

*Sandra Kolić  
Zlatko Šafarić  
Davorin Babić*

## **ANALIZA OPTEREĆENJA VJEŽBANJA TIJEKOM PROVEDBE RAZLIČITIH SADRŽAJA U ZAVRŠNOM DIJELU SATA**

### **1. UVOD I PROBLEM**

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture važan je čimbenik koji obilježava školovanje djece. Njome se ne zadovoljavaju samo potrebe za kretanjem i igrom, već se utječe na transformaciju antropološkog statusa učenika te se stvaraju navike za redovitim vježbanjem. Učinkovitost svih dobrobiti nastave tjelesne i zdravstvene kulture uvelike ovisi o opterećenju na pojedinom satu. Opterećenje se može definirati kao ukupan utjecaj na organizam učenika koji se postiže odgojno-obrazovnim radom na satu (Findak, 1999).

Završni dio sata predstavlja kraj nastave tjelesne i zdravstvene kulture stoga se u tom dijelu primjenjuju sadržaji koji će organizmu pružiti učinkovit aktivni oporavak. Fiziološka opterećenja u tom dijelu sata moraju biti na niskoj, a emotivna opterećenja mogu biti na niskoj, umjerenoj i visokoj razini (Neljak, 2008). Primjereni sadržaji za taj dio sata su zajedničke elementarne igre, različiti poznati motorički zadaci niskog intenziteta te štafetne elementarne igre, također niskog intenziteta. Fiziološko opterećenje u završnom dijelu sata ovisi o intenzitetu i ekstenzitetu vježbanja, sadržajima koji se primjenjuju te uvjetima u kojima se nastava odvija. Koliko će stvarno opterećenje na satu biti, uvelike ovisi o nastavniku koji definira cilj i zadatke sata, sam bira metode rada, materijalne uvijete te određuje efektivno vrijeme rada učenika. Fiziološko opterećenje može se odrediti s dosta velikom točnošću jer se fiziološke manifestacije mogu bilježiti. U školstvu se za određivanje fiziološkog opterećenja mjere pulsne vrijednosti, odnosno utvrđuje se stanje pulsa. Fiziološko opterećenje, gledajući općenito, ovisi upravo o intenzivnosti izmjene tvari, što se može kontrolirati, odnosno registrirati utroškom kisika, odstranjivanjem ugljikova dioksida i mjerenjem pulsa (Findak, 1999).

U ovom radu će se temeljem uvida u frekvenciju srca učenika i učenica tijekom provedbe različitih sadržaja u završnom djelu sata na satu tjelesne i zdravstvene kulture utvrditi postoje li statistički značajne razlike u funkcionalnim reakcijama učenika i učenica radi kvalitetnijeg planiranja i provođenja sata tjelesne i zdravstvene kulture.

## 2. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

- H1: Različiti sadržaji završnog dijela sata na temelju prosječne frekvencije srca učenika neće se statistički značajno razlikovati;
- H2: Različiti sadržaji završnog dijela sata na temelju postotka vremena provedenog u pojedinim zonama intenziteta neće se statistički značajno razlikovati.

## 3. METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čini 13 učenika petog razreda osnovne škole, prosječne visine  $149,5 \pm 5,8$  centimetara, prosječne težine  $39 \pm 8,4$  kilograma i prosječne dobi  $11,6 \pm 0,6$  godina (tablica 1).

### Uzorak varijabli

Uzorak varijabli čine 3 pojavnosti frekvencije srca i 5 zona intenziteta koje su izračunate za svakog učenika posebno. Sve su varijable pojedinačno navedene u nastavku:

1. **FS pro** - Prosječna frekvencija srca
2. **FS maks** - Maksimalna frekvencija srca
3. **FS min** - Minimalna frekvencija srca
4. **MAKS I vri** - Maksimalni intenzitet (vrijeme)
5. **I VIS I vri** - Izrazito visoki intenzitet (vrijeme)
6. **VIS I vri** - Visoki intenzitet (vrijeme)
7. **U VIS I vri** - Umjereno visoki intenzitet (vrijeme)
8. **UMJ I vri** - Umjereni intenzitet (vrijeme)
9. **MAKS I %** - Maksimalni intenzitet (postotak)
10. **I VIS I %** - Izrazito visoki intenzitet (postotak)
11. **VIS I %** - Visoki intenzitet (postotak)
12. **U VIS I %** - Umjereno visoki intenzitet (postotak)
13. **UMJ I %** - Umjereni intenzitet (postotak)

