RER(K)		1,16	0,02	-0,83	0,44	-0,17	0,74	2,59
VE(V)	l.min <sup>-1</sup>	127,3	16,64					
VE(K)	l.min <sup>-1</sup>	152,1	6,35	-5,02	0,00	0,81	0,05	16,31
SF(V)	tep.min <sup>-1</sup>	189	9,61					
SF(K)	tep.min <sup>-1</sup>	190	9,82	-1,63	0,16	0,97	0,00	0,53
DF(V)	dech.min <sup>-1</sup>	52,4	5,41					
DF(K)	dech.min <sup>-1</sup>	62,7	5,64	-3,99	0,01	0,34	0,51	16,44
V <sub>T</sub> (V)	l.dech <sup>-1</sup>	2,4	0,36					
V <sub>T</sub> (K)	l.dech <sup>-1</sup>	2,4	0,26	-0,02	0,98	0,84	0,04	0,08

Pozn: (K)..... kliková ergometrie; (V).....vodní plocha

Při porovnání výsledků maximální spotřeby kyslíku (VO<sub>2max</sub>) můžeme konstatovat, že nedošlo ke statisticky významným změnám při porovnání obou metodik (56,3 ml.kg.min<sup>-1</sup>, resp. 56,5 ml.kg.min<sup>-1</sup>; p = 0,93). Výsledná průměrná spotřeba se pohybuje kolem 56 ml.kg.min<sup>-1</sup>. V závodech jednoznačně nejúspěšnější kajakář dosáhl při klikové ergometrii výsledku 57 ml.kg.min<sup>-1</sup>, při jízdě na kajaku se pak jeho hodnota výsledku blížila 54 ml.kg.min<sup>-1</sup>.

Stejně tak nenacházíme rozdíly v parametrech maximální srdeční frekvence (189 tep.min<sup>-1</sup>, resp. 190 tep.min<sup>-1</sup>; p = 0,16), respiračního koeficientu (1,13, resp. 1,16; p = 0,44) a maximálního dechového objemu 2,4 l.dech<sup>-1</sup> resp. 2,4 l.dech<sup>-1</sup>; p = 0,98).

Naopak statisticky významných rozdílů si můžeme všimnout u parametru maximální plicní ventilace (127,3 l.min<sup>-1</sup>, resp. 152,1 l.min<sup>-1</sup>; p = 0,00), kde rozdíl mezi výsledky obou testů je v absolutní hodnotě 25,2 l.min<sup>-1</sup>, a frekvence dechu (52,4 dech.min<sup>-1</sup>; 62,7 dech.min<sup>-1</sup>; p = 0,01), kde rozdíl mezi výsledky obou testů je v absolutní hodnotě 10 dech.min<sup>-1</sup>.

Zajímavé jsou rovněž výsledky Personovy korelační analýzy. Velmi vysoké korelace nacházíme u maximální spotřeby kyslíku (r = 0,88), maximální plicní ventilace (r = 0,81), maximální srdeční frekvence (r = 0,97) a maximálního dechového objemu (r = 0,84).

## DISKUSE

Současné nástroje terénního testování dávají nové možnosti evaluace funkčních parametrů přímo při specifické sportovní činnosti sportovce, v našem případě při pádlování na hladké vodě. Tento způsob zátěžové diagnostiky se tak může v blízké době stát součástí diagnostických baterií pro kontrolu trénovanosti a významnou měrou přispět k efektivnějšímu řízení tréninkového procesu na základě naplnění dvou hlavních diagnostických úkolů (Hohmann, Lames, Letzelter, 2010): identifikace silných a slabých stránek pomocí srovnávání existujících a požadovaných hodnot (stavová diagnostika) a kontroly úspěšnosti tréninku pomocí srovnávání existujících hodnot s hodnotami požadovanými (procesní diagnostika).

Testování kajakáři dosáhli při jízdě na kajaku a při klikové ergometrii velmi podobných výsledných hodnot vybraných fyziologických ukazatelů. Spiroergometrické hodnoty získané při jízdě na kajaku jsou s výjimkou dechové frekvence a ventilace velmi podobné hodnotám získaným při klikové ergometrii horních končetin. To samé nelze ovšem uvést u rychlostních kajakářů, kde Tesch et al. (1983) ani Forbes & Chilibeck (2007) neprokázali tak silnou podobnost. Uvedení autoři vysvětlují své výsledky zapojením většího množství svalové hmoty při pádlování na rychlostním kajaku, které se ovšem od techniky pádlování na slalomovém kajaku značně odlišuje větším zapojením zádočných svalů a dolních končetin. Domníváme se tedy, že jak testování při pádlování na kajaku, tak i kliková ergometrie je validním a objektivním diagnostickým nástrojem pro stavovou i procesní diagnostiku kajakářů ve vodním slalomu.

