Dinamika pokazatelja stanja uhranjenosti i tjelesne aktivnosti učenica i učenika u primarnoj edukaciji

Kunješić, Mateja

Doctoral thesis / Disertacija

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:350824

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP



Sveučilište u Zagrebu

Kineziološki fakultet

Mateja Kunješić

DINAMIKA POKAZATELJA STANJA UHRANJENOSTI I TJELESNE AKTIVNOSTI UČENICA I UČENIKA U PRIMARNOJ EDUKACIJI

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2015



University of Zagreb

Faculty of Kinesiology

Mateja Kunješić

THE DYNAMICS OF NUTRITIONAL STATUS INDICATORS AND PHYSICAL ACTIVITY OF PUPILS IN PRIMARY EDUCATION

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2015



Sveučilište u Zagrebu

Kineziološki fakultet

Mateja Kunješić

DINAMIKA POKAZATELJA STANJA UHRANJENOSTI I TJELESNE AKTIVNOSTI UČENICA I UČENIKA U PRIMARNOJ EDUKACIJI

DOKTORSKI RAD

Mentori:

Prof.dr.sc. Ivan Prskalo

Prof.dr.sc. Marjeta Mišigoj-Duraković

Zagreb, 2015



University of Zagreb

Faculty of Kinesiology

Mateja Kunješić

THE DYNAMICS OF NUTRITIONAL STATUS INDICATORS AND PHYSICAL ACTIVITY OF PUPILS IN PRIMARY EDUCATION

DOCTORAL THESIS

Supervisors:

Ivan Prskalo, PhD

Marjeta Mišigoj-Duraković, PhD

Zagreb, 2015

Sažetak

U zadnjih nekoliko desetljeća zabilježeno je značajno smanjenje razine tjelesne aktivnosti djece s istovremenim prekomjernim povećanjem pokazatelja stanja uhranjenosti.

Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi trend pokazatelja stanja uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti učenika i učenica u primarnoj edukaciji kroz 4 godine.

Sudionici istraživanja bili su učenici iz dvije osnovne škole u Zagrebu, ukupno pet razreda, tj. 107 učenika oba spola. Uzorak varijabli činilo je 8 varijabli iz anketnog upitnika za procjenu razine tjelesne aktivnosti. Razina tjelesne aktivnosti procijenjena je Felsovim upitnikom za djecu od 7-19 godina. Za procjenu pokazatelja stanja uhranjenosti izmjereni su: visina tijela, tjelesna masa, potkožno masno tkivo-kožni nabor leđa i kožni nabor nadlaktice, opseg nadlaktice te opseg podlaktice. Analiza trenda pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti testirana je polinomijalnom regresijskom analizom. Za izračunavanje razlika po spolu u razini tjelesne aktivnosti i pokazatelja stanja uhranjenosti te energetskoj potrošnji, korištena je univarijatna analiza varijance za ponovljena mjerenja. Za utvrđivanje povezanosti između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti korišten je Pearsonov koeficijent korelacije. Energetska potrošnja procijenjena je uz pomoć Harris Benedict formule u kojoj se bazalni metabolizam množi s faktorom aktivnosti.

Rezultati su pokazali kako postoji značajan utjecaj vremena na pojedine pokazatelje stanja uhranjenosti i indekse pojedinih komponenti tjelesne aktivnosti, dok ukupna tjelesna aktivnost tijekom godina stagnira. Između dječaka i djevojčica ne postoji značajna razlika u indeksima tjelesne aktivnosti i energetskoj potrošnji, dok postoji u tjelesnoj visini i opsegu podlaktice u korist dječaka. Povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i varijabli za procjenu razine tjelesne aktivnosti može se potvrditi kod djevojčica, ali ne i kod dječaka. Tijekom godina dječaci više vremena provode u aktivnostima srednjeg intenziteta, a djevojčice u aktivnostima niskog intenziteta.

S obzirom na dobivene rezultate ovog longitudinalnog istraživanja, može se zaključiti da djeca trebaju što prije povećati razinu tjelesne aktivnosti kako se trend povećanja postotka tjelesne masti ne bi nastavio kretati u pozitivnom smjeru.

Ključne riječi: indeks tjelesne mase, postotak tjelesne masti, indeks sporta, indeks slobodnog vremena, indeks kućanskih poslova, razlike po spolu

Abstract

In the last few decades, there was a significant reduction in physical activity level of children with simultaneous excessive increase of nutritional status indicators.

The main objective of this research was to determine the trend of nutritional status indicators and physical activity level of students in primary education over a period of 4 years.

The sample consisted of students from two primary schools in Zagreb, a total of five grades, 107 students of both genders. The sample of variables consisted of eight variables from the questionnaire to assess the level of physical activity. The level of physical activity was estimated by Fels's questionnaire for children between 7 and 19 years of age. Body height, body weight, subcutaneous fat tissue-back skinfold and arm skinfold, upper arm and forearm girth were measured for the estimation of nutritional status indicators. Trend analysis of nutritional status indicators and physical activity level was tested by polynomial regression analysis. ANOVA for repeated measures was used to calculate the differences in physical activity level by gender and nutritional status indicators, as for energy expenditure calculation. Pearsons's correlation coefficient was used to determine the relationship between nutritional status indicators and the physical activity level. Energy consumption was estimated with the help of Harris Benedict formula in which basal metabolic rate is multiplied by an activity factor.

From the results it can be concluded that there is significant impact of time on different indicators of nutritional status and indexes of physical activity, while total physical activity over the years has stagnated. There was no significant difference in the physical activity indexes and energy expenditure between boys and girls, but there is significant difference in body height and forearm girth in favor of boys. The association between nutritional status indicators and the physical activity level estimation variables can be confirmed in girls but not in boys. Over the years, the boys spend more time in activities of moderate intensity while girls spend more time in activities of low intensity.

Given the results of this longitudinal study, it can be concluded that children need to increase the level of physical activity to stop increase of body fat percentage, as soon as possible.

Key words: body mass index, body fat percentage, index of sport, leisure time index, index of household chores, differences by gender

SADRŽAJ

1. UVOD 5
1.1. Prekomjerna tjelesna masa i pretilost 6
1.1.1. Procjena sastava tijela 7
1.1.2. Prevalencija prekomjerne tjelesne mase u Hrvatskoj i uloga roditelja u sprečavanju iste 8
1.2. Tjelesna aktivnost 10
1.2.1. Procjena razine tjelesne aktivnosti 12
2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 13
2.1. Istraživanja pokazatelja stanja uhranjenosti kod djece 13
2.2. Istraživanja razine tjelesne aktivnosti kod djece te njen utjecaj na tjelesnu masu 17
2.3. Istraživanja energetske potrošnje kod djece 21
3. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA 25
4. METODE RADA 26
4.1. Uzorak sudionika 26
4.2. Uzorak varijabli 26
4.3. Protokol mjerenja 30
4.4. Metode obrade podataka 31
5. REZULTATI 32
5.1. Deskriptivna statistika 32
5.2. Valjanost i pouzdanost upitnika o razini tjelesne aktivnosti 43
5.3. Trend pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti učenika i učenica u primarnoj edukaciji 44
5.4. Razlike po spolu s obzirom na pokazatelje stanja uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti 61
5.5. Povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti 68
5.6. Intenzitet tjelesne aktivnosti i energetska potrošnja učenika i učenica 79
6. RASPRAVA 81
6.1. Trend pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti učenika i učenica u primarnoj edukaciji 86
6.2. Razlike po spolu s obzirom na pokazatelje stanja uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti 90
6.3. Povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti 94
6.4. Intenzitet tjelesne aktivnosti i energetska potrošnja učenika i učenica 97

6.5. Prednosti i nedostaci istraživanja 100
7. ZAKLJUČAK 102
8. LITERATURA 105
Životopis autorice 133
Popis objavljenih radova 134

1. UVOD

U današnje vrijeme djeca i do 7,5 sati dnevno provedu sjedeći (National Heart Foundation of Australia, 2011), a uz to je dokazano da djeca koja više od 4 sata dnevno gledaju televiziju imaju dvostruko veću mogućnost za razvoj pretilosti (de Costa Ribeiro, Augusto, Taddei i Colugnatti, 2003). Tijekom zadnjih nekoliko desetljeća porastao je broj pretile djece (de Onis, Blössner i Borghi, 2010; SZO, 2006; Lobstein, James i Cole, 2003) što je dovelo do povećane potrebe za praćenjem tjelesne masti tijekom djetinjstva i puberteta (Candido, Freitas i Machado-Coelho, 2011). Valerio i sur. (2006) su dokazali kako su prekomjerno teška ili pretila djeca u dobi od 7 godina sklonija zadržavanju takvog stanja i u vrijeme predpuberteta. Pretilost u djetinjstvu najčešće rezultira pretilošću i u odrasloj dobi (Whitlock, Williams, Gold, Smith i Shipman, 2005; Togashi i sur., 2002; Dennison, Straus, Mellits i Charney, 1988). Svjetska zdravstvena organizacija smatra kako se povećanjem tjelesne aktivnosti kod djece i odraslih može značajno smanjiti trenutna epidemija pretilosti i drugih bolesti povezanih s nekretanjem (SZO, 2007). Međutim, mnoga djeca su manje tjelesno aktivna nego što je preporučeno, a k tome, tjelesna aktivnost se smanjuje kako djeca postaju starija (Basterfield i sur., 2011; Pate i sur., 2002; Stone, McKenzie, Welk i Booth, 1998).

Vrijeme primarne edukacije predstavlja kritično razdoblje za razvoj prekomjerne tjelesne mase i pretilosti (Diethelm i sur., 2014). Znanstvenici su dokazali da su niska razina tjelesne aktivnosti i velika količina neaktivnosti ili sedentarnog ponašanja jedan od glavnih uzroka nastanka pretilosti (Dietz i Gortmaker, 2001; Robinson, 1999). Upravo zato je glavni cilj ovog istraživanja utvrditi dinamiku pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti djece tijekom primarne edukacije. Očekuje se da će dobiveni rezultati dati spoznaje na temelju kojih će se moći pravovremeno intervenirati kako bi u buduće što manje djece u doba adolescencije, pa kasnije i u odraslo doba, ušlo s prekomjernom tjelesnom masom. Doba primarne edukacije idealno je vrijeme za stjecanje zdravih životnih navika, stoga se očekivanim rezultatima ovog istraživanja želi potaknuti svijest o važnosti redovitog tjelesnog vježbanja od najranije dobi i očuvanju zdravlja zadržavanjem poželjne tjelesne mase tijekom cijelog života.

1.1. Prekomjerna tjelesna masa i pretilost

U svojoj je povijesti čovjek, da bi preživio, morao koristiti svoje tjelesne sposobnosti, te biti tjelesno aktivan. Nesporno je građen za kretanje, a kretanje je jedna od temeljnih biotičkih potreba (Prskalo, 2005) i ne može se ničim zamijeniti pa niti djelomično kompenzirati. Danas čovjek većinu vremena provede sjedeći (Hill,Wyatt, Reed i Peters, 2003), svjesno ili nesvjesno narušavajući svoje zdravlje (Thorp, Owen, Neuhaus i Dunstan, 2011; Owen, Healy, Matthews i Dunstan, 2010). Dostignuća suvremene civilizacije između kojih je i mogućnost virtualne komunikacije s radikalno smanjenim udjelom tjelesnog rada, pa i u najjednostavnijim poslovima, omogućavaju mu obavljanje većine aktivnosti uz minimalni tjelesni napor (Owen i sur. 2010; Griffiths, 2010). Dok su, s jedne strane, blagodati suvremenog života dovele do veće produktivnosti, više razine životnog standarda pa i do produljenja životnog vijeka, s druge strane dovele su do novih zdravstvenih problema koji su prije nekoliko desetljeća bili nezamislivi ili su barem bili nezamislivi u tolikoj mjeri (Warren, Barry, Hooker i sur., 2010; Katzmarzyk, Church, Craig i Bouchard, 2009). Jedan od najbrže rastućih zdravstvenih problema povezanih s neaktivnošću su prekomjerna tjelesna masa i pretilost, kako kod odraslih tako sve više i kod djece (Tremblay i Willms, 2003; Brown, Miller, Y. D. i Miller, R., 2003).

Prekomjerna tjelesna masa definira se kao višak tjelesne mase na određenu visinu, a sastoji se od masnog tkiva, mišića, kosti, vode ili kombinacije ovih faktora (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2010). S druge strane, pretilost se definira kao višak masnog tkiva (Krebs i sur., 2007), koju osim genetske predispozicije prouzrokuje i multifaktorski proces koji je povezan s unosom visoko energetske hrane i neaktivnošću (Gortmaker, Dietz i Cheung, 1990). Može se reći da je pretilost stanje uzrokovano produljenom energetskom neravnotežom u kojem je energetski unos veći od energetske potrošnje (Tappy, Binnert i Schneiter, 2003). Pretilost predstavlja jedan od najhitnijih javno zdravstvenih problema s kojim se susreću djeca u razvijenim zemljama svijeta (Chung, Cockrell, Skinner, Steiner i Perrin, 2012). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (SZO, 2010) u svijetu živi milijardu i 500 000 prekomjerno teških osoba i 500 000 pretilih, dok ih godišnje od posljedica istih umre 2,5 milijuna.

International Obesity Task Force iznosi podatke kako u svijetu živi preko 155 milijuna prekomjerno teške i pretile djece (prema News Medical, 2004), dok podaci iz 2013. pokazuju kako je u svijetu živjelo preko 42 milijuna djece u dobi do pet godina koja su bila

prekomjerno teška ili pretila (SZO, 2014). Upravo zbog toga, bolesti koje su se nekada povezivale sa starijim osobama sve se više, na žalost, pojavljuju kod djece. Tako je sve više djece sa šećernom bolešću tipa 2 (Li, Ford, Zhao i Mokdad, 2009), visokim kolesterolom i krvnim tlakom (Freedman, Zuguo, Srinivasan, Berenson i Dietz, 2007), problemima s kostima i zglobovima, apneom, samopoštovanjem (Dietz, 2004). Problem je što su istraživanja pokazala da će osoba, koja je pretila u djetinjstvu, najvjerojatnije biti pretila i u odrasloj dobi što za sobom nosi dodatne probleme i trošak za društvo. Pretile odrasle osobe najčešće boluju od kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa tipa 2, nekih vrsta tumora (raka dojke, debelog crijeva, gušterače, jajnika, prostate itd.) (Kushi i sur., 2006) i osteoartritisa (Freedman i sur., 2005). Centar za kontrolu i prevenciju bolesti *(The Centers for Disease Control and Prevention, CDC)* svrstao je prekomjerno tešku djecu u dvije kategorije: ona koja su „pod opasnošću“ (indeks tjelesne mase im je iznad 85. centila) i ona koja su „ozbiljno“ ugrožena (indeks tjelesne mase im je iznad 95. centila) (Stanford News, 2004).

1.1.1. Procjena sastava tijela

Procjena sastava tijela primjenjiva je u velikom broju područja ljudskog interesa (Baščevan, Vučetić i Rodić, 2010). Obično daje potrebne odgovore pri opisivanju bilo nedostatka ili viška komponenti za koje se misli ili zna da su povezane sa zdravstvenim rizikom (Lee i Gallagher, 2008). Najpopularnije i najčešće metode za procjenu sastava tijela su one koje su relativno jeftine i uz to daju relativno pouzdane rezultate. Tri najpoznatije terenske metode su antropometrija, kožni nabori i bioelektrična impedancija.

Osim gore nabrojanih jednostavnih i jeftinih metoda, danas su u ponudi i mnoge druge, tehnološki naprednije metode. Neke od njih su kompjuterizirana tomografija, nuklearna magnetna rezonancija, dvoenergetska rendgenska psorpciometrija DEXA, denzitometrija, hidrometrija, ultrazvučne metode itd. (Heyward, 2001). Iako ti testovi daju puno točnije podatke, terenske metode se više koriste zbog svoje pristupačne cijene i mogućnosti mjerenja velikog broja sudionika (Goss i sur., 2003).

Indeks tjelesne mase (ITM) je najčešća metoda za procjenu stanja uhranjenosti i procjene učestalosti pretilosti unutar populacije (Colditz, Willett, Rotnitzky i Manson, 1995). ITM se računa koristeći samo tjelesnu masu i kvadrat tjelesne visine (kg/m^2=masa(kg)/visina$(m)^2$) (Garow i Webster, 1985). To je okvirna mjera, ali na velikim uzorcima dobar pokazatelj stanja. Kod računanja treba biti oprezan kod osoba s velikom

mišićnom masom jer bi njihov ITM mogao ukazati na pretilost iako nemaju višak tjelesne masti. Dokazano je da je ITM jedan od najvažnijih faktora rizika za razvoj dijabetesa tipa 2 (Chan, Rimm, Colditz, Stampfer i Willett, 1994). ITM jednak i preko 25 znači da je osoba prekomjerno teška, dok ITM jednak i preko 30 znači da je osoba pretila. Računanje ITM-a kod djece je drugačije nego kod odraslih i određuje se uz pomoć centila. Nakon što se za djecu i mlade izračuna ITM, njegova brojčana vrijednost uvrštava se na ITM grafikon rasta za dob i spol i na taj način dobiju centili. Djeca do 5. centila smatraju se pothranjenima, od 5. do 85. su djeca normalne tjelesne mase, od 85. do 95. su prekomjerno teška djeca, dok djeca s ITM-om jednakim ili većim od 95. centila spadaju u grupu pretilih (Centers for Disease Control and Prevention, 2000).

Tijekom godina mnogi autori su u svojim istraživanjima iznijeli različite jednakosti uz pomoću kojih se iz sume različitih kožnih nabora može izračunati postotak tjelesne masti. Najčešće korištene jednadžbe za računanje postotka tjelesne masti u ukupnoj tjelesnoj masi kod djece i adolescenata jesu jednadžbe Slaughtera i sur. (1988) gdje se koriste sume kožnih nabora na leđima i nadlaktici. Jedina mana mjerenja kožnih nabora je nemogućnost točnog mjerenja kod pojedinaca s velikim ITM-om (35 ili većim).

1.1.2. Prevalencija prekomjerne tjelesne mase u Hrvatskoj i uloga roditelja u sprečavanju iste

Prema podacima Hrvatske zdravstvene ankete, u Hrvatskoj je skoro 60% odrasle populacije s povećanom tjelesnom masom (Fišter, Kolčić, Musić Milanović i Kern, 2009). Krajem 90-ih godina prošlog stoljeća, kako Europa tako i Hrvatska susrele su se s problemima prekomjerne tjelesne mase (Lobstein i Frelut, 2003). Podaci iz tog vremena postoje za Grad Zagreb koji prikazuju da je 26% djece u dobi od 6 do 12 godina te 20% adolescenata bilo prekomjerno teško. Kako i u svijetu, tako se i u Hrvatskoj nastavio pozitivan trend rasta pretilosti pa je 2012. godine 32,6% učenika u dobi 7 do 15 godina bilo prekomjerno teško, 11,3% pretilo i 1,9% ekstremno pretilo (podaci za Grad Zagreb), (Poljičanin i Benjak, 2013).

Važnu ulogu u sprečavanju pretilosti i pojavu bolesti kod djece imaju njihovi roditelji. Prehrana i tjelesna aktivnost djeteta, kakvo će im biti samopoštovanje, uvelike ovisi o stavovima, ponašanju i zalaganju roditelja (Lindsay, Sussner, Kim i Gortmaker, 2006). Iako pretilost ima nasljednu komponentu, roditelji su ti koji su uzor svojoj djeci i s kojima se djeca poistovjećuju (Epstein, 1996). Istraživanja su pokazala da stanje uhranjenosti roditelja,

posebice očeva, i njihova razina tjelesne aktivnosti, utječe na status uhranjenosti djece (Jovanović, Nikolovski, Radulović i Novak, 2010; Krahnstoever Davison i Lipps Birch, 2002). Na rast i razvoj djece uvelike može utjecati nepravilna prehrana koja akutno ili kronično može ugroziti i njihov zdravstveni status (Antonić-Degač, Kaić-Rak, Mesaroš-Kanjski, Petrović i Capak, 2004). Djeca tjelesno aktivnih majki, dva puta su aktivnija od djece čije majke nisu aktivne. Djeca tjelesno aktivnih očeva, tri i pol puta su aktivnija od djece čiji su očevi neaktivni. Djeca tjelesno aktivnih roditelja bit će šest puta aktivnija od djece čiji roditelji nisu tjelesno aktivni (Moore i sur., 1991).

Parsons, Power, Logan i Summerbell (1999) tvrde da novorođena djeca s većom porođajnom masom imaju veće šanse za razvijanje pretilosti u odrasloj dobi, dok drugi autori navode da je ključna veličina ponderalnog indeksa novorođenog djeteta (Tuvemo, Cnattingius i Jonsson, 1999). Djeca čija su oba roditelja pretila, uz porođajnu masu preko 4000 grama, trebaju pojačani nadzor u smislu prevencije razvoja pretilosti (Lake, Power i Coleb, 1997). Što se tiče duljine dojenja djeteta, postoje oprečni rezultati. Dok neki rezultati potvrđuju zaštitnički učinak duljeg dojenja na pojavu pretilosti u dječjoj dobi, drugi pak ne pronalaze takvu povezanost (Victora, Barros, Lima, Horta i Wells, 2003; Hediger, Overpeck, Kuczmarski i Ruan, 2001; Von Kries i sur., 1999).

Za djecu koja su genetski predodređena za razvijanje pretilosti u kasnijoj dobi, sama prevencija je ključna. Prevencija pretilosti će zahtijevati sveobuhvatan i općedruštveno prihvaćen program, u kojem će kritičnu ulogu imati upravo roditelji (Lindsay i sur., 2006). Roditelji, kao prvo, moraju biti uzor svom djetetu, trebaju ga ohrabrivati da sudjeluje u tjelesnim aktivnostima u kojima uživa te uvesti zajedničku tjelesnu aktivnost, uvesti zdravu prehranu za cijelu obitelj, ne samo dijete, ograničiti sjedenje djeteta pred ekranima televizora i računala. Rana prevencija pretilosti je dugotrajan i naporan proces, ali iznimno važan, ne samo zbog zdravstvenih i socijalnih problema kojima su takva djeca izložena, već sa ciljem kako bi se udio pretile odrasle populacije sveo na što manji broj.

1.2. Tjelesna aktivnost

Tjelesna aktivnost (TA) je bilo koji pokret izveden aktivacijom skeletnih mišića koji zahtijeva potrošnju energije (Caspersen, Powell i Christenson, 1985) i kompleksno ponašanje uključujući sportske i nesportske aktivnosti (Plasqui i Wasterterp, 2007). Definira se još i kao unapređenje cjeloživotnog pozitivnog ponašanja u djetinjstvu (Centers for Disease Control and Prevention, 1997) koje može postaviti temelje za cjelokupno zdravlje, naročito kardiovaskularno (U.S. Department of Health and Human Services, 2000). Tjelesna aktivnost se općenito odnosi na kretanje koje poboljšava zdravlje (U.S. Department of Health and Human Services, 2008). Prema energetskim izvorima, koji se dominantno koriste, postoje tri vrste TA za djecu, a to su aerobne, anaerobne (jačanje mišića) i vježbe za jačanje kostiju (Centers for Disease Control and Prevention, 2011) koje mogu biti niskog, srednjeg ili visokog intenziteta (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2011). Aktivnosti niskog intenziteta zahtijevaju minimalno znojenje i minimalnu zadihanost; aktivnosti srednjeg intenziteta zahtijevaju određenu količinu znojenja i zadihanost iznad normalne razine; aktivnosti visokog intenziteta zahtijevaju veliku količinu znojenja i tešku zadihanost (Jette, Sidney i Blümchen, 1990). Autori Felsova upitnika za djecu i adolescente (Treuth, Hou, Young i Maynard, 2005b) koji je primijenjen u ovom istraživanju, definiraju intenzitet TA na sljedeći način: TA niskog intenziteta $\leq$ 4,5 MET-a, TA srednjeg intenziteta 4,5-7,9 MET-a i TA visokog intenziteta $\geq$ 8 MET-a. Tako u TA niskog intenziteta pripadaju, primjerice, kuglanje, lagana vožnja biciklom, šetnja psa. U TA umjerenog intenziteta spadaju aerobik, umjereno trčanje, košarka, a u TA visokog intenziteta pripadaju, primjerice, plivanje, trčanje, hokej.

S obzirom na sve gore navedeno, može se reći da je TA svako povećanje potrošnje energije i jedna je od najvarijabilnijih komponenti energetskog utroška (Mišigoj-Duraković i Duraković, 2006).

Jurakić i Andrijašević (2008) navode da se „tjelesna aktivnost najčešće promatra kroz četiri osnovne kategorije: 1) tjelesna aktivnost na poslu, 2) tjelesna aktivnost vezana uz prijevoz, tj. putovanje s mjesta na mjesto, 3) tjelesna aktivnost u kućanstvu, 4) tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme.“

Osoba provodi tjelesnu aktivnost kako bi se održala na životu, dok je količina tjelesne aktivnosti uvelike subjektivna od osobe do osobe. Tjelesna aktivnost pomaže u postizanju optimalnog zdravstvenog stanja i samim time dovodi do smanjenja razvoja mnogih kroničnih

bolesti (Blair, Cheng i Holder, 2001). Tjelesna aktivnost može pomoći u prevenciji raznih bolesti kao što su dijabetes tipa 2, kardiovaskularne bolesti, osteoporoza, pretilost, neke vrste raka (Warburton, Nicol i Bredin, 2006; Bauman, Bellew, Vita, Brown i Owen, 2002). Sa zdravstvenog stajališta najvažnija je TA u slobodno vrijeme, ali da bi se dobila ukupna slika, moraju se u obzir uzeti sve četiri kategorije jer su istraživanja pokazala da postoji povezanost između razine aktivnosti u slobodno vrijeme s razinom TA u ostalim kategorijama (Schneider i Becker, 2005). U europskim zemljama redovito vježba i više od 50% stanovništva, dok je u Hrvatskoj taj broj manji od 10% (Relac, 2005). U Hrvatskoj je tjelesno neaktivno 35,8% stanovništva, a najlošiji rezultati su dobiveni u Gradu Zagrebu gdje čak 85,6% muškaraca i 45,2% žena nije tjelesno aktivno (Mišigoj-Duraković, Heimer, S., Gredelj, Heimer, Ž. i Sorić, 2007), a imaju najveći izbor aktivnosti kojima se mogu baviti.

Dok su provedena mnoga istraživanja o utjecaju TA na odraslog čovjeka, ista istraživanja na mlađoj populaciji su oskudna. Međutim, znanstvenici su dokazali najmanje umjereno pozitivne učinke TA na aerobni fitness, krvne lipide, krvni tlak, sastav tijela, metabolizam, koštano i psihološko zdravlje djece (Janssen i LeBlanc, 2010; Boreham i Riddoch, 2001; Tolfrey, Jones i Campell, 2000) te važnu ulogu u kontroli tjelesne mase (Rippe i Hess, 1998).

Jedan od razloga sve većeg broja prekomjerno teške djece je smanjeni dnevni obujam tjelesne aktivnosti i povećanje sedentarnih aktivnosti u slobodno vrijeme (Edwards i Tsouros 2006; Andersen, Crespo, Bartlett, Cheskin i Pratt, 1998). Preporučeno je da se djeca dnevno bave 60 ili više minuta aerobnim aktivnostima umjerenog do visokog intenziteta, odnosno barem tri puta tjedno aktivnostima visokog intenziteta (U.S. Department of Health and Human Services, 2008). Svjetska zdravstvena organizacija (2012) navodi da bi djeca dnevno trebala sudjelovati preko 60 minuta u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta kako bi bilo dodatnih koristi po zdravlje i kako bi većina aktivnosti trebala biti aerobna. Svakodnevna TA od najmanje 60 minuta dovest će kod djece do jačanja kosti (Janz i sur., 2001), poboljšanja aerobnog fitnessa (Alpert, Field, Goldstein i Perry, 1990) i motoričkih sposobnosti (Fisher i sur., 2005). Uz povećanje tjelesne aktivnosti treba smanjiti dnevnu sedentarnu aktivnost kod djece jer su neka istraživanja dokazala da su prekomjerna tjelesna masa i pretilost više povezane s neaktivnošću nego s niskom razinom tjelesne aktivnosti (Maier, Özel, Wagnerberg, Bischoff i Bergheim, 2013; Metcalf i sur., 2011). Djeca dnevno i više od 7,5 sati provedu sjedeći (National Heart Foundation of Australia, 2011) te bi bilo idealno uspostaviti ravnotežu između vremena provedenog u tjelesnim aktivnostima i

vremena provedenog sjedeći. Također, dijete treba sudjelovati u tjelesnim aktivnostima u kojima uživa i koje su prilagođene njegovoj dobi. Rink, Hall i Williams (2010) u svojoj knjizi navode da bi se *ponekad* djeca trebala baviti TA umjerenog intenziteta kao što su „školica“, manje zahtjevne pozicije u igrama (golman), te neki kućanski i vrtni poslovi, dok bi *uvijek* trebala hodati ili voziti bicikl do škole te obavljati neke kućanske poslove. S druge strane, autori navode kako se djeca trebaju *ponekad* baviti aktivnostima visokog intenziteta kao što su aktivne igre trčanja, lovica i bavljenje sportom, dok bi se *uvijek* trebala baviti aktivnostima kao što je umjereno trčanje.

1.2.1. Procjena razine tjelesne aktivnosti

Tjelesna aktivnost ima fundamentalnu ulogu u prevenciji i liječenju kroničnih bolesti (Warren, Ekelund, Besson i sur., 2010), stoga je procjena razine iste od velike važnosti. S obzirom da je tjelesna aktivnost kompleksno ponašanje, teško ju je objektivno izmjeriti. Postoje razne metode procjenjivanja razine tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu i radu. Trenutno dostupne su: promatranje ponašanja, fiziološki markeri (otkucaji srca, tjelesna temperatura, ventilacija), samo-izvješća (upitnici i dnevnici aktivnosti), senzori pokreta (pedometri, akcelerometri) te neizravna kalorimetrija (Sirard i Pate, 2001; Lamonte i Ainsworth, 2001). Svaki od načina mjerenja ima svojih prednosti i mana, ali kada se želi ispitati velika skupina sudionika u što kraćem roku, najpraktičniji način je pomoću anketnog upitnika. Jedan od novo konstruiranih anketnih upitnika je i Felsov anketni upitnik korišten u ovom istraživanju za utvrđivanje razine TA kod djece i adolescenata (Treuth i sur., 2005b).

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Razina tjelesne aktivnosti i tjelesni sastav djece u zadnjih nekoliko desetljeća nezaobilazni je predmet istraživanja mnogih znanstvenika. Većina znanstvenika je imala slične ciljeve: utvrditi razloge sve većeg broja pretile djece, smanjenja vremena provedenog u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta te osmišljavanje programa za zaustavljanje negativnog trenda, a samim time i prevenciju. Kako bi se skupili i usporedili podaci iz čitavog svijeta, provedena su i objavljena mnoga istraživanja.

2.1. Istraživanja pokazatelja stanja uhranjenosti kod djece

Guo, Wu, Chumlea i Roche (2002) u istraživanju su ažurirali svoja prethodna izvješća uporabom novog grafa ITM-a i definicija prekomjerne tjelesne mase i pretilosti odraslih kako bi mogli procijeniti iste koje je osmislio Centar za kontrolu i prevenciju bolesti. Napravljeni su logistički modeli kako bi se prekomjerna masa i pretilost odraslih uklopila u vrijednosti ITM-a u djetinjstvu i adolescentskoj dobi 166 dječaka i 181 djevojke iz Felsova longitudinalnog istraživanja. Model je primijenjen za procjenu prekomjerne tjelesne mase i pretilosti u odrasloj dobi na 75., 85. i 95. centilu ITM-a djece i adolescenata. Djeca ili adolescenti s većim ITM-om pod većim su rizikom od prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti u dobi od 35 godina, s tim da se rizik povećava s godinama. Vjerojatnost za pretilost u odrasloj dobi na 85. centilu za dečke od 17 godina je ≤ 20%, a nakon toga od 20 do 59,9%. Vjerojatnost za mlade djevojke od 18 godina bila je od 20 do 39,9%, a nakon toga 40 do 59,9%.

Wang, Monteiro i Popkin (2002) istražili su trendove prekomjerne tjelesne mase i pothranjenosti djece i adolescenata u dobi od 6 do 18 godina iz Brazila (od 1975. do 1997.), Rusije (od 1992. do 1998.), Sjedinjenih Američkih Država (od 1971. do 1974.) i Kine (od 1988. do 1994.). Prevalencija prekomjerne tjelesne mase u Brazilu se povećala s 4,1 na 13,9, u Kini sa 6,4 na 7,7, u Sjedinjenim Američkim Državama sa 15,4 na 25,6. Pothranjenost je u Brazilu smanjena s 14,8 na 8,6, u Kini s 14,5 na 13,1 i u Sjedinjenim Američkim Državama sa 5,1 na 3,3. U Rusiji je prekomjerna tjelesna masa smanjena sa 15,6 na 9,0, dok je pothranjenost povećana sa 6,9 na 8,1.

Datar i Sturm (2004) analizirali su podatke 9751 djeteta iz Longitudinalnog istraživanja ranog djetinjstva-vrtićka dob (Early Childhood Longitudinal Study-Kindergarten). Željeli su istražiti ima li smanjenje ili povećanje vremena nastave tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) utjecaja na indeks tjelesne mase. Koristili su podatke o roditeljima (obiteljske karakteristike), tjelesnoj visini i tjelesnoj masi djeteta, učiteljima (izloženost nastavi TZK) i školskim upitnicima. Koristili su razlike u pristupu kako bi istražili utjecaj povećanja sati nastave TZK između vrtića i prvog razreda osnovne škole, koristeći istu djecu za kontrolu. Jedan dodatni sat TZK u prvom razredu, za razliku od satnice u vrtiću, smanjuje ITM kod djevojčica koje su bile pretile ili imale rizik za razvoj pretilosti dok su bile u vrtiću. Međutim, pozitivan utjecaj nije dokazan kod pretilih dječaka i djevojčica sa normalnim ITM-om.

Agras, Hammer, McNicholas i Kraemer (2004) u svom istraživanju su od rođenja pratili 74 dječaka i 76 djevojčica zajedno s njihovim roditeljima. Promatrali su tjelesnu masu roditelja i djeteta, njihov način prehrane, praksu hranjenja djeteta/roditelja, prehrambene navike roditelja i djeteta, unos kalorija djeteta i njegovu tjelesnu aktivnost, temperament i dužinu spavanja kod djeteta te zabrinutost roditelja zbog tjelesne mase djeteta. Ocijenili su osobine i ponašanja djeteta s napunjenih pet godina i na temelju toga predvidjeli hoće li dijete biti prekomjerno teško sa 9,5 godina. U dobi od 9,5 godina, ITM kod 25% djece nalazio se na 85. centilu, a kod njih 9% na 95. centilu. Rezultati su pokazali da je 64% djece s pretilim roditeljima također postalo pretilo i zaključili da pretilost roditelja predstavlja najmoćniji faktor rizika pretilosti zajedno s obiteljskim okruženjem.

Herman, Craig, Gauvin i Katzmarzyk (2009) su u svom istraživanju na uzorku od 374 sudionika pratili kretanje indeksa tjelesne mase i tjelesne aktivnosti od djetinjstva do odrasle dobi, ukupno 22 godine. Oko 38% djece u najvišem i 42% u najnižem ITM kvintilu, zadržalo je takve kvintile i u odrasloj dobi. Oko 83% pretile djece ostalo je pretilo i u odrasloj dobi, dok 85% pretilih u odrasloj dobi nije bilo pretilo u djetinjstvu. Izgledi da osoba bude pretila u odrasloj dobi su 6,2 puta veći u pretile djece nego kod one s normalnom tjelesnom masom. Samo 16% djece u najvišem i 18% u najnižem kvintilu tjelesne aktivnosti zadržalo je te kvintile i u odrasloj dobi. Može se zaključiti da većina pretile djece ostaje pretila i u odrasloj dobi, ali i većina pretilih odraslih nije bila pretila u djetinjstvu.

Best, Neufingerl, van Geel, van den Briel i Osendarp (2010) napravili su pregled istraživanja o stanju uhranjenosti djece u dobi od 6 do 12 godina. Pregledom su obuhvatili

369 istraživanja na djeci iz Latinske Amerike, Afrike, jugoistočne Azije, istočnog Mediterana i zapadnog Pacifika. U Africi 22 ± 16% djece je prenisko s obzirom na dob, 21 ± 15% ih ima premalu tjelesnu masu s obzirom na dob, 36 ± 21% ih je mršavo dok je samo 7 ± 5% djece prekomjerno teško ili pretilo. U jugoistočnoj Aziji je najveći postotak djece (29 ± 18%) koja su preniska s obzirom na dob i imaju premalu tjelesnu masu s obzirom na dob (39 ± 17%), premršavih je 34 ± 26%, slično kao u Africi, dok je prekomjerno teških i pretilih 13 ± 9%. U Latinskoj Americi je najmanji postotak niske (16 ± 14%) i prelagane (8 ± 9%) djece s obzirom na dob te najmanji postotak mršave djece (6 ± 8%), ali je najveći postotak djece prekomjerno težak i pretio (26 ± 12%). U istočnom Mediteranu postotak preniske (24 ± 15%) i prelagane (32 ± 14%) djece s obzirom na dob je dosta velik, a 13 ± 15% ih je premršavo te 18 ± 11% prekomjerno teško i pretilo. U zapadnom Pacifiku je dosta veliki postotak preniske (28 ± 22%) i prelagane (28 ± 20%) djece obzirom na dob, 14 ± 10% ih je mršavih, dok je 17 ± 12% djece prekomjerno teško i pretilo. Podaci ukazuju da je stupanj uhranjenosti školske djece iz spomenutih regija neadekvatan.

Ostojić, Stojanović, M.D., Stojanović, V., Marić i Njaradi (2011) željeli su istražiti pojavnost prekomjerno teških i pretilih školaraca u Srbiji i utvrditi povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja tjelesne debljine. Istraživanje je provedeno na 1121 učeniku u dobi od 6 do 14 godina (754 dječaka i 367 djevojčica). Sudionicima je izmjeren ITM, opseg struka, tjelesna mast i aerobni kapacitet. Dječaci su imali značajno manji ITM, opseg struka, tjelesnu masu, sumu kožnih nabora i tjelesnu mast nego djevojke. Negativna povezanost između tjelesne masti i maksimalnog primitka kisika je umjereno visoka. Rezultati su pokazali visoku prevalenciju gojaznosti školske djece u Srbiji s jakom negativnom povezanošću između aerobnog fitnesa i tjelesne masti.

Kovač, Jurak i Leskošek (2012) su uz pomoć podataka SLOFIT fitnesa željeli utvrditi prevalenciju prekomjerno teške i pretile djece u Sloveniji u dobi od 7 do 18 godina. Podaci su uzeti za razdoblje od 1991. do 2011. godine. Razmjer prekomjerno teške i pretile djece vidljiviji je kod dječaka nego kod djevojčica, posebno kod adolescenata. Postotak prekomjerno teških dječaka od 13,3% 1991. godine, povećao se na 19,9% u 2011. godini, dok se postotak pretilih od 2,7% povećao na 7,5%. Slični podaci su i kod djevojčica. Postotak prekomjerno teških 1991. godine bio je 12,0%, dok je 2011. bio 17,2%; pretilih je 1991. bilo 2,1%, a 2011. 5,5%. Zaključili su da je u posljednjih nekoliko godina prevalencija prekomjerne tjelesne mase i pretilosti kod dječaka u dobi od 9 do 13 godina i kod djevojčica u dobi od 8 do 12 godina dva do tri puta veća nego kod osamnaestogodišnjaka.

Suder i Chrzanowska (2013) su u svom istraživanju željele utvrditi rizične čimbenike abdominalne pretilosti dviju uzastopnih skupina djece i adolescenata. Godine 1983. u istraživanju je sudjelovalo 4338, a 2000. godine 1534 dječaka i djevojaka u dobi od 4 do 18 godina. Sudionicima je izmjerena tjelesna visina i tjelesna masa, opseg struka te omjer struka i visine. Uz pomoć anketnog upitnika dobiveni su podaci o okruženju sudionika, njihovim roditeljima i stanju njihove ontogeneze. Rezultati su pokazali da sudionici mjereni 2000. godine imaju značajno veći opseg struka od sudionika iz 1983. (uzorak u dobi od 10 i 11 godina). Međutim, kod adolescenata iz 2000. opseg struka je značajno manji nego kod adolescenata iz 1983. Za djevojke iz 1983. faktori rizika za razvoj abdominalne pretilosti bili su pretilost oba roditelja te velika porođajna masa, dok su kod djevojaka iz 2000. faktori rizika pretilost oba roditelja, niska razina obrazovanja te pušačke navike roditelja. Kod dječaka iz 2000. godine zabilježena su tri faktora rizika: pretilost oba roditelja, jedan sin u obitelji te nesudjelovanje u tjelesnim aktivnostima u sportskim klubovima, dok s druge strane visok broj sati provedenih u TA-ma u slobodno vrijeme smanjuje rizik abdominalne pretilosti.

Flores, Gaya, Petersen i Gaya (2013) u svom istraživanju opisali su i analizirali trend pojavljivanja pothranjenosti, prekomjerne tjelesne mase i pretilosti kod školske djece. Longitudinalno istraživanje provedeno je u periodu od 2005. do 2011. godine, na učenicima u dobi od 7 do 14 godina. Ukupno je izmjereno 20 559 dječaka i 17 242 djevojčice. Sudionici su kategorizirani u grupe po godinama: djeca 7 do 10 godina i adolescenti 11 do 14 godina podijeljeni u 3 perioda u kojima su sakupljani podaci (1. period: mjerenje od 2005. do 2006., 2. period: mjerenje od 2007. do 2008., 3. period: mjerenje od 2009. do 2011.). Svim sudionicima je izmjeren ITM, a da bi se prikazao trend tjelesne mase korištena je multinomijalna logistička regresija. Srednje pojavljivanje za pothranjenost bila je 2,11%, za prekomjernu tjelesnu masu 22,27% i za pretilost 6,8%. Od 1. do 2. perioda kod muških adolescenata došlo je do smanjenja pothranjenosti, dok je kod djevojaka došlo do porasta iz 2. u 3. period. Za prekomjernu tjelesnu masu zabilježen je porast u pojavljivanju (iz 1. u 2. period) kod dječaka, odnosno smanjenja iz 2. u 3. period. Porast pretilosti zabilježen je kod oba spola u svim godištima iz 1. u 2. period. Iz rezultata se može zaključiti da je 2008. skoro 30% mladih Brazilaca bilo prekomjerno teško ili pretilo, a taj se trend nastavlja i dalje.