### Protokol mjerenja i obrada podataka

Istraživanje je provedeno pomoću monitora srčane frekvencije Polar RS400 te Polar Team System (Polar Electro Oy, Finland) koji su bili postavljeni učenicima tijekom provedbe tri nastavna sata tjelesne i zdravstvene kulture. Mjerenje se

provodilo svakih sedam dana s istim učenicima i u isto vrijeme. Standardnim statističkim postupcima izračunati su osnovni deskriptivni parametri varijabli: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (MIN) i maksimalna vrijednost (MAKS) rezultata te vrijeme i postotak vremena proveden u pojedinoj zoni intenziteta za svaki od sadržaja provedenih u završnom dijelu sata. Univarijantnom analizom varijance (ANOVA), utvrđeno je razlikuju li se sadržaji statistički značajno u odnosu na prosječnu frekvenciju srca i postotak vremena provedenog u pojedinim zonama intenziteta. Obrade podataka provedene su upotrebom statističkog paketa Statistica for Windows 7.0 Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

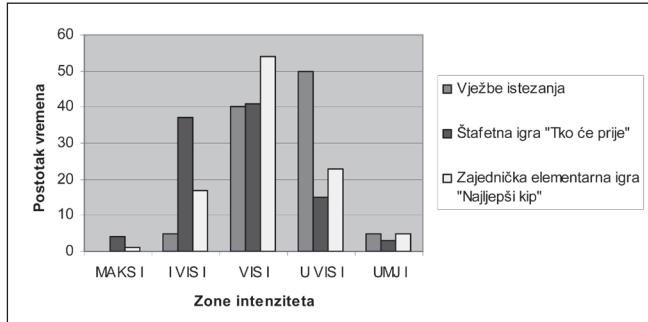
Rezultati dobiveni ovim istraživanjem prikazani su u tablici 1. Analizom ovih rezultata, odnosno frekvencije srca učenika dobivamo uvid u kojoj se trenažnoj zoni nalazi vježbač te na takav način nastavnik može optimalno dozirati opterećenje na svakom narednom satu.

**Tablica 1.** Osnovni deskriptivni pokazatelji frekvencije srca tijekom provedbe različitih sadržaja

	Sadržaj 1	Sadržaj 2	Sadržaj 3
	AS ± SD	AS ± SD	AS ± SD
<b>FS pro</b>	145,1 ± 9,3	146,2 ± 11,3	142,9 ± 8,1
<b>FS min</b>	105,0 ± 10,3	78,0 ± 22,0	112,0 ± 7,8
<b>FS maks</b>	184,0 ± 13,9	158,0 ± 7,2	173,0 ± 10,3
<b>Sadržaj 1:</b> Vježbe istezanja			
<b>Sadržaj 2:</b> Štafetna igra: „Tko će prije“			
<b>Sadržaj 3:</b> Zajednička elementarna igra „Najljepši kip“			

U tablici 1 vidljivi su deskriptivni pokazatelji frekvencije srca tijekom provedbe različitih sadržaja u završnom dijelu sata. Iz dobivenih rezultata vidljivo je kako su prosječne frekvencije srca učenika podjednake, iako prosječne vrijednosti Sadržaja 3 pokazuju nešto manje vrijednosti od Sadržaja 1 i 2. Najviša frekvencija srca kod učenika zabilježena je prilikom provedbe Sadržaja 2, Štafetne igre: „Tko će prije“ i iznosila je 146,2 o/min. Ovakav je rezultat logičan budući da je igra natjecateljskog karaktera i dinamičnija od ostalih sadržaja. Ukoliko se u obzir uzme raspon između minimalnih i maksimalnih frekvencija srca, može se zaključiti da postoji velika heterogenost među učenicima, sa stajališta funkcionalnih sposobnosti što je u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi vrlo čest slučaj.

U prikazu koji slijedi bit će prikazani postoci vremena za pojedinu zonu prilikom provedbe sva tri različita sadržaja u završnom dijelu sata.