Z výsledků práce odhadujeme, že hodnota  $VO_{2max}$  limitující úroveň výkonnosti se pohybuje mezi 56–60 ml.kg.min<sup>-1</sup> dosažená při práci horních končetin, resp. při specifické činnosti pádlování. Toto zjištění je ve vzájemném souladu se zjištěním řady dalších autorů, především v oblasti rychlostní kanoistiky, která v přehledové studii shrnuje Michael et al. (2008).

Při komparaci výsledků obou metodik jsme našli i několik parametrů, jejichž výsledky se významně lišily. Konkrétně se jednalo o dechovou frekvenci (DF) a maximální plicní ventilaci ( $VE_{MAX}$ ). Domníváme se, že by tomu tak mohlo být kvůli nutnosti větší fixace trupu pomocí vyšší izometrické kontrakce břišních svalů, která je nutná k udržení správné pozice trupu při pádlování a k přenosu záběrových sil do pohybu lodi. Tato kontrakce pravděpodobně neumožňuje ventilaci v takové míře jako

kliková ergometrie. Dechová frekvence je navíc úzce vázána na pádlování jedince, kdy při přenosové fázi záběru dochází k nádechu a při maximální intenzitě pádlování teprve v závěru tažné fáze k výdechu. Dýchání každého kajakáře je tak jedinečně vázáno na individuální pojetí techniky (styl), který lze charakterizovat například délkou a frekvencí pádlování.

Specifická zátěžová diagnostika při jízdě na kajaku je díky možnosti využití mobilních přístrojů využitelná v běžné praxi tréninkového procesu, v jehož rámci by poskytovala cenné informace zpětnovazebního charakteru využitelné při jeho řízení. Tato diagnostika ovšem v podmínkách našeho podnebí není využitelná po celý rok. Její uplatnitelnost v praxi negativně ovlivňuje proměnlivost povětrnostních podmínek – především vlhkost a chlad, ale i vítr, v jehož důsledku přístroj může přicházet do nežádoucího kontaktu s vodou. Negativní vliv na měření má bohužel také městská zástavba, která může poměrně často rušit telemetrické signály spiroergometru. S tím se lze vypořádat buď vypnutím rušivých zařízení v okolí a zvolením „odstíněné“ lokality nebo „off line“ režimem, kdy se veškerá data ukládají do přístrojové paměti, ze které jsou později exportována do příslušného softwaru. Tento režim bychom doporučili pro další výzkumy. Pokud bychom chtěli pro testování standardnější, laboratorní podmínky, mohli bychom uvažovat o využití vhodného bazénu s protiproudem. V roce 2013 jsme provedli testování skupiny 8 vrcholových kajakářů pro porovnání výsledků získaných při stupňovaném testu klikové ergometrii horních končetin a při stupňované jízdě na kajaku v bazénu s protiproudem (Busta & Bílý, 2013). Kajakáři dosahovali při pádlování v průměru o 31 % nižších výsledných hodnot fyziologických ukazatelů než při klikové ergometrii horních končetin. S ohledem na zpětnou vazbu probandů si tento rozdíl vysvětlujeme především nutností použití plastového těžkého kajaku s přídatným brzdícím zařízením. Brzdění lodě bylo nutné vzhledem k nedostatečné rychlosti protiproudu a pravděpodobně změnilo silové nároky jízdy natolik, že docházelo dříve k lokálnímu vyčerpání horních končetin, zatímco kardiopulsační potenciál závodníka nedosáhl svých limitů. Možnost předčasného vyčerpání svalstva horních končetin potvrzuje také Tunková (2015). V důsledku vysokého odporu při pádlování ovšem kromě brzkého nástupu lokální únavy docházelo také k nutnosti velmi výrazné statické práce břišního svalstva, které muselo při pádlování stabilizovat trup. Tím si vysvětlujeme, že při dosažení stejné maximální srdeční frekvence jako u klikové ergometrie, jsme naměřili neporovnatelně nižší hodnoty ventilace, dechové frekvence a spotřeby kyslíku. Pádlování proti proudu se tedy neosvědčilo jako uplatnitelné za podmínky, že k tomu nebude bazén vhodných rozměrových a rychlostních parametrů. Testování v bazénu s protiproudem bylo náročné i kvůli imobilitě spirometrického zařízení (Busta & Bílý, 2014). Protože zátěžové testy při pádlování v bazénu s protiproudem by splňovaly nároky specifčnosti sportovní specializace a zároveň by byly celoročně využitelné, můžeme v tomto ohledu doporučit další výzkum. K dispozici by ovšem musel být bazén, který by dokázal vyvinout rychlost protiproudu blížící se  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (Bílý, 2008) a navíc by bazén musel splňovat příslušné nároky rozměrové.