Keane, Kearney, Perry, Kelleher i Harrington (2014) napravili su sustavni pregled 14 radova iz razdoblja 2002. do 2012. godine koji su se bavili učestalošću prekomjerne tjelesne mase i pretilosti učenika primarne edukacije u Republici Irskoj. Pretražili su baze, Google te kontaktirali stručnjake iz tog područja. Kombinirana učestalost prekomjerne

tjelesne mase i pretilosti kretala se od 20-34%, no nije zabilježen značajan trend u učestalosti pretilosti tijekom godina. Štoviše, zabilježen je lagani pad pretilosti tijekom vremena te se može zaključiti da su prekomjerna tjelesna masa i pretilost kod irske djece dosegnula plato i lagano počela opadati. Međutim, i dalje svako četvrto dijete u Irskoj ima problema sa tjelesnom masom, stoga su prekomjerna tjelesna masa i pretilost djece i dalje glavni zdravstveni problem.

Prevalencija prekomjerno teške i pretile djece u razvijenim zemljama dokazana je u mnogim istraživanjima. **Muthuri i sur. (2014)** željeli su utvrditi kakvo je stanje u slabije razvijenim zemljama subsaharske Afrike pošto su podaci oskudni. Pregledali su ukupno 283 članka u kojima su objektivno prikupljani podaci o tjelesnom sastavu djece i adolescenata od 5 do 17 godina. U konačnici, 69 radova je korišteno za kvantitativnu sintezu. Zabilježen je trend povećanja razmjera prekomjerno teške i pretile djece, kao i stalni problem velikog broja pothranjene djece. Vrijednosti mjera sastava tijela bile su veće kod djevojčica, djece u urbanim sredinama i djece boljeg socioekonomskog statusa.

2.2. Istraživanja razine tjelesne aktivnosti kod djece te njen utjecaj na tjelesnu masu

Moore i sur. (2003) prikazali su rezultate 8-godišnjeg praćenja 103 djece uz pomoć Caltraca i ponavljajućih antropometrijskih mjera u svrhu prikazivanja učinaka TA na promjenu tjelesne masti od vrtića do rane adolescencije. Djeca u najvišem tertilu (svaka od 2 točke koja dijeli uređenu distribuciju na 3 dijela, a svaka sadrži trećinu populacije) prosječne dnevne aktivnosti u dobi od 4 do 11 godina, imaju dosljedno manji dobitak ITM-a, tricepsa i sumu 5 kožnih nabora kroz djetinjstvo. U dobi od 11 godina suma 5 nabora je bila 95,1, 94,5 i 74,1 za niski, srednji i visoki tertil aktivnosti. Zaštitni učinak tjelesne aktivnosti bio je vidljiv i kod djevojčica i kod dječaka. Ovo longitudinalno istraživanje snažno potvrđuje hipotezu da će viša razina TA tijekom djetinjstva dovesti do stjecanja manje tjelesne masnoće do trenutka rane adolescencije.

Vincent, Pangrazi, Raustorp, Tomson i Cuddihy (2003) željeli su utvrditi razinu tjelesne aktivnosti i ITM kod 1954 djece iz Švedske, Australije i Sjedinjenih Američkih Država (SAD) u dobi od 6 do 12 godina. Razinu TA mjerili su uz pomoć pedometra četiri uzastopna dana. Najaktivnija djeca su iz Švedske dok djeca iz SAD-a imaju najveći ITM i najmanji broj prijeđenih koraka u odnosu na djecu iz druge dvije države. Isto tako, u SAD-u

je najveći postotak dječaka koji su prekomjerno teški/pretili (33,5%), dok ih je u Švedskoj i Australiji podjednak postotak (16,6%; 15,8%). Slični postotci su i kod djevojčica, u SAD- u je najveći postotak prekomjerno teških/pretilih (35,6%), dok ih je u Švedskoj i Australiji duplo manji postotak (16,8%; 14,4%).

Cooper i sur. (2005) su istraživali povezanost između aktivnog putovanja u školu i dnevne razine TA danske djece. U istraživanju je sudjelovalo 332 djece, prosječne dobi 9,7 godina. Djeca koja su pješačila u školu, bila su značajno tjelesno aktivnija od one koja su putovala autom, dok je putovanje biciklom povezano sa višom ukupnom TA, ali samo kod dječaka. Dječaci koji su išli pješice u školu, zabilježili su 34 minute više aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta tijekom dana od onih koji su išli autom, dok su dječaci na biciklima imali 27,5 minuta više. Djevojčice koje su hodale u školu, zabilježile su 40 minuta više aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta tijekom dana od djevojčica koje su išle autom, dok između onih koje su išle biciklima i autima nije bilo razlike.

Christodoulos, Flouris i Tokmakidis (2006) istraživali su pretilost i parametre motoričkih sposobnosti tijekom školske godine i nakon školskih praznika. Učenicima je izmjeren ITM, razina TA (uz pomoć upitnika) i motoričke sposobnosti. U istraživanju je sudjelovalo 178 učenika i učenica u dobi od 8 godina. Prema rezultatima 46% djece provodi više od 30 minuta dnevno u organiziranim TA i pokazuju značajno bolje izvedbe u svim mjerenim parametrima te imaju nižu prevalenciju za postati pretio. Također, kod djece koja su tjelesno aktivnija zabilježen je manji štetni utjecaj ljetnih praznika na smanjenje razine motoričkih sposobnosti te se može zaključiti da djeca razvijaju motoričke sposobnosti uglavnom tijekom školske godine.

Hussey, Bell, Bennett, O'Dwyer i Gormley (2007) na uzorku od 224 djece u dobi od 7 do 10 godina iz Dublina željeli su istražiti povezanost između vremena provedenog u aktivnostima i neaktivnostima određenog intenziteta, kardiorespiratornog fitnesa i tjelesnog sastava. Tjelesna aktivnost mjerena je pomoću akcelerometra, a fitnes uz pomoć višestupanjskog trčanja na 20 m. Dječaci se duplo više bave aktivnostima visokog i vrlo visokog intenziteta od djevojčica. Značajna negativna korelacija između opsega struka i vremena provedenog u aktivnostima visokog intenziteta dokazana je kod dječaka, ali ne i kod djevojčica. Isto tako, vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima pozitivno je povezano sa opsegom struka kod dječaka, ali ne kod djevojčica. I kod dječaka i kod djevojčica, dokazana je značajna negativna korelacija između fitnesa i ITM-a i opsega struka.

Hands i Parker (2008) na uzorku od 787 dječaka i 752 djevojke u dobi od 7 do 16 godina istražili su povezanost između razine tjelesne aktivnosti (mjerene pomoću pedometra) te ITM-a i opsega struka kao pokazatelja tjelesne debljine. Dokazana je značajna povezanost između razine tjelesne aktivnosti i ITM-a kod djevojaka, ali ne i kod dječaka. Povezanost između razine tjelesne aktivnosti i masti na struku značajna je i kod dječaka i kod djevojčica. Istraživanjem su također dokazali da je kod ove grupe sudionika razina tjelesne aktivnosti niža kod mlađe djece, što je oprečno rezultatima većine dosadašnjih istraživanja. Zaključili su da čimbenici koji pridonose nakupljanju tjelesne masti, kao što su prehrambene navike i sjedilački način života, imaju veći utjecaj na dječake nego na djevojke.

Metcalf, Voss, Hosking, Jeffery i Wilkin (2008) u svom radu iznose naputke vlade Velike Britanije i SAD-a o minimalno potrebnoj količini tjelesne aktivnosti, a ovaj rad za cilj ima odrediti u kojoj mjeri ti naputci utječu na smanjenje indeksa tjelesne mase. Provedeno je longitudinalno istraživanje u trajanju od 4 godine, gdje se mjerila tjelesna aktivnost, promjena tjelesne mase, debljina i metabolički status. Istraživanje je obuhvatilo 113 dječaka i 99 djevojčica rođenih 1995. ili 1996. godine, a mjerenja su provedena kad su djeca imala 5, 6, 7 i 8 godina. Rezultati istraživanja pokazali su da ne postoje povezanosti između tjelesne aktivnosti prema naputku i mjerenih varijabli, a zaključak je da postoji veza između ovakve tjelesne aktivnosti i metaboličkog zdravlja.

Basterfield i sur. (2011) su u dvogodišnjem istraživanju željeli istražiti prirodu, vrijeme i opseg promjena u tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom ponašanju prije adolescencije 405 djece u dobi od 7 godina. U dvije godine, srednji dnevni volumen tjelesne aktivnosti smanjio se za 83 akcelerometar br./min. Vrijeme provedeno u umjerenim do žustrim aktivnostima i na početku mjerenja je bilo nisko, a nakon 2 godine još se smanjilo za 0,3%, dok se postotak sedentarnog ponašanja sa visokih 78% povećao na 81,1%. Pad umjerenih do žustrih TA i povećanje sedentarnog ponašanja bilo je značajno veće kod djevojčica sa višim z vrijednostima indeksa tjelesne mase na početku mjerenja. Autori su dokazali da je razina TA niska i smanjuje se, a sedentarno ponašanje u porastu u vrijeme prije adolescencije.

Swaminathan, Selvam, Thomas, Kurpad i Vaz (2011) željeli su zabilježiti modele tjelesne aktivnosti indijskih učenika starosti 8-15 godina uz pomoć upitnika o tjelesnoj aktivnosti tijekom jedne godine. U prvom mjerenju sudjelovalo je 256 sudionika, a u drugom 203. Što su učenici stariji, to više vremena provode sjedeći, a dječaci više vremena provode u

aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta od djevojčica. Zabilježen je i pad tjelesne aktivnosti u školi kroz jednu godinu, naročito kod djevojčica.

Sigmund, El Ansari i Sigmundova (2012) željeli su procijeniti dovodi li povećanje TA u školskom okruženju do povećanja svakodnevne TA i smanjenja razine pretilosti djece od 6 do 9 godina. Pratili su 176 učenika od 1. do 3. razreda uz pomoć pedometra i akcelerometra (podijeljeni u eksperimentalnu i kontrolnu grupu). Intervencija kod eksperimentalne grupe dovela je do značajnog povećanja TA u školi i zaustavila trend smanjenja razine TA s godinama, što nije bio slučaj kod kontrolne grupe. Eksperimentalna grupa je također povećala TA i u slobodno vrijeme, pogotovo vikendom. Na kraju dvogodišnjeg praćenja utvrđeno je da djeca iz eksperimentalne grupe imaju 3 puta manje izgleda da kasnije budu pretila od djece u kontrolnoj grupi. Može se zaključiti da u toj dobi upravo školsko okruženje i dodatni programi imaju ključnu ulogu u prevenciji pretilosti djece u primarnoj edukaciji.

Griffiths i sur. (2012) u svom istraživanju su uz pomoć akcelerometra željeli utvrditi frekvenciju, intenzitet i trajanje slobodnih aktivnosti kod 7000 djece u dobi od 7 godina. Nakon sedmodnevnog praćenja uspostavilo se da djeca 27 minuta dnevno provode aktivnosti umjerenog intenziteta, 11 minuta visokog intenziteta, a 5 sati dnevno sjede. Samo je 15% djece provodilo aktivnosti umjerenog ili visokog intenziteta više od 60 min dnevno.

Chung, Cockrell Skinner, Steiner i Perrin (2012) istraživali su objektivno mjerenje razine tjelesne aktivnosti s obzirom na spol, dob i ITM. U istraživanju je sudjelovalo 3147 djece i adolescenata u dobi od 6 do 17 godina. Željeli su stvoriti reprezentativnu mjeru za vrijeme provedeno u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta. Više vremena u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta provodili su pothranjeni dječaci i djevojčice kao i normalo uhranjeni, za razliku od onih koji su bili prekomjerno teški i pretili. Kao i u većini slučajeva, dječaci svih uzrasta su bili aktivniji od djevojaka, ali razina TA se smanjuje kod starijeg uzrasta. Jedino kod djece mlađeg uzrasta zabilježena je preporučena razina dnevne TA od najmanje 60 minuta. Tjelesna masa je bila obrnuto proporcionalna u odnosu na TA, ali su kod muškog spola uočene manje razlike.

Taylor, R. W., Williams, Farmer i Taylor, B J. (2013) željeli su utvrditi kako se ukupna aktivnost i vrijeme provedeno u aktivnostima različitih intenziteta mijenja kod djece od treće do sedme godine života. Ukupno 242 djece nosilo je akcelerometre u dobi od 3, 4, 5, 5,5, 6,5 i 7 godina najmanje 5 puta dnevno tijekom hodanja i spavanja. U dobi od 5 godina,

razina tjelesne aktivnosti smanjila se za pola u odnosu na dob od tri godine. Kako se i očekivalo, razina TA se još više smanjila kod oba spola kako se bližilo vrijeme polaska u školu. Dječaci su bili nešto tjelesno aktivniji od djevojčica, ali uzorak tog ponašanja nije se bitno promijenio od treće pa sve do sedme godine života.

2.3. Istraživanja energetske potrošnje kod djece

Maffels, Schutz, Schena, Zaffanello i Pinelli (1993) na uzorku od 40 djece prosječne dobi 9,3 godine mjerili su sastav tijela i energetsku potrošnju (indirektnom kalorimetrijom) tijekom hodanja i trčanja na traci. Djeca su podijeljena u 2 grupe: u 1. grupi je bilo 23 pretile djece, a u 2. grupi 17 normalno uhranjene djece. Tijekom iste brzine vježbanja, pretila djeca oba spola su imala značajno veću energetsku potrošnju od normalno uhranjene djece. Pretila djeca su također imala veći plućno ventilacijski odgovor na vježbanje nego djeca normalne tjelesne mase, isto kao i veće otkucaje srca. Na temelju rezultata autori su zaključili da hodanje i trčanje kod pretile djece zahtijeva veću energetsku potrošnju nego kod normalno uhranjene djece i da bi ova saznanja mogla pomoći pri osmišljavanju programa tjelesne aktivnosti kojima bi se djelovalo na pretilu djecu.

Goran, Hunter, Nagy i Johnson (1997) željeli su ispitati je li masno tkivo predpubertetske djece (5-6 godina) pod utjecajem energetske potrošnje za vrijeme tjelesne aktivnosti i/ili više pod utjecajem kvalitativnih aspekata tjelesne aktivnosti. U prvom mjerenju sudjelovalo je 101 dijete, a u drugom mjerenju 68. Masna i nemasna masa izmjerene su uz pomoć bioelektričnog otpora i kožnih nabora, energetska potrošnja za vrijeme tjelesne aktivnosti izračunata je iz omjera ukupne energetske potrošnje i energetske potrošnje u mirovanju nakon jela. Energetska potrošnja za vrijeme TA značajno je povezana s bezmasnom masom i tjelesnom masom, ali ne i sa masnom masom. Nije dokazana značajna povezanost između energetske potrošnje za vrijeme tjelesne aktivnosti i ni jedne varijable iz upitnika o aktivnosti (gledanje televizije, vrijeme za igru, akumulirani indeks aktivnosti u h/tjedan). Nakon prilagođavanja za bezmasnu masu, dob i spol, mali dio varijance masne mase je objašnjen vremenom posvećenom rekreacijskim aktivnostima, dok ništa varijance nije objašnjeno kombinacijom ukupne dnevne energetske potrošnje povezane s TA.

Cilj istraživanja **Goran, Gower, Nagy i Johnson (1998)** bio je istražiti individualne razlike u energetskoj potrošnji i tjelesnoj aktivnosti dječaka i djevojčica u predpubertetskom razdoblju. U istraživanju je sudjelovalo 11 dječaka i 11 djevojčica. U razdoblju od 5 godina,

tri puta im je mjerena tjelesna visina, tjelesna masa, sastav tijela, energetska potrošnja u mirovanju i ukupna energetska potrošnja te tjelesna aktivnost. Nije bilo razlike po spolu u povećanju tjelesne mase, masne i bezmasne komponente. Međutim, zabilježena je razlika u ukupnoj energetskoj potrošnji. Kod dječaka je u svakoj godini mjerenja rasla ukupna energetska potrošnja. Kod djevojčica je prva dva mjerenja rasla, dok je u zadnjem mjerenju sa 9,5 godina zabilježeno značajno smanjenje. Razina tjelesne aktivnosti nije se razlikovala po spolu u prva dva mjerenja, dok je u trećem mjerenju zabilježena značajno niža razina TA kod djevojčica.

Grund, Krause, Siewers, Rieckert i Müller (2001) su u svom istraživanju željeli procijeniti povezanost između gledanja televizije i sastava tijela, energetske potrošnje, tjelesne aktivnosti, fitnesa i prehrambenih navika 60 djece u dobi od 5 do 11 godina. Djeca su podijeljena u dvije grupe s obzirom na vrijeme provedeno pred televizijom: 1. grupa gledala je dnevno ≤ 1h, a grupa 2 > 1 h dnevno (podaci dobiveni upitnikom). Rezultati su pokazali da djeca koja dnevno više vremena gledaju TV (grupa 2) imaju povećanu tjelesnu masu, kožne nabore, masnu masu. Međutim, bezmasna komponenta, energetska potrošnja, tjelesna aktivnost i mišićna snaga su podjednake u obje grupe. Pokazalo se da dječaci imaju veću energetsku potrošnju u mirovanju od djevojaka, međutim nije dokazana razlika po spolu u ukupnoj energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti.

Cilj istraživanja **Balla i sur. (2001)** bio je utvrditi ukupnu energetsku potrošnju (UEP) djece uz pomoć dvostruko označene vode, utvrditi udio UEP povezane s tjelesnom aktivnošću, istražiti povezanost između tjelesne aktivnosti i tjelesne masti, te istražiti moguće razlike po spolu u navedenim povezanostima. Istraživanje je provedeno na uzorku od 106 djece, dobi od 6 do 9,6 godina. Izmjeren je ITM, postotak tjelesne masti, a masna i bezmasna komponenta izvedene su iz ^{18}O razrijeđenog prostora. Energetska potrošnja u mirovanju (EPM) izračunata je uz pomoć Schofieldove jednadžbe, razina TA izračunata je kao omjer UEP i EPM. Srednja vrijednost UEP kod oba spola se značajno razlikuje od preporučenih vrijednosti (13% niže kod dječaka i 9% niže kod djevojčica). Nema značajne razlike po spolu u razini TA, međutim kod dječaka je razina TA u obrnutoj korelaciji sa ITM-om, masnom komponentom i postotkom masti.

Reilly i sur. (2004) u svom istraživanju mjerili su ukupnu energetsku potrošnju, tjelesnu aktivnost i sedentarna ponašanja kod 72 djece u dobi od 3 godine te potom nakon 2 godine. U dobi od 3 godine djeca se nisu razlikovala u razini TA i ukupnoj energetskoj

potrošnji s obzirom na spol. Međutim, već u 5. godini dječaci su imali veću ukupnu energetsku potrošnju i razinu TA od djevojčica. Bez obzira na razlike po spolu, i dječaci i djevojčice imaju puno nižu ukupnu energetsku potrošnju od vrijednosti koju za djecu preporuča Ujedinjeno Kraljevstvo (za oko 837 kJ/dan). Iz podataka se može zaključiti da u Britaniji djeca već od najranije dobi pokazuju sedentarna ponašanja kojima si povećavaju rizičnost za postizanje pretilosti u kasnijoj dobi.

U dvogodišnjem istraživanju, **DeLany, Brady, Harsha i Volaufova (2006)** su na uzorku od 114 afroameričke i bijele djece u dobi od 9 do 11 godina željeli utvrditi koji su elementi energetskog metabolizma najvažniji u predviđanju nakupljanja masti kod djece. Ukupna energetska potrošnja mjerena je uz pomoć dvostruko označene vode. Postotak tjelesne masti mjeren je uz pomoć tri nezavisne mjere za procjenu sastava tijela: DEXA-om, podvodnim vaganjem i određivanjem bezmasne mase pomoću razrijeđenog izotopa. Dječaci su bili teži i imali veću ukupnu dnevnu energetsku potrošnju, energetsku potrošnju u mirovanju i veću energetsku potrošnju tijekom tjelesnih aktivnosti od djevojčica. Tijekom dvije godine, pojedinačne varijable energetskog metabolizma predvidjele su 7% varijance u promjeni postotka tjelesne masti, dok je modelom multiple regresije objašnjeno 41% varijance kod afroameričkih djevojčica. Može se reći da su prediktori promjene tjelesne debljine spol i rasa. Zaključili su da su ukupna dnevna energetska potrošnja, energetska potrošnja u mirovanju, supstratna oksidacija i ukupni energetski unos prediktori dobivanja na tjelesnoj masi tijekom kasnog djetinjstva kod dječaka i djevojčica.

Istraživanje **Wittmeier**, **Mollard i Kriellaars (2008)** provedeno je na 251 sudioniku, starosti 8-10 godina. Željeli su procijeniti povezanost TA (intenzitet i trajanje) s mogućnošću razvoja prekomjerne tjelesne mase. Sudionicima je izračunat ITM, postotak masti, a TA je mjerena uz pomoć triaksijalnog akcelerometra. Energetska potrošnja i trajanje su izračunati za ukupnu TA, umjerenu TA, visoku TA i/ili kategoriju umjerene plus visoke TA. Prevalencija prekomjerne tjelesne mase je 18%, a pretilosti 11,6%. Dokazano je da su aktivnosti visokog intenziteta povezane s tjelesnom masti i ITM-om. Sudionici u istraživanju imaju ukupnu dnevnu energetsku potrošnju od 17,9 kcal/kg, od toga 12,4 kcal/kg otpada na aktivnosti niskog intenziteta, a 5,5 kcal/kg na aktivnosti umjerenog/visokog intenziteta. Dječaci su imali veću energetsku potrošnju u ukupnoj TA, umjerenoj i visokoj TA, dok u niskoj TA nije bilo razlika po spolu.

Kemp i Pienaar (2011) željeli su istražiti ukupnu energetsku potrošnju i razinu tjelesne aktivnosti prekomjerno teške i pretile djece u dobi od 9 do 12 godina. Drugi cilj je bio utvrditi razlikuje se razina TA i energetska potrošnja između radnih dana i vikenda, te između jutara i popodneva tijekom radnih dana. U istraživanju je sudjelovalo 7 prekomjerno teških/pretilih dječaka i 24 prekomjerno teške/pretile djevojčice. Sudionicima je izmjeren ITM, a razina TA i energetska potrošnja prikupljeni su uz pomoć ACTICAL monitora. Rezultati su pokazali da je veći broj djevojaka koje su pretile, dok je kod dječaka veći broj prekomjerno teških. Sudionici se nisu razlikovali po ukupnoj energetskoj potrošnji (UEP) tijekom radnih dana i vikenda, međutim ukupna energetska potrošnja u popodnevnim satima se značajno razlikovala od ukupne energetske potrošnje u jutarnjim satima. Preporuku o provođenju najmanje 60 min. dnevno u aktivnostima umjerenog do visokog intenziteta ispunila se neka prekomjerno teška djeca, dok kod pretile djece nije zabilježen ni jedan slučaj.

Glavni cilj u istraživanju **Cordova i sur. (2013)** bio je utvrditi povezanost između tjelesne aktivnosti, energetske potrošnje i tjelesne mase kod skupine djece u Španjolskoj. U istraživanju je ukupno sudjelovalo 137 djece u dobi od 11 do 13 godina. Uzorak je podijeljen u tri skupine s obzirom na tjelesnu aktivnost: sedentarni, aktivni i oni u sportskim grupama. Autori su odredili mjere sastava tijela, tjelesnu kondiciju i ukupnu kalorijsku i makronutrijentsku potrošnju. Tjelesna masa, ITM, opseg struka, nabori i postotak tjelesne masti bili su manji u tjelesno aktivne djece, dok se sadržaj vode u tijelu povećao s aktivnošću. Između sve tri grupe nije pronađena razlika u ukupnom energetskom unosu (postotak unosa masti, proteina i ugljikohidrata). Svi parametri koji se odnose na kalorijski rashod bili su veći kod tjelesno aktivne djece. Iako djeca s većom razinom tjelesne aktivnosti imaju povoljniji antropometrijski profil, nije pronađena razlika u prehrambenim navikama. Autori su zaključili da je povećanje tjedne energetske potrošnje izvan škole ključno u prevenciji prekomjerne težine i pretilosti kod djece.

Tjelesna aktivnost je, nesumnjivo, važan čimbenik u postizanju optimalnog stanja zdravlja i smanjenja rizika pojave različitih bolesti (Eyler, Browson, Bacak, 2003; Blair, LaMonteg, Nichaman, 2004). Međutim, pregled dosadašnjih istraživanja povezanosti tjelesne aktivnosti i pokazatelja stanja uhranjenosti, pokazuje oprečne rezultate. Stoga je glavni cilj ovog istraživanja utvrditi dinamiku pokazatelja stanja uhranjenosti i razine TA jedne generacije učenika primarne edukacije.

3. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Glavni cilj istraživanja je utvrditi dinamiku pokazatelja stanja uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti jedne generacije učenica i učenika primarne edukacije. Iz osnovnog cilja proizlaze parcijalni ciljevi:

Cilj 1: utvrditi postoji li razlika po spolu u pokazateljima stanja uhranjenosti i razini tjelesne aktivnosti u djece od 1. do 4. razreda

Cilj 2: utvrditi postoji li povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti u djece od 1. do 4. razreda

Cilj 3: utvrditi intenzitet tjelesne aktivnosti učenica i učenika

Cilj 4: utvrditi postoji li razlika u energetskoj potrošnji po spolu

Na temelju ciljeva, postavljeno je pet hipoteza:

H1: trend pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti u djece negativno će se mijenjati kroz 4 godine u periodu primarne edukacije

H2: postoji značajna razlika po spolu s obzirom na pokazatelje stanja uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti

H3: postoji značajna povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti

H4: učenice i učenici više vremena provode u tjelesnim aktivnostima niskog intenziteta

H5: učenici imaju veću energetsku potrošnju od učenica

4. METODE RADA

4.1. Uzorak sudionika

Na temelju spoznaja dosadašnjih istraživanja i u skladu s ciljevima, odabran je prigodan uzorak učenika jedne generacije primarne edukacije. Sudionici su bili učenici dviju osnovnih škola u Zagrebu, Ivan Goran Kovačić i Davorin Trstenjak. Jedna generacija učenika praćena je od 7. do 10. godine, odnosno od 1. do 4. razreda osnovne škole. Od ukupno predviđenih 120 učenika, zbog osipanja sudionika i uklanjanja *outliera* (sudionika koji značajno odstupaju od ostalih sudionika u uzorku u kojem se pojavljuju (Grubbs, 1969)), na kraju je u ispitivanju sudjelovalo 107 učenika oba spola (59 djevojčica i 48 dječaka) s potpunim podacima kroz četiri godine mjerenja.

4.2. Uzorak varijabli

Antropometrijske varijable korištene za izračun pokazatelja stanja uhranjenosti obuhvatile su: **visinu tijela**, **tjelesnu masu**, **kožni nabor leđa** i **kožni nabor nadlaktice**, te **opseg nadlaktice** i **opseg podlaktice**. Temeljem omjera tjelesne mase i kvadrata tjelesne visine izračunat je indeks tjelesne mase ($TM/TV^2(kg/m^2)$) (Garow i Webster, 1985) prema kojem je uz pomoć centilnih krivulja sudionicima određen stupanj uhranjenosti. Sudionici do 5. centila svrstani su u grupu pothranjene djece, od 5. do 85. centila u grupu normalno uhranjene djece, od 85. do 95. centila u grupu prekomjerno teške djece, dok su sudionici iznad 95. centila svrstani u grupu pretilih (CDC, 2000). Temeljem vrijednosti kožnih nabora izračunat je udio tjelesne masti u ukupnoj tjelesnoj masi učenika prema jednadžbi Slaughtera i suradnika (Slaughter i sur., 1988). Prema centilnim vrijednostima za postotak tjelesne masti sudionicima je također određen stupanj uhranjenosti. Sudionici do 2. centila svrstani su u grupu pothranjenih, od 2. do 85. centila u grupu normalno uhranjene djece, od 85. do 95. centila u grupu prekomjerno teške djece, a iznad 95. centila u grupu pretilih (McCarthy, Cole, Fry, Jebb i Prentice, 2006).

Opis mjerenja antropometrijskih karakteristika preuzet je iz Mišigoj-Duraković (2008).

Visina tijela izmjerena je uz pomoć antropometra s točnošću od 0,1 cm. Sudionik stoji bos, minimalno obučen, na ravnoj podlozi. Glava je u položaju tzv. frankfurtske horizontale (zamišljena linija koja spaja donji rub lijeve orbite i gornji rub lijevog vanjskog slušnog otvora u vodoravnom položaju), ruke opuštene uz tijelo, pete spojene. Mjerilac stoji s lijeve strane i postavlja antropometar vertikalno uz sudionikova leđa tako da ih dotiče u području sakruma i interskapularno. Vodoravni krak antropometra spušta se do tjemena glave tako da prianja čvrsto, ali bez pritiska.

Tjelesna masa mjerena je decimalnom vagom. Sudionik na vagi stoji bos, minimalno odjeven, a vaga je na vodoravnoj podlozi. Rezultat se očitava u zaokruženom broju desetih dijelova kilograma, s točnošću od 0,1 kg.

Kožni nabor leđa (subskapularni kožni nabor) mjeren je kaliperom tipa Lafayette. Kažiprstom i palcem lijeve ruke mjeritelj odigne dijagonalni nabor neposredno ispod donjeg ugla lijeve lopatice te se nabor prihvati vrhovima kalipera i očita. Mjeri se tri puta u nizu.

Kožni nabor nadlaktice (kožni nabor nad tricepsom) mjeren je kaliperom tipa Lafayette. Lijevom rukom mjeritelj odigne kožni nabor sa stražnje strane nadlaktice, iznad troglavog mišića na najširem mjestu i prihvati ga vrhovima kalipera te očita vrijednost. Mjeri se tri puta u nizu.

Opseg nadlaktice mjeren je plastificiranom centimetarskom vrpcom. Sudionik stoji s rukama opuštenima uz tijelo. Vrpca se postavlja u vodoravnom položaju na najširi dio nadlaktice u njenoj gornjoj polovici. Vrijednosti izmjerenog opsega zaokružuju se na 0,5 cm.

Opseg podlaktice mjeren je plastificiranom centimetarskom vrpcom. Sudionik stoji s rukama opruženima uz tijelo, vrpca se postavlja na najšire mjesto u gornjoj trećini podlaktice. Vrijednosti izmjerenog opsega zaokružuju se na 0,5 cm.

Razina tjelesne aktivnosti procijenjena je uz pomoć Felsovog anketnog upitnika (Treuth i sur. 2005b). Upitnik je modifikacija Baeckeovog upitnika (Baecke, Burema i Frijters, 1982) prilagođen za primjenu kod djece i adolescenata. Upitnik se sastoji od 8 varijabli:

1. Sudionik navodi kojim sportskim aktivnostima se bavi u školi i koliko često (ŠKSP)
2. Sudionik navodi kojim sportskim aktivnostima se bavi izvan škole i koliko često (KLSP)
3. Sudionik na Likertovoj skali (1-5) zaokružuje koliko se znoji tijekom obavljanja TA iz 1. i 2. pitanja (ZTA)
4. Sudionik na Likertovoj skali zaokružuje koliko se bavi sportom u slobodno vrijeme (SSV)
5. Sudionik na Likertovoj skali zaokružuje koliko slobodnog vremena provodi gledajući TV ili čitajući knjige (SJSV)
6. Sudionik na Likertovoj skali zaokružuje koliko često ide u školu pješice ili biciklom (HBŠ)
7. Sudionik navodi koje kućanske poslove obavlja i koliko često (KP)
8. Sudionik na Likertovoj skali zaokružuje koliko se znoji tijekom obavljanja kućanskih poslova (ZKP)

Iz dobivenih odgovora izračunata je razina tjelesne aktivnosti u tri kategorije:

- Indeks sporta (u školi i u sportskom klubu)
- Indeks slobodnog vremena
- Indeks obavljanja kućanskih poslova

U kategorijama *Indeks sporta* i *Indeks obavljanja kućanskih poslova*, sportovi, odnosno kućanski poslovi podijeljeni su u 3 kategorije s obzirom na intenzitet:

- Aktivnosti niskog intenziteta (npr. kuglanje, hranjenje psa)
- Aktivnosti srednjeg intenziteta (npr. aerobik, metenje)
- Aktivnosti visokog intenziteta (npr. plivanje, dizanje teških predmeta)

Autori su potom svakoj razini aktivnosti dodijelili poseban intenzitet (Treuth i sur., 2005b). Tako su sportovi niskog intenziteta (≤ 4,5 MET-a), odnosno kućanski poslovi niskog intenziteta (≤ 3 MET-a) dobili oznaku intenziteta od **0,76**.

Sportovi srednjeg intenziteta (4,5-7,9 MET-a), tj. kućanski poslovi (3-4,9 MET-a) dobili su oznaku intenziteta od **1,26.**

Sportovi visokog intenziteta (≥ 8 MET-a), tj. kućanski poslovi (≥ 5 MET-a) dobili su oznaku intenziteta od **1,76**.

Frekvencije bavljenja sportovima, odnosno kućanskim poslovima, također su pretvorene u posebne 3 kategorije. Tako je frekvenciji *„Ponekad“* dodijeljena vrijednost od **0,5**; frekvenciji *„Često“* vrijednost od **2,5** i frekvenciji *„Redovito“* vrijednost od **4,5**. Uz frekvencije od sudionika se tražilo da za svaku tjelesnu aktivnost, to jest kućanski posao, napišu koliko ga vremenski provode.

Uz pitanja koja se odnose na bavljenje sportom u školi i klubu, odnosno obavljanje kućanskih poslova, sudionik je na Likertovoj skali od 1-5 zaokružio koliko se znoji tijekom obavljanja tih aktivnosti.

Zbrojem sva tri indeksa dobivena je ukupna razina tjelesne aktivnosti. Vrijednosti zbroja sva tri indeksa tada se prikažu vrijednostima Likertove skale: ni jedan sport nije napisan = **1**; 0,01 ≤ 4 = **2**; 4 ≤ 8 = **3**; 8 ≤ 12 = **4**; ≥ 12 = **5**. Maksimalna vrijednost ukupne razine tjelesne aktivnosti je 15 (po svakoj kategoriji 5), odnosno 5 nakon što se vrijednost prikaže Likertovom skalom. Prema Treuth i sur. (2005b), učenici s vrijednostima „4“ i „5“ ispunjavaju preporučenu razinu tjelesne aktivnosti, dok učenici s „2“ i „3“ pripadaju grupi tjelesno neaktivne djece.

Intenziteti za pojedinu tjelesnu aktivnost preuzeti su iz Kompendijuma tjelesne aktivnosti (Ainsworth i sur., 2000).

Energetska potrošnja sudionika procijenjena je na temelju Harris Benedict formule (Harris i Benedict, 1919, preuzeto od Powers i Thompson, 2008) u kojoj se bazalni metabolizam sudionika množi sa faktorom aktivnosti. Sedentarnoj aktivnosti, koja se kategorizira kao sjedenje ili vrlo rijetko tjedno vježbanje, dodjeljuje se faktor aktivnosti od 1,2. Laganoj aktivnosti dodjeljuje se faktor aktivnosti od 1,375 (tjelesna aktivnost 1-3 puta tjedno). Umjerenoj aktivnosti dodjeljuje se faktor tjelesne aktivnosti od 1,55 (tjelesna aktivnost 3-5 puta tjedno). Žustroj aktivnosti dodjeljuje se faktor tjelesne aktivnosti od 1,725 (tjelesna aktivnost 6-7 puta tjedno). Bazalni metabolizam sudionika izračunat je prema Schofieldovoj formuli s obzirom na spol i dob (Schofield, 1985). Bazalni metabolizam za dječake izračunat je iz formule 22,706 x tjelesna masa + 504,3 koja se primjenjuje za

računanje kod dječaka u dobi od 3 do 10 godina. Bazalni metabolizam za djevojčice izračunat je iz formule 20,315 x tjelesna masa + 485,9 koja se primjenjuje za računanje kod djevojčica u dobi od 3 do 10 godina. Procijenjena energetska potrošnja prikazana je u kilokalorijama na dan (kcal/dan).

4.3. Protokol mjerenja

Mjerenje navedenih varijabli provedeno je longitudinalno tijekom 4 godine. Od 1. do 4. razreda praćena je jedna generacija učenika i učenica. Jednom godišnje, u 2. mjesecu u prijepodnevnim satima, izmjerene su sve navedene morfološke karakteristike i prikupljeni podaci o razini tjelesne aktivnosti putem anketnog upitnika. Prvo mjerenje provedeno je u veljači 2012., a zadnje u veljači 2015. godine.

Prilikom svakog mjerenja, tjelesna visina, tjelesna masa, opseg nadlaktice i opseg podlaktice mjereni su jednom, dok su nabori na leđima i na nadlaktici mjereni tri puta te su za njih izračunate srednje vrijednosti. Sve navedene varijable mjerene su istim antropometrijskim instrumentarijem u školskim dvoranama dviju škola (Ivan Goran Kovačić i Davorin Trstenjak), a sudionici su bili bosi i lagano obučeni.

Tijekom prvog anketiranja, u 1. razredu, roditelji su zamoljeni za pomoć prilikom ispunjavanja upitnika, a u svim narednim anketiranjima, sudionici su samostalno ispunjavali upitnik u učionicama uz razjašnjenje dodatnih pitanja, ako ih je netko imao.

Mjerenja su provodili educirani mjeritelji. Sva antropometrijska mjerenja bila su izvršena prema uputama Međunarodnog biološkog programa (International Biological Program-IBP), (Mišigoj-Duraković, 2008). Prije početka istraživanja, roditelji su informirani o postupku istraživanja te je zatražen potpis od jednog roditelja kojim odobravaju sudjelovanje svog djeteta u ovom istraživanju, a istraživanje je bilo provedeno u skladu s Etičkim kodeksom za istraživanja s djecom (Ajduković i Kolesarić, 2003). U svakom trenutku, dijete je moglo odustati od istraživanja ako je to željelo.

4.4. Metode obrade podataka

Za analizu prikupljenih podataka korišten je programski paket Statistica for Windows Version 12.

Normalnost raspodjele varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim (KS) testom. Varijable koje su odstupale od normalne distribucije, normalizirane su logaritamskom transformacijom (Box-Cox), dok su neke transformirane uz pomoć rangova, ovisno koji način bi na kraju doveo do normalne raspodjele. Normalizacija varijabli je napravljena iz razloga što ekvivalentna neparametrijska metoda ANOVA-i za ponovljena mjerenja nema opciju kategorizacije po grupama te se samim time ne bi mogao provesti drugi cilj ovog istraživanja.

Za sve varijable izračunati su centralni i disperzivni parametri. Za varijable koje su pratile normalnu distribuciju izračunata je aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimum (MIN), maksimum (MAX), dok za varijable koje su odstupale od normalne distribucije izračunat je medijan (MED), raspon (RAS), minimum (MIN) i maksimum (MAX).

Kako bi se otkrili sudionici koji značajno odstupaju od ostalih rezultata (eng. *outliersi*), proveden je Grubbsov test za outlierse. Nakon uređenih svih podataka, u daljnjoj obradi rezultata primijenjene su predviđene parametrijske metode.

Analiza trenda pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti testirana je polinomijalnom regresijskom analizom. Za izračunavanje razlika po spolu u razini tjelesne aktivnosti, pokazatelja stanja uhranjenosti te energetskoj potrošnji, korištena je univarijatna analiza varijance za ponovljena mjerenja (ANOVA). Za utvrđivanje povezanosti između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti korišten je Pearsonov koeficijent korelacije. Valjanost upitnika za ispitivanje razine tjelesne aktivnosti u djece i adolescenata (Treuth i sur., 2005b) provjerena je faktorskom analizom preko prve glavne komponente dok je pouzdanost provjerena pomoću Chrombachove alfe.

5. REZULTATI

Rezultati istraživanja prikazani su redoslijedom postavljanja ciljeva i hipoteza te metoda obrade podataka opisanih u prijašnjem poglavlju.

5.1. Deskriptivna statistika

Stanje uhranjenosti sudionika prikazano je u Tablici 1, dok je u Tablici 2 prikazana raspodjela sudionika s obzirom na nedovoljnu i dovoljnu razinu tjelesne aktivnosti. Deskriptivni pokazatelji varijabli morfoloških karakteristika i varijabli upitnika o razini tjelesne aktivnosti dječaka (N=48) i djevojčica (N=59) od 1. do 4. razreda prikazani su u Tablicama 3, 5, 7 i 9, dok su u Tablicama 4, 6, 8 i 10 prikazani deskriptivni pokazatelji indeksa tjelesne aktivnosti od 1. do 4. razreda. U Tablici 11 prikazane su vrijednosti energetske potrošnje sudionika od 1. do 4. razreda.