**Grafički prikaz 1.** Postotak vremena proveden u pojedinim zonama intenziteta tijekom provedbe sva tri sadržaja

Iz grafičkog prikaza 1 vidljivo je da su učenici prilikom provedbe Sadržaja 1, odnosno Vježbi istezanja, najviše vremena, 50% proveli u zoni umjereno visokog intenziteta (umjereno aerobna ekstenzivna zona). Zatim, 40% vremena proveli su u zoni visokog intenziteta (visoko aerobna ekstenzivna zona). Svega 5% proveli su u zonama izrazito visokog (aerobna intenzivna zona) i umjerenog (aerobna ekstenzivna zona) intenziteta. Učenici nisu ulazili u zonu maksimalnog intenziteta prilikom provedbe vježbi istezanja.

Prilikom provedbe Sadržaja 2, odnosno Štafetne igre: „Tko će prije“ većinu vremena proveli u zonama visokog (visoko aerobna ekstenzivna zona), 41%, izrazito visokog intenziteta (aerobna intenzivna zona), 37%. U zoni umjereno visokog intenziteta (umjereno aerobna ekstenzivna zona) proveli su 15% vremena, u zoni maksimalnog intenziteta (anaerobna zona) 4% te 3% u zoni umjerenog intenziteta (aerobna ekstenzivna zona).

Prilikom provedbe Sadržaja 3, odnosno Zajedničke elementarne igre „Najljepši kip“ najviše vremena, 54% proveli u zoni visokog intenziteta (visoko aerobna ekstenzivna zona). 23% vremena proveli su u zoni umjereno visokog intenziteta (umjereno aerobna ekstenzivna zona), a 17% vremena u zoni izrazito visokog intenziteta (aerobna intenzivna zona). U zonama umjerenog (aerobna ekstenzivna zona) i maksimalnog intenziteta (anaerobna zona) proveli su jako malo vremena, svega 5% i 1%.

**Tablica 2.** Razlika između sva tri provedena sadržaja u odnosu na prosječne frekvencije srca i postotak vremena proveden u pojedinim zonama intenziteta

	F-vrijednosti	p-vrijednosti
Prosječna frekvencije srca	0,14	0,86
Zona maksimalnog intenziteta	0,92	0,40
Zona izrazito visokog intenziteta	<b>7,22</b>	<b>0,003</b>
Zona visokog intenziteta	0,49	0,61
Zona umjereno visokog intenziteta	<b>13,85</b>	<b>0,001</b>
Zona umjerenog intenziteta	0,33	0,71

Statističkim programom Statistica 7.0 univarijatnom analizom varijance (ANOVA), dobivene su razlike između prosječne frekvencije srca učenika, prilikom provedbe Vježbi istezanja, Štafetne igre „Tko će prije“ te Ekipne elementarne igre „Najljepši kip“. Na temelju dobivenih rezultata, vidljivo je da je F-vrijednost manja od granične vrijednosti, što znači da se prihvaća hipoteza H1 te se zaključuje kako nema statistički značajne razlike između prosječne frekvencije srca učenika tijekom provedbe ranije spomenutih sadržaja provedenih u završnom dijelu sata.

Također, utvrđeno je da u zonama izrazito visokog i umjereno visokog intenziteta postoje statistički značajne razlike između sadržaja provedenih u završnom dijelu sata, tj. Vježbi istezanja, Štafetne igre: „Tko će prije“ i Zajedničke elementarne igre: „Najljepši kip“, u postotku vremena provedenog u navedenim zonama intenziteta. Nadalje, u zonama maksimalnog, visokog i umjerenog intenziteta ne postoje statistički značajne razlike između već spomenutih sadržaja provedenih u završnom dijelu sata, u postotku vremena koji je proveden u navedenim zonama intenziteta.

Zaključujemo, ne prihvaća se hipoteza H2 te se utvrđuje da postoji statistički značajna razlika u postotku vremena provedenog u pojedinim zonama intenziteta između Vježbi istezanja, Štafetne igre: „Tko će prije“ i Zajedničke elementarne igre: „Najljepši kip“.