## ZÁVĚR

Při porovnání výsledků obou metodik můžeme konstatovat, že nedošlo ke statisticky významným změnám při hodnocení parametru maximální spotřeby kyslíku ( $p = 0,93$ ), maximální srdeční frekvence ( $p = 0,16$ ), respiračního koeficientu ( $p = 0,44$ )

a maximálního dechového objemu ( $p = 0,98$ ). Naopak statisticky významných rozdílů si můžeme všimnout u parametru maximální plicní ventilace ( $p = 0,00$ ) a frekvence dechu ( $p = 0,01$ ).

Znalost funkčních fyziologických ukazatelů jako je srdeční frekvence, vrcholná či maximální spotřeba kyslíku, ventilace, aerobní či anaerobní práh nepochybně přispívá ke stanovení správné intenzity tréninku odpovídajícího metabolického krytí. Přesnou znalost uvedených ukazatelů považujeme za přínos při odborném stanovení zatížení při tréninku speciálních vytrvalostních schopností a vyhodnocení jeho efektu. To významným způsobem přispívá k fundovanému, vědecky podloženému řízení tréninku ve vodním slalomu.

## LITERATURA

- BILLAR, V., FAINA, M., SARDELLA, F., MARINI, C., FANTON, F., LUPO, S., FACCINI P., DE ANGELIS, M., KORALSZTEIN, J. P., DALMONTE, A. (1996). A comparison of time to exhaustion at  $VO_{2max}$  in elite cyclists, kayak paddlers, swimmers and runners. *Ergonomics*, 39, 267–277.
- BÍLÝ, M. a kol. (2008). Evaluation of specific speed and endurance preconditions of white – water canoeists. *Internation Journal of Fitness*, 4(1), 15–25.
- BÍLÝ, M. (2012). *Výkonové aspekty ve vodním slalomu*. Dizertační práce. Praha: UK FTVS.
- BISHOP, D., BONETTI, D., DAWSON, B. (2002). The influence of pacing strategy on  $VO_2$  and supramaximal kayak performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34, 1041–1047.
- BUSTA, J., Bílý, M. (2014). Comparison of the results of aerobic loading diagnostic while kayaking in counter-current pool and while arm crank ergometry. *Journal of outdoor activities*, 7(2), 18–27.
- CARRE, F., DASSONVILLE, J., BEILLOT, J., PRIGENT, J., ROCHCONGAR, P. (1994). Use of oxygen uptake recovery curve to predict peak oxygen uptake in upper body exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 69(3), 258–261.
- FRY, RW., MORTON, AR. (1991). Physiological and kinanthropometric attributes of elite flatwater kayakers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23.
- GONZÁLES-DE-SUSO, J. M., D'ANGELO, R., PRONO, J. M. (1999). Physiology of slalom training. In: *Internation coaching conference*. Sydney.
- HAHN, A. G., PANG, P. M., TUMILTY, D. M., TELFORD, R. D. (1988). General and specific aerobic power of elite marathon kayakers and canoeists. *Excel*, 5, 14–19.
- HELLER, J., BÍLÝ, M., PULTERA J., SADILOVÁ, M. (1995). Functional and energy demands of elite female kayak slalom: a comparison of training and competition performances. *Acta Universitatis Carolinae*, 30, 59–74.
- HELLER, J., VODIČKA, P. (2004). Upper body aerobic and anaerobic capacity in elite white – water slalom paddlers. *Acta Universitatis Carolinae, Kinanotropologica*, 40.
- HELLER, J., VODIČKA, P. (2011). *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. 1. vyd. Praha: Karolinum.
- HENDL, J. (2012). *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.
- HOHMANN, A., LAMES, M., LETZELTER, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Prostějov: Sdružení sport a věda.
- KRAČMAR, B., BAČÁKOVÁ, R., CHRÁSTKOVÁ, M. a kol. (2016). *Fylogeneze lidské lokomoce*. Praha: Karolinum.
- MICHAEL, J. S., ROONEY, K. B., SMITH, R. (2008). The metabolic demands of kayaking: A review. *Journal of Sport Science and Medicine*, 7, 1–7. Dostupné z: <http://www.jssm.org/review.php?id=jssm-07-1.xml>.
- PENDERGAST, D., CERRETELI, P., RENNIE, D. W. (1979). Aerobic and glycolytic metabolism in arm exercise. *Journal of Applied Physiology*, 47, 754–760.
- PENDERGAST, D. R., BUSHNELL, D., WILSON, D. W., CERRETTELLI, P. (1989). Energetics of kayaking. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 59, 342–350.
- RIDGE, B. R., BROAD, E., KERR, D. A. & ACKLAND, T. R. (2007). Morphological characteristics of Olympic slalom canoe and kayak paddlers, *European Journal of Sport Science*, 7(2), 107–113.