Tablica 1 *Stanje uhranjenosti dječaka i djevojčica od 1. do 4. razreda*

Razred			Postotak pothranjenih	Postotak normalno uhranjenih	Postotak prekomjerno teških	Postotak pretilih
1.	CDC	M	0%	73%	15%	13%
		Ž	2%	69%	24%	5%
		M i Ž	1%	71%	20%	8%
	McCarthy i sur.	M	14,58%	72,92%	8,33%	4,17%
		Ž	35,59%	61,02%	3,39%	0,00%
		M i Ž	26,17%	66,35%	5,61%	1,87%
2.	CDC	M	0%	71%	21%	8%
		Ž	5%	68%	22%	5%
		M i Ž	3%	69%	21%	7%
	McCarthy i sur.	M	18,75%	58,33%	10,42%	10,42%
		Ž	23,73%	59,32%	10,17%	6,78%
		M i Ž	21,49%	58,88%	10,28%	9,35%
3.	CDC	M	0%	71%	19%	10%
		Ž	5%	68%	24%	3%
		M i Ž	3%	69%	21%	7%
	McCarthy i sur.	M	16,67%	41,67%	16,67%	25,00%
		Ž	16,95%	45,76%	20,34%	16,95%
		M i Ž	16,82%	43,93%	18,69%	20,56%
4.	CDC	M	0%	71%	19%	10%
		Ž	5%	75%	17%	3%
		M i Ž	3%	73%	18%	7%

McCarthy i sur.	**M**	8,33%	31,25%	25,00%	35,42%
	Ž	15,25%	50,85%	13,56%	20,34%
	M i Ž	12,15%	42,06%	18,69%	27,10%

Legenda: M-dječaci; Ž-djevojčice, M i Ž-oba spola zajedno; CDC-stanje uhranjenosti s obzirom na ITM; McCarthy i sur.-stanje uhranjenosti s obzirom na % TM

Tablica 2 *Vrijednosti ukupne razine tjelesne aktivnosti učenika i učenica od 1. do 4. razreda*

		Razina tjelesne aktivnosti			
Razred		**2**	**3**	**4**	**5**
1.	**M**	0,00%	47,92%	50,00%	2,08%
	Ž	5,08%	42,37%	52,54%	0,00%
2.	**M**	0,00%	43,75%	56,25%	0,00%
	Ž	0,00%	49,15%	50,85%	0,00%
3.	**M**	2,08%	33,33%	62,50%	2,08%
	Ž	0,00%	50,85%	47,46%	1,69%
4.	**M**	0,00%	35,42%	62,50%	2,08%
	Ž	1,69%	45,76%	52,54%	0,00%

Legenda: 2 i 3 nedovoljna razina TA, 4 i 5 preporučena razina TA (Treuth i sur., 2005b), M-dječaci, Ž-djevojčice

Tablica 3 *Deskriptivni pokazatelji morfoloških karakteristika i varijabli upitnika o razini tjelesne aktivnosti dječaka i djevojčica u 1. razredu*

	Spol	**AS**	**Min**	**Max**	**SD**
Tjelesna visina (cm)	M	128,76	116,00	141,30	5,67
	Ž	126,67	110,90	137,60	5,41
Tjelesna masa (kg)	M	27,56	22,10	34,30	3,37
	Ž	26,66	17,50	36,80	4,08
Indeks tjelesne mase (kg/m^2)	M	16,59	13,95	20,96	1,47
	Ž	16,55	13,37	21,71	1,84
Centilne vrijednosti indeksa tjelesne mase	M	67,43	10,00	≥ 95	23,54
	Ž	60,16	≤ 5	≥ 95	29,11
Opseg nadlaktice (cm)	M	18,99	16,50	23,30	1,52
	Ž	19,01	15,00	23,00	1,80
Opseg podlaktice (cm)	M	18,01	15,00	20,80	1,21
	Ž	17,88	15,00	21,00	1,33
Kožni nabor leđa (mm)	M	5,95	4,00	10,00	1,66
	Ž	6,67	4,00	12,00	2,18
Kožni nabor nadlaktice (mm)	M	10,00	6,00	16,00	2,68
	Ž	11,94	6,00	20,00	3,56
Tjelesna mast (%)	M	15,44	9,60	24,35	3,69
	Ž	17,39	9,50	25,13	4,40

Školski sport	M	2,14	1,00	5,00	1,20
	Ž	1,77	1,00	4,00	0,76
Klupski sport	M	2,66	1,00	5,00	0,97
	Ž	2,16	1,00	5,00	0,91
Znojenje tijekom aktivnosti	M	3,77	1,00	5,00	1,13
	Ž	3,35	1,00	5,00	1,24
Sport u slobodno vrijeme	M	4,08	1,00	5,00	1,14
	Ž	3,66	1,00	5,00	1,28
Sjedenje u slobodno vrijeme	M	2,47	1,00	5,00	1,06
	Ž	2,40	1,00	4,00	0,95
Hodanje ili biciklom do škole	M	2,10	1,00	5,00	1,49
	Ž	2,62	1,00	5,00	1,68
Kućanski poslovi	M	2,20	1,00	4,00	0,84
	Ž	2,27	1,00	4,00	0,76
Znojenje tijekom kućanskih poslova	M	1,83	1,00	5,00	1,07
	Ž	1,76	1,00	4,00	0,91

Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, AS-aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, SD-standardna devijacija,

Tablica 4 *Deskriptivni pokazatelji indeksa tjelesne aktivnosti kod dječaka i djevojčica u 1. razredu*

	Spol	**Med**	**Min**	**Max**	**Ras**
Indeks sporta	M	2,86*	1,00	4,33	0,72**
	Ž	2,67	1,00	4,00	3,00
Indeks slobodnog vremena	M	3,00	1,00	5,00	4,00
	Ž	3,15*	1,00	5,00	1,16**
Indeks kućanskih poslova	M	2,00	1,00	4,50	3,50
	Ž	2,00	1,00	4,00	3,00
Ukupna tjelesna aktivnost	M	7,97*	4,00	12,33	1,88**
	Ž	7,60*	3,00	11,33	1,89**

Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, Med-medijan, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, Ras-raspon,-aritmetička sredina,**-standardna devijacija*

Tablica 5 *Deskriptivni pokazatelji morfoloških karakteristika i varijabli upitnika o razini tjelesne aktivnosti dječaka i djevojčica u 2. razredu*

	Spol	AS	Min	Max	SD
Tjelesna visina (cm)	M	135,67	123,00	148,30	5,68
	Ž	133,79	115,50	146,00	5,71
Tjelesna masa (kg)	M	31,02	17,10	41,20	4,37
	Ž	30,74	20,90	43,10	5,21
Indeks tjelesne mase (kg/m^2)	M	16,84	8,33	20,60	1,89
	Ž	17,10	13,20	22,97	2,20
Centilne vrijednosti indeksa tjelesne mase	M	69,50	23,00	≥ 95	20,68
	Ž	59,66	≤ 5	≥ 95	28,59
Opseg nadlaktice (cm)	M	20,27	17,10	24,50	1,74
	Ž	20,32	15,00	24,70	2,04
Opseg podlaktice (cm)	M	19,16	16,40	23,20	1,31
	Ž	18,94	15,00	22,90	1,50
Kožni nabor leđa (mm)	M	7,33	4,00	20,00	3,63
	Ž	8,67	4,00	25,00	4,26
Kožni nabor nadlaktice (mm)	M	11,91	6,00	23,00	4,22
	Ž	14,01	6,00	23,00	4,50
Tjelesna mast (%)	M	18,19	9,60	36,83	6,17
	Ž	20,26	9,50	34,27	5,99
Školski sport	M	2,12	1,00	5,00	1,21
	Ž	1,76	1,00	3,00	0,67
Klupski sport	M	2,64	1,00	5,00	1,08
	Ž	2,12	1,00	4,00	0,89
Znojenje tijekom aktivnosti	M	3,91	1,00	5,00	1,16
	Ž	3,55	1,00	5,00	1,17
Sport u slobodno vrijeme	M	3,95	2,00	5,00	1,03
	Ž	3,66	1,00	5,00	1,19
Sjedenje u slobodno vrijeme	M	2,39	1,00	4,00	0,91
	Ž	2,57	1,00	5,00	1,05
Hodanje ili biciklom do škole	M	2,35	1,00	5,00	1,61
	Ž	2,88	1,00	5,00	1,75
Kućanski poslovi	M	2,14	1,00	4,00	0,77
	Ž	2,27	1,00	4,00	0,73
Znojenje tijekom kućanskih poslova	M	1,97	1,00	5,00	1,17
	Ž	1,96	1,00	5,00	0,98

Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, AS-aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, SD-standardna devijacija

Tablica 6 *Deskriptivni pokazatelji indeksa tjelesne aktivnosti kod dječaka i djevojčica u 2. razredu*

	Spol	Med	Min	Max	Ras
Indeks sporta	M	2,89*	1,00	4,33	0,74**
	Ž	2,66	1,00	3,66	2,66
Indeks slobodnog vremena	M	3,00	1,50	5,00	3,50
	Ž	3,27*	1,00	5,00	1,15**
Indeks kućanskih poslova	M	2,00	1,00	4,00	3,00
	Ž	2,00	1,00	4,00	3,00
Ukupna tjelesna aktivnost	M	8,11*	4,00	11,66	1,86**
	Ž	7,86*	4,50	11,83	1,67**

Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, Med-medijan, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, Ras-raspon, ,-aritmetička sredina,**-standardna devijacija*

Tablica 7 *Deskriptivni pokazatelji morfoloških karakteristika i varijabli upitnika o razini tjelesne aktivnosti dječaka i djevojčica u 3. razredu*

	Spol	AS	Min	Max	SD
Tjelesna visina (cm)	M	140,51	128,40	154,10	5,70
	Ž	138,89	120,50	152,50	6,11
Tjelesna masa (kg)	M	34,97	26,10	48,60	4,73
	Ž	34,50	23,10	49,40	6,20
Indeks tjelesne mase (kg/m^2)	M	17,61	15,16	21,37	1,61
	Ž	17,81	12,92	24,52	2,52
Centilne vrijednosti indeksa tjelesne mase	M	70,66	35,00	≥95	18,63
	Ž	64,33	≤5	≥95	26,56
Opseg nadlaktice (cm)	M	21,04	17,30	25,60	2,05
	Ž	21,19	16,30	26,90	2,63
Opseg podlaktice (cm)	M	19,79	16,90	22,90	1,35
	Ž	19,64	15,60	26,00	1,81
Kožni nabor leđa (mm)	M	8,85	4,00	25,00	4,87
	Ž	11,35	4,00	33,00	7,08
Kožni nabor nadlaktice (mm)	M	14,14	5,00	25,00	5,41
	Ž	17,96	6,00	38,00	7,18
Tjelesna mast (%)	M	21,09	8,54	40,75	7,65
	Ž	24,45	9,50	48,46	8,53
Školski sport	M	1,79	1,00	4,00	0,98
	Ž	1,35	1,00	3,00	0,60
Klupski sport	M	2,81	1,00	5,00	1,02
	Ž	2,20	1,00	4,00	0,76
Znojenje tijekom aktivnosti	M	4,12	1,00	5,00	1,14
	Ž	3,49	1,00	5,00	1,31
Sport u slobodno vrijeme	M	4,06	2,00	5,00	0,99
	Ž	3,74	1,00	5,00	1,07

Sjedenje u slobodno vrijeme	M	2,47	1,00	5,00	1,03
	Ž	2,59	1,00	4,00	0,89
Hodanje ili biciklom do škole	M	2,79	1,00	5,00	1,72
	Ž	3,05	1,00	5,00	1,79
Kućanski poslovi	M	2,18	1,00	4,00	0,76
	Ž	2,40	1,00	4,00	0,69
Znojenje tijekom kućanskih poslova	M	1,83	1,00	4,00	0,97
	Ž	1,84	1,00	5,00	0,92

Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, AS-aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, SD-standardna devijacija

Tablica 8 *Deskriptivni pokazatelji indeksa tjelesne aktivnosti kod dječaka i djevojčica u 3. razredu*

	Spol	**Med**	**Min**	**Max**	**Ras**
Indeks sporta	M	3,00	1,00	4,33	3,33
	Ž	2,66	1,00	3,33	2,33
Indeks slobodnog vremena	M	3,50	1,50	5,00	3,50
	Ž	3,39*	1,00	5,00	1,14**
Indeks kućanskih poslova	M	2,00	1,00	4,00	3,00
	Ž	2,00	1,00	4,00	3,00
Ukupna tjelesna aktivnost	M	8,34*	3,50	12,66	1,81**
	Ž	7,87*	4,50	12,33	1,77**

Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, Med-medijan, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, Ras-raspon, ,-aritmetička sredina,**-standardna devijacija*

Tablica 9 *Deskriptivni pokazatelji morfoloških karakteristika i varijabli upitnika o razini tjelesne aktivnosti dječaka i djevojčica u 4. razredu*

	Spol	**AS**	**Min**	**Max**	**SD**
Tjelesna visina (cm)	M	145,33	130,30	159,00	6,31
	Ž	144,65	124,70	159,40	6,88
Tjelesna masa (kg)	M	38,92	27,50	56,20	5,92
	Ž	38,18	24,50	53,20	7,43
Indeks tjelesne mase (kg/m^2)	M	18,35	15,09	22,72	1,99
	Ž	18,17	13,14	27,27	2,80
Centilne vrijednosti indeksa tjelesne mase	M	67,83	21,00	≥ 95	21,75
	Ž	60,35	7,00	≥ 95	28,07
Opseg nadlaktice (cm)	M	22,82	18,00	28,50	2,51
	Ž	23,01	17,20	28,50	2,73
Opseg podlaktice (cm)	M	21,21	17,50	24,70	1,61
	Ž	20,57	16,60	25,00	1,79
Kožni nabor leđa (mm)	M	10,89	4,00	31,00	5,76
	Ž	12,86	4,00	33,00	7,68

Kožni nabor nadlaktice (mm)	M	18,12	6,00	39,00	7,15
	Ž	19,40	7,00	33,00	6,74
Tjelesna mast (%)	M	25,74	10,64	50,92	9,09
	Ž	26,49	10,55	45,73	8,66
Školski sport	M	1,75	1,00	4,00	0,95
	Ž	1,33	1,00	3,00	0,60
Klupski sport	M	2,79	1,00	5,00	1,07
	Ž	2,37	1,00	5,00	0,92
Znojenje tijekom aktivnosti	M	4,04	1,00	5,00	1,14
	Ž	3,40	1,00	5,00	1,19
Sport u slobodno vrijeme	M	4,10	2,00	5,00	0,95
	Ž	3,40	1,00	5,00	0,96
Sjedenje u slobodno vrijeme	M	2,41	1,00	4,00	0,82
	Ž	2,74	1,00	5,00	0,88
Hodanje ili biciklom do škole	M	2,68	1,00	5,00	1,65
	Ž	3,40	1,00	5,00	1,74
Kućanski poslovi	M	2,41	1,00	5,00	0,84
	Ž	2,35	1,00	4,00	0,73
Znojenje tijekom kućanskih poslova	M	2,12	1,00	5,00	0,98
	Ž	1,86	1,00	5,00	0,97

Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, AS-aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, SD-standardna devijacija

Tablica 10 *Deskriptivni pokazatelji indeksa tjelesne aktivnosti kod dječaka i djevojčica u 4. razredu*

	Spol	**Med**	**Min**	**Max**	**Ras**
Indeks sporta	M	3,00	1,00	4,66	3,66
	Ž	2,33	1,00	4,00	3,00
Indeks slobodnog vremena	M	3,50	1,50	5,00	3,50
	Ž	3,50	1,00	5,00	4,00
Indeks kućanskih poslova	M	2,00	1,00	4,00	3,00
	Ž	2,00	1,00	4,00	3,00
Ukupna tjelesna aktivnost	M	8,52*	5,83	12,00	1,43**
	Ž	7,88*	3,50	11,50	1,56**

*Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, Med-medijan, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, *-aritmetička sredina,**-standardna devijacija*

Tablica 11 *Procijenjena energetska potrošnja dječaka i djevojčica od 1. do 4. razreda*

	Spol	AS	Min	Max	SD
kcal/dan 1.razred	M	1784,31	1445,83	2107,62	162,23
	Ž	1544,27	1274,26	2019,14	172,26
kcal/dan 2.razred	M	1908,21	1643,93	2260,38	165,87
	Ž	1672,81	1260,29	2295,98	212,36
kcal/dan 3.razred	M	2063,11	1617,55	2542,38	213,43
	Ž	1782,57	1318,95	2159,31	197,10
kcal/dan 4.razred	M	2206,42	1608,18	2759,58	235,65
	Ž	1936,74	1352,47	2684,96	278,57

Legenda: M-dječaci, Ž-djevojčice, AS-aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, SD-standardna devijacija

Dječaci su u prvom razredu prosječno visoki 128,76 ± 5,68 cm i teški 27,56 ± 3,37 kg. Status indeksa tjelesne mase (ITM), odgovara prosječnoj vrijednosti 67,69 ± 23,54 centila te se može zaključiti da dječaci u 1. razredu spadaju u skupinu normalno uhranjene djece. Međutim, maksimalna vrijednost te standardna devijacija vrijednosti centila za ITM ukazuju da već u 1. razredu ima dječaka koji se nalaze u skupini pretilih (centili ≥ 95). Podaci iz Tablice 1 pokazuju da je 15% dječaka prekomjerno teško i 13% pretilo.

Djevojčice u 1. razredu prosječno su visoke 126,26 ± 5,41 cm, a teške 26,66 ± 4,08 kg te se može zaključiti da su u prosjeku dječaci iste dobi za 2,5 cm veći i manje od 1 kg teži od djevojčica. ITM odgovara 60,16 ± 29,11 centilu i svrstava djevojčice u skupinu normalno uhranjene djece. Kao i kod dječaka, s obzirom na rezultate maksimalne vrijednosti i standardne devijacije vrijednosti centila za ITM, neke djevojčice spadaju u grupu prekomjerno teške i pretile djece, ali i pothranjene. Podaci iz Tablice 1 pokazuju da je 2% djevojčica pothranjeno, 24% ima prekomjernu tjelesnu masu, a 5% ih je pretilo.

Prosječna vrijednost postotka tjelesne masti dječaka je 15,47 ± 3,69%, a djevojčica 17,39 ± 4,40% te prema referentnim vrijednostima oba spola spadaju u grupu normalno uhranjene djece (McCarthy i sur., 2006). Prema centilnim vrijednostima % TM (Tablica 1) čak 14,58% dječaka i 35,59% djevojčica je pothranjeno, 8,33% dječaka i 3,39% djevojčica je prekomjerno teško, dok je 4,17% dječaka pretilo.

S obzirom na prosječne rezultate u varijablama koje opisuju tjelesnu aktivnost, dječaci su najaktivniji u slobodno vrijeme (4,08) isto kao i djevojčice (3,66). Oba spola imaju podjednake prosječne rezultate u području sporta, iako se dječaci u prosjeku nešto više bave

aktivnostima u školi i sportskom klubu. I jedni i drugi imaju niske vrijednosti u obavljanju kućanskih poslova (2,20), dok djevojke idu češće pješice ili biciklom u školu (2,62) od dječaka (2,10).

U Tablici 4 prikazani su indeksi tjelesne aktivnosti učenika i učenica te se može zaključiti da ukupna razina TA u 1. razredu ne zadovoljava preporučene vrijednosti (Treuth i sur., 2005b). Logično je da su rezultati slični vrijednostima varijabli iz kojih su izračunati indeksi te da su i dječaci i djevojčice najaktivniji u slobodno vrijeme, a najmanje aktivni u obavljanju kućanskih poslova.

U drugom razredu prosječna tjelesna visina dječaka je 135,67 ± 5,68 cm, a tjelesna masa 31,02 ± 4,37 kg. Djevojčice su u prosjeku visoke 133,79 ± 5,71 cm i teške 30,74 ± 5,21 kg te je vidljivo da su dječaci i dalje u prosjeku 2 cm veći od djevojčica dok se tjelesna masa skoro izjednačila. Centilne vrijednosti ITM-a oba spola svrstavaju u kategoriju normalno uhranjene djece, ali s obzirom na visoke vrijednosti standardnih devijacija može se zaključiti da i kod dječaka i kod djevojčica ima pojedinaca koji spadaju u grupu prekomjerno teške, odnosno pretile djece. Točnije, 5% djevojčica je pothranjeno, 21% dječaka i 22% djevojčica ima prekomjernu tjelesnu masu, dok je 8% dječaka i 5% djevojčica pretilo.

Dječaci u prosjeku imaju 18,19 ± 6,17% tjelesne masti, a djevojčice 20,26 ± 5,99% te prema referentnim vrijednostima s obzirom na spol i dob, spadaju u grupu normalno uhranjene djece (McCarthy i sur., 2006). I ovdje treba napomenuti velika odstupanja od aritmetičke sredine kod oba spola, te maksimalne vrijednosti što upućuje na pojedince s prevelikim, ali i premalim postotkom tjelesne masti. Prema centilnim vrijednostima za % TM, 18,75% dječaka i 23,73% djevojčica je pothranjeno, 10,42% dječaka i 10,17% djevojčica ima prekomjernu tjelesnu masu, a 10,42% dječaka i 6,78% djevojčica je pretilo.

Kao i u prvom razredu, i u drugom su dječaci (3,95) i djevojčice (3,66) najaktivniji u slobodno vrijeme, iako dječaci nešto manje nego u prvom razredu. U školu pješice ili biciklom i u drugom razredu češće idu djevojčice (2,88) nego dječaci (2,35). Dječaci su aktivniji u području sporta, pogotovo u školi (dječaci 2,12; djevojčice 1,76), veoma slično kao u prvom razredu. Oba spola imaju i dalje niske prosječne vrijednosti u obavljanju kućanskih poslova (dječaci 2,14; djevojčice 2,27).

U Tablici 6 prikazani su indeksi tjelesne aktivnosti učenika i učenica u drugom razredu. S obzirom da je maksimalna vrijednost indeksa ukupne tjelesne aktivnosti 15, iz

rezultata se vidi da oba spola jedva prelaze polovičnu vrijednost maksimalne (dječaci 8,11; djevojčice 7,86). Vrijednosti indeksa se nisu puno promijenili od prvog razreda, te su i dalje najaktivniji u slobodno vrijeme, potom u području sporta, a na zadnjem mjestu je obavljanje kućanskih poslova.

Sličan trend među rezultatima pojavljuje se i u trećem razredu. Dječaci su u prosjeku 1,6 cm viši (140,57 ± 5,7 cm) od djevojčica (138,89 ± 6,11 cm) dok im je prosječna tjelesna masa ujednačena (dječaci 34,97 ± 4,73 kg; djevojčice 34,50 ± 6,20 kg). S obzirom na vrijednosti centila za ITM, i dječaci i djevojčice se nalaze u kategoriji normalno uhranjene djece (70,66 ± 18,63/64,33 ± 56), ali i dalje visoke vrijednosti standardne devijacije upućuju na učenike koji se nalaze u skupini prekomjerno teških i pretilih. Pothranjeno je 5% djevojčica, 19% dječaka i 24% djevojčica ima prekomjernu tjelesnu masu, a 10% dječaka i 3% djevojčica je pretilo.

Zabrinjavajuće su prosječne vrijednosti % TM kod dječaka (21,09 ± 7,65%) prema kojima se, u usporedbi s referentnim vrijednostima, nalaze na granici prekomjerne tjelesne mase dok djevojčice i dalje pripadaju grupi djece s normalnom tjelesnom masom (24,45 ± 8,53%). U trećem razredu, prema centilnim vrijednostima za % TM, 16,67% dječaka i 16,95% djevojčica je pothranjeno, 16,67% dječaka i 20,34% djevojčica ima prekomjernu tjelesnu masu, a 25,00% dječaka i 16,95% djevojčica je pretilo.

U varijablama koje opisuju razinu TA, dječaci su i dalje nešto aktivniji u području sporta nego djevojčice. Međutim, i kod dječaka (1,79) i kod djevojčica (1,35) smanjila se prosječna vrijednost bavljenja sportom u školi u odnosu na drugi razred, dok su se vrijednosti bavljenja sportom u klubu neznatno povećale kod oba spola u odnosu na drugi razred (dječaci 2,81; djevojčice 2,20). I dalje su najaktivniji u području slobodnog vremena, prosječna vrijednost kod dječaka se povećala (4,06), a kod djevojčica nešto smanjila (3,74) u odnosu na prijašnje razrede. Prosječne vrijednosti načina dolaska u školu (biciklom ili pješice) su se povećale kod oba spola u odnosu na drugi razred (dječaci 2,79; djevojčice 3,05), iako su djevojčice i dalje tjelesno aktivnije u tom području. Prosječne vrijednosti obavljanja kućanskih poslova sličnih su vrijednosti kod oba spola (dječaci 2,18; djevojčice 2,40).

Prosječne vrijednosti indeksa tjelesne aktivnosti oba spola (Tablica 8) sličnih su vrijednosti kao u drugom razredu. I dalje su najaktivniji u području slobodnog vremena, štoviše, jedino se prosječna vrijednost tog indeksa povećala u odnosu na drugi razred, dok su vrijednosti ostalih indeksa nepromijenjeni.

U četvrtom razredu dječaci su i dalje nešto viši od djevojčica (145,33 ± 6,31cm; 144,65 ± 6,88 cm), dok im je tjelesna masa podjednaka (dječaci 38,92 ± 5,92 kg; djevojčice 38,18 ± 7,43 kg). Vrijednosti centila za ITM oba spola svrstavaju u grupu normalno uhranjene djece dok prosječne vrijednosti %TM ukazuju na zabrinjavajuće podatke. Prema vrijednostima centila za ITM, 5% djevojčica je pothranjeno, 19% dječaka i 17% djevojčica ima prekomjernu tjelesnu masu, a 10% dječaka i 3% djevojčica je pretilo. Prosječne vrijednosti %TM dječake (25,74 ± 9,09%) svrstavaju u grupu djece s prekomjernom tjelesnom masom, dok djevojčice (26,49 ± 8,66%), prema referentnim vrijednostima, i dalje pripadaju grupi djece s normalnom tjelesnom masom. Prema centilnim vrijednostima za %TM, 8,33% dječaka i 15,25% djevojčica je pothranjeno, 25% dječaka i 13,56% djevojčica ima prekomjernu tjelesnu masu, a 35,42% dječaka i 20,34 djevojčica je pretilo.

Prosječne vrijednosti bavljenja sportom u školi bilježe i dalje blago smanjenje kod oba spola (dječaci 1,75; djevojčice 1,33), s obzirom na rezultate u ostalim razredima, dok vrijednosti bavljenja sportom u klubu bilježe blagi porast tijekom godina (dječaci 2,79; djevojčice 2,37). I dalje su najaktivniji u području slobodnog vremena, međutim dječaci tijekom svih godina imaju slične prosječne vrijednosti (4,10) dok je kod djevojaka zabilježeno smanjenje (3,40). Djevojčice i u četvrtom razredu idu češće pješice ili biciklom u školu (3,40), ali se i kod dječaka povećala prosječna vrijednost s obzirom na rezultat u prvom razredu (2,68). Prosječne vrijednosti bavljenja kućanskim poslovima sličnih su vrijednosti tijekom svih godina.

Prosječne vrijednosti indeksa tjelesne aktivnosti slične su kao prijašnjih godina. Najaktivniji su u području slobodnog vremena, potom u sportskim aktivnostima te kućanskim poslovima. Dječaci imaju nešto više prosječne vrijednosti u području sporta i kućanskim poslovima, te na kraju i viši indeks ukupne tjelesne aktivnosti. Međutim, i dječaci (UTA= 8,5) i djevojčice (UTA=7,9) nalaze se dosta daleko od maksimalne vrijednosti ukupne tjelesne aktivnosti (UTA= 15).

U Tablici 11 su prikazane prosječne vrijednosti ukupne dnevne energetske potrošnje dječaka i djevojčica od 1. do 4. razreda. Dječaci u prosjeku imaju nešto veću ukupnu energetsku potrošnju od djevojčica, za oko 200 kcal/dnevno kroz sve godine mjerenja. Međutim, vrijednosti standardnih devijacija ukazuju na dosta velika odstupanja od aritmetičke sredine. S obzirom na minimalne i maksimalne vrijednosti, vidi se da neki sudionici uvelike

prelaze preporučene vrijednosti dnevne energetske potrošnje, dok su drugi dosta ispod preporučenih normi (Torun, 2001).

5.2. Valjanost i pouzdanost upitnika o razini tjelesne aktivnosti

Faktorska valjanost upitnika za istraživani uzorak provedena je za svaki razred uz pomoć prve glavne komponente. U Tablici 12 je vidljivo da je u prvom razredu 78,28% varijance ekstrahirano i da prvi faktor objašnjava preko 39% varijance. U drugom razredu 75,64% varijance je ekstrahirano i prvi faktor objašnjava 35,83% varijance. U trećem razredu 86,87% varijance je ekstrahirano, a prvi glavni faktor objašnjava 37,48% varijance, dok je u četvrtom razredu 78,31% varijance ekstrahirano i prvi glavni faktor objašnjava 31,53% varijance.

Tablica 12 *Faktorska valjanost upitnika od 1. do 4. razreda*

Faktor	Vrijednost	Postotak ukupne varijance	Kumulativna vrijednost	Kumulativni postotak
		1. RAZRED		
1	4,69	39,14	4,69	39,14
2	2,10	17,56	6,80	56,70
3	1,56	13,05	8,37	69,76
4	1,02	8,51	9,39	78,28
		2. RAZRED		
1	4,29	35,83	4,29	35,83
2	1,95	16,27	6,25	52,10
3	1,74	14,55	7,99	66,65
4	1,07	8,99	9,07	75,64
		3. RAZRED		
1	4,49	37,48	4,49	37,48
2	2,10	17,57	6,60	55,05
3	1,64	13,74	8,25	68,79
4	1,13	9,45	9,39	78,25
5	1,03	8,62	10,42	86,87
		4. RAZRED		
1	3,78	31,53	3,78	31,53
2	2,40	20,01	6,18	51,55
3	2,04	17,06	8,23	68,61
4	1,16	9,69	9,39	78,31

Na temeljnu provedene faktorske analize, može se zaključiti da se u sva četiri mjerenja na ovom uzorku upitnik pokazao valjanim. Autori upitnika (Treuth i sur., 2005b) su valjanost

upitnika dokazali preko koeficijenta korelacija između vrijednosti upitnika i vrijednosti akcelerometra. Visoke vrijednosti korelacija dobivene su na uzorku učenika primarne edukacije i srednje škole, dok se na uzorku učenika od 5. do 8. razreda, korelacije nisu pokazale značajnima.

Pouzdanost upitnika dokazana je uz pomoć Chrombachove alfe koja je u prvom razredu iznosila 0,82, u drugom 0,78, u trećem 0,81 i u četvrtom razredu 0,75. S obzirom da se upitnik smatra pouzdanim ako je njegov koeficijent pouzdanosti preko 0,70 (Milas, 2005) može se zaključiti da je u sva četiri mjerenja provedenog longitudinalnog istraživanja upitnik pouzdan.

5.3. Trend pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti učenika i učenica u primarnoj edukaciji

U skladu s prvim ciljem ovog istraživanja, provedena je polinomijalna regresijska analiza kako bi se utvrdio trend pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti učenika i učenica kroz četiri razreda primarne edukacije.

Rezultati polinomijalne regresijske analize po spolu prikazani su u Tablicama od 13 do 28, te na Slikama od 1 do 16. Dobiveni rezultati pokazuju da postoji značajan utjecaj vremena na pokazatelje stanja uhranjenosti i indekse tjelesne aktivnosti kod oba spola.

Rezultati su pokazali značajnu pozitivnu korelaciju između ITM-a i vremena kod oba spola, s tim da je kod dječaka povezanost veća (r=0,37; p=0,00) nego kod djevojčica (r=0,24; p=0,00). Dosta visoke pozitivne korelacije zabilježene su u varijabli postotak tjelesne masti i kod dječaka i kod djevojčica, iako je i ovdje kod dječaka korelacija nešto veća (r=0,50; p=0,00) nego kod djevojčica (r=0,46; p=0,00). U opsegu nadlaktice i kod dječaka (r=0,56; p=0,00) i kod djevojčica (r=0,53; p=0,00) zabilježene su podjednake značajne korelacije dok u opsegu podlaktice dječaci imaju veću korelaciju (r=0,63; p=0,00) od djevojčica (r=0,51; p=0,00).

U području sporta, iako niska, kod dječaka se pozitivna korelacija pokazala značajnom (r=0,17; p=0,01), dok kod djevojčica nije (r=0,09; p=0,15). I kod dječaka i kod djevojčica, razina tjelesne aktivnosti u području slobodnog vremena bilježi lagani rast tijekom vremena (r=0,22; p=0,00/r=0,20; p=0,00) isto kao i u području obavljanja kućanskih poslova (r=0,28; p=0,00/r=0,24; p=0,00). Iako je u svim indeksima (osim kod djevojčica u području sporta) zabilježena značajna pozitivna korelacija tijekom vremena, indeks ukupne tjelesne aktivnosti

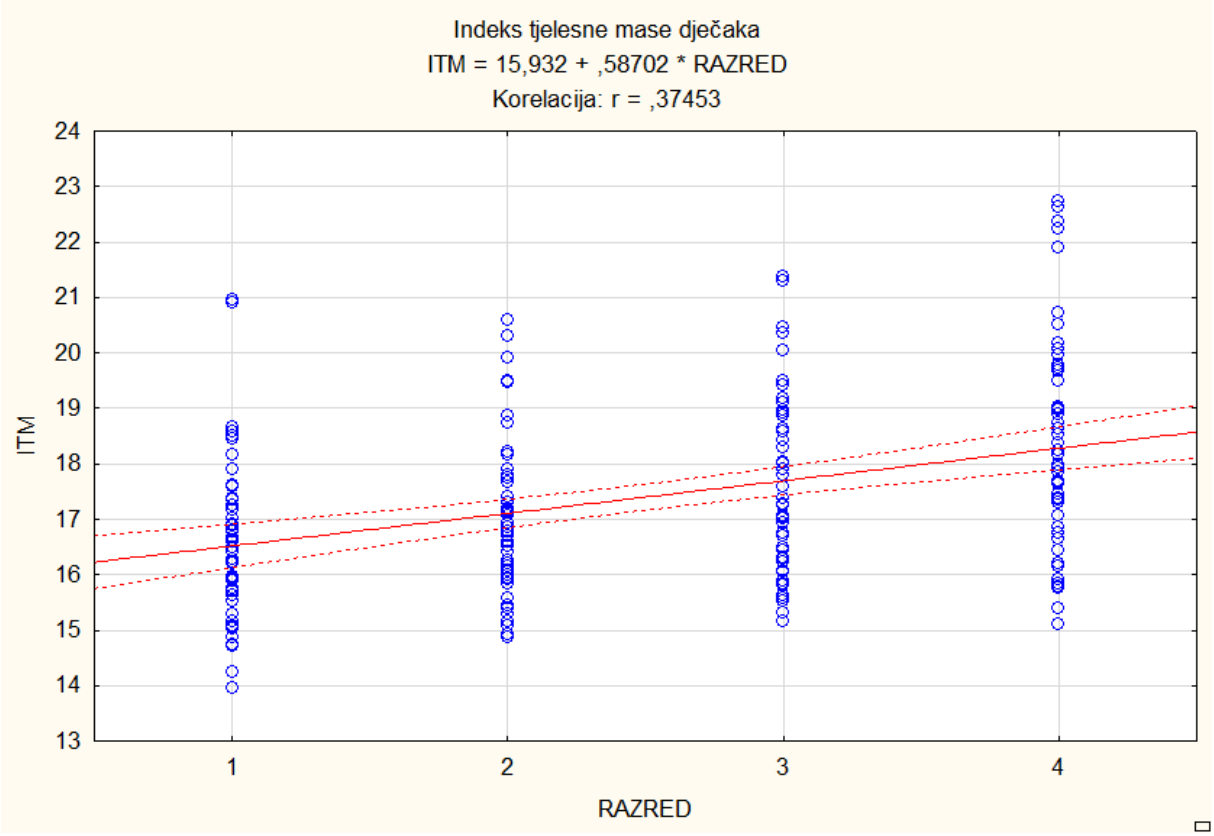
nije pokazao značajnu korelaciju ni kod dječaka (r=0,12; p=0,09) ni kod djevojčica (r=0,05; p=0,38). Može se zaključiti, iako postoji značajna pozitivna korelacija indeksa sporta, slobodnog vremena i kućanskih poslova s vremenom, ona je toliko niska da se na indeksu ukupne razine tjelesne aktivnosti nije pokazala značajnom.

Može se reći da ukupna razina tjelesne aktivnosti dječaka i djevojčica u ovom istraživanju tijekom vremena stagnira dok, istovremeno, ITM i postotak tjelesne masti bilježe rast.