Iz svih dobivenih rezultata koji su prethodno prikazani u tabličnim i grafičkim prikazima može se zaključiti sljedeće: Najveća prosječna frekvencija srca bila je tijekom provedbe Sadržaja 2, odnosno Štafetne igre: „Tko će prije“, što je i bilo za očekivati budući da je ta igra natjecateljskog karaktera, dinamičnija od ostalih te se provodi u kretanju. Također, može se vidjeti da prosječne frekvencije srca tijekom provedbe triju različitih sadržaja ne odstupaju značajno jedna od druge što znači da je to opterećenje prihvatljivo za taj razredni odjel te za navedeni dio sata. Učenici su podjednako reagirali na zadana fiziološka opterećenja što znači da je navedeni dio sata uspješno realiziran i u skladu s njihovim dobnim i spolnim karakteristikama.

Dobivena je razlika u vremenu provedenom u pojedinoj zoni intenziteta, što je i očekivano. Pri Sadržaju 1, odnosno Vježbama istezanja učenici su najviše vremena, 50% proveli u zoni umjereno visokog intenziteta budući da je to sadržaj koji se provodi u mjestu. Za razliku od Sadržaja 1, Sadržaji 2 i 3, odnosno Štafetna igra: „Tko će prije“ te Zajednička elementarna igra „Najljepši kip“ izvodili su se u kretanju stoga su učenici najviše vremena proveli u zoni visokog intenziteta i to 41% u Sadržaju 2, te 54% u Sadržaju 3.

U budućnosti, posebice u završnom dijelu sata treba uzeti u obzir angažiranost učenika uslijed provedbe elementarnih i štafetnih igara budući da takve igre često potiču učenike da daju sve od sebe te u tim trenucima podignu intenzitet na veću razinu od one koja je zadana. Također, dobiveni rezultati ukazuju kako se ovakvim pristupom programu tjelesnog vježbanja približava individualnim obilježjima svakog učenika na osnovi aktualnog stanja i njegova antropološkog statusa.

## 5. ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje provedeno je na uzorku od 13 učenika (8 učenika i 5 učenica) privatne osnovne škole s pravom javnosti, Lauder-Hugo Kon iz Zagreba. Učenicima je mjerena frekvencija srca tijekom provedbe triju različitih sadržaja u završnom dijelu sata. Sadržaji koji su se provodili su Vježbe istezanja, Štafetna elementarna igra „Tko će prije“ i Zajednička elementarna igra „Najljepši kip“. Praćenje fiziološkog opterećenja realizirano je pomoću monitora srčane frekvencije Polar RS400 te Polar Team System (Polar Electro Oy, Finland) koji su bili postavljeni učenicima tijekom provedbe triju prethodno navedenih sadržaja.

Statističkim programom Statistica 7.0, univarijatnom analizom varijance (ANOVA) dobiveni su rezultati te se mogu izvesti sljedeći zaključci. Prosječne frekvencije srca tijekom sva tri provedena sadržaja su približno jednakih vrijednosti i nema velikog odstupanja tih rezultata, što znači da su učenici podjednako reagirali na opterećenja koja su bila zadana tijekom završnih dijelova sata. Svrha završnog dijela sata je opravdana što se vidi iz prosječnih frekvencija srca učenika koje ukazuju na lagano fiziološko opterećenje te je učenicima omogućen učinkovit aktivan oporavak. Univarijatnom analizom varijance (ANOVA) utvrđeno je da ne postoje statistički značajne razlike u frekvenciji srca tijekom provedbe različitih sadržaja u završnom dijelu sata i time se prihvaća postavljena hipoteza H1.

Također, uočena je statistički značajna razlika u postotku vremena provedenog u zonama izrazito visokog (aerobna intenzivna zona) i umjereno visokog intenziteta (umjereno aerobna ekstenzivna zona) za vrijeme sadržaja Vježbi istezanja, Štafetne igre: „Tko će prije“ i Zajedničke elementarne igre: „Najljepši kip“ u završnom dijelu sata, stoga se odbacuje postavljena hipoteza H2 i zaključuje da postoje statistički značajne razlike u pojedinim zonama intenziteta.

## 6. LITERATURA

1. Findak, V. (1999). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.
2. Neljak, B. (2008). Opća kineziološka metodika. Zagreb: interni materijal.
3. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu. Zagreb: interni materijal
4. Mišigoj-Duraković, M. (2008.). Kinantropologija. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
5. Prce, S. (2002). Funkcionalno opterećenje na nastavi tzk. UVFindak (ur), Prce, Zbornik radova 11. ljetne škole kineziologa RH, Poreč, 2001. (str. 168-170). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.