- SKLAD, B., KRAWCZYK, B. & MAJLE, B. (1994). Body build profiles of male and female rowers and kayakers. *Biology of Sport*, 11, 249–256.
- STROMME, S. B., INGIER, F., MEEN, H. D. (1997). Assessment of maximal aerobic power in specifically trained athletes. *Journal of applied physiology*, 42, 833–837.
- TESCH, P. A., PIEHL, K., WILSON, G., KARLSSON, J. (1976). Physiological investigations of Swedish elite canoe competitors. *Medicine and Science in Sport*, 8, 214–218.
- TESCH, P. A. (1983). Physiological characteristics of elite kayak paddlers. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 8, 87–91.
- TUNKOVÁ, K. (2015). *Komparativní analýza průměho záběru vpřed na kajaku*. Diplomová práce. Praha: UK FTVS.
- VAN SOMEREN, K. A., PHILLIPS, G. R. W., PALMER, G. S. (2000). Comparison of physiological responses to open water kayaking and kayak ergometry. *International Journal of Sports Medicine*, 21(3), 200–204.
- VACCARO, P., GRAY, P. R., CLARKE, D. H. & MORRIS, A. F. (1984). Physiological characteristics of World class white-water slalom paddlers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 55, 206–210.

**Mgr. Lenka Kovářová, Ph.D., MBA**  
UK FTVS, José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín  
e-mail: lkovarova@ftvs.cuni.cz

# Recenze

Critical reviews  
of professional  
publications

## VYBRANÉ KAPITOLY Z HISTORIE TĚLESNÉ VÝCHOVY, SPORTU A TURISTIKY V MEZIVÁLEČNÉM ČESKOSLOVENSKU

ANLICKÝ NÁZEV



ŠTUMBAUER, J.



České Budějovice: Jihočeská univerzita,  
2016. 379 s. ISBN 978-80-7394-617-3.

Rozsáhlá monografie renomovaného historika sportu Jana Štumbauera navazuje na knihu Vybrané kapitoly z historie tělesné výchovy, sportu a turistiky v českých zemích do roku 1918 autorů Štumbauer, J., Tlustý, T., Malátová, R.

Jan Štumbauer se ujal nelehkého úkolu syntetizovat poznatky o vývoji fenoménu, jenž můžeme nazvat souhrnným názvem tělesná kultura. Ten sehrál při formování české moderní společnosti značnou a dosud podceňovanou roli. Historie vývoje některých tělocvičných spolků nalezneme v dobové, starší i nejnovější literatuře, ale zmíněná monografie je první skutečně průkopnickou syntézou. Její autor ji

koncepoval podobně jako ve své době autoři rovněž průkopnické práce Sport a tělesná kultura v Čsl. republice a cizině (Praha, 1931) Prokop Bureš a Jan Plichta. Práce Jana Štumbauera stojí svojí kvalitou na jiné – vyšší úrovni, především tím, že shrnuje poznatky české historiografie o vývoji sportu z následných pětadesáti let. Autor vychází z vlastního heuristického bádání, svých předchozích dílčích, studií i faktografie, kterou přinesly nejnovější práce z historie tělovýchovy, sportu a turistiky. Monografii zdobí velké množství dobových fotografií, které výborně doplňují psaný text. Symbióza fundovaně vybraných dobových fotografií a psaného textu vytváří daleko plastičtější obraz historického vývoje, než je obvyklé.

Jádro monografie tvoří historie jednotlivých sportovních odvětví. Dějiny mnohých sportů jsou v takto ucelené podobě publikovány poprvé.

Monografie Jana Štumbauera je velmi významným příspěvkem k českým dějinám tělesné kultury, z které mohou čerpat nejen historici sportu, ale celá širší odborná veřejnost.