Tablica 13 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks tjelesne mase kod dječaka*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,189) = 30,83782**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,37	54,966	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p ≤ 0,05

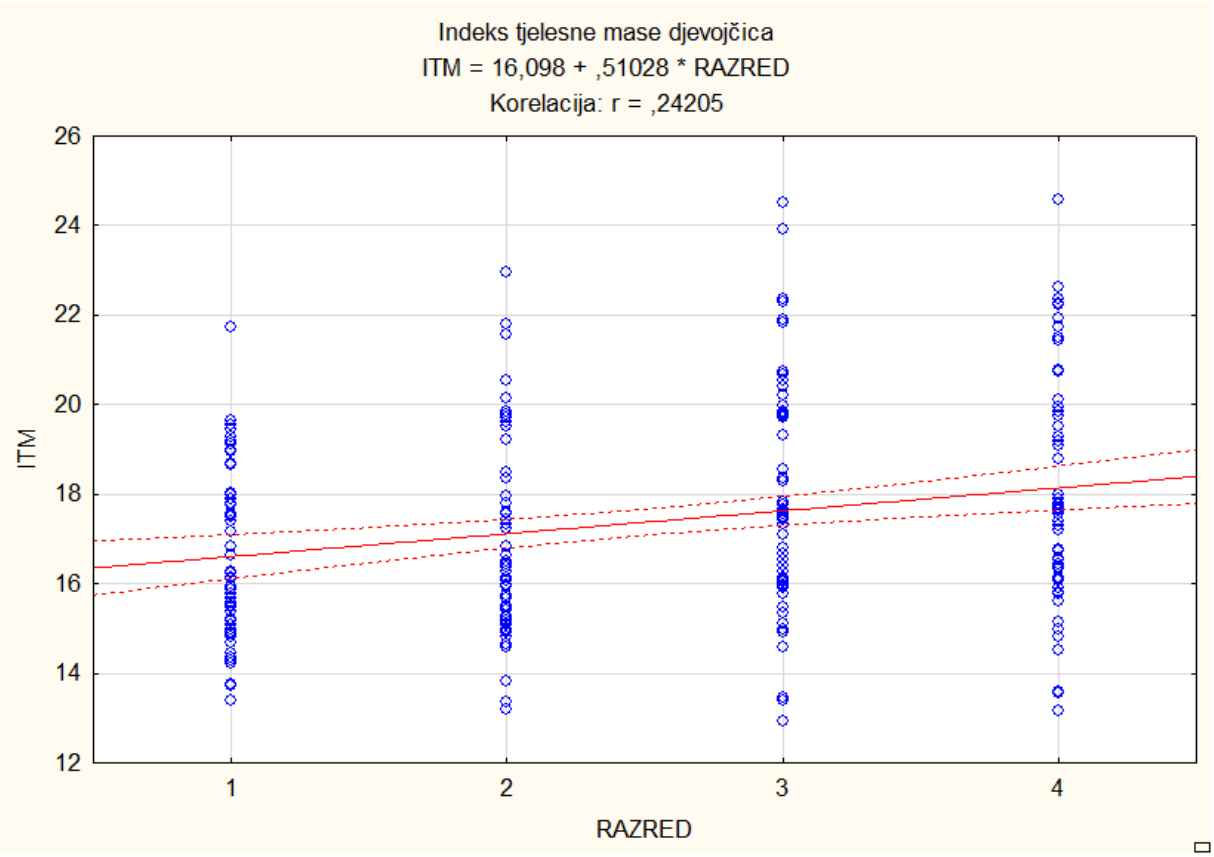


Slika 1 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu tjelesne mase kod dječaka*

Tablica 14 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks tjelesne mase kod djevojčica*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,233) = 14,50044**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,24	43,971	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

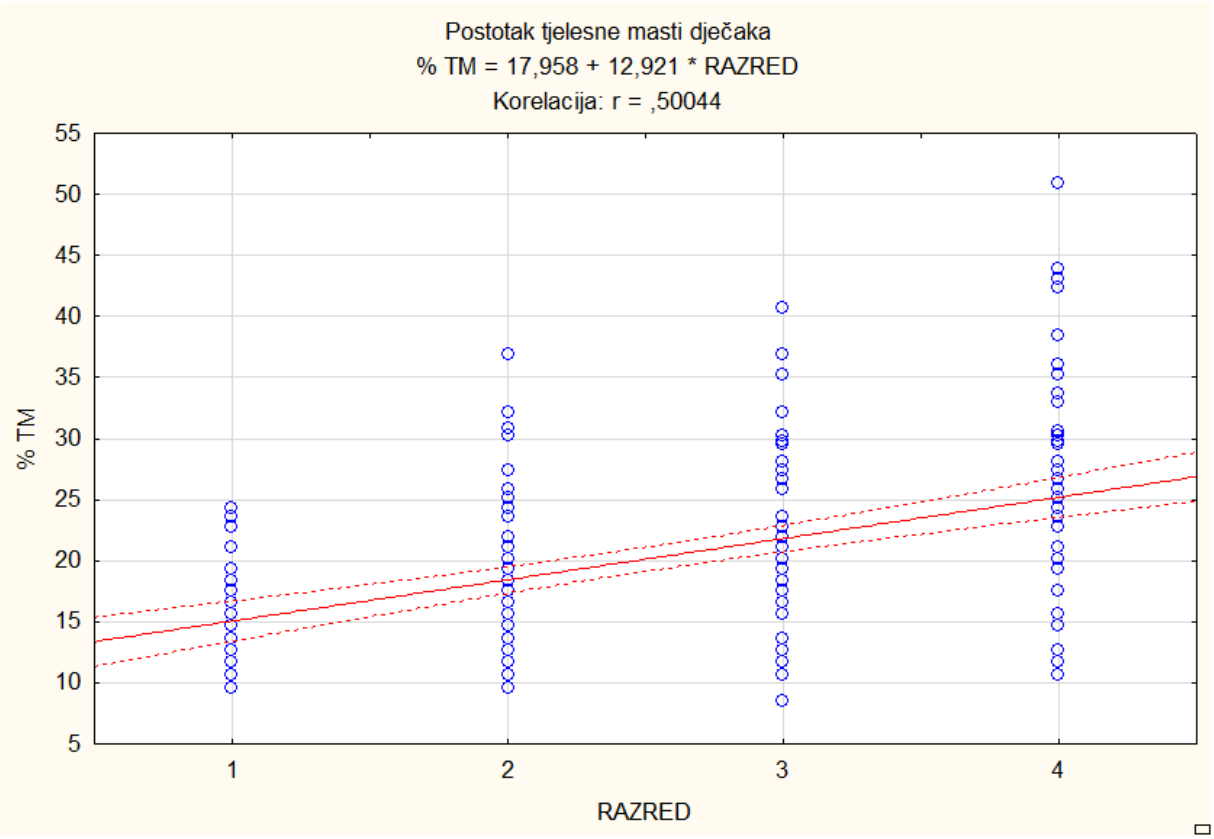


Slika 2 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu tjelesne mase kod djevojčica*

Tablica 15 *Polinomijalna regresijska analiza za postotak tjelesne masti kod dječaka*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,190) = 63,48050**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,50	4, 0434	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

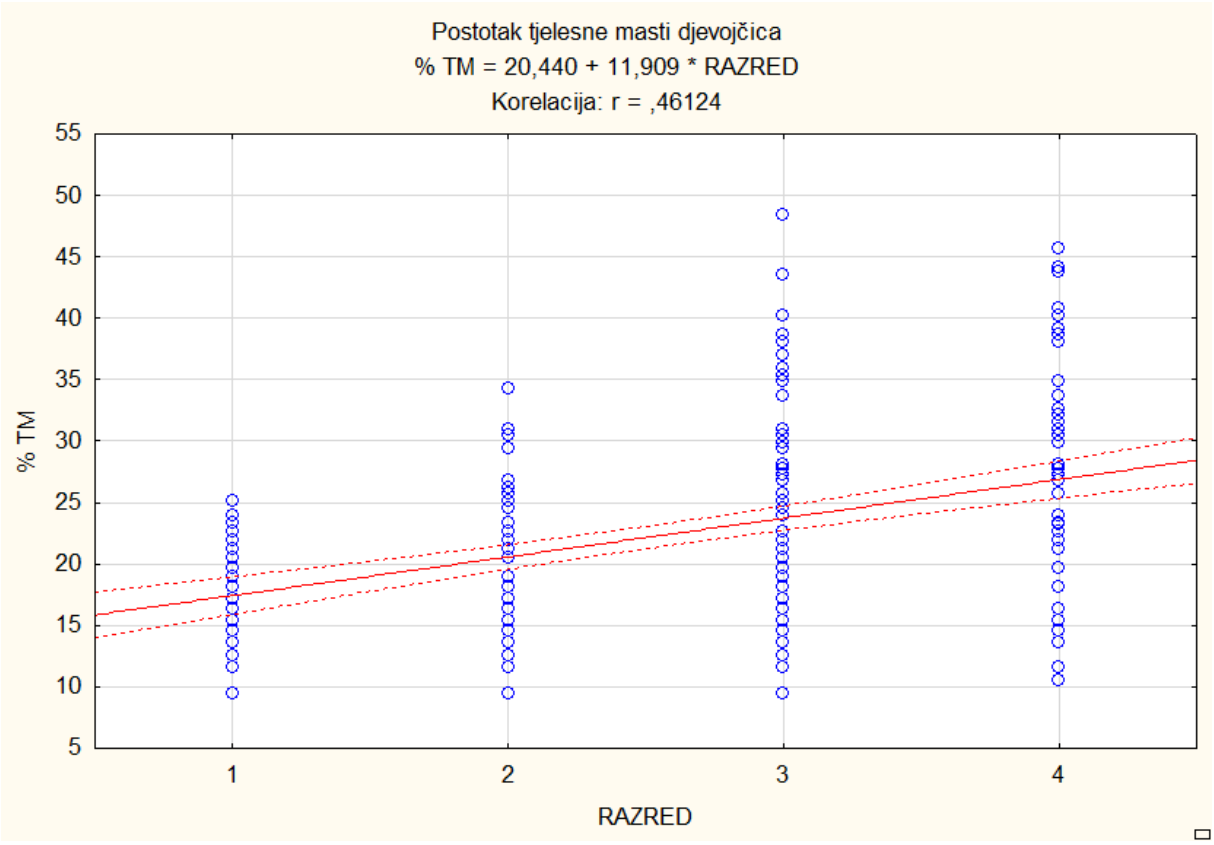


Slika 3 *Utjecaj vremena na promjene u postotku tjelesne masti kod dječaka*

Tablica 16 *Polinomijalna regresijska analiza za postotak tjelesne masti kod djevojčica*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,234) = 63,23265**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,46	4, 9835	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

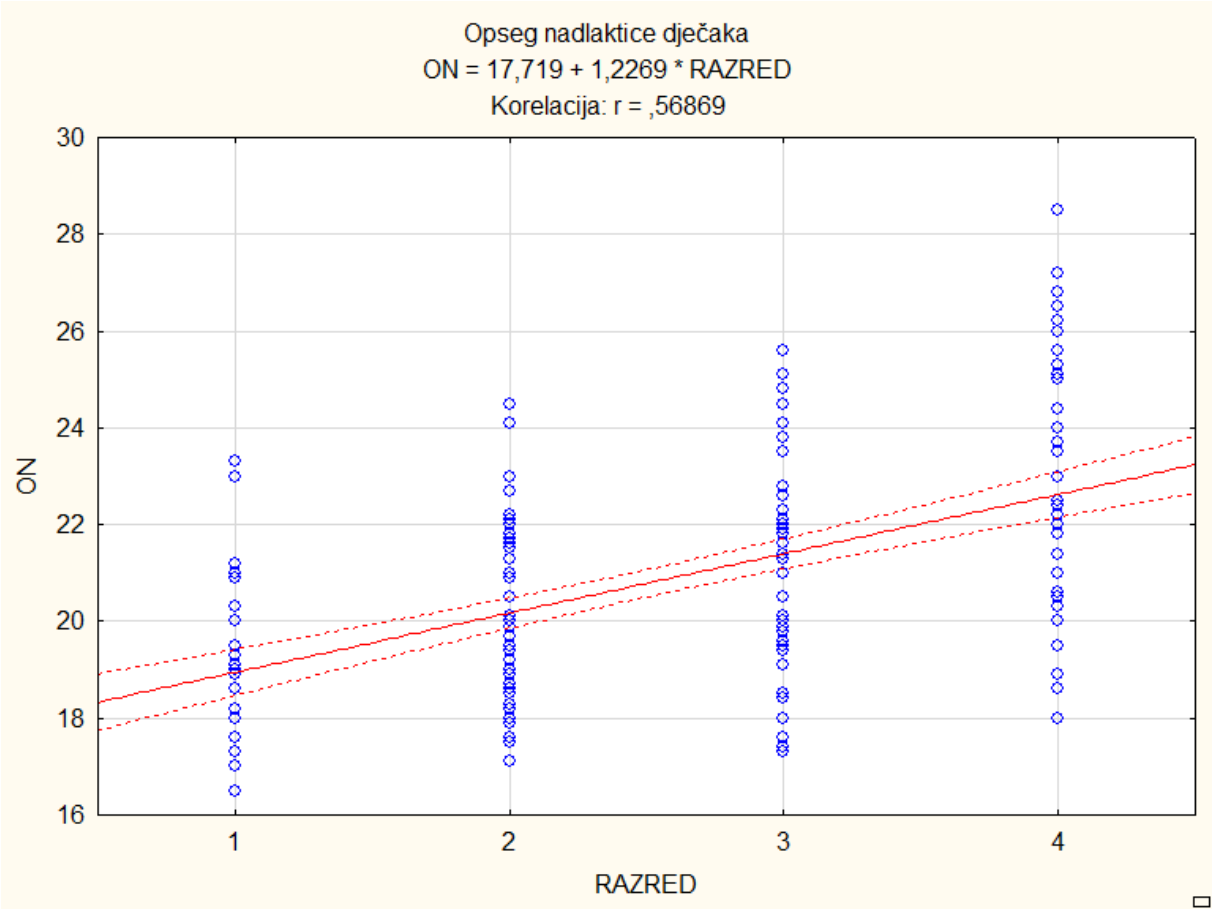


Slika 4 *Utjecaj vremena na promjene u postotku tjelesne masti kod djevojčica*

Tablica 17 *Polinomijalna regresijska analiza za opseg nadlaktice kod dječaka*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,190) = 90,81777**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,56	50,256	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

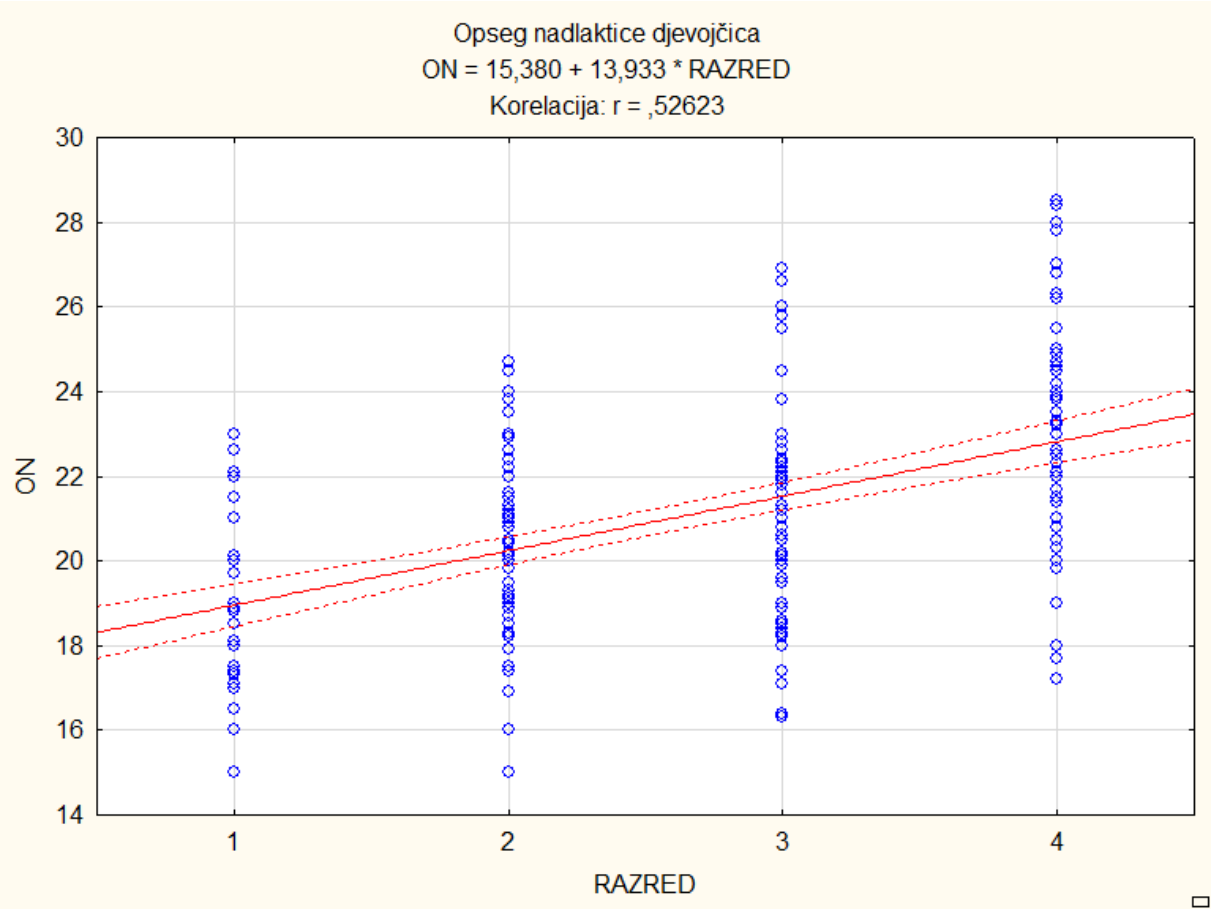


Slika 5 *Utjecaj vremena na promjene u opsegu nadlaktice kod dječaka*

Tablica 18 *Polinomijalna regresijska analiza za opseg nadlaktice kod djevojčica*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,234) = 96,13017**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,53	3,9520	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

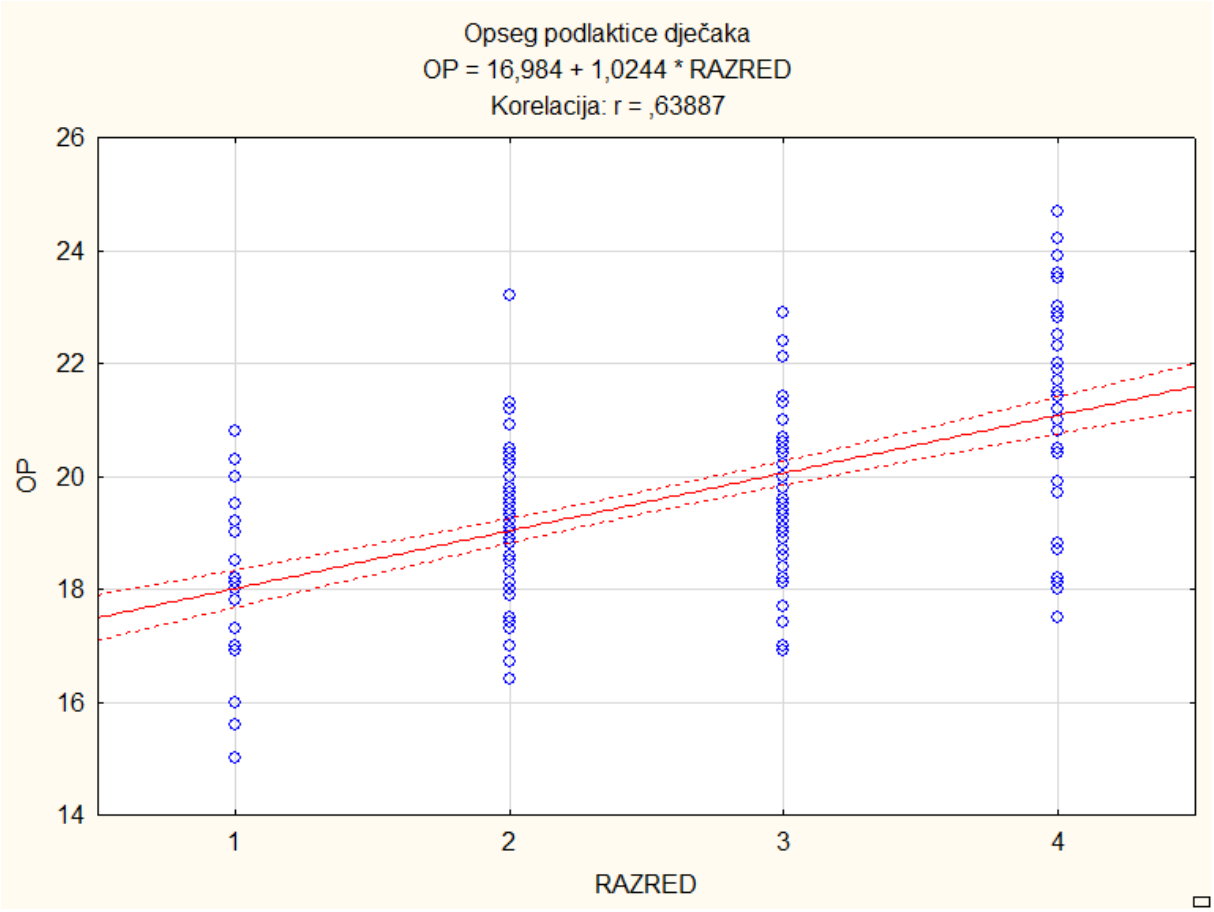


Slika 6 *Utjecaj vremena na promjene u opsegu nadlaktice kod djevojčica*

Tablica 19 *Polinomijalna regresijska analiza za opseg podlaktice kod dječaka*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,190) = 131,0268**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,63	69,301	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

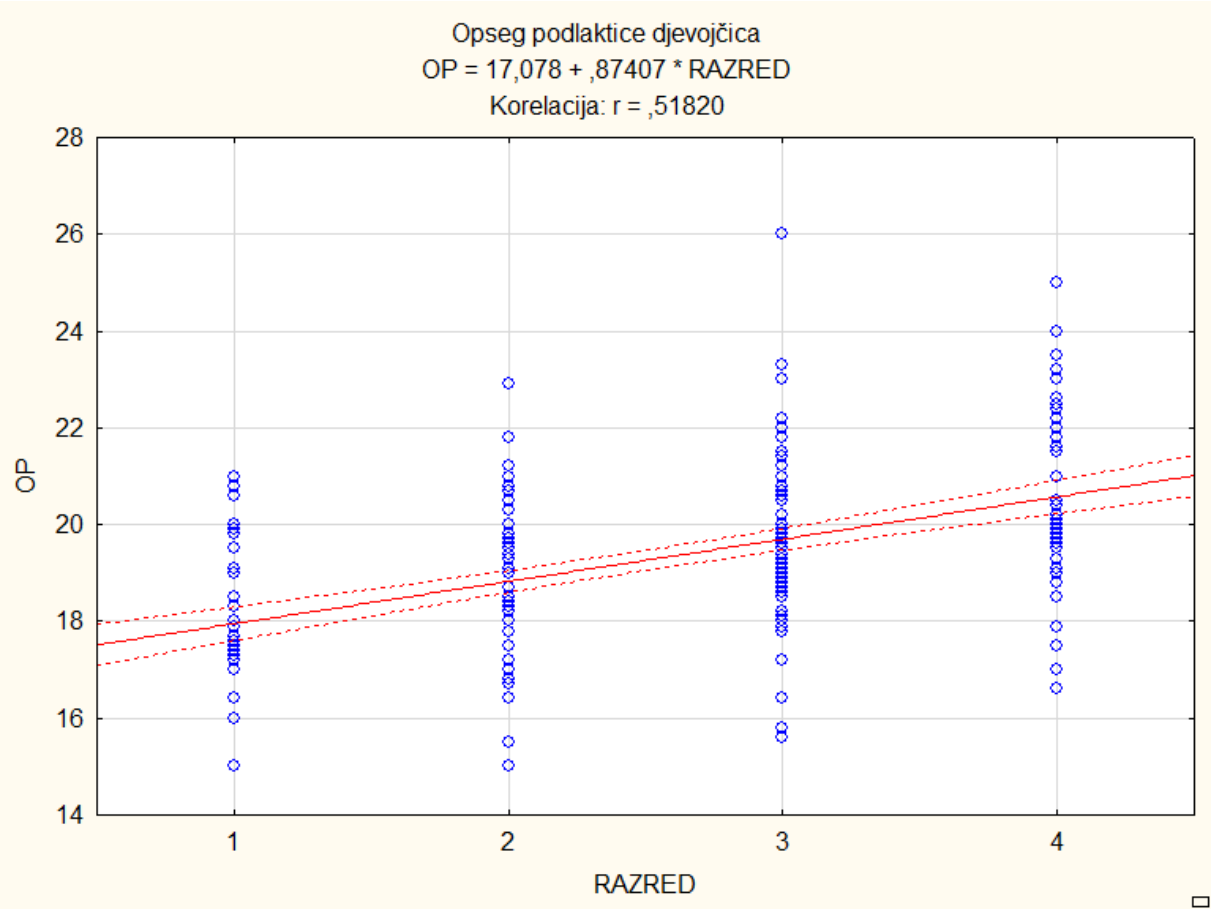


Slika 7 *Utjecaj vremena na promjene u opsegu podlaktice kod dječaka*

Tablica 20 *Polinomijalna regresijska analiza za opseg podlaktice kod djevojčica*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,234) = 85,90585**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,51	66,126	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

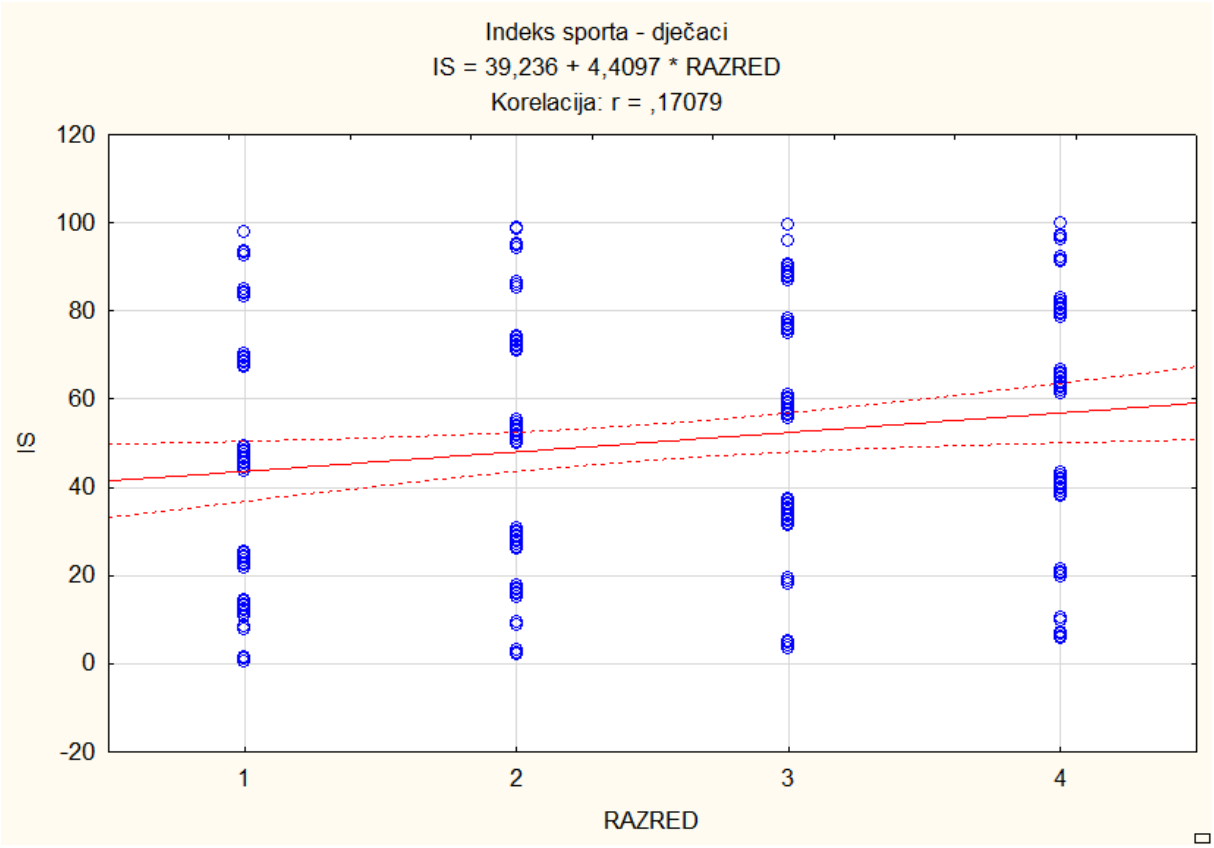


Slika 8 *Utjecaj vremena na promjene u opsegu podlaktice kod djevojčica*

Tablica 21 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks sporta kod dječaka*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,190) = 5,708679**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,17	7,7627	0,01*

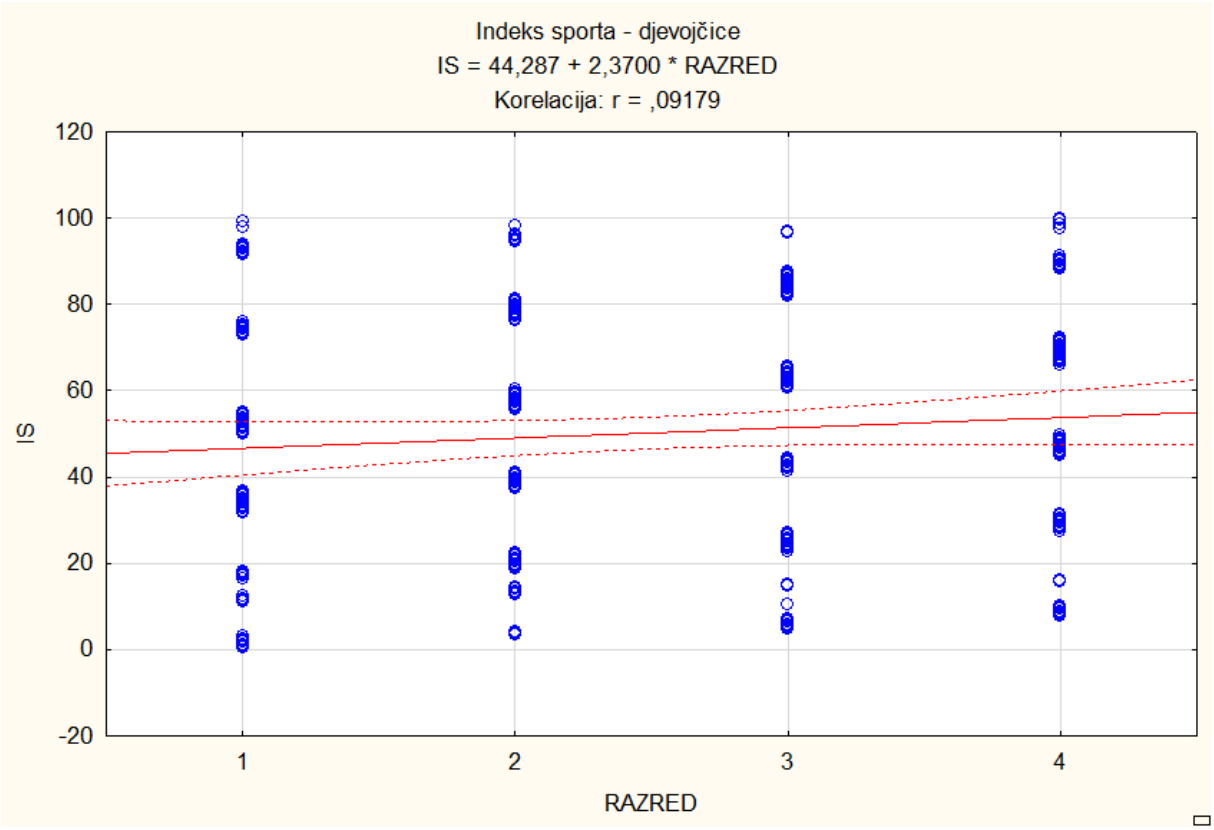
*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05



Slika 9 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu sporta kod dječaka*

Tablica 22 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks sporta kod djevojčica*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,234) = 1,988334**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,09	9,6214	0,15

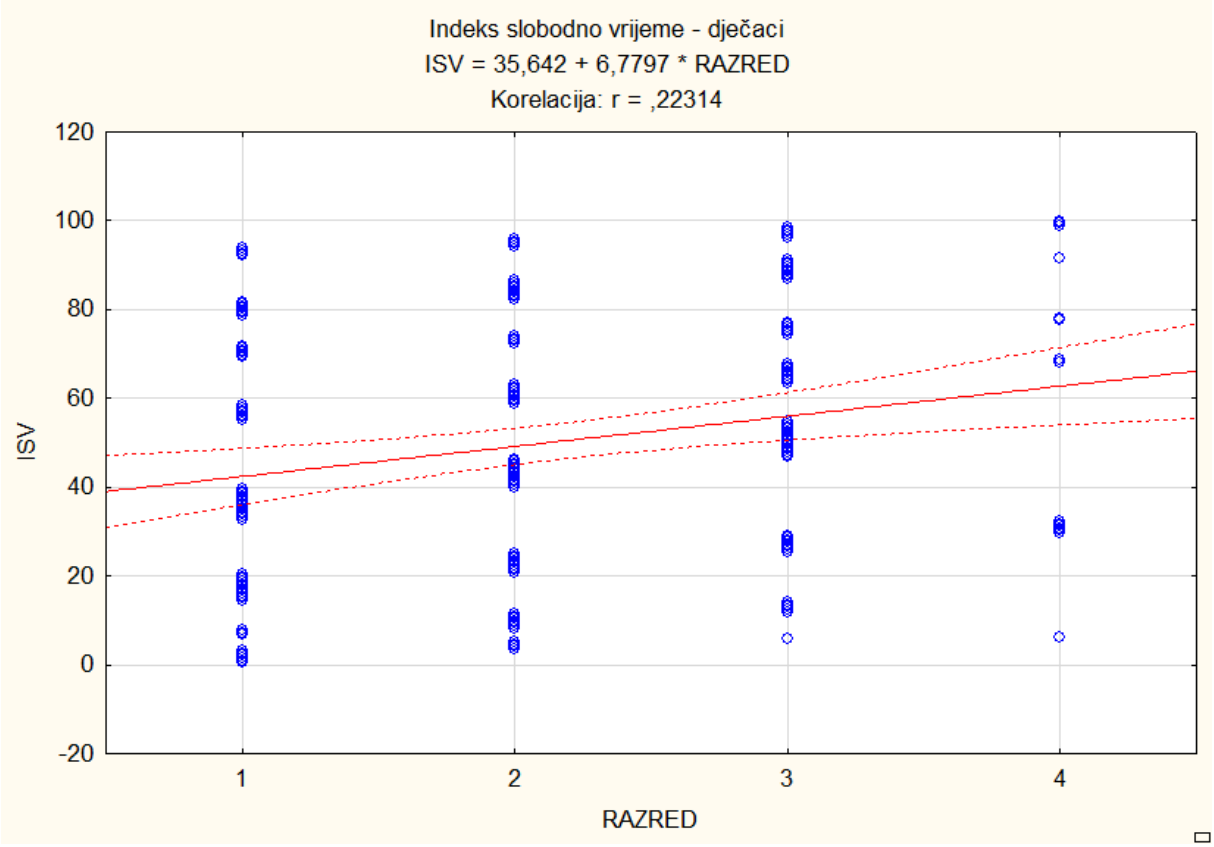


Slika 10 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu sporta kod djevojčica*

Tablica 23 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks slobodnog vremena kod dječaka*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,190) = 9,955691**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,22	7,0398	0,00*

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

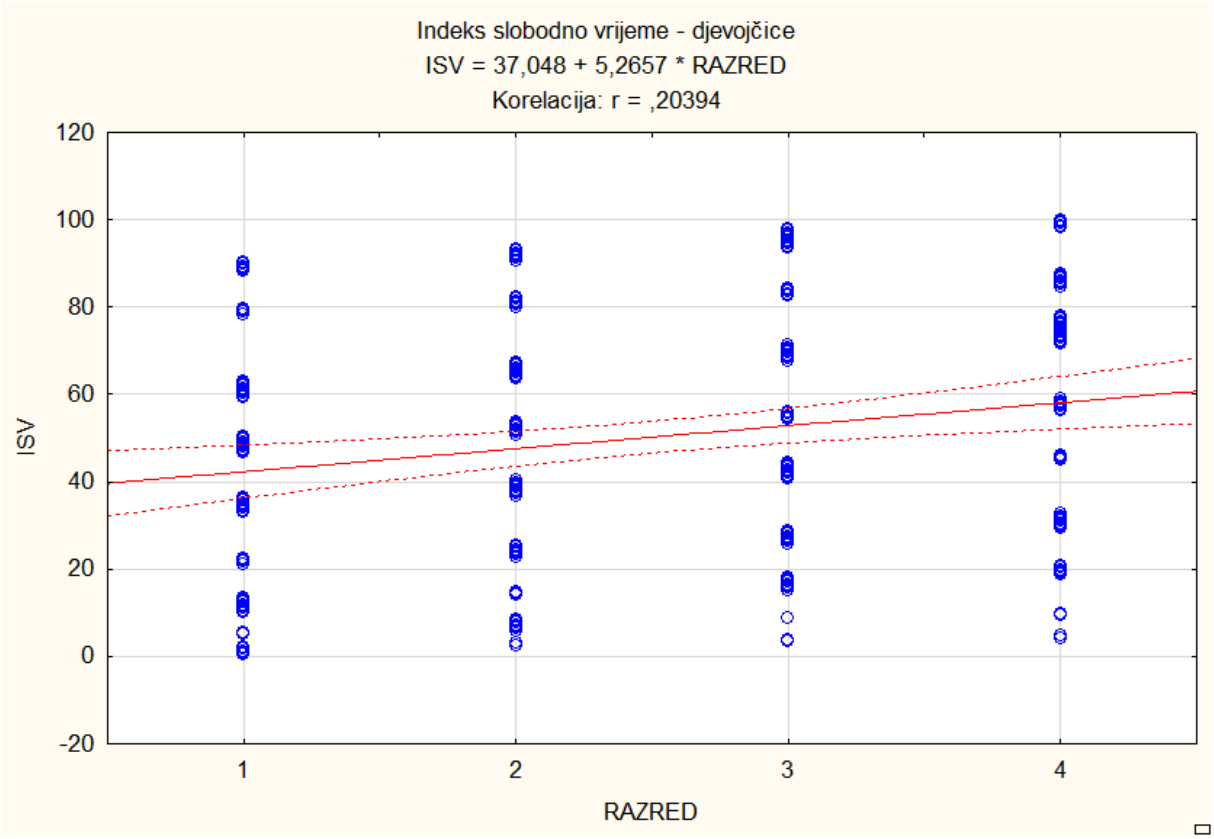


Slika 11 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu slobodnog vremena kod dječaka*

Tablica 24 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks slobodnog vremena kod djevojčica*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,234) = 10,15504**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,20	8,1867	0,00*****

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

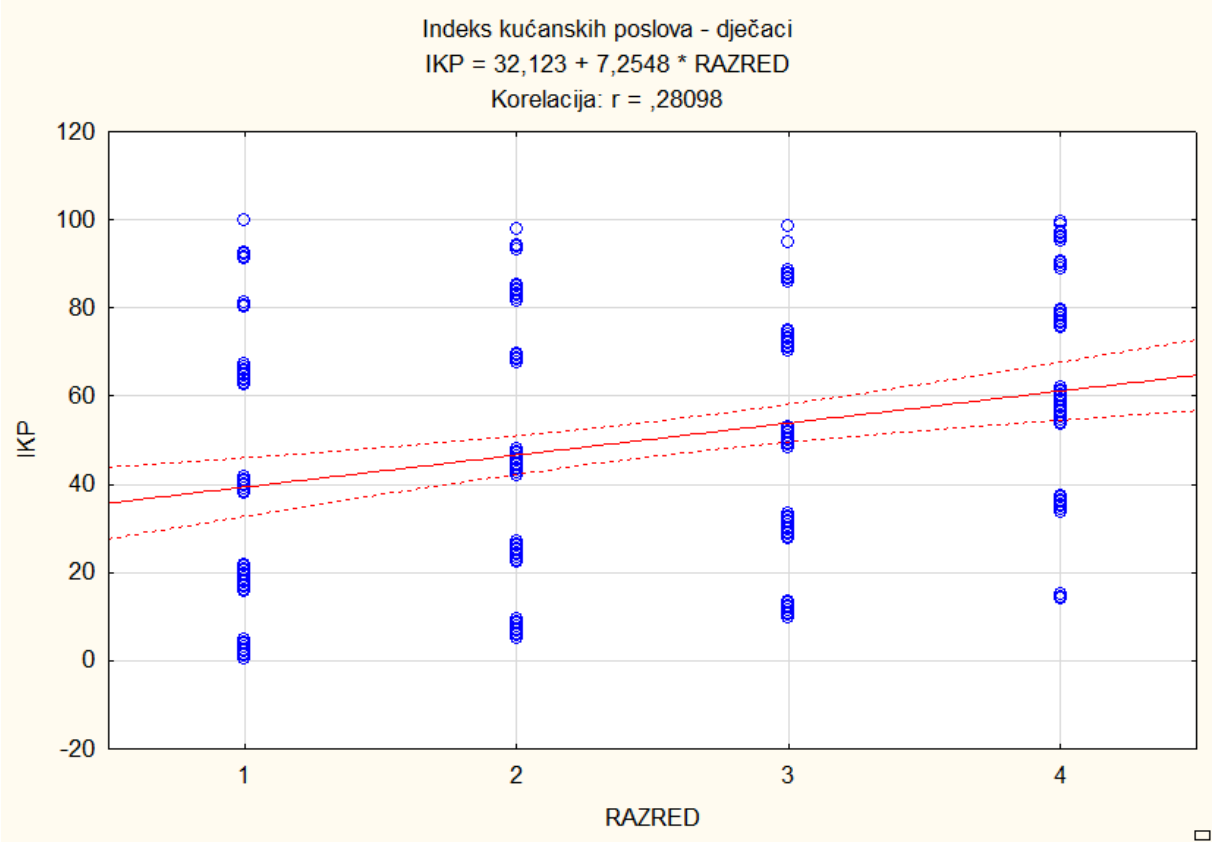


Slika 12 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu slobodnog vremena kod djevojčica*

Tablica 25 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks kućanskih poslova kod dječaka*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,190) = 16, 28625**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,28	6,5250	0,00*****

* = označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

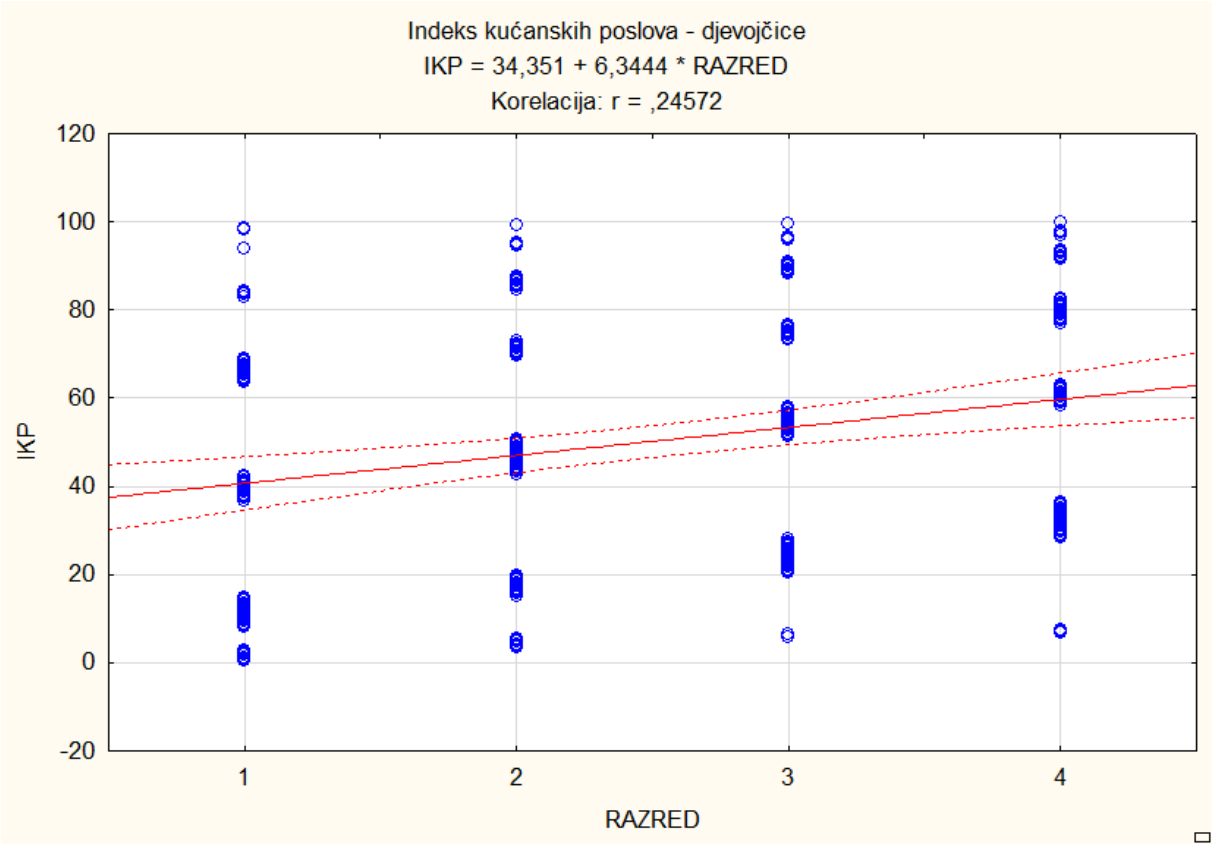


Slika 13 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu kućanskih poslova kod dječaka*

Tablica 26 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks kućanskih poslova kod djevojčica*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,234) = 15,03658**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,24	7,6663	0,00*****

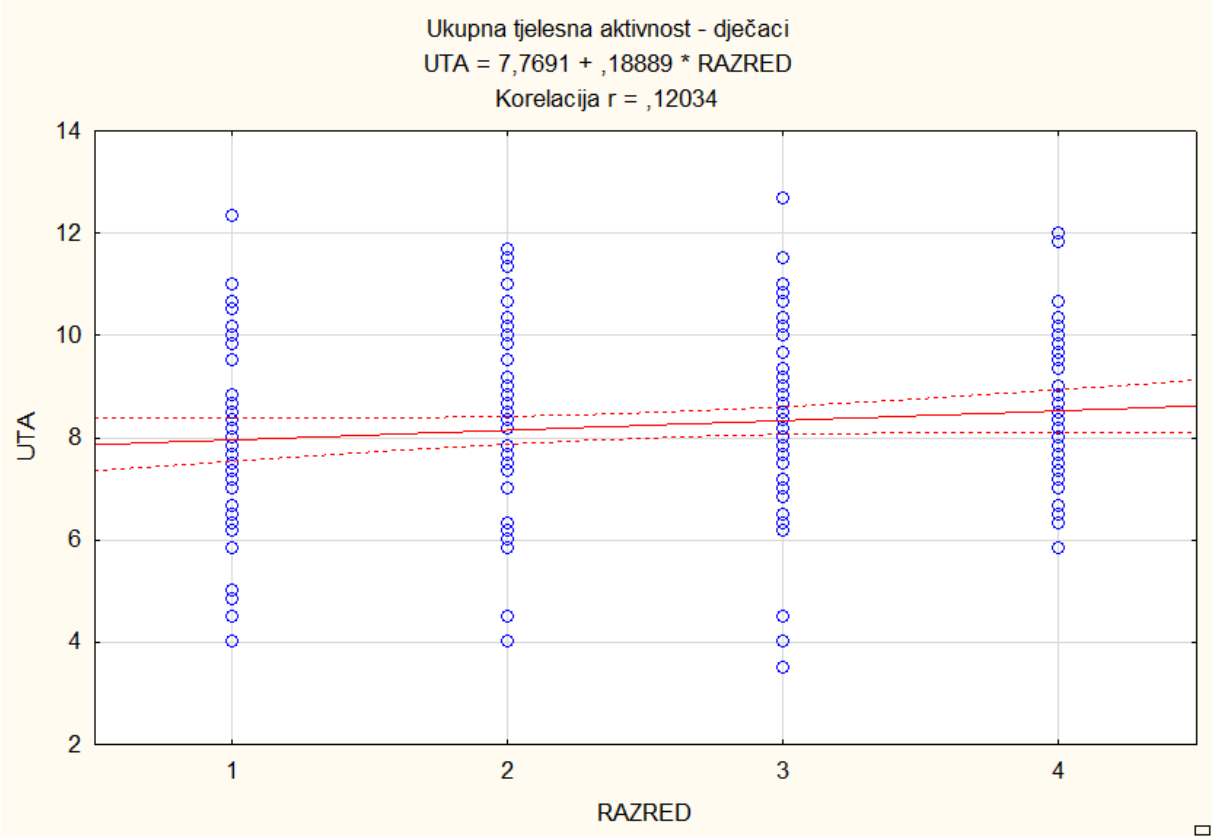
*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05



Slika 14 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu kućanskih poslova kod djevojčica*

Tablica 27 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks ukupne razine tjelesne aktivnosti kod dječaka*

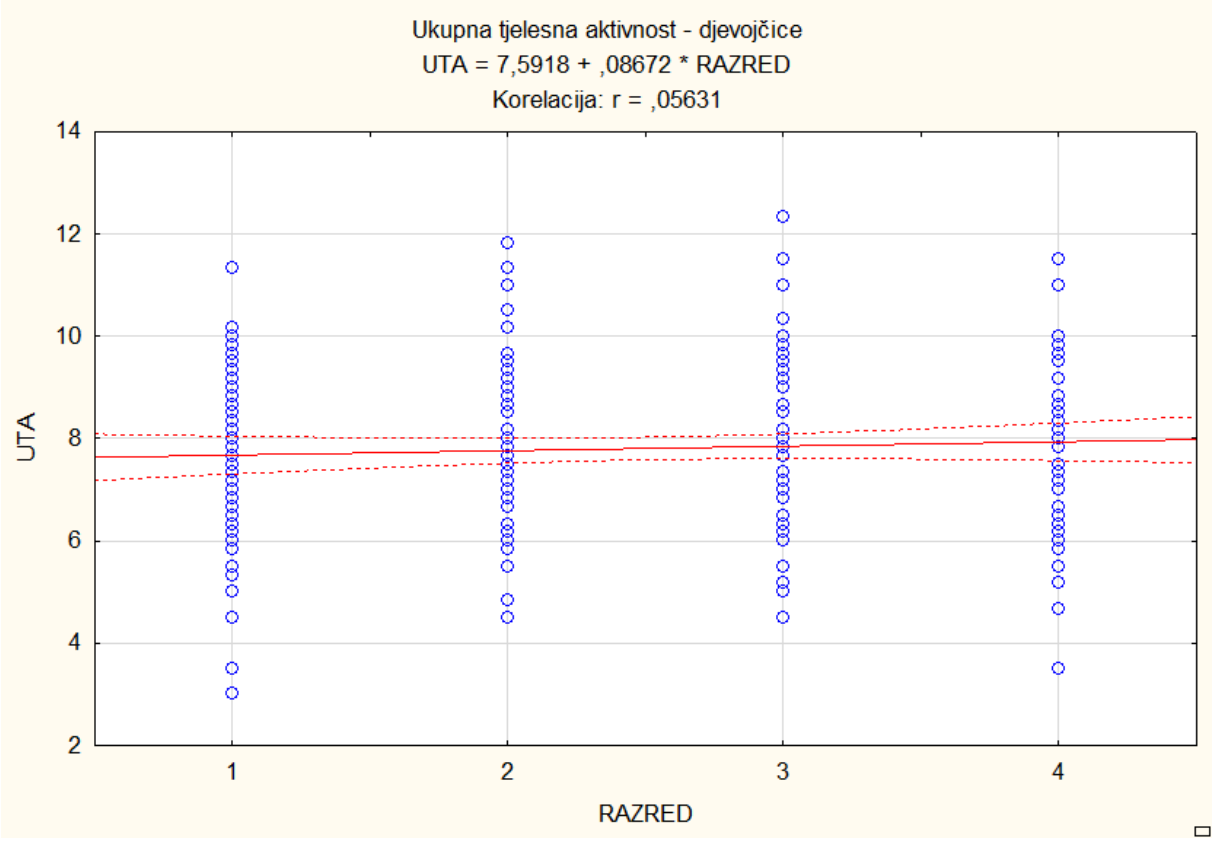
Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,190) = 2,791843**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,12	25,095	0,09



Slika 15 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu ukupne razine tjelesne aktivnosti kod dječaka*

Tablica 28 *Polinomijalna regresijska analiza za indeks ukupne razine tjelesne aktivnosti kod djevojčica*

Značajnost regresijskog modela	**F-vrijednost (1,234) = 0,7442698**		
Varijable	**Standardizirani Beta regresijski koeficijent**	**t-vrijednost**	**p-razina značajnosti**
Razred	0,05	27,577	0,38



Slika 16 *Utjecaj vremena na promjene u indeksu ukupne razine tjelesne aktivnosti kod djevojčica*

5.4. Razlike po spolu s obzirom na pokazatelje stanja uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti

U skladu s drugim ciljem istraživanja, provedena je ANOVA za ponovljena mjerenja kako bi se vidjelo postoje li razlike po spolu u pokazateljima stanja uhranjenosti i razini tjelesne aktivnosti u razdoblju od četiri godine.

Rezultati ANOVA-e za ponovljena mjerenja prikazani su u Tablicama 29 do 39, te slikovno na Slikama od 17 do 27.

U varijabli tjelesna visina postoji značajna razlika po spolu te se vidi da su dječaci tijekom cijele primarne edukacije nešto viši od djevojčica (Tablica 29, Slika 17). Međutim, u varijablama tjelesna masa i indeks tjelesne mase, nema značajne razlike po spolu. U varijablama voluminoznosti tijela, zabilježena je značajna razlika po spolu u opsegu podlaktice (Tablica 33, Slika 21), dok u opsegu nadlaktice nema razlike.

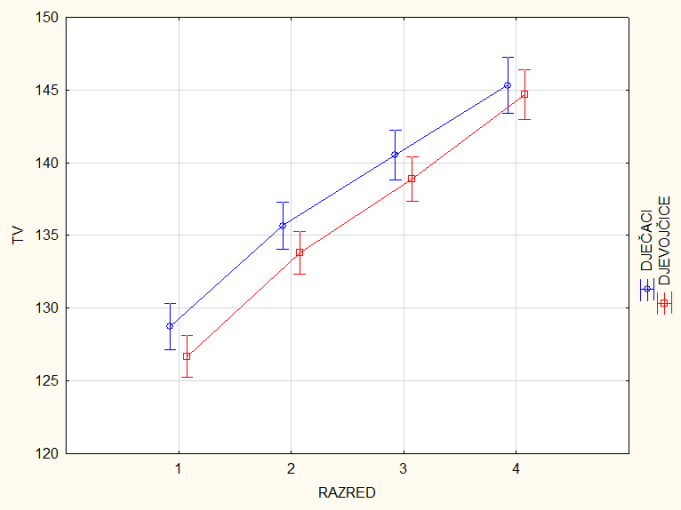
Što se tiče postotka tjelesne masti, tijekom prva tri razreda postojala je značajna razlika po spolu (Tablica 34, Slika 22), to jest, djevojčice su imale veći postotak masti. Međutim, u četvrtom razredu, došlo je do značajnog porasta postotka tjelesne masti kod dječaka te kada su u obzir uzeti rezultati mjerenja kroz četiri godine, razlike se nisu pokazale značajnima. Djevojčice i dalje imaju nešto veći postotak masti u odnosu na dječake, ali razlika nije značajna.

U varijablama tjelesne aktivnosti nisu zabilježene značajne razlike. Rezultati pokazuju da dječaci u području sporta tijekom sva četiri razreda imaju veću razinu tjelesne aktivnosti od djevojčica, ali razlika nije tolika da bi se pokazala značajnom (Tablica 36, Slika 24). U području slobodnog vremena djevojčice imaju tijekom godina veću razinu tjelesne aktivnosti nego dječaci. Međutim, u trećem i četvrtom razredu kod djevojčica dolazi do laganog smanjenja, a kod dječaka do laganog rasta razine tjelesne aktivnosti te na kraju ni u ovom području razlika nije značajna (Tablica 37, Slika 25). U području kućanskih poslova, u prva tri razreda djevojčice imaju veću razinu tjelesne aktivnosti od dječaka, ali u četvrtom razredu dječaci sustižu vrijednosti djevojčica te ni u ovom području nema značajne razlike (Tablica 38, Slika 26). Samim time, ni u ukupnoj razini tjelesne aktivnosti po spolu nema značajne razlike s obzirom da se kroz četiri godine vrijednosti po indeksima kod oba spola izmjenjuju (Tablica 39, Slika 27). Može se zaključiti da, s obzirom na intenzitet i frekvenciju nema značajne razlike po spolu u razini tjelesne aktivnosti.

Tablica 29 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za tjelesnu visinu*

	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	1,91	0,16
Razred	3	2601,05	0,00
Spol x razred	3	4,69	0,00*****

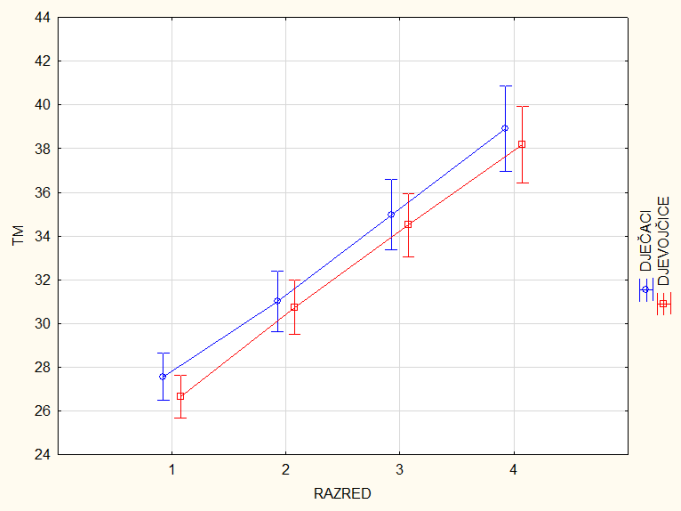
*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05



Slika 17 *Promjene vrijednosti tjelesne visine od 1. do 4. razreda*

Tablica 30 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za tjelesnu masu*

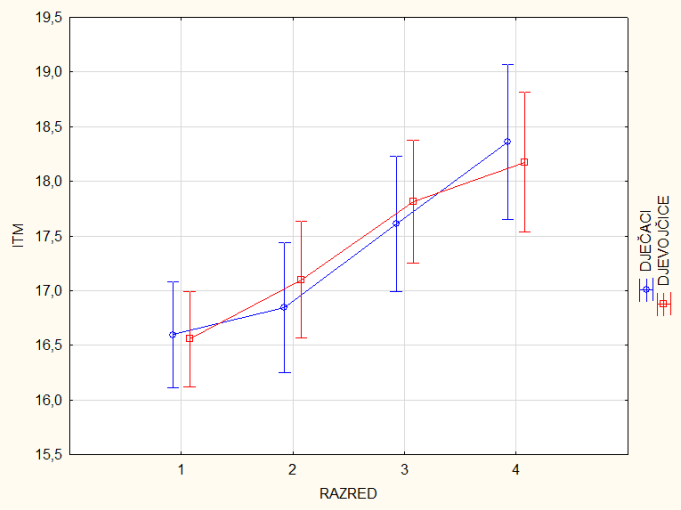
	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	0,364	0,00
Razred	3	589,465	0,00
Spol x razred	3	0,454	0,71



Slika 18 *Promjene vrijednosti tjelesne mase od 1. do 4. razreda*

Tablica 31 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za ITM*

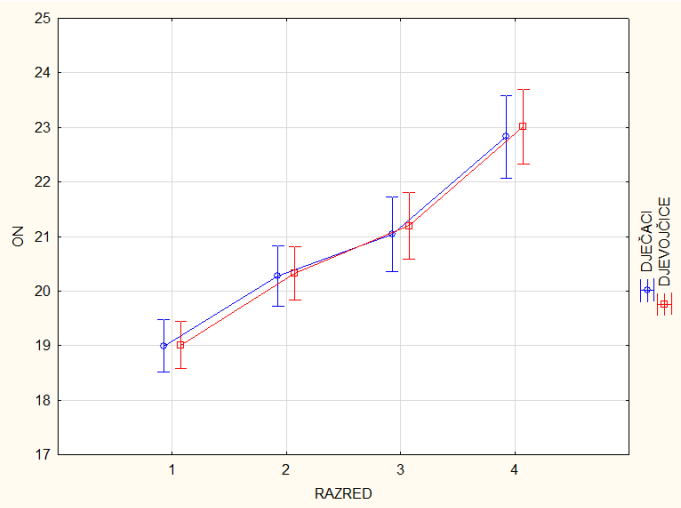
	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	0,023	0,87
Razred	3	71,918	0,00
Spol x razred	3	1,343	0,26



Slika 19 *Promjene vrijednosti ITM-a od 1. do 4. razreda*

Tablica 32 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za opseg nadlaktice*

	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	0,04	0,83
Razred	3	14327,74	0,00
Spol x razred	3	0,05	0,98

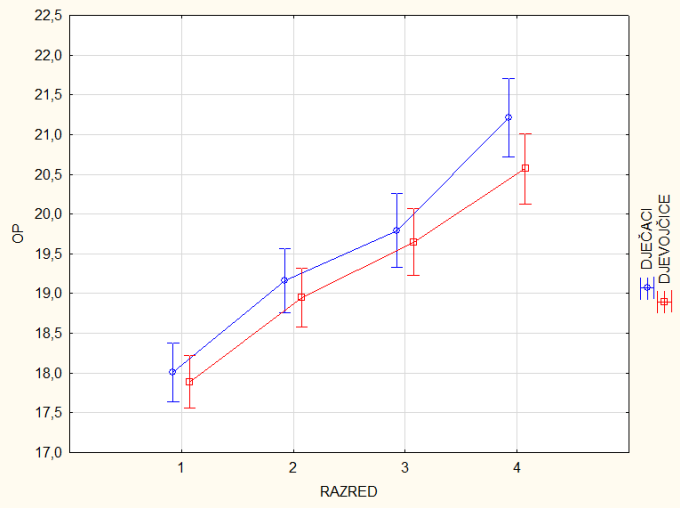


Slika 20 *Promjene vrijednosti opsega nadlaktice od 1. do 4. razreda*

Tablica 33 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za opseg podlaktice*

	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	1,12	0,29
Razred	3	281,38	0,00
Spol x razred	3	2,76	0,04*

*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05

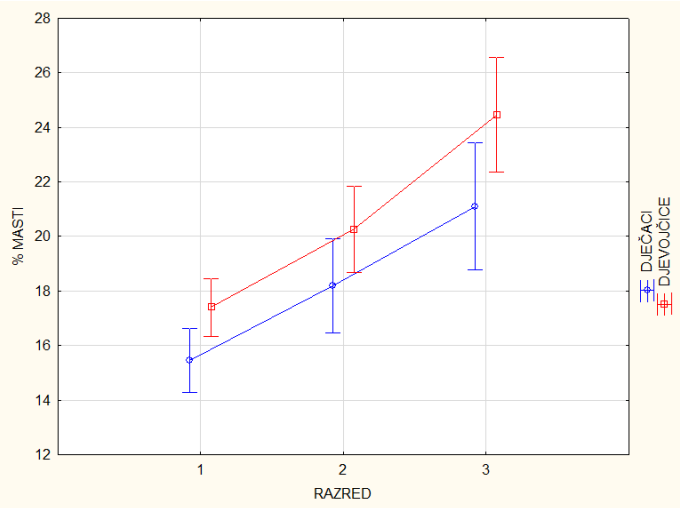


Slika 21 *Promjene vrijednosti opsega podlaktice od 1. do 4. razreda*

Tablica 34 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za % TM (1.-3. razred)*

	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	4,917	0,02
Razred	2	1143,718	0,00
Spol x razred	2	3,392	0,03*

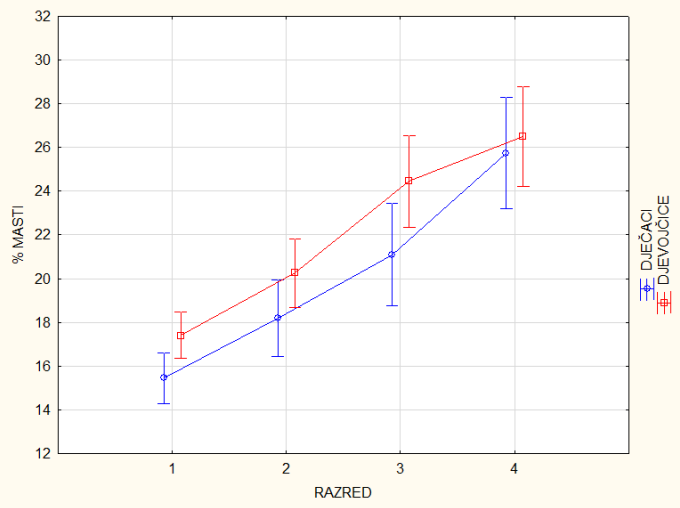
*= označene p-vrijednosti značajne su uz p≤ 0,05



Slika 22 *Promjene vrijednosti % TM od 1. do 3. razreda*

Tablica 35 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za % TM (1.- 4. razred)*

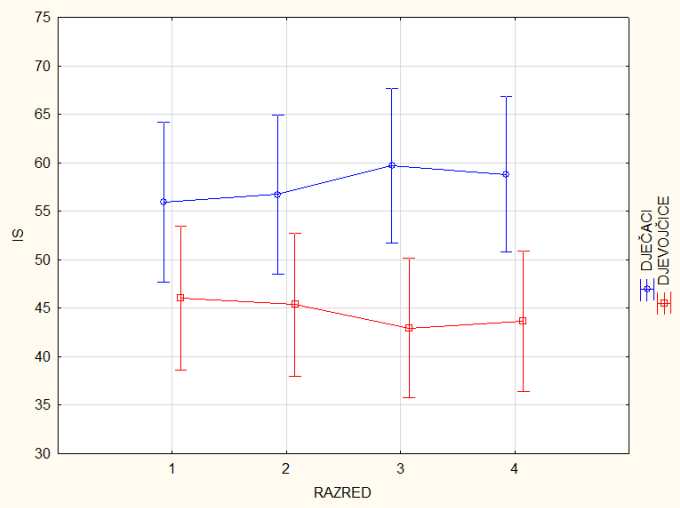
	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	1,543	0,21
Razred	3	1216,585	0,00
Spol x razred	3	0,413	0,74



Slika 23 *Promjene vrijednosti % TM od 1. do 4. razreda*

Tablica 36 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za indeks sporta*

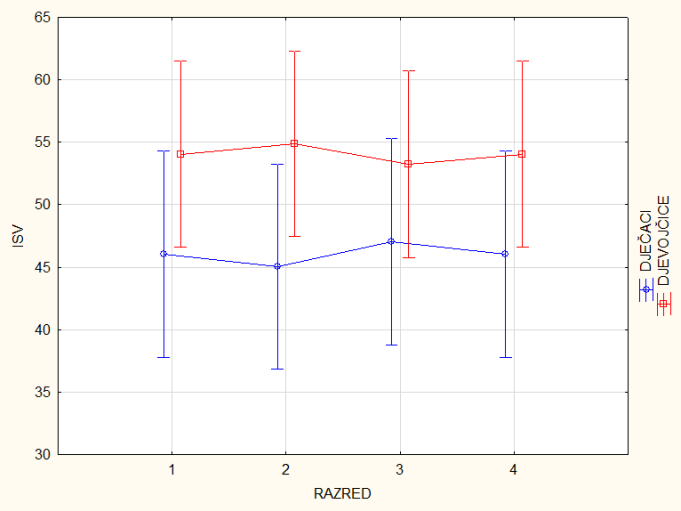
	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	9,1048	0,00
Razred	3	0,0074	0,99
Spol x razred	3	0,7043	0,55



Slika 24 *Promjene vrijednosti indeksa sporta od 1. do 4. razreda*

Tablica 37 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za indeks slobodnog vremena*

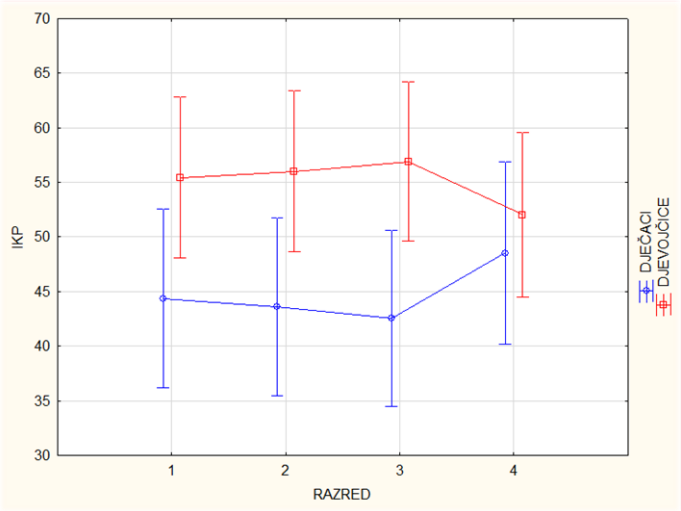
	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	2,8184	0,09
Razred	3	0,0020	0,99
Spol x razred	3	0,1921	0,90



Slika 25 *Promjene vrijednosti indeksa slobodnog vremena od 1. do 4. razreda*

Tablica 38 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za indeks kućanskih poslova*

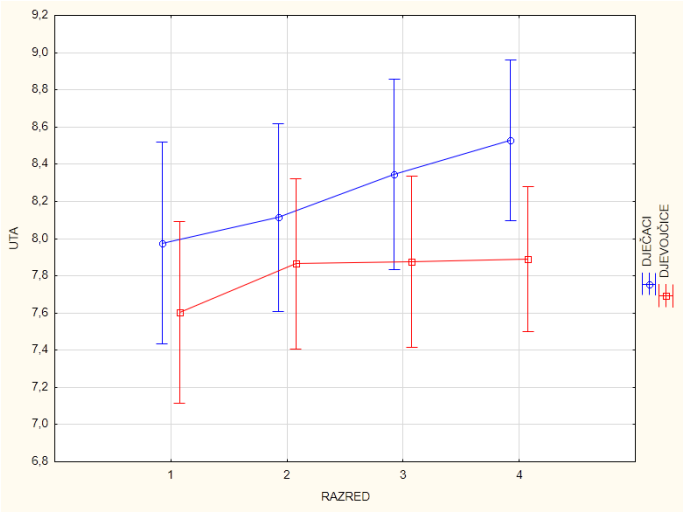
	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	6,3404	0,01
Razred	3	0,0128	0,99
Spol x razred	3	1,2078	0,30



Slika 26 *Promjene vrijednosti indeksa kućanskih poslova od 1. do 4. razreda*

Tablica 39 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za ukupnu tjelesnu aktivnost*

	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	2,265	0,13
Razred	3	3,013	0,03
Spol x razred	3	0,622	0,60



Slika 27 *Promjene vrijednosti ukupne tjelesne aktivnosti od 1. do 4. razreda*

5.5. Povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti

U skladu s trećim ciljem ovog istraživanja provedena je korelacijska analiza za utvrđivanje povezanosti između morfoloških karakteristika i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti. Korelacijske analize su provedene posebno za svaki razred i spol.

Na osnovu dobivenih koeficijenata korelacije može se zaključiti da postoji značajna povezanost pojedinih morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod dječaka i djevojčica u prvom razredu (Tablica 40 i Tablica 41).

Naime, na uzorku dječaka visoke pozitivne korelacije su između varijabli *kožnih nabora leđa, kožnih nabora nadlaktice i postotka tjelesne masti* s varijablama koje se odnose na pomaganje u kući: *kućanski poslovi i indeks kućanskih poslova*. To znači da dječaci koji imaju veće kožne nabore i postotak masti više pomažu roditeljima u obavljanju kućanskih poslova. Kod djevojčica su se značajne pokazale negativne korelacije u varijablama *tjelesna masa, indeks tjelesne mase, opseg nadlaktice, kožni nabor leđa, kožni nabor nadlaktice i postotak tjelesne masti* s varijablom *klupski sport.* S druge strane, pokazale su se značajne pozitivne korelacije između varijabli *nabor nadlaktice i postotak tjelesne masti* s varijablom *znojenje tijekom obavljanja kućanskih poslova* koja govori o intenzitetu tjelesne aktivnosti. Može se reći da djevojčice uključene u klupski sport imaju manju tjelesnu masu, ITM, opseg podlaktice te nabore i postotak masti, dok se djevojčice s većim naborom nadlaktice i postotkom masti više znoje tijekom obavljanja kućanskih poslova.

U Tablicama 42 i 43 prikazane su vrijednosti koeficijenta korelacije za dječake i djevojčice u drugom razredu te se može reći da postoji značajna povezanost pojedinih morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod dječaka i djevojčica.

Kod dječaka je zabilježena značajna pozitivna korelacija između *tjelesne visine* i *školskog sporta* te se može reći da viši dječaci više sudjeluju u sportskim aktivnostima u školi. Nadalje, značajne pozitivne korelacije zabilježene su između varijabli *tjelesna masa, kožni nabor leđa, kožni nabor nadlaktice, postotak tjelesne masti* i varijable *sjedenje u slobodno vrijeme,* te između varijable *opseg podlaktice* s varijablom *kućanski poslovi*, što govori da voluminozniji dječaci s većim udjelom tjelesne masti dosta vremena provode sjedeći (čitajući knjige i gledajući TV), pomažući u obavljanu kućanskih poslova.

Kod djevojčica su se značajne negativne korelacije pokazale između varijabli *opseg podlaktice i postotak tjelesne masti* s varijablom *bavljenje sportom u klubu*. Nadalje, značajne negativne korelacije su između varijabli *indeks tjelesne mase, opseg podlaktice i postotak tjelesne masti* s varijablom *indeks sporta*. Može se zaključiti da djevojčice s manje tjelesne masti više sudjeluju u sportskim aktivnostima. Pozitivna korelacija između varijable *kožnog nabora nadlaktice* i *znojenja tijekom obavljanja kućanskih poslova* govori kako se deblje djevojčice više znoje pri obavljanu kućanskih zaduženja.

U Tablicama 44 i 45 prikazani su rezultati koeficijenta korelacije za dječake i djevojčice u trećem razredu te se može zaključiti da postoji značajna povezanost pojedinih morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod dječaka i djevojčica.

Kod dječaka se pokazala značajnom pozitivna korelacija između jedne varijable za procjenu tjelesne aktivnosti: *kućanski poslovi* s varijablama *indeks tjelesne mase, opseg podlaktice, kožni nabor leđa i kožni nabor nadlaktice*. Kao i u prva dva razreda, dječaci s većim ITM-om i udjelom tjelesne masti više sudjeluju u obavljanju kućanskih poslova.

Kod djevojčica je zabilježena pozitivna korelacija između *opsega nadlaktice i školskog sporta* što navodi na zaključak da djevojčice s većim vrijednostima opsega nadlaktice više sudjeluju u tjelesnim aktivnostima u školi. Druga negativna značajna korelacija zabilježena je između *opsega nadlaktice* i *bavljenja sportom u klubu* što znači da djevojčice s manjim opsegom nadlaktice više sudjeluju u klupskim aktivnostima. Negativna korelacija između varijable *postotak masti* i varijable *hodanje ili biciklom do škole* govori kako djevojčice s manjim postotkom tjelesne masti češće idu pješice ili biciklom u školu. Da su djevojčice s manjim udjelom tjelesne masti aktivnije u slobodno vrijeme govori i značajna negativna korelacija *opsega podlaktice i postotka tjelesne masti* s *indeksom slobodnog vremena*.

U Tablicama 46 i 47 prikazani su rezultati koeficijenta korelacije za dječake i djevojčice u četvrtom razredu te se može zaključiti da postoji značajna povezanost pojedinih morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod djevojčica, dok se kod dječaka ni jedna korelacija nije pokazala značajnom.

Kod djevojčica su se u četvrtom razredu mnoge korelacije pokazale značajnima. Tako je zabilježena negativna korelacija između *opsega nadlaktice i bavljenja sportom u klubu* te se može zaključiti da i dalje djevojčice s manjim opsegom nadlaktice više sudjeluju u

klupskom sportu. Negativna korelacija je i između varijable *tjelesna masa i kožni nabor leđa* sa *znojenjem tijekom tjelesne aktivnosti*, što znači da se mršavije djevojčice više znoje, odnosno više sudjeluju u tjelesnim aktivnostima visokog intenziteta. Negativna korelacija između *tjelesne visine* i *bavljenja sportom u slobodno vrijeme* navodi na zaključak da se više djevojčice manje bave aktivnostima u slobodno vrijeme. Visoke pozitivne korelacije zabilježene su između varijabli *tjelesne mase, indeksa tjelesne mase, opsega nadlaktice i kožnog nabora leđa* s varijablom *sjedenje u slobodno vrijeme* što potvrđuje činjenicu da deblje djevojčice svoje slobodno vrijeme provode čitajući ili gledajući TV. Visoke negativne korelacije između varijabli *tjelesna visina, tjelesna masa, ITM, opseg nadlaktice, kožni nabor leđa* sa *indeksom sporta* kao i negativne korelacije varijabli *tjelesna visina, tjelesna masa, kožni nabor leđa* sa *ukupnom tjelesnom aktivnošću* pokazuju kako niže i lakše djevojčice više sudjeluju u sportskim aktivnostima te u konačnici imaju i višu razinu ukupne tjelesne aktivnosti.

Tablica 40 *Povezanost morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod dječaka u 1. razredu*

	Tjelesna visina	Tjelesna masa	Indeks tjelesne mase	Opseg nadlaktice	Opseg podlaktice	Kožni nabor leđa	Kožni nabor nadlaktice	Postotak tjelesne masti
Školski sport	0,19	0,23	0,11	0,01	-0,09	0,14	0,07	0,11
Klupski sport	0,10	0,07	0,01	0,04	0,04	0,06	0,03	0,03
Znojenje tijekom aktivnosti	-0,12	-0,05	0,06	0,03	0,00	0,10	0,04	0,05
Sport u slobodno vrijeme	0,07	0,07	0,02	-0,11	0,07	0,11	0,03	0,07
Sjedenje u slobodno vrijeme	0,15	0,20	0,15	0,14	0,27	0,22	**0,30***	**0,32***
Hodanje ili biciklom do škole	0,06	0,10	0,07	0,10	0,09	0,07	0,08	0,08
Kućanski poslovi	0,05	0,16	0,18	0,17	0,15	**0,40***	0,23	**0,30**
Znojenje tijekom kućanskih poslova	-0,06	-0,05	0,00	0,03	0,06	0,15	0,26	0,21
Indeks sporta	0,06	0,07	0,03	-0,04	-0,10	0,11	0,02	0,06
Indeks slobodnog vremena	0,04	0,04	0,01	-0,03	0,03	0,08	0,04	0,06
Indeks kućanskih poslova	-0,06	0,04	0,13	0,12	0,12	**0,32***	**0,31***	**0,32***
Ukupna tjelesna aktivnost	0,01	0,06	0,07	-0,01	0,01	0,25	0,15	0,19

*= označene korelacije (r) značajne su uz $p \leq 0,05$

Tablica 41 *Povezanost morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod djevojčica u 1. razredu*

	Tjelesna visina	Tjelesna masa	Indeks tjelesne mase	Opseg nadlaktice	Opseg podlaktice	Kožni nabor leđa	Kožni nabor nadlaktice	Postotak tjelesne masti
Školski sport	-0,07	-0,04	0,00	0,02	-0,08	-0,01	-0,06	-0,06
Klupski sport	-0,10	**-0,27***	**-0,32***	**-0,32***	-0,17	**-0,27***	**-0,30***	**-0,30***
Znojenje tijekom aktivnosti	0,11	0,04	-0,03	-0,01	0,07	0,02	-0,02	-0,01
Sport u slobodno vrijeme	-0,11	-0,04	0,03	-0,03	-0,05	0,06	-0,03	0,01
Sjedenje u slobodno vrijeme	-0,04	0,07	0,11	0,11	0,09	0,06	0,02	0,03
Hodanje ili biciklom do škole	0,24	0,00	-0,20	-0,10	0,00	0,01	0,02	0,00
Kućanski poslovi	0,20	0,13	0,04	-0,01	0,05	0,10	0,13	0,13
Znojenje tijekom kućanskih poslova	0,15	0,19	0,14	0,04	0,05	0,20	**0,31***	**0,28***
Indeks sporta	-0,09	-0,17	-0,18	-0,18	-0,09	-0,15	-0,18	-0,18
Indeks slobodnog vremena	0,11	-0,06	-0,17	-0,14	-0,05	0,04	-0,02	0,00
Indeks kućanskih poslova	0,17	0,14	0,07	-0,05	0,01	0,14	0,25	0,22
Ukupna tjelesna aktivnost	0,02	-0,11	-0,17	-0,22	-0,12	0,01	-0,03	-0,01

*= označene korelacije (r) značajne su uz $p \leq 0,05$

Tablica 42 *Povezanost morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod dječaka u 2. razredu*

	Tjelesna visina	Tjelesna masa	Indeks tjelesne mase	Opseg nadlaktice	Opseg podlaktice	Kožni nabor leđa	Kožni nabor nadlaktice	Postotak tjelesne masti
Školski sport	**0,31***	0,19	0,07	0,01	-0,14	-0,17	0,07	-0,05
Klupski sport	0,08	0,08	0,06	0,12	0,15	0,14	0,06	0,13
Znojenje tijekom aktivnosti	-0,07	-0,07	-0,06	-0,09	0,03	-0,05	0,02	0,04
Sport u slobodno vrijeme	0,08	0,05	0,00	-0,02	0,00	-0,02	0,03	0,03
Sjedenje u slobodno vrijeme	0,14	**0,33***	0,26	0,22	0,28	**0,35***	**0,33***	**0,34***
Hodanje ili biciklom do škole	0,00	-0,10	-0,14	-0,12	0,02	-0,06	-0,08	-0,03
Kućanski poslovi	0,14	0,08	0,04	0,12	**0,29***	0,16	0,20	0,22
Znojenje tijekom kućanskih poslova	-0,20	-0,03	0,02	-0,03	0,09	-0,03	0,04	0,12
Indeks sporta	0,15	0,08	0,00	-0,02	-0,03	-0,09	0,07	0,02
Indeks slobodnog vremena	0,02	-0,10	-0,17	-0,16	-0,03	-0,10	-0,10	-0,07
Indeks kućanskih poslova	-0,12	0,00	0,04	0,04	0,18	0,04	0,11	0,17
Ukupna tjelesna aktivnost	0,01	-0,04	-0,08	-0,09	0,07	-0,04	-0,06	0,01

*= označene korelacije (r) značajne su uz $p \leq 0,05$

Tablica 43 *Povezanost morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod djevojčica u 2. razredu*

	Tjelesna visina	Tjelesna masa	Indeks tjelesne mase	Opseg nadlaktice	Opseg podlaktice	Kožni nabor leđa	Kožni nabor nadlaktice	Postotak tjelesne masti
Školski sport	-0,17	-0,10	0,00	0,00	-0,03	-0,14	0,10	-0,01
Klupski sport	0,12	-0,10	-0,25	-0,27	**-0,33***	-0,11	-0,26	**-0,32***
Znojenje tijekom aktivnosti	0,12	-0,01	-0,12	-0,10	-0,05	0,09	-0,08	-0,14
Sport u slobodno vrijeme	0,06	0,08	0,05	0,06	-0,04	0,01	0,02	-0,11
Sjedenje u slobodno vrijeme	0,04	0,07	0,06	0,03	0,17	0,08	-0,03	-0,05
Hodanje ili biciklom do škole	0,05	0,06	0,03	-0,02	0,01	0,06	0,05	0,01
Kućanski poslovi	0,09	0,10	0,09	0,13	0,04	0,16	0,03	0,02
Znojenje tijekom kućanskih poslova	0,12	0,17	0,15	0,14	0,17	0,19	**0,27***	0,16
Indeks sporta	0,02	-0,18	**-0,28***	-0,27	**-0,28***	-0,10	-0,22	**-0,33***
Indeks slobodnog vremena	0,06	0,06	0,03	0,00	-0,02	0,04	0,05	-0,08
Indeks kućanskih poslova	0,11	0,11	0,09	0,11	0,10	0,20	0,15	0,05
Ukupna tjelesna aktivnost	0,07	0,01	-0,06	-0,07	-0,08	0,04	0,00	-0,13

*= označene korelacije (r) značajne su uz $p \leq 0,05$

Tablica 44 *Povezanost morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod dječaka u 3. razredu*

	Tjelesna visina	Tjelesna masa	Indeks tjelesne mase	Opseg nadlaktice	Opseg podlaktice	Kožni nabor leđa	Kožni nabor nadlaktice	Postotak tjelesne masti
Školski sport	0,21	-0,03	-0,22	-0,23	-0,06	-0,15	-0,13	-0,19
Klupski sport	0,13	0,17	0,10	0,08	0,10	0,08	0,02	0,02
Znojenje tijekom aktivnosti	0,05	0,03	0,01	-0,00	0,06	-0,01	0,18	0,00
Sport slobodno vrijeme	0,13	0,13	0,05	0,05	0,06	0,06	0,00	0,01
Sjedenje slobodno vrijeme	0,24	0,22	0,11	0,10	0,27	0,18	0,21	0,20
Hodanje ili biciklom do škole	0,07	0,13	0,15	0,06	0,13	0,14	0,01	0,00
Kućanski poslovi	-0,03	0,15	**0,30***	0,27	**0,36***	**0,29***	**0,35***	0,27
Znojenje tijekom kućanskih poslova	-0,00	0,02	0,05	-0,01	0,10	0,04	0,06	0,04
Indeks sporta	0,20	0,05	-0,09	-0,12	-0,00	-0,08	0,01	-0,08
Indeks slobodnog vremena	0,10	0,16	0,16	0,08	0,11	0,13	0,00	-0,01
Indeks kućanskih poslova	-0,02	0,08	0,17	0,10	0,20	0,15	0,17	0,12
Ukupna tjelesna aktivnost	0,12	0,15	0,13	0,05	0,10	0,10	0,07	-0,02

*= označene korelacije (r) značajne su uz $p \leq 0,05$

Tablica 45 *Povezanost morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod djevojčica u 3. razredu*

	Tjelesna visina	Tjelesna masa	Indeks tjelesne mase	Opseg nadlaktice	Opseg podlaktice	Kožni nabor leđa	Kožni nabor nadlaktice	Postotak tjelesne masti
Školski sport	-0,01	0,01	0,03	**0,34***	0,08	0,05	0,15	0,09
Klupski sport	-0,13	-0,22	-0,20	**-0,29***	-0,17	-0,14	-0,08	-0,12
Znojenje tijekom aktivnosti	0,09	-0,14	-0,22	-0,23	-0,06	-0,05	-0,08	-0,16
Sport u slobodno vrijeme	-0,26	-0,23	-0,13	-0,12	-0,20	-0,16	-0,04	-0,13
Sjedenje u slobodno vrijeme	-0,05	0,09	0,13	0,03	0,08	0,13	0,21	0,14
Hodanje ili biciklom do škole	-0,07	-0,15	-0,15	-0,13	-0,21	-0,21	-0,22	**-0,27***
Kućanski poslovi	0,02	0,15	0,16	0,20	0,06	0,05	0,10	0,06
Znojenje tijekom kućanskih poslova	0,10	0,10	0,06	0,11	0,13	0,08	0,15	0,03
Indeks sporta	0,00	-0,17	-0,21	-0,16	-0,08	-0,07	-0,04	-0,12
Indeks slobodnog vremena	-0,17	-0,23	-0,18	-0,16	**-0,26***	-0,24	-0,19	**-0,28***
Indeks kućanskih poslova	0,08	0,14	0,12	0,18	0,12	0,08	0,15	0,05
Ukupna tjelesna aktivnost	-0,08	-0,16	-0,15	-0,09	-0,15	-0,15	-0,08	-0,20

*= označene korelacije (r) značajne su uz $p \leq 0,05$

Tablica 46 *Povezanost morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod dječaka u 4. razredu*

	Tjelesna visina	Tjelesna masa	Indeks tjelesne mase	Opseg nadlaktice	Opseg podlaktice	Kožni nabor leđa	Kožni nabor nadlaktice	Postotak tjelesne masti
Školski sport	0,26	0,10	-0,03	-0,04	-0,02	0,04	-0,06	-0,16
Klupski sport	0,10	0,17	0,17	0,19	0,14	0,13	0,14	0,15
Znojenje tijekom aktivnosti	0,11	0,21	0,20	0,21	0,09	0,14	0,09	0,17
Sport u slobodno vrijeme	0,03	-0,10	-0,18	-0,17	-0,08	-0,17	-0,10	-0,08
Sjedenje u slobodno vrijeme	0,04	-0,09	-0,18	-0,18	-0,15	-0,18	-0,08	-0,03
Hodanje ili biciklom do škole	0,17	0,01	-0,10	-0,12	-0,07	0,03	-0,15	-0,15
Kućanski poslovi	0,26	0,25	0,16	0,16	0,15	0,19	0,28	0,23
Znojenje tijekom kućanskih poslova	0,06	0,16	0,15	0,13	0,08	0,21	0,13	0,06
Indeks sporta	0,13	0,16	0,13	0,14	0,12	0,10	0,01	0,07
Indeks slobodnog vremena	0,12	-0,09	-0,23	-0,24	-0,10	-0,14	-0,23	-0,18
Indeks kućanskih poslova	0,19	0,22	0,14	0,12	0,11	0,21	0,19	0,11
Ukupna tjelesna aktivnost	0,25	0,19	0,06	0,05	0,13	0,11	0,00	0,02

Tablica 47 *Povezanost morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod djevojčica u 4. razredu*

	Tjelesna visina	Tjelesna masa	Indeks tjelesne mase	Opseg nadlaktice	Opseg podlaktice	Kožni nabor leđa	Kožni nabor nadlaktice	Postotak tjelesne masti
Školski sport	-0,15	-0,10	-0,02	0,15	-0,18	-0,18	-0,01	-0,15
Klupski sport	-0,25	-0,24	-0,19	**-0,36***	-0,19	-0,23	-0,11	-0,08
Znojenje tijekom aktivnosti	-0,25	**-0,27***	-0,20	-0,23	-0,14	**-0,30***	-0,12	-0,16
Sport u slobodno vrijeme	**-0,34***	-0,22	-0,07	-0,18	-0,05	-0,05	-0,04	-0,06
Sjedenje u slobodno vrijeme	0,13	**0,31***	**0,30***	**0,54***	0,16	**0,31***	0,15	0,14
Hodanje ili biciklom do škole	0,01	-0,01	-0,02	-0,12	-0,12	-0,11	0,01	-0,09
Kućanski poslovi	-0,09	0,00	0,04	0,03	-0,07	0,02	-0,05	-0,05
Znojenje tijekom kućanskih poslova	0,02	0,08	0,08	0,17	-0,04	0,07	0,01	-0,06
Indeks sporta	**-0,37***	**-0,37***	**-0,27***	**-0,30***	-0,23	**-0,37***	-0,16	-0,17
Indeks slobodnog vremena	-0,12	-0,10	-0,06	-0,20	-0,12	-0,12	-0,01	-0,09
Indeks kućanskih poslova	0,02	0,10	0,10	0,15	-0,03	0,09	0,01	-0,04
Ukupna tjelesna aktivnost	**-0,32***	**-0,27***	-0,18	-0,24	-0,25	**-0,30***	-0,13	-0,20

*= označene korelacije (r) značajne su uz $p \leq 0,05$

5.6. Intenzitet tjelesne aktivnosti i energetska potrošnja učenika i učenica

U skladu s četvrtim i petim ciljem ovog istraživanja izračunato je prosječno dnevno i tjedno trajanje tjelesne aktivnosti dječaka i djevojčica s obzirom na intenzitet aktivnosti te razlika u energetskoj potrošnji po spolu kroz sve godine mjerenja.