**prof. PhDr. Marek Waic, CSc.**

UK FTVS, J. Martího 31,  
162 52 Praha 6-Veleslavín  
e-mail: waic@ftvs.cuni.cz



## SPORT AND SOCIAL MOVEMENTS: FROM THE GLOBAL TO THE LOCAL

HARVEY, J., HORNE, J.,  
SAFAI, P., DARNELL, S. &  
COURCHESNE-O'NEILL, S.

London: Bloomsbury Academic Press,  
2014.

Sport and politics do not, or at least should not, cross – that is what many representatives of global sporting organizations (e.g. IOC, FIFA, IAAF) proclaim, when they speak about the democratic aspect of sport as a healthy social activity. However, there have been too many examples in sports history, in which it is impossible to overlook this confrontation, e.g. the Women's Olympics in the 1930s, the Black Power salute at the 1968 Games, or even the recent “kneeling” of the American football player Colin Kaepernick during the national anthem. Sport by its social nature was, is and always will be political, most notably for having the power to exclude social groups from participating – social groups based on socio-economic background, gender, race, age or religion. The book *Sport and Social Movements* by Harvey et al. provides a comprehensive look at some of the most important opposition to sport (and social) inequality in a globalized era. In their view, the “global sport order” is at the start of the 21<sup>st</sup> century commodified, exploited by multinational corporations and governed by supra-national authorities. Through investigating

their origins and agency, the authors demonstrate how global social movements have been challenging this order for decades.

This publication is one of the first academic attempts at mapping the meeting points between social movements and sport, and in doing so, it succeeds admirably. At the same time, due to its rather all-encompassing approach, it tends to stay on the surface of the discussed phenomena, overlooking some geo-cultural-ly relevant cases. Being aware of this, authors encourage more in-depth research on the topic in the future.

Before delving into the core of the book, the authors undertake the conceptual challenge of making clear what constitutes a global social movement by synthesizing the two main approaches to the study of social movements. It is Touraine's focus on collective identity, a common adversary and an alternative conception of the social order that proves to be more constructive than Tilly's notion of “contentious politics,” which presupposes the use of disruptive techniques to make a political point. At the same time, the authors hear Tilly's call for the historic embeddedness of social action. Consequently, the thick, contextualized descriptions of the social movements' emergence enrich the text. However, their “global” aspect becomes evident only after the movements become recognized by transnational organizations, such as the United Nations (e.g. the UN's International Women's Year in 1974). This (literally) big picture unfortunately masks the parallel local aspect of the movements' existence.

Put in historical order of their emergence, the five movements demonstrating the relations among the social sphere,



politics and sport, include the labor, women's, human rights, peace and environmental movements. All of these warrant detailed study mainly because of their global reach. However, this global reach within the analysis is problematic at times; it is evident the authors have drawn mainly from their own Anglo-American context and scientific literature. The geo-cultural bias of the authors is especially visible in the chapter dedicated to the labor movement. The phenomenon of workers' unions and athletic clubs based on common socio-economic background is studied in the context of North America and Western-Europe, where the workers' movement expressed its opposition to capitalist, bourgeois, state power. The context of "Eastern bloc" countries, where this notion might have been more problematic since the workers' movement had become the state power and ideology, has been completely avoided. Similar criticism can be leveled at the sections dedicated to the peace or environmental movements, in which, even though the challenges of international war conflicts or ecological catastrophes are globally acknowledged, the active opposition (especially within the sport sphere) stems most significantly from the context of Euromerican civil society. On the other hand, the discussion on the anti-apartheid movement within the section on "race," politics, and sport provides an insightful example of the fact that human rights campaigns are to be found on different continents in different settings.

In tackling the wider – global – aspect of social movements, the authors successfully employ the alter-globalization concept. Alter-globalization, also called the "movement of movements," is in fact the objectification of aims set by the social movements discussed in the book.

It is a plea to make (inevitable) globalization "more humane" - to shift its commodifying tendencies from multinational corporations and governing authorities to, paradoxically, other multinational organizations, which support the global calls for human rights, environmental stability and gender equality.

Sounds naïve? Well, if we return to the original premise that sport as a healthy and social activity can reinforce positive social action, then such statements make more sense. Nevertheless, sport needs to be acknowledged as a politically charged "battleground" for social movements seeking wider recognition. The pioneering work presented in the book *Sport and Social Movements* can help lay as well as academic readership to pursue the project of alter-globalization through sport in more depth.

**Mgr. Zuzana Botiková**

Masarykova Univerzita,  
Fakulta sociálních studií  
Joštova 10, 602 00 Brno  
e-mail: zbotikova@gmail.com