Tablica 48 *Prosječno dnevno trajanje tjelesne aktivnosti po intenzitetima u području školskog i klupskog sporta te kućanskih poslova za dječake i djevojčice kroz 4 razreda*

Razred	TANI min/dan		TASI min/dan		TAVI min/dan		UVI min/dan	
	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
1.	6,23	17,87	20,25	14,53	16,07	5,16	36,32	19,69
2.	5,94	18,69	21,45	13,45	12,83	4,79	34,28	18,24
3.	5,59	18,39	17,95	10,30	15,31	5,08	33,26	15,38
4.	7,06	16,97	18,17	10,01	16,25	7,70	34,42	17,71

Legenda: TANI-tjelesne aktivnosti niskog intenziteta, TASI-tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta, TAVI-tjelesne aktivnosti visokog intenziteta, UVI-zbroj aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta, M-dječaci, Ž-djevojčice



Slika 28 *Postoci prosječnog tjednog trajanja tjelesne aktivnosti po intenzitetima u području školskog i klupskog sporta te kućanskih poslova za dječake i djevojčice kroz 4 razreda*

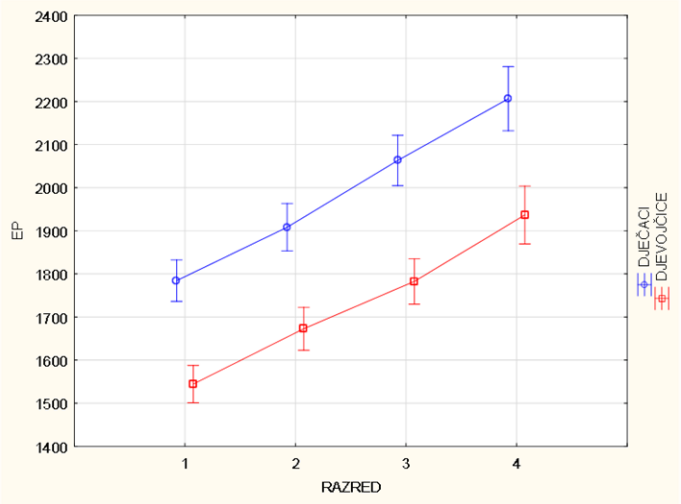
Prema autorima Felsova upitnika, intenziteti tjelesne aktivnosti razvrstani su u tri grupe. U tjelesne aktivnosti niskog intenziteta svrstani su sportovi ≤ 4,5 MET-a. U tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta svrstani su sportovi od 4,5 do 7,9 MET-a, dok su aktivnosti visokog intenziteta one sa ≥ 8 MET-a (Treuth i sur., 2005b).

U Tablici 48 i na Slici 28 prikazani su rezultati dnevnog i tjednog trajanja tjelesne aktivnosti za dječake i djevojčice iz područja školskog sporta, klupskog sporta i obavljanja kućanskih poslova. U prosjeku, djevojčice više vremena provode u aktivnostima niskog i srednjeg intenziteta dok dječaci više vremena provode u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta.

U Tablici 49 i na Slici 29 prikazani su rezultati ANOVA-e za ponovljena mjerenja za ukupnu dnevnu energetsku potrošnju. Iako kroz sve godine mjerenja dječaci imaju nešto veću ukupnu dnevnu energetsku potrošnju od djevojčica, značajne razlike nema.

Tablica 49 *Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja za energetsku potrošnju*

	Stupnjevi slobode	F	p-razina značajnosti
Spol	1	51,13	0,00
Razred	3	250,36	0,00
Spol x razred	3	1,00	0,39



Slika 29 *Promjene vrijednosti procijenjene dnevne energetske potrošnje od 1. do 4. razreda*

6. RASPRAVA

Kroz sve četiri godine, najveća varijabilnost kod oba spola zabilježena je u varijabli centili za ITM koja određuje stanje uhranjenosti sudionika, dok u varijabli postotak tjelesne masti varijabilitet raste s godinama i bio je najveći u četvrtom razredu. Prosječne vrijednosti ITM-a s obzirom na spol i dob nešto su veće nego kod vršnjaka u istraživanju Schaefer, Georgi, Wühl i Schärer (1998), ali i dalje prate krivulju normalne uhranjenosti. Schaefer i sur. (1998) željeli su odrediti referentne podatke za indeks pretilosti na uzorku od 2554 njemačke djece i adolescenata u dobi od 6 do 19 godina; procijeniti korisnost ITM-a kao pokazatelja pretilosti kod djece te analizirati obrasce nakupljanja masti tijekom djetinjstva. Srednje vrijednosti ITM-a njemačke djece od 1. do 4. razreda za dječake i djevojčice bile su redom: 1. razred: 15,38/15,32; 2. razred 15,74/15,66; 3. razred 16,12/16,05; 4. razred 16,52/16,58 dok su vrijednosti dječaka i djevojčica u ovom istraživanju u 1. razredu iznosile 16,59/16,55; u 2. razredu 16,84/17,10; u 3. razredu 17,61/17,81; u 4. razredu 18,35/18,17 te se može zaključiti kako djeca iz ovog istraživanja kroz sve razrede imaju veće vrijednosti ITM-a. Vrijednosti ITM-a estonijske i švedske djece u dobi od 9 do 10 godina (Ruiz i sur., 2006) su 16,9 i za dječake i za djevojčice, dok su vrijednosti ITM-a i dječaka (18,35) i djevojčica (18,17) u ovom istraživanju veće. Da djeca iz Zagreba imaju veći ITM dokazali su u svom radu i Jurak i sur., (2014) koji su u svom istraživanju provedenom na jedanaestogodišnjoj djeci iz Zagreba, Ljubljane i Ann Arbora, utvrdili da djeca iz Zagreba imaju veći ITM od djece iz ostala dva grada. Uspoređujući vrijednosti tjelesne visine i tjelesne mase sudionika u ovom istraživanju s rezultatima vršnjaka iz 1973. (Prebeg i Kern, 1977) može se zaključiti kako su dječaci i djevojčice u ovom ispitivanju već u prvom, a pogotovo u četvrtom razredu i viši (za 6 cm) i teži (za 4 kg). Isti trend se nastavlja uspoređujući i rezultate iz zadnjih desetljeća prošlog stoljeća. Dječaci i djevojčice iz ovog istraživanja su u prosjeku 5 cm viši i 5 kg teži od svojih vršnjaka iz tog doba, ali prate normalnu krivulju rasta i razvoja (Prebeg, 2002). Sekularni trend u povećanju visine od 1900. pokazuje povećanje od 1 do 2 cm za svako desetljeće (Tanner, 1989; prema Keller, 2008). Usporedbom rezultata iz 4. razreda s, primjerice vrijednostima rezultata azijskih dječaka i djevojčica od 10 do 11 godina, može se zaključiti kako u nekim varijablama ima sličnosti, dok u drugima ima velikih razlika (Yamauchi i sur., 2007). Azijske djevojčice su u prosjeku 2 cm više, dok su vrijednosti tjelesne mase slične. Vrijednosti tjelesne visine azijskih dječaka i dječaka u ovom istraživanju su slične, međutim azijski dječaci su u prosjeku 3 kg teži. Iako rezultati visine i težine za oba spola nisu toliko

različiti, velika je razlika u % TM u korist sudionika u ovom istraživanju. Naime, azijski dječaci imaju u prosjeku 5% manje TM, a djevojčice i 10% manje.

Ekelund i sur. (2004) na uzorku od 1292 djece u dobi od 9 do 10 godina iz Danske, Portugala, Norveške i Estonije iznose podatake kako je s obzirom na centilne vrijednosti za ITM 85,22% djece normalne tjelesne mase dok ih je 11,76% prekomjerno teških i 3,02% pretilih. U ovom istraživanju, na uzorku od 107 djece u 4. razredu, s obzirom na centilne vrijednosti za ITM, 3% djece je pothranjeno, 73% normalno uhranjeno, 18% prekomjerno teško i 7% pretilo, dok je s obzirom na centilne vrijednosti za postotak TM 12,15% pothranjenih, 42,06% normalno uhranjenih,18,69% prekomjerno teških i 27,10% pretilih. Hussey, Bell, Bennett, O'Dwyer i Gormley (2007) na uzorku od 224 djece u dobi od 7 do 10 godina iz Dublina dobili su sličan postotak djece koja imaju problema s tjelesnom masom: 20,5% djece je prekomjerno teško, a 6,3% djece pretilo. Nsibambi (2013) na uzorku 1929 djece u dobi od 6 do 9 godina iz Ugande iznosi kako je 4% djece pothranjeno, 85% normalno uhranjeno, 7% prekomjerno teško i 4% pretilo te se može zaključiti kako podjednaki postotak djece s obzirom na vrijednosti ITM-a ima problema s pothranjenošću i pretilošću kao u ovom istraživanju.

Podjela sudionika s obzirom na ITM i % TM (Tablica 1) dosta se razlikuje. ITM predstavlja samo sirovu procjenu tjelesne masti koja može dovesti do sasvim krive klasifikacije, koja je svugdje prihvaćena, dok se njeni nedostaci zanemaruju te se može reći da u nedostatku boljih metoda, prednosti ITM-a umanjuju svoje nedostatke (Ellis, Abrams i Wong, 1999). Upravo su zbog toga McCarthy i sur. (2006) predložili centilne krivulje za tjelesnu mast kao alternativu ili dodatak ITM-u čija je glavna zasluga procjena mase masnog tkiva, komponente prekomjerne tjelesne mase koja je povezana s komorbiditetom.

Vrijednosti opsega podlaktice kod oba spola prema normativima u prvom razredu spadaju u prosječne vrijednosti, dok od 2. do 3. razreda spadaju u iznadprosječne (Findak, Metikoš, Mraković i Neljak, 1996). *Centar za kontrolu i prevenciju bolesti* (eng. CDC) objavio je referentne antropometrijske vrijednosti za djecu i odrasle (2012). Referentne vrijednosti opsega podlaktice za dječake u razdoblju od 7 do 10 godina kreću se od 19,6 do 23,3 cm dok se vrijednosti opsega podlaktice dječaka u ovom istraživanju kroz četiri godine kreću od 18,01 do 21,21 cm. Djevojčice u ovom istraživanju, kao i dječaci, u sve četiri godine imaju manje vrijednosti opsega podlaktice (17,88-20,57 cm) od preporučenih (19,9-23,4). Djeca u ovom istraživanju kroz sve godine primarne edukacije imaju u prosjeku 2 cm manji

opseg podlaktice u odnosu na referentne vrijednosti. Međutim, Zafirova i Todorskova (2009) na uzorku od 580 djece u dobi od 7 godina iz Makedonije, dobile su da dječaci imaju opseg podlaktice 16,63 ± 1,98 cm, a djevojčice 16,27 ± 2,02 cm te u usporedbi s djecom iz ovog istraživanja, oba spola iz Makedonije imaju manje vrijednosti opsega podlaktice. Prema CDC-u, opseg nadlaktice kod dječaka kroz četiri godine kreće se od 26,1 do 30,4 cm, dok se vrijednosti dječaka u ovom istraživanju kreću od 18,99 do 22,82. Referentne vrijednosti za djevojčice kreću se od 25,9 do 30,7 dok se vrijednosti djevojčica u ovom istraživanju kreću od 19,01 do 23,01. Vrijednosti kožnih nabora na leđima dječaka (5,95-10,89) i djevojčica (6,67-12,86) u ovom istraživanju najviše odstupaju od referentnih vrijednosti (dječaci 7,6-11,0; djevojčice 9,0-12,0) u prvom i drugom razredu, ali već u četvrtom razredu vrijednosti su podjednake. Slična situacija je i s vrijednostima kožnih nabora na nadlaktici. Vrijednosti dječaka (10,00-18,12) i djevojčica (11,94-19,40) u ovom istraživanju u prve dvije godine u skladu su s referentnim vrijednostima, ali onda već u trećem, a pogotovo četvrtom razredu, vrijednosti nabora se povećavaju u odnosu na referentne (dječaci 10,3-14,7; djevojčice 12,2-15,4). Usporede li se rezultati postotka tjelesne masti djece iz ovog istraživanja s rezultatima desetogodišnje djece iz Amerike (DeLany, Bray, Harsha i Volaufova, 2006) može se zaključiti da djevojčice iz ovog istraživanja u 4. razredu imaju 2% manje tjelesne masti, dok dječaci imaju 1% manje. Međutim, vrijednosti postotka tjelesne masti djece iz Indije daleko su manjih vrijednosti nego kod djece u ovom istraživanju (Koley, Kaur i Sandhu, 2008). Vrijednosti postotka TM dječaka iz Indije kreću se od 14,65% u 1. razredu, 15,59% u 2. razredu, 15,59% u 3. razredu i 14,23% u 4. razredu, a kod djevojčica od 21,02% u 1.razredu, 21,05% u 2. razredu, 20,83% u 3. razredu i 17,89% u četvrtom te se vidi da se na ovom uzorku sudionika postotak TM smanjuje tijekom godina što također odstupa od referentnih vrijednosti, pogotovo za djevojčice kod kojih bi se ulaskom u pubertet postotak TM trebao povećavati.

Prosječne vrijednosti ukupne razine tjelesne aktivnosti u ovom istraživanju kod dječaka se kroz četiri godine kreću od 8,00 do 8,41 dok kod djevojčica od 7,83 do 8,00. Iako dječaci kroz sve četiri godine imaju nešto veću prosječnu vrijednost od djevojčica, oba spola jedva prelaze polovične vrijednosti od maksimalno mogućih 15. Prema autorima upitnika (Treuth i sur., 2005b), djeca čije se vrijednosti kreću od 8 do 15 (vrijednosti „4“ i „5“ pretvoreno u Likertovu skalu) smatraju se dovoljno tjelesno aktivnima te se može reći da se nalaze na donjoj granici preporučene vrijednosti, ali bi i dječaci i djevojčice, trebali značajno povećati razinu TA. Isto tako, samo nekolicina učenika i učenica ispunjava maskimalnu preporučenu

razinu TA (vrijednost „5“ u Tablici 2). Jureša, Musil, Majer i Petrović (2010) u svom istraživanju na uzorku od 960 sudionika iz Hrvatske iznose podatak kako se djevojčice u 1. razredu više bave aktivnostima u slobodno vrijeme dok se dječaci više bave organiziranim aktivnostima u klubu. U prvom razredu čak 71,7% učenica i 54,0% učenika nije se dovoljno bavilo tjelesnom aktivnošću. U ovom istraživanju dobiveni su isti rezultati, djevojčice su aktivnije u slobodno vrijeme dok se dječaci više bave organiziranim sportskim aktivnostima. U prvom razredu, 48% dječaka i 47% djevojčica iz ovog istraživanja, nije se dovoljno bavilo TA. Vidaković Samaržija i Mišigoj-Duraković (2015) na uzorku od 206 desetogodišnjaka iz Zadra utvrdile su da 46,32% učenika i 30,63% učenica zadovoljava preporučene dnevne potrebe za TA. U ovom istraživanja, u četvrtom razredu, 64,5% učenika i 52,4% učenica zadovoljava preporučene dnevne potrebe za TA te, ako se usporede rezultati s djecom iz Zadra, može se zaključiti kako su zagrebačka djeca aktivnija. Kovač i sur. (2013) proveli su istraživanje na slovenskoj djeci u dobi od 11 godina i zaključili da većina djece zadovoljava preporučene vrijednosti od minimalno 60 minuta dnevno tjelesnih aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta. Na uzorku australske djece u dobi od 7 do 10 godina, Hands i Parker (2008) su dokazali da ni djevojčice ni dječaci ne ispunjavaju dnevne referentne vrijednosti u broju prijeđenih koraka. *Health Behaviour in School-aged Children* (HBSC) od 2002. godine prati razinu tjelesne aktivnosti djece u osnovnoj i srednjoj školi sa područja Sjeverne Amerike i Europe, pa tako i Hrvatske. Prema podacima istraživanja provedenog 2009./2010., 81% učenica i 69% učenika u dobi od 11 godina nije bilo dovoljno tjelesno aktivno. Kao kriterij se gledala neispunjena norma od minimalno 60 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog ili visokog intenziteta (Currie i sur., 2012).

Općenito, usporedba razine tjelesne aktivnosti s rezultatima drugih istraživanja je otežana zbog različitih pristupa procjenjivanja iste. Tako neki istraživači razinu TA procjenjuju uz pomoć broja dnevno prijeđenih koraka koji bi za djevojčice u dobi od 6 do 12 godina trebao biti 12 000, a za dječake iste dobi 15 000 koraka dnevno (Tudor-Locke i Myers, 2001). Većina autora razinu TA procjenjuju uz pomoć vremena provedenog u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta. Prema preporukama, djeca i adolescenti u dobi od 6 do 17 godina trebala bi se minimalno 60 minuta svaki dan baviti aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta (U.S. Department of Health and Human Services, 2008).

Prosječne vrijednosti procijenjene energetske potrošnje sudionika u ovom istraživanju blizu su referentnim vrijednostima s obzirom na dob i spol (Torun, 2005), pogotovo dječaka, kada se gledaju vrijednosti s obzirom na dob. Međutim, referentne vrijednosti su od prije 14

godina i tjelesna masa djece se povećala u prosjeku za 6 kg, a ona uvelike utječe na energetsku potrošnju. Usporede li se preporučene vrijednosti s obzirom na tjelesnu masu, ni dječaci ni djevojčice ne ispunjavaju preporučene norme dnevne energetske potrošnje. S obzirom na tjelesnu masu, referentne vrijednosti od 1. do 4. razreda za dječake iznose 1830 kcal/dan, 1978 kcal/dan, 2150 kcal/dan i 2341 kcal/dan dok dječaci u ovom istraživanju prosječnu energetsku potrošnju od 1. do 4. razreda imaju 1784 kcal/dan, 1908,2 kcal/dan, 2063 kcal/dan i 2206 kcal/dan. Referentne vrijednosti za djevojčice od 1. do 4. razreda s obzirom na tjelesnu masu iznose 1698 kcal/dan, 1854 kcal/dan, 2006 kcal/dan i 2149 kcal/dan, dok djevojčice u ovom istraživanju prosječnu energetsku potrošnju od 1. do 4. razreda imaju 1544 kcal/dan, 1673 kcal/dan, 1783 kcal/dan i 1934 kcal/dan. U zadnjem mjerenju, dječaci u ovom istraživanju u prosjeku imaju za oko 150 kcal manju dnevnu energetsku potrošnju od preporučene dok djevojčice imaju za oko 200 kcal manju. Ball i sur. (2001) su na 106 sudionika iz Australije u dobi od 6 do 9 godina također dokazali da neispunjavanju preporučene norme dnevne energetske potrošnje. Tako su dječaci imali za 13%, a djevojčice za 9% manju dnevnu energetsku potrošnju od preporučene. Ekelund i sur. (2001) na uzorku od 26 djece u dobi od 9,6 godina dobili su da dječaci u prosjeku imaju energetsku potrošnju od 2247 ± 317 kcal/dan, dok djevojčice imaju nešto manju, 1849 ± 251 kcal/dan te, ako se usporede s podacima sudionika u ovom istraživanju, vidi se da i djevojčice i dječaci imaju podjednaku energetsku potrošnju. Kovač i sur. (2013) na uzorku od 72 djece u dobi od 11 godina, dobili su vrijednosti energetske potrošnje od 2131,16 ± 611,73 kcal/dan kod dječaka i 1949,14 ± 434,61 kcal/dan kod djevojčica što su vrlo slične vrijednosti energetske potrošnje sudionika u ovom istraživanju provedenog u 4. razredu. Johnson, Russ i Goran (1998) na uzorku od 32 američke djece u dobi od 8 godina dobili su da je prosječna energetska potrošnja dječaka 1922 kcal/dan, a djevojčica 1554 kcal/dan te, ako se usporede s rezultatima sudionika u ovom istraživanju, može se zaključiti kako i dječaci (2063 kcal/dan), i djevojčice (1783 kcal/dan) iz Zagreba imaju veću energetsku potrošnju u odnosu na svoje vršnjake iz Amerike, dok su Jurak i sur. (2014) na uzorku od 241 jedanaestogodišnjeg djeteta iz Ann Arbora, Ljubljane i Zagreba dokazali da i dječaci i djevojčice iz Zagreba imaju najmanju energetsku potrošnju.

6.1. Trend pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti učenika i učenica u primarnoj edukaciji

Rezultati polinomijalne regresijske analize, kako je i očekivano, pokazali su značajan rast pokazatelja stanja uhranjenosti (*indeksa tjelesne mase, postotka tjelesne masti, opsega nadlaktice i podlaktice*) tijekom četiri godine. Značajne pozitivne korelacije zabilježene su u svim varijablama kod oba spola, naročito u varijabli *postotak tjelesne masti* i *opsezima* čije su vrijednosti značajno porasle kod oba spola tijekom primarne edukacije.

Slične rezultate linearnog rasta indeksa tjelesne mase dobili su u svom longitudinalnom istraživanju i Freedman i sur. (2012) na uzorku od 11 478 djece i adolescenata (5-17 godina) iz Louisiane. Sličan uzorak povećanja ITM-a djece od 2. do 10. godine s obzirom na spol prikazan je u istraživanju Lifestyles statističkog tima iz 2014. Sjöberg, Lissner, Albertsson-Wikland i Mårild (2008) su u svom istraživanju usporedili kretanje ITM-a desetogodišnjih Šveđana rođenih 1974., 1990. i 1994. Kod djevojčica je zabilježen negativan trend, odnosno broj prekomjerno teških i pretilih se smanjuje, dok kod dječaka nije zabilježena značajna razlika. Prineas, Ostchega, Carroll, Dillon i McDowell (2007) na uzorku od 5 111 američke djece i adolescenata u razdoblju od 1994. do 1998. i na 7858 američke djece i adolescenata u razdoblju od 1999. do 2004. također su zabilježili značajno povećanje opsega nadlaktice kod oba spola, naročito u pubertetu. Dollman, Olds, Norton i Stuart (1999) proveli su mjerenje na 1463 australske djece (u dobi od 10 do 11 godina) i njihove rezultate usporedili s vršnjacima iz 1985. Djeca iz 1985. su imala manju tjelesnu masu i tjelesnu masu s obzirom na tjelesnu visinu. Dječaci mjereni 1997. su imali značajno veći opseg ispružene ruke od dječaka iz 1985., dok kod djevojčica iz dva različita razdoblja nije bilo značajne razlike. Opseg nadlaktice, koji je mjeren na uzorku od 214 indijskih djevojčica (Vashisht, Krishan i Devlal, 2005), tijekom cijele primarne edukacije dosta je manji (14,78-16,95 cm) nego kod djevojčica u ovom istraživanju (19,01-23,01 cm).

Prosječne vrijednosti ITM-a sudionika u ovom istraživanju prate krivulju normalnog rasta i razvoja te se može zaključiti da je većina dječaka i djevojčica tijekom četiri godine imala blagi porast indeksa tjelesne mase. Međutim, dosta veća pozitivna korelacija kod oba spola u varijabli *postotak tjelesne masti*, ukazuje kako je ova varijabla bolji pokazatelj sastava tijela od indeksa tjelesne mase. Da su kožni nabori bolji pokazatelji stanja uhranjenosti dokazali su u svom istraživanju i Sardinha i sur. (1999) koji navode da su ITM i opsezi samo razumna alternativa. Na Slikama 3 i 4 vidi se kod oba spola, a pogotovo kod dječaka,

značajan linearni porast prosječnih vrijednosti postotka tjelesne masti tijekom četiri godine (preko 25 % u 4. razredu). Prema klasifikaciji Williamsa i sur. (1992), koja dječake s preko 25% TM i djevojčice s preko 30% TM svrstava u grupu debelih, može se zaključiti kako dječaci u ovom istraživanju spadaju u grupu djece s prekomjernim postotkom tjelesne masti. Slični linearni porast % TM tijekom godina dobili su u svom istraživanju Schwandt, von Eckardstein i Haas (2012). Na uzorku preko 20 000 njemačke djece i adolescenata u dobi od 3 do 18 godina dokazali su da postotak masti kod djevojaka raste kontinuirano od 3. do 18. godine dok kod dječaka strmovito raste od 5. do 11. godine i zatim počne lagano opadati. Međutim, prosječni rezultati postotka tjelesne masti njemačke djece daleko su nižih vrijednosti nego kod djece u ovom istraživanju. Dok njemački dječaci u 1. razredu imaju prosječno 12,61% tjelesne masti, a u 4. razredu 14,23%, dječaci u ovom istraživanju već u 1. razredu imaju dosta više vrijednosti % TM (15,44), a u 4. razredu 25,74% TM. Slična situacija je i kod usporedbe rezultata djevojčica. Djevojčice iz Njemačke u 1. razredu imaju 14,93% TM, a u 4. razredu 16,93%. Djevojčice u ovom istraživanju već u 1. razredu imaju veći % TM (17,39) od djevojčica iz Njemačke, dok je u 4. razredu vrijednost 26,49%. Ogden, Li, Freedman, Borrud i Flegal (2011) u svom izvješću iznose prosječne vrijednosti % TM američke djece i adolescenata od 8 do 19 godina (u razdoblju od 1999. do 2004.). Prosječne vrijednosti američke djece puno su veće od prosječnih vrijednosti djece u ovom istraživanju. Već sa 8 godina % TM američkih dječaka je 27,7% (dječaka u ovom istraživanju 18,19%), a sa 10 godina 29,1% (dječaka u ovom istraživanju 25,74%). Postotak tjelesne masti osmogodišnjakinja iz SAD-a iznosi 31% (djevojčica u ovom istraživanju 20,26%), dok im je % TM sa 10 godina iznosio 31,5% (djevojčica u ovom istraživanju 26,49%).

Children Trend Databank (2014) objavili su rezultate u kojima iznose da generacija djece iz 2011. / 2012. ima 200% veće šanse da bude prekomjerno teška i 300% veće šanse da bude pretila od svojih vršnjaka iz razdoblja 1976.-1980. godine. Tijekom zadnjih dvadeset godina prevalencija prekomjerne tjelesne mase djece u dobi od 6 do 11 godina narasla je sa 6,5% na 15,3% (Ogden, Flegal, Carroll i Johnson, 2002).

U pokazateljima tjelesne aktivnosti, sličan trend se pojavljuje i kod dječaka i kod djevojčica. Kod oba spola, tijekom primarne edukacije, zabilježena je blaga pozitivna korelacija u području kućanskih poslova i tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme. Dok je kod dječaka zabilježen lagani pozitivan trend u području sporta, kod djevojčica se korelacija nije pokazala značajnom. Kada se sagleda trend ukupne tjelesne aktivnosti, može se reći da kod

oba spola tijekom godina razina ukupne tjelesne aktivnosti stagnira, dok istovremeno pokazatelji stanja uhranjenosti bilježe povećanje.

Mnoga istraživanja dobila su slične rezultate, dok je u drugim istraživanjima zabilježeno smanjenje ili povećanje tjelesne aktivnosti tijekom vremena. Istraživanje provedeno na djeci starosti 9-13 godina, pokazalo je da je razina tjelesne aktivnosti djece od 2002. do 2006. stabilna ili se lagano poboljšava tijekom godina (Huhman i sur., 2012). Dearth-Wesley, Gordon-Larsen, Adair, Zhang i Popkin (2012) na uzorku od 353 kineske djece, 6 do 9 godina starosti, zabilježili su povećanje razine TA tijekom godina, ali je i vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima cijelo vrijeme visoko. Sigmundova, Sigmund, Hamrik i Kalman (2014) su u svom istraživanju prikazali rezultate u kojima se vidi da se razina tjelesne aktivnosti 11-godišnjih dječaka i djevojčica smanjuje, ili u najboljem slučaju, stagnira s godinama. U longitudinalnom istraživanju, Wall, Carlson, Stein, Lee i Fulton (2011) prikazali su rezultate u kojima je zabilježeno smanjenje aktivnosti u slobodno vrijeme kod oba spola u dobi od 9-17 godina. Dos Santos i sur. (2014) anketirali su razinu tjelesne aktivnosti djece u Mozambiku i došli do zaključka kako se razina TA u obavljanju kućanskih poslova smanjuje tijekom godina, dok razina TA u obavljanju kućanskih poslova djece u ovom istraživanju bilježi lagano povećanje. Razina TA djece u Mozambiku smanjuje se i u području sporta (djevojčice iz Mozambika bilježe lagani porast, dok u ovom istraživanju dječaci bilježe lagani porast) te je zaključak kako se ukupna razina tjelesne aktivnosti djece smanjuje tijekom godina. Telford i sur. (2013) proveli su petogodišnje istraživanje o razini tjelesne aktivnosti australske djece (od 8. do 12. godine). Djeca su 5 godina za redom nosila pedometre kroz 7 dana kako bi se dobio obujam TA, dok su zadnje 2 godine uz pedometre nosili i akcelorometre kako bi se uz obujam TA dobilo i vrijeme provedeno u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta, niskog intenziteta i sedentarno. Rezultati su pokazali da se razina TA tijekom tjedna povećala, dok je tijekom vikenda zabilježeno njeno smanjenje. Djeca su petkom najaktivnija, a nedjeljom najmanje aktivna. Tijekom vremena zabilježen je trend smanjenja TA umjerenog i visokog intenziteta te niskog intenziteta, dok je zabilježen porast vremena provedenog u sedentarnim aktivnostima, naročito u dobi od 11 i 12 godina. Jurak i sur. (2014) su na uzorku od 241 jedanaestogodišnjeg djeteta iz Zagreba, Ljubljane i Ann Arbora također dokazali da se razina tjelesne aktivnosti djece preko vikenda smanjuje u odnosu na radne dane. Butte i sur. (2014) su proveli dvogodišnje longitudinalno istraživanje na 282 djeteta meksičkog podrijetla u dobi od 8 do 10 godina. Utvrdili su da se ukupna dnevna TA mjerena akcelerometrom smanjuje isto kao i broj koraka i vrijeme provedeno u

aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta, dok se vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima povećava. Delva, O'Malley i Johnston (2006) proveli su longitudinalno istraživanje u Americi na 62 156 djece 8. razreda, 64 899 djece 10. razreda u razdoblju od 1993. do 2003. i 35 107 djece 12. razreda u razdoblju od 1986. do 2003. Dokazali su da se tijekom godina vrijeme provedeno u aktivnostima visokog intenziteta smanjuje kod dječaka dok je kod djevojčica stabilno. Swaminathan i sur. (2011) na uzorku od 203 indijske djece (8 do 15 godina) u samo jednoj godini zabilježili su smanjenje aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta kod oba spola na što je uvelike utjecalo smanjenje TA u školi. Taylor i sur. (2009) na uzorku od 244 djece predškolske dobi s Novog Zelanda mjerili su razinu TA akcelerometrom i upitnikom koji su ispunjavali roditelji. Dokazali su smanjenje razine TA kod oba spola od 3. do 5. godine i uz pomoć akcelerometra i uz pomoć upitnika.

S obzirom na prikazane rezultate istraživanja može se reći da, ako bi se nivo tjelesne aktivnosti pokazao stabilnim kroz vrijeme, onda bi se za djecu, za koju je prvotno utvrđena manja aktivnost u odnosu na svoje vršnjake, vjerojatno moglo ustvrditi da će postati manje aktivni odrasli ljudi s povećanim rizikom za smrt od kroničnih bolesti (Livingstone, Robson, Wallace i McKinley, 2003). Isto tako, razina TA kod djece se smanjuje zbog okoline u kojoj žive, tj. odlazak pješice ili biciklom u školu danas je neobično ponašanje koje je zamijenjeno vožnjom automobilom, slobodne aktivnosti na otvorenom rijetkost su zbog sigurnosti djece, pogotovo u gradovima, a većinu slobodnog vremena djeca provedu sjedeći pred računalima (Boreham i Riddoch, 2001). Međutim, mnoga istraživanja su dokazala smanjenje razine tjelesne aktivnosti kod oba spola već ulaskom u adolescentsko doba (Sherar, Eslinger, Adam, Baxter-Jones i Tremblay, 2007), dok su mnoge longitudinalne studije dokazale da povećanje razine TA i smanjenje vremena u sedentarnim aktivnostima ima zaštitnu ulogu u sprečavanju nakupljanja prekomjerne tjelesne masti (Must i Tybor, 2005).

Tijekom vremena došlo je do značajnog porasta pokazatelja stanja uhranjenosti (naročito % TM) kod oba spola, dok kod razine tjelesne aktivnosti nije zabilježen negativan trend već stagnacija kod oba spola. Iz dobivenih rezultata ovog istraživanja može se djelomično prihvatiti H1.

6.2. Razlike po spolu s obzirom na pokazatelje stanja uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti

Rezultati univarijatne analize varijance pokazali su da postoji značajna razlika po spolu u nekim morfološkim varijablama dok u indeksima tjelesne aktivnosti nema značajne razlike. Tako su dječaci kroz sve četiri godine očekivano značajno viši od djevojčica dok u tjelesnoj masi i indeksu tjelesne mase nema značajne razlike. Hands i Parker (2008) su na uzorku od 787 dječaka i 752 djevojčice iz Australije u dobi od 7 do 16 godina također dobili značajnu razliku u tjelesnoj visini po spolu. McCarthy i sur. (2006) su u svom istraživanju prikazali krivulje rasta tjelesne mase u kojima nema značajne razlike po spolu sve do puberteta, a nakon toga razlike su puno veće. Milanese, Bortolami, Bertucco, Verlato i Zancanaro (2010) su u svom istraživanju također dokazali nepostojanje razlike u ITM-u po spolu, dok su djevojčice imale veće kožne nabore od dječaka, s tim da je razlika postajala sve manja s porastom dobi. Al-Nakeeb, Duncan, Lyons i Woodfield (2007) na uzorku od 47 djece (dobi 9 do 11 godina) iz Engleske nisu dokazali razliku po spolu u tjelesnoj visini i tjelesnoj masi, ali su djevojčice imale značajno veći postotak tjelesne masti (26,9 % naspram 19,2 %).

U varijablama voluminoznosti tijela, u opsegu nadlaktice nije zabilježena značajna razlika, dok dječaci imaju značajno veći opseg podlaktice od djevojčica. Identične razlike u volumenima nadlaktice i podlaktice po spolu dobili su u svom istraživanju Bala i Katić (2009) na uzorku 333 djece iz Novog Sada u dobi od 7 godina. Prskalo, Samac i Kvesić (2009) na uzorku od 128 učenika i 117 učenica od 1. do 3. razreda iz Zagreba i Suhopolja također su dobili slične rezultate u opsegu nadlaktice kod oba spola dok dječaci iz sva tri razreda imaju nešto veći opseg podlaktice od djevojčica. Frisancho (1974) je na uzorku od 12 396 sudionika u dobi od 0 do 44 godine mjerio opseg nadlaktice i utvrdio da se u dobi od 6 do 13 godina opseg nadlaktice kod dječaka povećao za 32%, a kod djevojčica za 34% te se isto može zaključiti da su vrijednosti slične kod oba spola, za razliku u dobi od 14 do 30 godina kada je kod dečki opseg narastao za 27%, a kod djevojaka za 13%. Na uzorku od 55 dječaka i 54 djevojčice u dobi od 10 do 11 godina iz Portugala, također nisu zabilježene značajne razlike po spolu u opsegu nadlaktice (Sardinha, Going, Teixeira i Lohman, 1999). Ledwaba, Nkalanga, Monyeki i van Staden (2014) na uzorku od 1629 učenika (dobi 6-13 godina) iz Južne Afrike dokazali su da djevojčice svih godina imaju veći opseg nadlaktice od dječaka, dok Boye i sur. (2002) na uzorku od 182 njemačke djece i adolescenata (6-18 godina) nisu dokazali značajne razlike po spolu u opsegu nadlaktice u djece predpubertetske dobi.

Varijable voluminoznosti tijela, naročito volumen nadlaktice, u djece su dobar pokazatelj procjene nutritivnog statusa (SZO, 1986).

Postotak tjelesne masti raste kod oba spola s godinama, ali kod dječaka je taj porast izraženiji. Naime, u prva tri razreda (od 7. do 9. godine) postojala je značajna razlika po spolu u % TM u korist djevojčica. Ti rezultati se podudaraju s rezultatima istraživanja Masta, Körtzingera, Königa i Müllera (1998) koji su na uzorku od 610 njemačke djece u dobi od 5 do 7 godina također dokazali značajne razlike po spolu u količini tjelesne masti. Da djevojčice u dobi od 5 godina imaju veći postotak tjelesne masti od dječaka, dokazali su i Murphy i sur. (2004) na uzorku od 307 djece iz Engleske. Značajne razlike po spolu u količini tjelesne masti dobili su i Taylor, Gold, Manning i Goulding (1997) na uzorku 40 djece u dobi od 3 do 8 godina iz Novog Zelanda. Međutim, u 4. razredu količina tjelesne masti kod dječaka iz ovog istraživanja je toliko porasla da su sustigli djevojčice te samim time nije ni zabilježena značajna razlika. Slične rezultate postotka TM kod dječaka u dobi od 10 do 11 godina dobili su u svom istraživanju Sardinha, Going, Teixeira i Lohman (1999). Na uzorku od 55 portugalskih dječaka postotak TM bio je 26,7, a dječaka u ovom istraživanju 25,74%. Slične vrijednosti postotka tjelesne masti kod dječaka (24,5%) u dobi od 6 do 9 godina iz Sydneya, kao i kod dječaka u ovom istraživanju, dobili su Ball i sur. (2001), međutim vrijednosti postotka tjelesne masti djevojčica iz Sydneya iste dobi su značajno više (30,3%) nego kod djevojčica u ovom istraživanju te je samim time zabilježena i značajan razlika po spolu. Huang, Johnson, Figueroa-Colon, Dwyer i Goran (2001) na uzorku od 138 osmogodišnje djece iz Alabame nisu dokazali značajnu razliku po spolu u količini tjelesne masti, kao što nisu ni Komiya i sur. (2000) na uzorku od 280 djece u dobi od 3 do 6 godina iz Japana.

Prema istraživanjima, nakon 11. godine količina tjelesne masti se kod dječaka smanjuje, dok kod djevojčica raste (Schwandt i sur. 2012; Andreenko i Nikolova, 2011).

Razlike po spolu u antropometrijskim varijablama u svom istraživanju nisu zabilježili ni Daniels, Khourny i Morrison (1997) koji su proveli istraživanja na djeci i adolescentima od 7 do 17 godina. Također, Abbott i Davies (2004) su u svom radu prikazali kako kod djece u dobi od 5 do 10,5 godina nema razlike u antropometrijskim karakteristikama iako djevojčice imaju nešto veći postotak masti, što je slučaj i u ovom istraživanju.

Tijekom godina nije zabilježena značajna razlika po spolu u indeksima tjelesne aktivnosti. Iako nema značajne razlike, dječaci su nešto aktivniji u indeksu sporta, dok su djevojčice aktivnije u indeksu slobodnog vremena. U prva tri razreda, djevojčice su dosta

aktivnije u području kućanskih poslova, međutim u četvrtom razredu dječaci su se jako približili vrijednostima djevojčica. Iako je većina autora u svojim istraživanjima dokazala postojanje razlike po spolu u razini tjelesne aktivnosti (Prskalo, 2013; Galaviz i sur., 2012; Nielesen, Pfister i Andersen, 2011; Owen i sur., 2009; Kelishadi i sur., 2007), drugi autori nisu dokazali značajne razlike (Vilhjalmsson i Kristjansdottir, 2003; Manios, Kafatos i Codrington, 1999).

Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones i Kondilis (2006) na uzorku 65 djece u dobi od 8 do 10 godine iz New Yorka nisu dokazali značajnu razliku po spolu u razini tjelesne aktivnosti pomoću akcelerometra. Sarkin, McKenzie i Sallis (1998) su u svom istraživanju željeli utvrditi postoji li razlika po spolu u razini TA tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture i tijekom odmora kod 11-godišnje djece iz Kalifornije. Uz pomoć akcelerometra dokazali su da su i dječaci i djevojčice bili podjednako aktivni na satu TZK, dok su dječaci aktivniji tijekom odmora. Grund i sur. (2001) proveli su istraživanje na 60 njemačke djece u dobi od 5 do 11 godina i utvrdili da nema značajne razlike po spolu u razini tjelesne aktivnosti i energetske potrošnje. Zabilježena je jedino značajna razlika u energetskoj potrošnji u mirovanju kod dječaka u odnosu na djevojčice. Ball i sur. (2001) proveli su istraživanje na 106 australske djece u dobi od 6 do 9,6 godina. Razina tjelesne aktivnosti izračunata je iz omjera ukupne energetske potrošnje i energetske potrošnje u mirovanju dok je energetska potrošnja izračunata uz pomoć dvostruko označene vode. Tako su vrijednosti razine TA dječaka iznosile 1,69 ± 0,22, a djevojčica 1,71 ± 0,23 te se može zaključiti da nema značajne razlike po spolu u razini TA. Hoos, Gerver, Kester i Westerterp (2003), pregledom 17 radova koji su istraživali razinu TA i energetsku potrošnju djece u dobi od 3 do 16 godina, željeli su uspostaviti referentne linije za razinu TA i energetsku potrošnju s obzirom na dob i spol. Utvrdili su da ne postoji značajna razlika po spolu u razini TA, dok postoji u energetskoj potrošnji tijekom tjelesne aktivnosti. Guerra, Duarte i Mota (2001) su putem intervjua utvrdili da se i kod dječaka i kod djevojčica iz Portugala u dobi od 8 do 13 godina razina tjelesne aktivnosti smanjuje. Dječaci su izjavili da se više bave tjelesnim aktivnostima, pogotovo u dobi od 8 do 9 godina, dok nakon 9. godine života razlika po spolu nije tolika. Slične rezultate u svom istraživanju dobili su i Trost i sur. (2002). Proveli su istraživanje na uzorku od 185 dječaka i 190 djevojčica od 1. do 12. razreda gdje su sudionici 7 uzastopnih dana nosili akcelerometre. Tijekom svih razreda dječaci su imali veću razinu TA od djevojčica, međutim razlike između spolova za ukupnu TA primjetno su manje nego u istraživanjima u kojima su podaci prikupljani putem upitnika o razini TA. Isto tako dječaci više sudjeluju u aktivnostima

visokog intenziteta, dok oba spola podjednako sudjeluju u aktivnostima umjerenog intenziteta i, kada bi djevojčice povećale količinu sudjelovanja u aktivnostima visokog intenziteta, razlike po spolu bi bile još manje. Woods, Tannehill, Quinlan, Moyna i Walsh (2010) u svojoj studiji nisu dokazali razliku po spolu u količini sudjelovanja u izvannastavnim aktivnostima irske djece u primarnoj edukaciji (od 2004. do 2009), dok su djevojčice u školama miješanim po spolu imale veću razinu TA u školi od onih koje su pohađale školu samo za djevojke. Al-Nakeeb i sur. (2007) na uzorku 47 djece primarne edukacije nisu dokazali razliku po spolu u akumuliranom vremenu sa srčanom frekvencijom iznad praga umjerene do visoke aktivnosti. Faucette i sur. (1995) iznose podatke o 1264 američkih učenika četvrtog razreda i zaključuju kako dječaci u sportskim klubovima više sudjeluju u timskim sportovima kao što su nogomet i košarka dok djevojčice češće sudjeluju u individualnim sportovima kao što su gimnastika i ples. Međutim, ni oni nisu dokazali značajnu razliku po spolu u razini ukupne tjelesne aktivnosti. Bailey i sur. (1995) su između ostalog istraživali koliko minuta kalifornijska djeca u dobi od 6 do 10 godina provode u osnovnim aktivnostima kao što su sjedenje, hodanje, skakanje, trčanje, ležanje itd. i postoji li razlika po spolu u intenzitetima tjelesne aktivnosti. Dokazali su da ne postoji značajna razlika po spolu u intenzitetima i vremenima provedenim u osnovnim tjelesnim aktivnostima, osim da djevojke više vremena provode ležeći i sjedeći. Jurak i sur. (2014), u svom istraživanju na jedanaestogodišnjoj djeci iz Zagreba, Ljubljane i Ann Arbora, dokazali su da se dječaci iz Ljubljane najviše bave tjelesnim aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta dok se djevojčice iz Zagreba najmanje bave. Također, dječaci iz Zagreba i Ljubljane bili su aktivniji od djevojčica, dok je u Ann Arboru obrnuto.

Keller (2008) u svom istraživanju iznosi kako razlike po spolu u razini tjelesne aktivnosti rastu kako djeca ulaze u pubertet, što bi moglo objasniti i nepostojanje značajne razlike u ovom istraživanju i razlog zašto je puno veći broj istraživanja proveden na adolescentima nego na djeci tijekom primarne edukacije. Riddoch i sur. (2004) iznose podatak kako u dobi od 9 godina nema razlike po spolu u razini tjelesne aktivnosti, dok je u dobi od 15 godina razlika puno veća u korist dječaka.

S obzirom na iznesene rezultate istraživanja može se djelomično potvrditi H2. U nekim pokazateljima stanja uhranjenosti postoji značajna razlika po spolu dok u nekima ne. Isto tako, u razini tjelesne aktivnosti nije dokazana značajna razlika po spolu.

6.3. Povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti

Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije pokazali su značajnu negativnu povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti kod djevojčica kroz sve četiri godine mjerenja, ali ne i kod dječaka. Almeida, Fox i Boutcher (1999) te Abbott i Davies (2004) su također dokazali negativnu povezanost između aktivnosti i tjelesne masti kod djevojčica, ali ne kod dječaka, dok meta analiza Rowlandsa, Ingledewa i Estona (2000) dokazuje značajnu korelaciju kod djevojaka samo kada su oba spola uzeta zajedno u analizu. Kod dječaka u ovom istraživanju su u sva tri razreda visoke pozitivne korelacije između varijabli sastava tijela (*opseg nadlaktice, kožni nabor leđa, kožni nabor nadlaktice, % TM, ITM*) i nekretanja u slobodno vrijeme te obavljanja kućanskih poslova. Može se reći da dječaci s većom količinom masti više sudjeluju u aktivnostima obavljanja kućanskih poslova. U četvrtom razredu ni jedna korelacija se nije pokazala značajnom. Slične rezultate za dječake su u svom istraživanju dobili i Purslow, Hill, Saxton, Corder i Wardle (2008). Kod dječaka u dobi od 8 i 9 godina pokazala se značajna pozitivna korelacija između nekretanja i tjelesne masti. Guillaume, Lapidus, Bjorntorp i Lambert (1997) dokazali su također pozitivnu povezanost između nekretanja i ITM-a kod belgijskih dječaka u dobi od 6 do 12 godina, ali ne i djevojčica. Giugliano i Carnerio (2004) na uzorku od 2000 brazilske djece u dobi od 6 do 10 godina dokazali su pozitivnu korelaciju (r=0,306) između postotka tjelesne masti i sati provedenih u sedentarnim aktivnostima u grupi pretile djece, dok se kod djece normalne tjelesne mase povezanost nije pokazala značajnom. Isti rezultati su dobiveni kada je u obzir uzet ITM umjesto % TM.

Kod djevojčica, od prvog razreda se pojavljuju značajne negativne korelacije između varijabli pokazatelja stanja uhranjenosti i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti. U četvrtom razredu, prvi put su se pojavile visoke pozitivne korelacije između pokazatelja stanja uhranjenosti i sjedenja u slobodno vrijeme. Dosta visoku pozitivnu korelaciju između sedentarnih aktivnosti i masti kod djevojčica u dobi od 7 do 19 godina dobili su u svom istraživanju i Treuth, Hou, Young i Maynard (2005a). Deheeger, Rolland-Cachera i Fontvieille (1997) su na uzorku od 86 10-godišnje francuske djece dobili pozitivne korelacije između gledanja TV-a i ITM-a (r=0,27) te gledanja TV-a i kožnog nabora na leđima (r=0,26), isto kao i u ovom istraživanju gdje su kod djevojčica u 4. razredu dobivene pozitivne korelacije između gledanja TV-a/čitanja knjige i ITM-a (r=0,31) i gledanja TV-a/čitanja knjige i kožnog nabora na leđima (r=0,31).

Dobivene negativne korelacije u ovom istraživanju većinom su niske do umjerene što se slaže s istraživanjem Rowlandsa i sur. (2000) te preglednim radom Uthmana i Aremua (2007).

Mnoga su istraživanja dokazala negativnu povezanost između tjelesne masti i ukupne razine tjelesne aktivnosti kod oba spola (Galavíz i sur., 2012; Rennie i sur., 2005; Vincent, Pangrazi, Raustorp, Tomson i Cuddihy, 2003; Rowlands, Eston i Ingledew, 1999) te pozitivnu povezanost između tjelesne masti i nekretanja (Janz i sur., 2002). Međutim, u ovom istraživanju negativna korelacija se može potvrditi kod djevojčica, ali ne i kod dječaka iako su mnoga istraživanja dokazala da je tjelesna aktivnost snažno povezana s pokazateljima stanja uhranjenosti (Dencker i sur., 2008; Rowlands i sur. 1999). Ball i sur. (2001) su u svom istraživanju dobili upravo suprotne rezultate, tj. dokazali su da kod dječaka postoji obrnuta povezanost između ITM-a, postotka tjelesne masti i razine TA, dok kod djevojčica povezanost nije dokazana. Iste povezanosti dobili su u svom istraživanju i Rush, Plank, Davies, Watson i Wall (2003) na uzorku od 79 djece iz Europe, tihooceanskih otoka i Maora u dobi od 5 do 14 godina. Al-Nakeeb i sur. (2007) na uzorku od 47 djece primarne edukacije iz Engleske nisu ni kod dječaka ni kod djevojčica dokazali značajnu povezanost između postotka tjelesne masti i vremena provedenog u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta. Jimenez-Pavon, Kelly i Reilly (2010) u svom preglednom radu su iznijeli zaključak da viša razina uobičajene TA ima preventivnu ulogu u nakupljanju masti kod djece i adolescenata, ali da su potrebna longitudinalna istraživanja na tom uzorku kako bi se dobili „doza-odgovor“ dokazi. Nasuprot tome, mnoge studije su proučavale razinu tjelesne aktivnosti i porast potkožnog masnog tkiva te zaključile da je tjelesna aktivnost loš prediktor povećanja prekomjerne tjelesne mase (Wilks, Besson, Lindroos i Ekelund, 2010).

Dencker i sur. (2006) su na uzorku od 140 švedskih dječaka i 108 djevojčica u dobi od 8 do 11 godina dokazali visoku povezanost između aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta i postotka tjelesne masti. Isto tako su dokazali da je veća povezanost između tjelesne masti s aktivnostima visokog intenziteta nego s aktivnostima umjerenog do visokog intenziteta, te nisu dokazali značajnu povezanost između aktivnosti umjerenog intenziteta i tjelesne masti. I u drugim istraživanjima je dokazano da je uključenost u aktivnosti visokog intenziteta usko povezana s regulacijom tjelesne mase. Ruiz i sur., (2006) su na uzorku od 780 estonijske i švedske djece u dobi od 9 do 10 godina dokazali da između niže razine tjelesne masti i aktivnosti visokog intenziteta postoji značajna povezanost, dok između niže razine tjelesne masti te aktivnosti umjerenog intenziteta i ukupne tjelesne aktivnosti ne postoji povezanost.

Isto tako je dokazano da, ako se želi utjecati na razinu tjelesne masti u normalno uhranjene djece, ona se trebaju više baviti aktivnostima visokog intenziteta (Ruiz i sur., 2006), ali da bi se utjecalo na tjelesnu mast prekomjerno teške i pretile djece, ona se 3 do 7 dana tjedno, 30 do 60 minuta trebaju baviti aktivnostima umjerenog intenziteta (Barbeau i sur., 1999). S obzirom na postotak tjelesne masti zagrebačke djece u ovom istraživanju, može se zaključiti da bi umjesto što većinu vremena provode u aktivnostima niskog (djevojčice) i umjerenog (dječaci) intenziteta, značajno više vremena trebali provoditi u aktivnostima visokog intenziteta jer se iz gore navedenih istraživanja može zaključiti da na prevenciju pretilosti više utječe intenzitet nego trajanje tjelesne aktivnosti. Galaviz i sur. (2012) u svom istraživanju na 193 meksičke djece (5. i 6. razred) dokazali su da postoji značajna negativna povezanost između pokazatelja pretilosti (ITM-a, kožnih nabora, opsega struka) i razine tjelesne aktivnosti i fitnesa kod oba spola. Međutim, autori navode kako su povezanosti između pokazatelja pretilosti i fitnesa jače i dosljednije nego između pokazatelja pretilosti i tjelesne aktivnosti.

Prema iznesenim rezultatima dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da postoje oprečni rezultati o povezanosti pokazatelja stanja uhranjenosti i tjelesne aktivnosti. Niz je čimbenika uključenih u regulaciju i definiranje stanja uhranjenosti dok najveću pozornost privlači povezanost između genetskih čimbenika i djelovanja okoline (Bray, 2008). Međutim, ne smije se zapostaviti činjenica pozitivnog utjecaja tjelesne aktivnosti na zdravlje, pogotovo kod djece kod kojih se vrijednosti indeksa tjelesne mase bitno mijenjaju s godinama (Cole, Freeman i Preece, 1995).

S obzirom na rezultate ovog istraživanje može se djelomično potvrditi H3. Kod djevojčica postoji značajna negativna povezanost između većine pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti, dok se kod dječaka može samo potvrditi značajna pozitivna korelacija između sastava tijela te nekretanja u slobodno vrijeme i obavljanja kućanskih poslova. S obzirom da kod dječaka s godinama dolazi do naglog povećanja postotka tjelesne masti, a razina tjelesne aktivnosti stagnira, pozitivna korelacija u ovom slučaju je zabrinjavajuća. Može se pretpostaviti da, iako dječaci imaju nešto veću razinu tjelesne aktivnosti od djevojčica, dosta vremena provode u sedentarnim aktivnostima. Da djeca primarne edukacije sve više vremena provode sjedeći umjesto da sudjeluju u tjelesnim aktivnostima dokazali su i Al-Nakeeb i sur. (2007). Nameće se pretpostavka kako u četvrtom razredu djevojčice, za razliku od dječaka, ulaze u pubertet te, uz beznačajno nižu razinu tjelesne aktivnosti, zbog izgleda više računa vode o prehrani koja je uz tjelesnu aktivnost ključna u održavanju normalne tjelesne mase (Doustmohammadian, A., Keshavarz,

Doustmohammadian, N. i Ahmadi, 2013). Da djevojčice već u prvom razredu paze na prehranu zbog izgleda dokazale su mnoge studije (Dohnt i Tiggemann, 2006; Levine i Piran, 2004). Isto tako, mnoge studije su dokazale da nezdrava prehrana ima dosta veći utjecaj na razvoj prekomjerne tjelesne mase i pretilosti nego razina tjelesne aktivnosti (Salbe i sur., 2003). Tako su Schäfer Elinder, Heinemans, Zeebari i Patterson (2014) u svom istraživanju došli do zaključka kako djevojke jedu više povrća, piju manje sokova, manje se bave sportom, manje su aktivne tijekom školskog odmora i imaju manji ITM od dječaka. Kelishadi i sur. (2007) proveli su istraživanje na 21 111 djece iz Irana u dobi od 6 do 18 godina. Dokazali su da su kod dječaka rijetka konzumacija voća, život u urbanim sredinama, vrijeme provedeno u TA, energetska potrošnja i očevo obrazovanje povezani s prekomjernom tjelesnom masom. Kod djevojčica, vrijeme provedeno u TA i energetska potrošnja povezani su s prekomjernom tjelesnom masom. S obzirom na različite rezultate moglo bi se reći da su čimbenici koji pridonose razvoju pretilosti specifični po spolu.

Na kraju se može donijeti općeniti zaključak, a to je da je povezanost između pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti kod djece još uvijek nerazjašnjena, usprkos velikom broju istraživanja. Razlog tome je vjerojatno veliki broj različitih metoda s pomoću kojih se želi istražiti povezanost između te dvije varijable. Isto tako, jedan od mogućih razloga je i činjenica kako povezanost između razine tjelesne aktivnosti i tjelesne mase postaje veća s dobi, a kod djece i adolescenata povezanost uvelike ovisi o spolu i dobi (Hands i Parker, 2008).

6.4. Intenzitet tjelesne aktivnosti i energetska potrošnja učenika i učenica

Kroz sve četiri godine dječaci većinu vremena provode u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta, dok djevojčice više vremena provode u aktivnostima niskog i srednjeg intenziteta. Prema vrijednostima iz Tablice 48 vidi se da dječaci više vremena provode u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta od djevojčica. Da se dječaci više bave aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta dobili su u svojim istraživanjima i drugi autori (Purslow i sur., 2008; Riddoch i sur., 2007).

Trost i sur. (2000) su dokazali da se razina tjelesne aktivnosti počinje smanjivati već kod djece od 1. do 3. razreda. Mnoge studije su dokazale smanjenje razine tjelesne aktivnosti kako djeca postaju starija, pogotovo ulaskom u pubertet (Nader i sur., 2006; Trost i sur., 2002; Hovell, Sallis, Kolody i McKenzie, 1999; Goran i sur., 1998). Nader, Bradley, Houts,

McRitchie i O'Brien (2008) su u svom istraživanju zabilježili smanjenje tjelesne aktivnosti kod dječaka i djevojčica od 9. do 15. godine života. Troiano i sur. (2008) na reprezentativnom uzorku američke djece, adolescenata i odraslih, iznose podatke o drastičnom smanjenju tjelesne aktivnosti s obzirom na dob: 42% djece u dobi od 6 do 11 godina ispunjava preporučene norme od 60 minuta dnevne tjelesne aktivnosti dok samo 8% adolescenata ispunjava preporučene norme.

Jureša i sur. (2010) na uzorku od 2869 učenika i adolescenata u Hrvatskoj, utvrdili su da se dječaci više bave tjelesnom aktivnošću, ali i da se kod oba spola razina tjelesne aktivnosti s povećanjem dobi sudionika smanjuje. Takve nalaze potvrđuju i rezultati ovog istraživanja, gdje se vidi (Tablica 48) da su i dječaci i djevojčice u prvom razredu više vremena provodili u aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta nego u četvrtom. Do smanjenja razine tjelesne aktivnosti dolazi jer današnja djeca trećinu budnih sati provedu sjedeći, roditelji ih voze u školu, te sve manje sudjeluju u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture zbog davanja veće važnosti drugim predmetima (Reilly, Dorosty i Emmet, 1999).

Koristi povećanja tjelesne aktivnosti i vježbanja te loš utjecaj neaktivnosti na zdravlje djece i odraslih su općepoznati (Pate i sur., 1995). Međutim, i dječaci, a pogotovo djevojčice, ne ispunjavaju preporučene norme od minimalno 60 minuta dnevne tjelesne aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta. S obzirom na prevalenciju pretilosti kod djece, nove preporuke su da bi se djeca u dobi od 7 do 18 godina trebala dnevno baviti 1 do 2 sata raznim tjelesnim aktivnostima prikladnim s obzirom na dobnu skupinu (Gråstén, Liukkonen, Jaakkola i Tammelin, 2014). Da se djeca u ovom istraživanju ne bave dovoljno tjelesnom aktivnošću govori i veliki postotak tjelesne masti sudionika jer je dokazano da djeca s velikom razinom tjelesne aktivnosti imaju manji udio tjelesne masti (SZO, 2010; Ekelund i sur., 2004). Troiano i sur. (2008) u svom radu iznose podatak kako sve manje djece i adolescenata ispunjava preporučene norme minimalne dnevne tjelesne aktivnosti. Griffiths i sur. (2012) proveli su istraživanje na gotovo 7000 engleske djece u dobi od 7 godina. Dokazali su kako se u prosjeku djeca dnevno 38 minuta bave tjelesnim aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta dok čak 5 sati dnevno sjede. Borges i sur. (2015) su proveli istraživanje na 777 portugalske djece u dobi od 9 do 11 godina. Uz pomoć akcelerometra pratili su razinu tjelesne aktivnosti djece kroz 7 dana. Samo se 3,1% djece svakodnevno bavi preko 60 minuta aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta dok njih 17,5% nijedan dan u tjednu ne dostigne preporučenu normu.

Treba napomenuti da u rezultatima o trajanju TA sudionika ovog istraživanja nisu uračunate aktivnosti u slobodno vrijeme te bi u konačnici rezultati bili nešto veći, ali s obzirom na trenutne rezultate, prosječne vrijednosti bi i dalje bile ispod norme, pogotovo prema novim referentnim vrijednostima (1-2 sata dnevno TA). Uzme li se u obzir današnja praksa produženog boravka djece u školi, može se zaključiti da preko tjedna većini djece ni ne ostaje puno vremena za aktivnosti u slobodno vrijeme. Međutim, istraživanja su dokazala da za djecu, vrijeme od završetka školskog dana pa do 18 sati navečer, izgleda da postaje važan period za sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima i često se referencira kao „kritičan prozor" (Cox, Schofield, Greasley i Kolt, 2006; Mota, Santos, Guerra, Ribeiro i Duarte, 2003). Gortmaker i sur. (2012) iznose dokaze kako programi tjelesne aktivnosti odmah nakon škole uvelike dovode do povećanja razine tjelesne aktivnosti i predstavljaju važnu stavku u promicanju tjelesne aktivnosti kod djece. Može se zaključiti, da s povećanjem nastavnog opterećenja, smanjenjem broja sati tjelesne i zdravstvene kulture u školama (od 4. razreda), povećanjem sedentarnih aktivnosti djece i zaposlenošću roditelja, sportski klubovi i izvannastavne aktivnosti u školama ostaju jedna od rijetkih mjesta gdje se djeca mogu baviti sportom.

Prema vrijednostima ANOVA-e za ponovljena mjerenja iz Tablice 49, vidi se da nema značajne razlike između dječaka i djevojčica u energetskoj potrošnji iako dječaci kroz sve godine mjerenja imaju nešto veću energetsku potrošnju. I u ovom području postoje oprečni rezultati istraživanja: od postojanja razlike u energetskoj potrošnji po spolu do nepostojanja. Johnson, Russ i Goran (1998) na uzorku od 31 američkog djeteta u dobi od 8 godina, uz pomoć dvostruko označene vode računali su energetsku potrošnju i dokazali da postoji razlika po spolu u količini dnevne energetske potrošnje. Postojanje značajne razlike po spolu u energetskoj potrošnji dokazali su i Jurak i sur. (2014). Jedanaestogodišnjaci iz Zagreba, Ljubljane i Ann Arbora značajno su se razlikovali po spolu u količini energetske potrošnje, dok je razlika kod djece iz Ann Arbora bila najmanja. Isto tako, DeLany i sur. (2006) su na uzorku od 114 američke djece, u dobi od 9 do 11 godina, dokazali značajnu razliku u energetskoj potrošnji po spolu. Grund i sur. (2001) izračunali su energetsku potrošnju kod 60 njemačke djece u dobi od 5 do 11 godina i zaključili da nema razlike u energetskoj potrošnji po spolu. Ball i sur. (2001) također nisu dokazali razliku u energetskoj potrošnji kod 106 djece u dobi od 6 do 9 godina, kao što nisu ni Kemp i Pienaar (2011) na uzorku od 24 prekomjerne teške i pretile djece u dobi od 9 do 12 godina. Goran, Carpenter i Poehlman (1993) mjerili su ukupnu dnevnu energetsku potrošnju kod 30 djece u dobi od 4 do 6 godina

te ni oni nisu dokazali značajnu razliku po spolu. Wittmeier i sur. (2008) su računali razlike po spolu s obzirom na intenzitet tjelesne aktivnosti te utvrdili da dječaci imaju veću energetsku potrošnju u ukupnoj tjelesnoj aktivnosti, aktivnostima umjerenog i visokog intenziteta, dok u aktivnostima niskog intenziteta nema razlike po spolu u energetskoj potrošnji. Rush i sur. (2003) na uzorku od 79 djece iz Europe, s tihooceanskih otoka i Maora (u dobi od 5 do 14 godina) također nisu dokazali značajnu razliku u energetskoj potrošnji po spolu, ali su dokazali da djeca iz Europe imaju najmanju energetsku potrošnju dok djeca s tihooceanskih otoka i Maora imaju podjednaku potrošnju.

Istraživanja su dokazala opadanje energetske potrošnje u zadnjih 50 godina kod djece (Durnin, 1992). Također, zbog sedentarnog načina života, djeca često pojedu količinu hrane koja prelazi niže energetske preporuke ulazeći u pozitivnu energetsku ravnotežu te se nalaze pred rizikom da postanu prekomjerno teška ili pretila (Diez i Gortmaker, 2001).

S obzirom na dobivene rezultate može se djelomično prihvatiti H4, tj. djevojčice većinu vremena provode u aktivnostima niskog intenziteta dok dječaci većinu vremena provode u aktivnostima srednjeg intenziteta. Iako se očekivalo da će postojati značajna razlika po spolu u energetskoj potrošnji, rezultati su pokazali da razlika postoji, ali nije značajna te se H5 treba odbaciti.

6.5. Prednosti i nedostaci istraživanja

Najveća prednost ovog istraživanja je longitudinalno praćenje djece tijekom cijele primarne edukacije koje omogućuje točnije promatranje promjena u razini TA i sastavu tijela. Svi promatrani morfološki pokazatelji stanja uhranjenosti mjereni su direktno uz relativno malu pogrešku mjerenja. Ovo istraživanje jedno je od rijetkih u Hrvatskoj u kojemu je u periodu od četiri godine praćen trend razine tjelesne aktivnosti djece primarne edukacije. Međunarodno istraživanje o ponašanju u vezi sa zdravljem u djece školske dobi koje se provodi u 40 zemalja Europe i Sjeverne Amerike, pa tako i u Hrvatskoj, iznosi samo podatke o razini tjelesne aktivnosti djece u dobi od 11 do 15 godina (Kuzman, Pejnović Franelić i Pavić Šimetin, 2008).

S obzirom da je tjelesna aktivnost kompleksno ponašanje, objektivniji način mjerenja iste, pogotovo na djeci ovog uzrasta, bio bi puno bolji, te se to smatra jednim od nedostataka ovog istraživanja. Isto tako, četiri godine za redom sudionici su ispunjavali isti anketni upitnik o razini TA te postoji mogućnost da su postali previše upoznati sa sadržajem upitnika. Uzorak

sudionika čine djeca iz Zagreba, stoga se rezultati ne mogu generalizirati na djecu u ruralnim područjima. Zbog nemogućnosti praćenja većeg broja sudionika, u istraživanje se krenulo sa 120 sudionika te je na kraju zbog osipanja sudjelovalo 107 pa se može reći da uzorak nije reprezentativan. Iako se indirektna kalorimetrija smatra zlatnim standardom u procjeni energetske potrošnje sudionika, zbog nemogućnosti provođenja iste, energetska potrošnja procijenjena je na temelju Harris Benedict formule (Harris i Benedict, 1919, preuzeto od Powers i Thompson, 2008) koja se još uvijek najčešće upotrebljava za procjenu energetske potrošnje kada modernije metode nisu dostupne. Međutim, nedostatak formule je neuvrštavanje mišićne mase u računanje, stoga je kod osoba s više mišićne mase dnevna potreba za kalorijama podcijenjena, dok je kod pretilih osoba precijenjena (Oz, 2006).

7. ZAKLJUČAK

U zadnjih nekoliko desetljeća, zbog kontinuiranog povećanja broja prekomjerno teške i pretile djece, veliki broj istraživača se u svojim istraživanjima bavio tom problematikom. Zbog raznih načina mjerenja pokazatelja stanja uhranjenosti i razine tjelesne aktivnosti, rezultati raznih istraživača su oprečni i teško usporedivi. U pokušaju donošenja konačnih zaključaka na uzorku djece u primarnoj edukaciji provedeno je longitudinalno istraživanje u trajanju od četiri godine. Glavni cilj istraživanja bio je utvrditi dinamiku pokazatelja stanja uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti djece od 1. do 4. razreda.

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

- S obzirom na prosječne centilne vrijednosti za ITM, i dječaci i djevojčice spadaju u grupu normalno uhranjene djece. Međutim, u 1. razredu 1%, a kroz sve ostale razrede 3% djece je pothranjeno. Od 1. do 4. razreda postotak prekomjerno teške djece se smanjio za 2% (20% u 1. razredu, 18% u 4. razredu), dok se postotak pretilih smanjio za 1% (8% u 1. razredu i 7% u 4. razredu).

  Prosječne vrijednosti postotka tjelesne masti kod dječaka u trećem, a pogotovo u četvrtom razredu veće su od preporučenih referentnih vrijednosti te prema njima spadaju u grupu djece s prekomjernom tjelesnom masom, dok djevojčice kroz sve četiri godine mjerenja spadaju u grupu djece normalne tjelesne mase. S obzirom na prosječne centilne vrijednosti za % TM, najveći postotak pothranjene djece je bio u 1. razredu (26,17%), dok ih je u 4. razredu 12,15%. Smanjenjem postotka pothranjene djece, kroz sve godine mjerenja raste broj prekomjerno teške i pretile djece. Tako je u 1. razredu 5,61% prekomjerno teške djece, a u 4. razredu 18,69%, dok je pretilih u 1. razredu 1,87%, a u 4. razredu 27,10%. Dok se broj prekomjerno teške i pretile djece tijekom godina povećao, postotak normalno uhranjeno djece smanjio se preko 20% (u 1. razredu postotak normalno uhranjene djece iznosio je 66,35%, a u 4. razredu 42,06%).

Razina tjelesne aktivnosti dječaka je na donjoj granici prihvatljive razine dok su djevojčice veoma blizu donjoj granici, ali ni u jednom razredu ne ispunjavanju preporučene vrijednosti.

- I kod dječaka i kod djevojčica postoji značajan utjecaj vremena na pokazatelje stanja uhranjenosti (ITM, %TM i opsege). Iako se očekivalo da će kod djevojčica s vremenom postotak tjelesne masti značajnije rasti, pokazalo se da je kod dječaka u 4. razredu postotak masti značajno porastao u odnosu na prijašnje godine. Razina tjelesne aktivnosti dječaka značajno je rasla tijekom godina u svim područjima isto kao i kod djevojčica (osim u području sporta). Naime, značajne pozitivne korelacije su toliko niske da se korelacija na ukupnoj razini tjelesne aktivnosti nije pokazala značajnom. Može se zaključiti da nema značajnog utjecaja vremena na ukupnu razinu tjelesne aktivnosti kod oba spola te da ista stagnira.

- Od 1. do 4. razreda značajna razlika po spolu pokazala se u varijablama tjelesne visine i opsega podlaktice. Od 1. do 3. razreda djevojčice su imale značajno veći postotak tjelesne masti. Međutim, kada su se u obzir uzele vrijednosti postotka tjelesne masti kroz sva četiri razreda, značajne razlike po spolu nije bilo. Iako dječaci kroz sve godine mjerenja imaju nešto veću razinu tjelesne aktivnosti, razlika po spolu se nije pokazala značajnom ni u indeksu sporta, slobodnog vremena, kućanskih poslova te, na kraju ni u ukupnoj tjelesnoj aktivnosti.

- Na osnovu dobivenih Pearsonovih koeficijenata korelacije može se zaključiti da postoji značajna povezanost pojedinih morfoloških varijabli i varijabli za procjenu tjelesne aktivnosti kod djevojčica, dok kod dječaka ne. U većini varijabli kod djevojčica dobivene su značajne negativne korelacije između pokazatelja stanja uhranjenosti i varijabli za procjenu razine tjelesne aktivnosti, dok su u četvrtom razredu prvi put zabilježene značajne pozitivne korelacije između pokazatelja stanja uhranjenosti i nekretanja u slobodno vrijeme. Kod dječaka značajne pozitivne korelacije dobivene su između pokazatelja stanja uhranjenosti i varijabli nekretanja u slobodno vrijeme i obavljanja kućanskih poslova, dok u 4. razredu nije dobivena ni jedna značajna korelacija.

- Dječaci većinu vremena provode u aktivnostima srednjeg i visokog intenziteta, dok djevojčice u aktivnostima niskog i srednjeg intenziteta. U području sporta u školi i sportskom klubu te u kućanskim poslova ni kod jednog spola nisu zadovoljene preporučene vrijednosti bavljenja tjelesnim aktivnostima. Može se zaključiti kako

sudionici iz ovog istraživanja moraju dosta povećati razinu tjelesne aktivnosti na dnevnoj bazi, pogotovo oni koji spadaju u grupu prekomjerno teških i pretilih jer je dokazano da pretilo dijete ima veću vjerojatnost da postane pretila odrasla osoba. Dječaci kroz sve godine mjerenja imaju nešto veću energetsku potrošnju od djevojčica, ali razlika nije tolika da bi se pokazala značajnom.

Na kraju se može zaključiti kako su istraživanja ove vrste od velike važnosti i svakako bi se trebao povećati broj istraživanja koja će kontinuirano pratiti stanje uhranjenosti i razinu tjelesne aktivnosti djece, pogotovo na nacionalnoj razini. Isto tako je potrebno ujednačiti metodologiju kako bi se dobiveni rezultati mogli uspoređivati s drugim istraživanjima i na taj način donositi zaključke o prevalenciji nedovoljne tjelesne aktivnosti i intervenciji u smislu pravovremenog povećanja razine tjelesne aktivnosti.

Temeljem dobivenog može se zaključiti da su rezultati ovog istraživanja korisni i od velike važnosti:

- za planiranje i programiranje rada u području kineziološke edukacije te stvaranje pretpostavki za optimizaciju rada
- za pravovremenu prevenciju u smislu značajnog povećanja razine tjelesne aktivnosti od 1. razreda osnovne škole, ako ne i ranije, kod oba spola, kako bi se odgovarajuća razina TA zadržala od djetinjstva do odrasle dobi i dalje
- za intervencijske strategije u smislu promocije tjelesne aktivnosti

8. LITERATURA

1. Abbott, R. A., & Davies, P. S. W. (2004). Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0-10.5-y-old children. *Eur J Clin Nutr, 58*, 285-291

2. Agras, S. W., Hammer, D. L., McNicholas, F., & Kraemer, C. H. (2004). Risk factors for childhood overweight: A prospective study from birth to 9.5 years. *J Pediatr, 145*(1), 20-25.

3. Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D. R., Schmitz, K. H., Emplaincourt, P. O., Jacobs, D. R., & Leon, A. S. (2000). Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc, 32* (9 Saplament), S 498- S 516.

4. Ajduković, M., & Kolesarić, V. (ur.) (2003.) *Etički kodeks istraživanja s djecom*. Zagreb: Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske. Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži.

5. Almeida, M. J., Fox, K. R., & Boutcher, S. (1999). Physical activity levels and fatness in male and female adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord, 23* (Saplament 3), S78

6. Al-Nakeeb, Y., Duncan, M. J., Lyons, M., & Woodfield, L. (2007). Body fatness and physical activity levels of young children. *Ann Hum Biol, 34*(1), 1-12. doi: 10.1080/03014460601079886

7. Alpert, B., Field, T., Goldstein, S., & Perry, S. (1990). Aerobics enhances cardiovascular fitness and agility in preschoolers. *Health Psychol, 9*, 48-56.

8. Andersen, R. E., Crespo, C. J., Bartlett, S. J., Cheskin, L. J., & Pratt, M. (1998). Relationship of Physical Activity and Television Watching With Body Weight and Level of Fatness among Children. *JAMA, 279*, 938-942. doi:10.1001/jama.279.12.938.

9. Andreenko, E., & Nikolova, M. (2011). Analiza telesne kompozicije kod dece i adolescenata iz Plovdiva (Bugarska) metodom bioelektrične impedance. *Glas Antropol druš Srb, 46*, 59-65

10. Antonić-Degač, K., Kaić-Rak, A., Mesaroš-Kanjski, E., Petrović, Z., & Capak, K. (2004). Stanje uhranjenosti i prehrambene navike školske djece u Hrvatskoj. *Paediatria Croatica*; *48* (1): skinuto sa stranice http://www.paedcro.com/hr/245-245

11. Baecke, J. A., Burema, J., & Frijters, J. E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*, *36*(5), 936-942.

12. Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S.L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Med Sci Sports Exerc*, *27*(7), 1033-1041

13. Bala, G., & Katić, R. (2009). Sex Differences in Anthropometric Characteristics, Motor and Cognitive Functioning in Preschool Children at the Time of School Enrolment. *Coll Antropol*, *33*(4), 1071-1078

14. Ball, E. J., Connor, J., Abbott, R., Steinbeck, K. S., Davies, P. S. W.,Wishart, C., Gaskin, K. J., & Baur, L. A. (2001). Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children aged 6-9 y. *Am J Clin Nutr*, *74*(4), 524-528

15. Barbeau, P., Gutin, B., Litaker, M., Owens, S., Riggs, S., & Okuyama, T. (1999). Correlates of individual differences in body-composition changes resulting from physical training in obese children. *Am J Clin Nutr*, *69*(4), 705-711

16. Basterfield, L., Adamson, A. J., Frary, K. J., Parkinson, N. K, Pearce, M. S., & Reilly, J. J. (2011). Longitudinal Study of Physical Activity and Sedentary Behavior in Children. *Pediatr*, *127*(1), e24-e30. doi: 10.1542/peds.2010-1935

17. Baščevan, S., Vučetić, V., & Rodić, S. (2010). Usporedba različitih sustava za procjenu sastava tijela. *Proceedings, 2*,165-169. doi: 10.5550/SP.2.2010.19

18. Bauman, A., Bellew, B., Vita, P., Brown, W., & Owen, N. (2002). *Getting Australia active: towards better practice for the promotion of physical activity*. National Public Health Partnership, Melbourne

19. Best, C., Neufingerl, N., van Geel, L., van den Briel, L., & Osendarp, S. (2010). The nutritional status of school-aged children: Why should we care? *Food Nutr Bull*, *31*(3), 400-417

20. Blair, S. N., LaMonteg, M. J., & Nichaman, M. Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: how much is enough? *Am J Clin Nutr, 79* (1), 913–920.

21. Blair, S.N., Cheng, Y., & Holder, J. S. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Med Sci Sports Exerc, 33* (6), S379–S399.

22. Boreham, C., & Riddoch, C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *J Sports Sci*, *19*, 915-929.

23. Borges, A., Gomes, T. N., Santos, D., Pereira, S., dos Santos, F. K., Chaves, R., Katzmarzyk, P. T., & Maia, J. (2015). A Count Model to Study the Correlates of 60 Min of Daily Physical Activity in Portuguese Children. *Int J Environ Res Public Health*, *12*, 2557-2573. doi:10.3390/ijerph120302557

24. Boye, K. R., Dimitriou, T., Manz, F., Schoenau, E., Neu, C., Wudy, S., & Remer, T. (2002). Anthropometric assessment of muscularity during growth: estimating fat-free mass with 2 skinfold-thickness measurements is superior to measuring midupper arm muscle area in healthy prepubertal children. *Am J Clin Nutr, 76* (3), 628-632

25. Bray, M. S. (2008). Implications of gene-behavior interactions: prevention and intervention for obesity. *Obesity (Silver Spring), 16* (Saplament 3), S72-78. doi: 10.1038/oby.2008.522.

26. Brown, W. J., Miller, Y. D., & Miller, R., (2003). Sitting time and work patterns as indicators of overweight and obesity in Australian adults. *Int J Obes*, *27*, 1340–1346. doi:10.1038/sj.ijo.0802426

27. Candido, A., Freitas, S., & Machado-Coelho, G. (2011). Anthropometric measurements and obesity diagnosis in schoolchildren. *Acta Paediatr, 100* (9), 120-124. doi: 10.1111/j.1651-2227.2011.02296.x

28. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinction for Health-Related Research. *Public Health Rep, 100* (2), 126-131.

29. Centers for Disease Control and Prevention (1997). *Guidelines for School and Community Programs to Promote Lifelong Physical Activity among Young People*. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 46* (RR-6), 1–36. Skinuto 27.11.2014. sa stranice http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00046823.htm

30. Centers for Disease Control and Prevention (2000). *What is a BMI percentile?* Skinuto 1.10.2014. sa stranice http://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/about_childrens_bmi.html#What%20is%20BMI%20percentile

31. Centers for Disease Control and Prevention (2011). *How much physical activity do children need?* Skinuto 6.10.2014. sa stranice http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/children.html

32. Centers for Disease Control and Prevention (2012). *Anthropometric Reference Data for Children and Adults: United States, 2007-2011*. U.S. Department of Health and Human Services. 11 (252). Skinuto 9.3.2015. sa stranice http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_252.pdf

33. Chan, J., Rimm, E., Colditz, G., Stampfer, M., & Willett, W. (1994). Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care, 17*, 961–969.

34. Children Trend Databank (2014). *Overweight Children and Youth*. Skinuto s mreže 10.2.2015. sa stranice http://www.childtrends.org/?indicators=overweight-children-and-youth#sthash.RjMlhQjn.dpuf

35. Christodoulos, A. D., Flouris, A. D., & Tokmakidis, S. P. (2006). Obesity and physical fitness of pre-adolescnet children during the acaemic year and the summer period: effects of organized physical activity. *J Child Health Care, 10* (3), 199-212. doi: 10.1177/1367493506066481

36. Chung, A. E., Cockrell Skinner, A., Steiner, M. J., & Perrin, E. M. (2012). Physical Activity and BMI in a Nationally Representative Sample of Children and Adolescents. *Clin Pediatr, 51*(2), 122-129. doi: 10.1177/0009922811417291

37. Colditz, G., Willett, W., Rotnitzky, A., & Manson, J. (1995). Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med*, *122* (7), 481-486. doi:10.7326/0003-4819-122-7-199504010-00001

38. Cole, T. J., Freeman, J. V., & Preece, M. A. (1995). Body mass index reference curves for the UK. *Arch Dis Child, 73*, 25-29

39. Cooper, A. R., Bo Andersen, L., Wedderkopp, N., Page, A. S., & Froberg, K. (2005). Physical Activity Levels of Children Who Walk, Cycle, or Are Driven to School. *Am J Prev Med, 29* (3), 179-18. doi:10.1016/j.amepre.2005.05.009

40. Cordova, A., Villa, G., Sureda, A., Rodriguez-Marroyo, J. A., Martínez-Castañeda, R., & Sánchez-Collado, M. P. (2013). Energy consumption, body composition and physical activity levels in 11- to 13-year-old Spanish children. *Ann Nutr Metab, 63* (3), 223-228. doi: 10.1159/000348673

41. Cox, M., Schofield, G., Greasley, N., & Kolt, G. S. (2006). Pedometer steps in primary school-aged children: a comparison of school-based and out-of-school activity. *J Sci Med Sport, 9* (1-2), 91-97.

42. Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D., de Looze, M., Roberts, C., Samdal, O., Smith, O. R. F., & Barnekow, V. (2012). *Social determinants of health and well-being among young people. Health behaviour in school-aged children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey (Health Policy for Children and Adolescents, No. 6)*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe

43. Daniels, S. R., Khourny, P. R., & Morrison, J. A. (1997). The Utility of Body Mass Index as a Measure of Body Fatness in Children and Adolescents: Differences by Race and Gender. *Pediatr, 99* (6), 804 -807.doi: 10.1542/peds.99.6.804

44. Datar, A., & Sturm, R. (2004). Physical Education in Elementary School and Body Mass Index: Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study. *Am J Public Healt, 94* (9), 1501-1506.

45. de Onis, M., Blössner, M., & Borghi, E. (2010). Global prevalence and trends of overweight and obesity preschool children. *Am J Clin Nutr, 92*, 1257-1264

46. Dearth-Wesley, T., Gordon-Larsen, P., Adair, L. S., Zhang, B., & Popkin, B. M. (2012). Longitudinal, cross-cohort comparison of physical activity patterns in Chinese mothers and children. *Int J Behav Nutr Phys Act, 9*, 39. doi: 10.1186/1479-5868-9-39

47. Deheeger, M., Rolland-Cachera, M. F., & Fontvieille, A. M. (1997). Physical activity and body composition in 10 year old French children: linkages with nutritional intake? *Int J Obes, 21*, 372-379

48. DeLany, J. P., Brady, G. A., Harsha, D. W., & Volaufova, J. (2006). Energy expenditure and substrate oxidation predict changes in body fat in children. *Am J Clin Nutr, 84*, 862–870

49. Delva, J., O'Malley, P. M., & Johnston, L. D. (2006). Racial/ethnic and socioeconomic status differences in overweight and health-related behaviors among American students: national trends 1986–2003. *J Adolesc Health, 39*(4),536–545.

50. Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Linden, C., Eiberg, S., Wollmer, P., & Andersen, L. B. (2006). Daily physical activity related to body fat in children aged 8-11 years. *J Pediatr, 149* (1), 38-42.

51. Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Lindén, C., Wollmer, P., & Andersen, L. B. (2008). Daily physical activity related to aerobic fitness and body fat in an urban sample of children. *Scand J Med Sci Sports, 18* (6), 728-735.

52. Dennison, B. A., Straus, J. H., Mellits, E. D., & Charney, E. (1988). Childhood physical fitness test: predictor of adult physical activity levels? *Pediatr, 80*, 172-178.

53. Diethelm, K., Günther, A. L. B., Schulze, M. B., Standl, M., Heinrich, J., & Buyken, A. E. (2014). Prospective relevance of dietary patterns at the beginning and during the course of primary school to the development of body composition. *Br J Nutr, 111,* 1488-1498. doi:10.1017/S0007114513004017

54. Dietz, W. H. (2004).Overweight in childhood and adolescence. *New Engl J Med, 350*, 855-857. doi: 10.1056/NEJMp048008

55. Diez, W. H., & Gortmaker, S. L. (2001). Preventing obesity in children and adolescents. *Annu Rev Public Health*, *22*, 337-353

56. Dohnt, H. K., & Tiggemann, M. (2006). Body image concerns in young girls: The role of peers and media prior to adolescence. *J Youth Adolesc*, *35* (2), 141-151

57. Dollman, J., Olds, T., Norton, K., & Stuart, D. (1999). The Evolution of Fitness and Fatness in 10-11 -Year-Old Australian Schoolchildren: Changes in Distributional Characteristics Between 1985 and 1997. *Pediatr Exerc Sci, 11*, 108-121

58. Dos Santos, F. K., Maia, J. A., Gomes, T. N., Daca, T., Madeira, A., Damasceno, A., Katzmarzyk, P. T., & Prista, A. (2014). Secular trends in habitual physical activities of Mozambican children and adolescents from Maputo City. *Int J Environ Res Public Health*, *11*(10), 10940-50. doi: 10.3390/ijerph111010940.

59. Doustmohammadian, A., Keshavarz, S. A., Doustmohammadian, N., & Ahmadi, N. A. (2013). Patterns of physical activity and dietary habit in relation to weight status in adolescent girls. *J Paramed Sci*, *4* (2). Skinuto sa: file:///C:/Users/User%201/Downloads/4154-13304-3-PB.pdf

60. Durnin, J. V. G. A. (1992). Physical activity levels-past and present. U N.G. Norgan (Ur.), *Physical Activity and Health: Symposium of the Society for the Study of Human Biology*, (str. 20-27). Cambridge: Cambridge University Press.

61. Edwards, P., & Tsouros, A. (2006). *The Solid Facts: Promoting physical activity and active living in urban environments: The Role of Local Governments*. WHO European Office, Geneva.

62. Ekelund, U., Sardinha, L.B., Anderssen, S. A., Harro, M., Franks, P. W., Brage, S., Cooper, A. R., Andersen, L. B., Riddoch, C., & Froberg, K. (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr, 81* (6), 1449–50.

63. Ekelund, U., Sjöström, M., Yngve, A., Poortvliet, E., Nilsson, A, Froberg, K., Wedderkopp, N., & Westerterp, K. (2001). Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. *Med Sci Sports Exerc, 33*, 275-281

64. Ellis, K. J., Abrams, S. A., & Wong, W. W. (1999). Monitoring childhood obesity: assessment of the weight/height (2) index. *Am J Epidemiol*, *150*, 939-946

65. Epstein, L. (1996). Family-Based Behavioural Intervention for Obese Children. *Int J Obes and Relat Metab Disord*, *20* (Saplament 1), s14-21

66. Eyler, A. A., Browson, R. C., Bacak, S. J., & Housemann, R. A. (2003). The epidemiology of walking for physical activity in the United States. *Med Sci Sports Exerc*, *35* (9), 1529-1536. doi: 10.1249/01.MSS.0000084622.39122.0C

67. Faucette, N., Sallis, J.F., McKenzie, T., Alcaraz, J., Kolody, B., & Nugent, P. (1995). Comparison of Fourth Grade Students' Out-of-School Physical Activity Levels and Choices by Gender: Project SPARK. *J Health Educ*, *26* (2), 82-90. doi:10.1080/10556699.1995.10603153

68. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., & Neljak, B. (1996). *Norme*. Hrvatsko pedagoško-književni zbor. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

69. Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Med Sci Sports Exerc*, *37*(4), 684-688.

70. Fišter, K., Kolčić, I., Musić Milanović, S., & Kern, J. (2009). The Prevalence of Overweight, Obesity and Central Obesity in Six Regions of Croatia: Results from the Croatian Adult Health Survey. *Coll Antropol*, *33* (Saplament 1), 25–29.

71. Flores, L. S., Gaya, A. R., Petersen, R. D. S., & Gaya, A. (2013). Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*, *89* (5), 456-461. doi:10.1016/j.jped.2013.02.021

72. Freedman, D. S., Goodman, A., Contreras, O. A., DasMahaparta, P., Srinivasan, S. S. & Berenson, G. S. (2012). Secular Trends in BMI and Blood Pressure Among Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatr*, *130* (1), e159–e166. doi: 10.1542/peds.2011-3302

73. Freedman, D. S., Kettel, L., Serdula, M. K., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (2005). The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa Heart Study. *Pediatr*, *115*, 22–27. doi:10.1542/peds.2004-0220

74. Freedman, D. S., Zuguo, M., Srinivasan, S. R., Berenson, G. S., & Dietz, W. H. (2007). Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr, 150* (1), 12–17. doi:10.1016/j.jpeds.2006.08.042

75. Frisancho, A. R. (1974). Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr, 27*, 1052-1058

76. Galaviz, K. I., Tremblay, M. S., Colley, R., Jauregui, E., Lopez y Taylor, J., & Janssen, I. (2012). Associations between physical activitycardiorespiratory fitness, and obesity in Mexican children. *Salud Publica Mex, 54*, 463-469

77. Garow, J. S., & Webster, J. D. (1985). Quetelet's indeks (W/H2) as a measure of fatness. *Int J Obes Relat Metab Disord, 9*, 147-53.

78. Giugliano, R., & Carnerio, E. C., (2004). Factors associated with obesity in school children. *J Pediatr (Rio J), 80* (1), 17-22

79. Goran, M. I., Carpenter, W. H., & Poehlman, E. T. (1993). Total energy expenditure in 4- to 6-yr-old children. *Am J Physiol, 264* (Endocrinol. Metab. 27), E706-E711

80. Goran, M. I., Gower, B. A., Nagy, T. R., & Johnson, R. K. (1998). Developmental Changes in Energy Expenditure and Physical Activity and Children: Evidence for a Decline in Physical Activity in Girls before Puberty. *Pediatr, 101* (5), 887-891. doi: 10.1542/peds.101.5.887

81. Goran, M. I., Hunter, G., Nagy, T. R., & Johnson, R. (1997). Physical activity related energy expenditure and fat mass in young children. *Int J Obes, 21*, 171-178

82. Gortmaker, S. L., Dietz, W. H., & Cheung, L. (1990). Inactivity, diet and the fattening of America. *J Am Diet Assoc, 90*, 1247–1255

83. Gortmaker, S. L., Lee, R. M., Mozaffarian, R. S., Sobol, A. M., Nelson, T. F., Roth, B. A., & Wiecha, J. L. (2012). Effect of an After-School Intervention on Increases in Children's Physical Activity. *Med Sci Sports Exerc, 44* (3), 450–457

84. Goss, F., Robertson, R., Williams, A., Sward, K., Abt, K., Ladewig, M., Timmer, J., & Dixon, C. (2003). A comparison of skin folds and leg-to-leg bioelectrical

impedance for the assessment of body composition in children. *Dyn Med J, 15,* 216-222.doi: 10.1186/1476-5918-2-5

85. Gråstén, A., Liukkonen, J., Jaakkola, T., & Tammelin, T. (2014). *Finnish Report Card 2014 on Physical Activity for Children and Youth*. Skinuto 15.2.2015.sa stranice https://www.jyu.fi/sport/ReportCard/reportcard

86. Griffiths, L.J., Pouliou, T., Rich, C., Geraci, M, Cortina-Borja, M., Sera, F., Cole, T.J., Law, C., Joshi MLitt, H., Ness, A., & Dezateux, C. (2012). Objectively measured physical activity and sedentary behaviour in UK children of primary school age: a longitudinal cohort study. *The Lancete,* 380, str. 44

87. Griffiths, M. D. (2010). Trends in technological advance: Implications for sedentary behaviour and obesity in screenagers. *Edu Health J, 28*(2), 35-38

88. Grubbs, F. S. (1969). Procedures for Detecting Outlying Observations in Samples. *Technometrics, 11*(1), 1-21. doi:10.1080/00401706.1969.10490657

89. Grund, A., Krause, H., Siewers, M., Rieckert, H., & Müller, M. J. (2001). Is TV viewing an index of physical activity and fitness in overweight and normal weight children? *Public Health Nutriotion, 4* (6), 1245-1251. doi: http://dx.doi.org/10.1079/PHN2001178

90. Guerra, S., Duarte, J., & Mota, J. (2001) Physical Activity and Cardiovascular Disease Risk factors in Schoolchildren. *Eur Phys Educ Rev, 7* (3), 269-281

91. Guillaume, M., Lapidus, L., Bjorntorp, P., & Lambert, A. (1997). Physical activity, obesity, and cardiovascular risk factors in children. The Belgian Luxembourg Child Study II. *Obes Res, 5*, 549–556.

92. Guo, S. S., Wu, W., Chumlea, W. C., & Roche, A. F. (2002). Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr, 76*, 653–658

93. Hands, B. P., & Parker, H. (2008). Pedometer-determined physical activity, BMI and waist girth in 7- to 16- year-old children and adolescents. *J Phys Act Health, 5* (Saplament 1), S153-S165

94. Hediger, M. L., Overpeck, M. D., Kuczmarski, R. J., & Ruan, W. J. (2001). Association between infant breastfeeding and overweight in young children. *JAMA, 285*, 2453-60. doi:10.1001/jama.285.19.2453.

95. Herman, K. M., Craig, C. L., Gauvin, L., & Katzmarzyk, P. T. (2009). Tracking of obesity and physical activity from childhood to adulthood: the Physical Activity Longitudinal Study. *Int J Pediatr Obes, 4* (4), 281-288. doi: 10.3109/17477160802596171.

96. Heyward, V. (2001). ASEP Methodes Recommendation: Body Composition Assessment. *J Exerc Physiol, 4* (4) on line http://www.asep.org/asep/asep/HeywardFinal.pdf

97. Hill, J .O., Wyatt, H. R., Reed, G. W., & Peters, J. C. (2003). Obesity and the environment: where do we go from here? *Science, 299* (5608), 853-855.

98. Hoos, M. B., Gerver, W. J. M., Kester, A. D., & Westerterp, K. R. (2003). Physical activity levels in children and adolescents. *Inter J Obes, 27,* 605-609

99. Hovell, M. F., Sallis, J. F., Kolody, B., & McKenzie, T. L. (1999). Children's physical activity choices: A developmental analysis of gender, intensity levels, and time. *Pediatr Exerc Sci, 11,* 158-168

100. Huang, T. T.-K., Johnson, M. S., Figueroa-Colon, R., Dwyer, J. H., & Goran, M. I. (2001). Growth of visceral fat, subcutaneous abdominal fat, and total body fat in children. *Obes Res, 9,* 283–289

101. Huhman, M., Lowry, R., Lee, S.M., Fulton, J. E., Carlson, S. A., & Patnode, C. D. (2012). Physical activity and screen time: trends in U.S. children aged 9-13 years, 2002-2006. *J Phys Act Health, 9* (4), 508-515

102. Hussey, J., Bell, C., Bennett, K., O'Dwyer, J., & Gormley, J. (2007). Relationship between the intensity of physical activity,inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7–10-year-old Dublin children. *Br J Sports Med, 41*, 311–316. doi: 10.1136/bjsm.2006.032045

103. Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Review Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act, 7*, 40: http://www.ijbnpa.org/content/7/1/40

104. Janz, K. F., Burns, T. L., Torner, J. C., Levy, S. M., Paulos, R., Willing, M. C., & Warren, J. J. (2001). Physical Activity and Bone Measures in Young Children: The Iowa Bone Development Study. *Pediatr, 107*, 1387-1393.

105. Janz, K. F., Levy, S. M., Burns, T. L., Torner, J. C., Willing, M. C., & Warren, J. J. (2002). Fatness, Physical Activity, and Television Viewing in Children during the Adiposity Rebound Period: The Iowa Bone Development Study. *Prev Med, 35*, 563-571

106. Jette, M., Sidney, K., & Blümchen, G. (1990). Metabolic Equivalents (METS) in Exercise Testing, Exercise Prescription, and Evaluation of Functional Capacity. *Clin Cardiol, 13*, 555-565

107. Jimenez-Pavon, D., Kelly, J., & Reilly, J. J. (2010). Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *Int J Pediatr Obes, 5* (1), 3-18. doi: 10.3109/17477160903067601.

108. Johnson, R. K., Russ, J., & Goran, M. I. (1998). Physical activity related energy expenditure in children by doubly labeled water as compared with the Caltrac accelerometer. *Inter J Obes, 22*, 1046-1052

109. Jovanović, R., Nikolovski, D., Radulović, O., & Novak, S. (2010). Physical activity influence on nutritional status of preschoolchildren. *Acta Med Median, 49* (1), 17-21

110. Jurak, G., Sorić, M., Starc, G., Kovač, M., Mišigoj-Duraković, M., Borer, K., & Strel, J. (2014). School Day and Weekend Patterns of Physical Activity in Urban 11-Year-Olds: A Cross-Cultural Comparison. *Am J Hum Biol, 27* (2), 192-200 doi: 10.1002/ajhb.22637

111. Jurakić, D., & Andrijašević, M. (2008). Mjerenje tjelesne aktivnosti kao sastavnica izrade strategija za unapređenje zdravlja. U B. Neljak (Ur.), 17. Ljetna škola kineziologa, „*Stanje i perspektiva razvoja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije"*. (str. 296-303). Poreč: Hrvatski kineziološki savez

112. Jureša, V., Musil, V., Majer, M., & Petrović, D. (2010). Prehrana i tjelesna aktivnost kao čimbenici rizika od srčanožilnih bolesti u školske djece i mladih. *Medicus, 19* (1), 35-39

113. Katzmarzyk, P. T., Church, T.S., Craig, C. L., & Bouchard, C., (2009). Sitting Time and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer. *Med Sci Sports Exerc, 41*(5), 998–1005

114. Keane, E., Kearney, P. M., Perry, I. J., Kelleher, C. C., & Harrington, J. M. (2014). Trends and prevalence of overweight and obesity in primary school aged children in the Republic of Ireland from 2002-2012: a systematic review. *BMC Public Health, 14*, 974. doi:10.1186/1471-2458-14-974

115. Kelishadi, R., Ardalan, G., Gheiratmand, R., & sur. (2007). Association of physical activity and dietary behaviours in relation to the body mass index in a national sample of Iranian children and adolescents: CASPIAN Study. *Bull World Health Organ, 85*(1), 19-26. doi: 10.2471/BLT.06.030783

116. Keller, B. A. (2008). State of the Art Reviews: Development of Fitness in Children: The Influence of Gender and Physical Activity. *Am J Lifestyle Med, 2* (1), 58-74. doi: 10.1177/1559827607308802

117. Kemp, C., & Pienaar, A. E. (2011). Physical activity levels and energy expenditure of 9-year-old – 12-year-old overweight and obese children. *Health SA Gesondheid, 16* (1), 6 stranica. doi.10.4102/hsag.v16i1.557

118. Koley, S., Kaur, N., & Sandhu, J. (2008). Relationship of Obesity with Lumbar Range of Motion in School going Children of Amritsar, Punjab, India. *The Internet Journal of Biological Anthropology, 3* (1). Skinuto s mreže 20.3.2015. sa stranice https://ispub.com/IJBA/3/1/9682#

119. Komiya, S., Eto, C., Otoki, K., Teramoto, K., Shimizu, F., & Shimamoto, H. (2000). Gender differences in body fat of low- and high-body-mass children: relationship with body mass index. *Eur J Appl Physiol, 82* (1-2), 16-23.

120. Kovač, M., Jurak, G., & Leskošek, B. (2012). The prevalence of excess weight and obesity in Slovenian children and adolescents from 1991 to 2011. *Anthropological Notebooks, 18* (1), 91-103

121. Kovač, M., Strel, J., Jurak, G., Leskošek, B., Dremelj, S., Kovač, P., Mišigoj-Duraković, M., Sorić, M., & Starc, G. (2013). Physical Activity, Physical Fitness Levels, Daily Energy Intake and Some Eating Habits of 11-Year-Old Children. *CJE, 15* (Sp.Iz. 1), 127-139

122. Krahnstoever Davison, K., & Lipps Birch, L. (2002). Obesigenic families: parents' physical activity and dietary intake patterns predict girls' risk of overweight. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *26* (9), 1186–1193. doi:10.1038/sj.ijo.0802071.

123. Krebs, N. F., Himes, J. H., Jacobson, D., Nicklas, T. A., Guilday, P., & Styne, D. (2007). Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatr, 120*, S193–S228. doi: 10.1542/peds.2007-2329D

124. Kushi, L. H., Byers, T., Doyle, C., Bandera, E. V., McCullough, M., Gansler T., i sur. (2006). American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA- A Cancer J Clin*, *56*, 254–281.

125. Kuzman, M., Pejnović Franelić, I., & Pavić Šimetin, I. (2008). *Ponašanje u vezi sa zdravljem u djece školske dobi-2005/2006. Zagreb*: Hrvatski zavod za javno zdravstvo

126. Lake, K. L., Power, C., & Coleb, T. J. (1997). Child to adult body mass index in the 1958 British birth cohort: associations with parental obesity. *Arc Dis Child*, *77*, 376-380. doi:10.1136/adc.77.5.376

127. Lamonte, M. J., & Ainsworth, B. E. (2001). Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. *Med Sci Sports Exerc*, *33* (Saplament 6), S370–S378. doi: 10.1097/00005768-200106001-00006

128. Ledwaba, K. R., Nkalanga, F., Monyeki, K. D., & van Staden, M. (2014). The Relationship Between Mid-Upper Arm Circumference and Blood Pressure of Private School Children Aged 6-13 Years, In Polokwane, Limpopo Province, South Africa. *Ann Pediatr Child Health, 2,* (4), 1026

129. Lee, S. Y., & Gallagher, D. (2008). Assessment methods in human body composition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, *11* (5), 566–572. doi: 10.1097/MCO.0b013e32830b5f23

130. Levine, M. P., & Piran, N. (2004). The role of body image in prevention of eating disorders. *Body image*, *1* (1), 57-70

131. Li, C., Ford, E. S., Zhao, G., & Mokdad, A. H. (2009). Prevalence of pre-diabetes and its association with clustering of cardiometabolic risk factors and hyperinsulinemia among US adolescents: NHANES 2005–2006. *Diabetes Care*, *32*, 342–347. doi: 10.2337/dc08-1128

132. Lifestyles statistics team (2014). *Statistics on Obesity, Physical Activity and Diet: England 2014*. Skinuto s interneta 2.9.2015. sa stranice http://www.hscic.gov.uk/catalogue/PUB13648

133. Lindsay, A. C., Sussner, K. M., Kim, J., & Gortmaker, S. (2006). The Role of Parents in Preventing Childhood Obesity. *Future Child, 16*(1), 169-186

134. Livingstone, M. B., Robson, P. J., Wallace, J. M., & McKinley, M. C. (2003). How active are we? Levels of routine physical activity in children and adults. *Proc Nutr Soc, 62* (3), 681-701.

135. Lobstein, T., & Frelut, M.-L. (2003). Prevalence of overweight among children in Europe. *Obes Rev, 4,* 195-200

136. Lobstein, T. J., James, W. P. T., & Cole, T. J. (2003). Increasing levels of excess weight among children in England. *Int J Obes*, *27*, 1136–1138. doi:10.1038/sj.ijo.0802324

137. Maffels, C., Schutz, Y., Schena, F., Zaffanello, M., & Pinelli, L. (1993). Energy expenditure during walking and running in obese and nonobese prepubertal children. *J Pediatr*, *123* (2), 193–199

138. Maier, I. B., Özel, Y., Wagnerberg, S., Bischoff, S. C., & Bergheim, I. (2013). Dietary pattern and leisure time activity of overweight and normal weight children in Germany: sex-specific differences. *Nutr J*, *12*, 14. doi: 10.1186/1475-2891-12-14

139. Manios, Y., Kafatos, A., & Codrington, C. (1999). Gender differences in physical activity and physical fitness in young children in Crete. *J Sports Med Phys Fitness*, *39* (1), 24-30

140. Mast, M., Körtzinger, I., König, E., & Müller, M. J. (1998). Gender differences in fat mass of 5-7-year old children. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *22* (9), 878-884

141. McCarthy, H. D., Cole, T. J., Fry, T., Jebb, S. A., & Prentice, A. M. (2006). Body fat reference curves for children. *Inter J Obes*, *30*, 598-602. doi:10.1038/sj.ijo.0803232

142. Metcalf, B. S., Hosking, J., Jeffery, A. N., Voss, L. D., Henley, W., & Wilkin, T. J. (2011). Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children (EarlyBird 45). *Arch Dis Child*, *96*, 942-947. doi:10.1136/adc.2009.175927

143. Metcalf, B. S., Voss, L. D., Hosking, J., Jeffery, A. N., & Wilkin, T. J. (2008). Physical activity at the government-recommended level and obesity-related health outcomes: a longitudinal study (Early Bird 37). *Arch Dis Child, 93,* 772-777 doi:10.1136/adc.2007.135012

144. Milanese, C., Bortolami, O., Bertucco, M., Verlato, G., & Zancanaro, C. (2010). Anthropometry and Motor Fitness in Children Aged 6-12 Years. *JHSE, 5* (2), 265-279. DOI: 10.4100/jhse

145. Milas, G. (2005). *Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima.* Jastrebarsko: Naklada Slap

146. Mišigoj-Duraković, M., & Duraković, Z. (2006). Poznavanje razine tjelesne aktivnosti i njezinih komponenti u funkciji kvalitete rada. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 15. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, „Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije (str. 53-59).* Poreč: Hrvatski kineziološki savez

147. Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

148. Mišigoj-Duraković, M., Heimer, S., Gredelj, M., Heimer, Ž., & Sorić, M. (2007). Tjelesna neaktivost u Republici Hrvatskoj. *Acta Med Croatica, 61*,253-258

149. Moore, L. L., Lombardi, D. A., White, M. J., Campbell, S. A., Oliviera, S. A., & Ellison, R. C. (1991). Influence of parents' physical activity levels on activity levels of young children. *J Pediatr, 118*, 215-219

150. Moore, L. L., Gao, D., Bradlee, M. L., Cupples, A., Sundarajan-Ramamurti, A., Proctor, H. M., Hood, Y. M., Singer, R. M., & Ellison, R. C. (2003). Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? *Prev Med., 37* (1), 10-7. doi:10.1016/S0091-7435(03)00048-3

151. Mota, J., Santos, P., Guerra, S., Ribeiro, J. C., & Duarte, J. A. (2003). Patterns of daily physical activity during school days in children and adolescents. *Am J Hum Biol, 15* (4), 547-553.

152. Murphy, M. J., Metcalf, B. S., Voss, L. D., Jeffery, A. N., Kirkby, J., Mallam, K. M., & Wilkin, T. J. (2004). Girls at five are intrinsically more insulin resistant than boys: The Programming Hypotheses Revisited-The EarlyBird Study (EarlyBird 6). *Pediatr, 113* (1 Pt 1), 82-86.

153. Must, A., & Tybor, D. J. (2005). Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth. *Inter J Obes, 29*, s84-s96. doi:10.1038/sj.ijo.0803064

154. Muthuri, S. K., Francis, C. E., Wachira, L. J. M., LeBlanc, A. G., Sampson, M., Onywera, V. O., & Tremblay, M. S. (2014). Evidence of an Overweight/Obesity Transition among School-Aged Children and Youth in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review. *PLoS ONE, 9* (3), e92846. doi:10.1371/journal.pone.0092846

155. Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M. McRitchie, S. L., & O'Brien, M.(2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA, 300* (3), 295-305. doi: 10.1001/jama.300.3.295.

156. Nader, P. R., O'Brien, M., Houts, R., Bradley, R., Belsky, J., Crosnoe, R., Friedman, S., Mei, Z., & Susman, E. J. (2006). Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatr, 118* (3), 594-601

157. National Heart Foundation of Australia (2011). *Sitting less for children*. Skinuto s mreže 21.4.2015. sa stranice

http://www.heartfoundation.org.au/SiteCollectionDocuments/HW-PA-SittingLess-Child.pdf

158. National Heart, Lung, and Blood Institute (2010). *Disease and Conditions Index: What Are Overweight and Obesity? Bethesda, MD: National Institutes of Health*. Skinuto s mreže 22.10.2014. sa stranice http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/obe/

159. National Heart, Lung, and Blood Institute (2011). *Types of Physical Activity*. Skinuto s mreže 6.10.2014. sa stranice http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/phys/types.html

160. News Medical (2004). *Obese parents are the greatest influence for childhood obesitiy*. Skinuto s mreže 18.9.2014. sa stranice http://www.news-medical.net/news/2004/07/09/3201.aspx

161. Nielesen, G., Pfister, G., & Andersen, L. B. (2011). Gender differences in the daily physical activities of Danish school children. *Eur Phys Educ Rev*, *17* (1), 69-90. doi: 10.1177/1356336X11402267

162. Nsibambi, C. A. N. (2013). Body Composition Analysis of Pupils in Urban Schools in Central Uganda. *IJBSS*, *4* (7), 135-141

163. Ogden, C. L., Flegal, K. M., Carroll, M. D., & Johnson, C. L. (2002). Prevalence and trends in overweight among U.S. children and adolescents, 1999-2000. *JAMA*, *288* (14), 1728–1732.

164. Ogden, C. L., Li, Y., Freedman, D. S., Borrud, L. G., & Flegal, K. M. (2011). Smoothed percentage body fat percentiles for U.S. children and adolescents, 1999-2004. *Natl Health Stat Report*, *9* (43), 1-7.

165. Ostojić, S. M., Stojanović, M. D., Stojanović, V., Marić, J., & Njaradi, N. (2011). Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children. *J Health Popul Nutr*, *29* (1), 53-60

166. Owen, C. G., Nightingale, C. M., Rudnicka, A. R., Cook, D. G., Ekelund, U., & Whincup, P. H. (2009). Ethnic and gender differences in physical activity levels among 9–10-year-old children of white European, South Asian and African–

Caribbean origin: the Child Heart Health Study in England (CHASE Study). *Int J Epidemiol*. doi: 10.1093/ije/dyp176

167. Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E., & Dunstan, D.W. (2010). Too Much Sitting: The Population-Health Science of Sedentary Behavior. *Exerc Sport Sci Rev, 38*(3), 105–113. doi:10.1097/JES.0b013e3181e373a2.

168. Oz, D. (2006). *The Dorm Room Diet.* New York: Newmarket Press

169. Parsons, T. J., Power, C., Logan, S., & Summerbell, C. D. (1999). Childhood predictors of adult obesity; a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *23*, S1-107.

170. Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., Taylor, W. C., Sirard, J., Trost, S. G., & Dowda, M. (2002). Compliance with physical activity guidelines: prevalence in a population of children and youth. *Ann Epidemiol*, *12*, 303–308

171. Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, G. W., King, A. C., i ostali (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA, 273* (5), 402-407

172. Plasqui, G., & Wasterterp, K.R. (2007). Physical Activity Assessment with Accelerometers: An Evaluation against Doubly Labeled Water. *Obes, 15* (20), 2371-2379. DOI: 10.1038/oby.2007.281

173. Poljičanin, T., & Benjak, T. (2013). *Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis 2012.* Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo

174. Powers, P., & Thompson, R. (2008). *The Exercise Balance: what's too much, what's too little, and what's just right for you!* Carlsbad, California: Gürze Books

175. Prebeg, Ž. (2002). Kako su rasla školska djeca u Hrvatskoj u posljednjim desetljećima drugog milenija. *Lij vij, 124*, 3-9

176. Prebeg, Ž., & Kern, J. (1977). Visina i težina zagrebačke školske djece i omladine. *Lij vij, 99*, 297-303

177. Prineas, R. J., Ostchega, Y., Carroll, M., Dillon, C., & McDowell, M. (2007). US demographic trends in mid-arm circumference and recommended blood pressure cuffs for children and adolescents: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1988-2004. *Blood Press Monit, 12*(2), 75-80.

178. Prskalo, I. (2005). Kinezиološko motrište na slobodno vrijeme djeteta. *Zbornik Učiteljske akademije u Zagrebu, 2*(10), 329-340

179. Prskalo, I. (2013). Kinesiological Activities and Leisure Time of Young School-Age Pupils in 2007 and 2012. *CJE, 15* (1), 109-128

180. Prskalo, I., Samac, M., & Kvesić, M. (2009). Morfološke i motoričke značajke kao spolni dimorfizam djece od 1. do 3. razreda. U B. Neljak (Ur.), *Zbornik radova 18. Ljetne škole kineziologa „Metodički organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“* (str. 226.-232.). Poreč: Hrvatski kineziološki savez

181. Purslow, L. R., Hill, C., Saxton, J., Corder, K., & Wardle, J. (2008). Differences in physical activity and sedentary time in relation to weight in 8–9 year old children. *Int J Behav Nutr Phys Act, 5*, 67. doi:10.1186/1479-5868-5-67

182. Reilly, J. J., Dorosty, A. R., & Emmet, P. M. (1999). Prevalence of overweight and obesity in British cohort study. *BMJ, 319* (7216), 1039.

183. Reilly, J. J., Jackson, D. M., Montgomery, C., Kelly, L. A., Slater, C., Grant, S., & Paton, J. Y. (2004). Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *The Lancet, 363*, 211-212. doi:10.1016/S0140-6736(03)15331-7

184. Relac, M. (2005). Živjeti aktivno i zdravo. *Sport za sve, 43*, 4-6

185. Rennie, K. L., Livingstone, M. B. E., Wells, J. C. K., McGloin, A., Coward, W. A., Prentice, A. M., & Jebb, S. A. (2005). Association of physical activity with body-composition indexes in children aged 6-8 y at varied risk of obesity. *Am J Clin Nutr, 82* (1), 13-20

186. Riddoch, C. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebo, L., Sardinha, L. B., Cooper, A. R., & Ekelund, U. (2004). Physical Activity Levels and Patterns of 9-and 15-yr-Old European Children. *Med Sci Sports Exerc*, *36* (1), 86–92,

187. Riddoch, C. J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Tilling, K., Leary, S. D., Blair, S. N., & Ness, A. R. (2007). SN, Ness AR: Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Arch Dis Child*, *92*, 963-969

188. Rink, J. E., Hall, T. J., & Williams, L. H. (2010). *Schoolwide Physical Activity.* Sjedinjenje Američke Države: Human Kinetics

189. Rippe, J. M., & Hess, S. (1998). The role of physical activity in the prevention and management of obesity. *J Am Diet Assoc*, *98* (10 Saplament 2), S31-S38

190. Robinson, T. N. (1999). Reducing Children's Television Viewing to Prevent Obesity A Randomized Controlled Trial. *JAMA, 282* (16), 1561-1567. doi:10.1001/jama.282.16.1561.

191. Rowlands, A. V., Eston, R. G., & Ingledew, D. K. (1999). Relationship between activity levels, aerobic fitness and body fat in 8- to 10-yr-old children. *J Appl Physiol*, *86*, 1428-1435

192. Rowlands, A. V., Ingledew, D. K., & Eston, R. G. (2000). The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta-analysis. *Ann Hum Biol*, *27,* 479–497.

193. Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., Wärnberg, J., & Sjöström, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr, 84*, 299 –303

194. Rush, E. C., Plank, L. D., Davies, P. S., Watson, P., & Wall, C. R. (2003). Body composition and physical activity in New Zealand Maori, Pacific and European children aged 5-14 years. *Br J Nutr*, *90*(6), 1133-1139. doi: 10.1079/BJN20031000

195. Salbe, A. D., Weyer, C., Harper, I., Lindsay, R. S., Ravussin, E., & Tataranni, P. A. (2003). Relation between physical activity and obesity. *Am J Clin Nutr, 78*, 193-194

196. Sardinha, L. B., Going, S. B., Teixeira, P. J., & Lohman, T. G. (1999). Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and

arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr, 70,*1090–1095

197. Sarkin, J. A., McKenzie, T. L., & Sallis, J. F. (1998). Gender Differences in Physical Activity During Fifth-Grade Physical Education and Recess Periods. *J Teach Phys Educ, 17* (1), 99-106

198. Schaefer, F., Georgi, M., Wühl, E., & Schärer, G. (1998). Body mass index and percentage fat mass in healthy German schoolchildren and adolescents. *Inter J Obes, 22*, 461-469

199. Schäfer Elinder, L., Heinemans, N., Zeebari, Z., & Patterson, E. (2014). Longitudinal changes in health behaviours and body weight among Swedish school children-associations with age, gender and parental education--the SCIP school cohort. *BMC Public Health, 14*, 640. doi:10.1186/1471-2458-14-640

200. Schneider, S., & Becker, S. (2005). Prevalence of physical activity among the working population and correlation with work-related factors: results from the first German National Health Survey. *J Occup Health, 47* (5), 414- 423.

201. Schofield, W.N. (1985). Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr, 39C* (Saplament 1), 5-41

202. Schwandt, P., von Eckardstein, A., & Haas, G. M. (2012). Percentiles of Percentage Body Fat in German Children and Adolescents: An International Comparison. *Int J Prev Med, 3* (12), 846–852.

203. Sherar, L. B., Eslinger, D. W., Baxter-Jones, A. D. G., & Tremblay, M. S. (2007). Age and Gender Differences in Youth Physical Activity: Does Physical Maturity Matter? *Med Sci Sports Exerc*, *39* (5), 830-835

204. Sigmund, E., El Ansari, W., & Sigmundova, D. (2012). Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6–9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC Public Health*, *12*,570. doi:10.1186/1471-2458-12-570

205. Sigmundova, D., Sigmund, E., Hamrik, Z., & Kalman, M. (2014). Trends of overweight and obesity, physical activity and sedentary behaviour in Czech schoolchildren:HBSC study. *Eur J Pub Health, 24* (2), 210-215

206. Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical Activity Assessment in Children and Adolescents. *Sports Med, 31* (6), 439-454

207. Sjöberg, A., Lissner, L., Albertsson-Wikland, K., & Mårild, S. (2008). Recent anthropometric trends among Swedish school children: evidence for decreasing prevalence of overweight in girls. *Acta Paediatr, 97* (1), 118-123. doi: 10.1111/j.1651-2227.2007.00613.x

208. Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., van Loan, M. D., & Bemben, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, *60*,709–23

209. Stanford News (2004). *Obese parents increase kids' risk of being overweight*. Skinuto s mreže 18.09.2014. sa stranice http://news.stanford.edu/news/2004/july21/med-obesity-721.html

210. Stone, E. J., McKenzie, T. L., Welk, G. J., & Booth, M. L. (1998). Effects of Physical Activity Interventions in Youth: Review and Synthesis. *Am J Prev Med, 15* (4), 298-315. doi:10.1016/S0749-3797(98)00082-8

211. Suder, A., & Chrzanowska, M. (2013). Risk Factors for Abdominal Obesity in Children and Adolescents from Cracow, Poland (1983-2000). *J Biosoc Sci,* http://dx.doi.org/10.1017/S0021932013000606

212. Swaminathan, S., Selvam, S., Thomas, T., Kurpad, A.V., & Vaz, M. (2011). Longitudinal trends in physical activity patterns in selected urban south Indian school children. *Indian J Med Res, 134*, 174-180

213. SZO (1986). Use an interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization, 64* (6), 929-941.

214. SZO (2006). *Infant and young child nutrition: quadrennial report*. Geneva: WHO, Report No.: A59 13

215. SZO (2007).*Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Geneva: WHO

216. SZO (2010). *Physical activity and Young People*. Skinuto s mreže 15.2.2015. sa stranice http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/

217. SZO (2012). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Skinuto s mreže 15.2.2015. sa stranice http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf

218. SZO (2014). *Obesity and overweight*. Skinuto s mreže 10.9.2014. sa stranice http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en//index.html

219. Tappy, L., Binnert, C., & Schneiter, B. H. (2003). Energy expenditure, physical activity and body-weight control. *Proc Nutr Soc, 62*, 663–666. doi:10.1079/PNS2003280

220. Taylor, R. W., Gold, E., Manning, P., & Goulding, A. (1997). Gender differences in body fat content are present well before puberty. *Inter J Obes*, *21*, 1082-1084

221. Taylor, R. W., Williams, S. M., Farmer, V. L., & Taylor, B. J. (2013). Changes in Physical Activity over Time in Young Children: A Longitudinal Study Using Accelerometers. *PLoS ONE, 8* (11), e81567. doi:10.1371/journal.pone.0081567

222. Taylor, R.W., Murdoch, L., Carter, P., Gerrard, D. F., Williams, S. M., & Taylor, B.J. (2009). Longitudinal Study of Physical Activity and Inactivity in Preschoolers: The FLAME Study. *Med Sci Sports Exerc, 41*(1), 96–102

223. Telford, R. M., Telford, R. D., Cunningham, R. B., Cochrane, T., Davey, R., & Waddington, G. (2013). Longitudinal patterns of physical activity in children aged 8 to 12 years: the LOOK study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, *10*, 81. doi:10.1186/1479-5868-10-81

224. Thorp, A. A., Owen, N., Neuhaus, M., & Dunstan, D. W. (2011). Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults a systematic review of longitudinal studies, 1996-2011. *Am J Prev Med, 41*(2), 207–215. doi: 10.1016/j.amepre.2011.05.004

225. Togashi, K., Masuda, H., Rankinen, T., Tanaka, S., Bouchard, C., & Kamiya, H. (2002). A 12-year Follow-up Study of Treated Obese Children in Japan. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *26* (6), 770-777

226. Tolfrey, K., Jones, A. M., & Campell, I. G. (2000). The Effect of Aerobic Exercise Training on the Lipid-Lipoprotein Profile of Children and Adolescents. *Sports Med, 29* (2), 99-112.

227. Torun, B. (2005). Energy requirements of children and adolescents. *Public Health Nutrition, 8* (7A), 968-993

228. Tremblay, M S., & Willms, J. D. (2003). Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? *Int J Obes, 27,* 1100–1105. doi:10.1038/sj.ijo.0802376

229. Treuth, M. S., Hou, N., Young, D. R., & Maynard, L. M. (2005a). Accelerometry-Measured Activity or Sedentary Time and Overweight in Rural Boys and Girls. *Obes Res, 13* (9), 1606–1614

230. Treuth, M. S., Hou, N., Young, D. R., & Maynard, L. M. (2005b). Validity and Reliability of the Fels Physical Activity Questionnaire for Children. *Med Sci Sports Exerc, 37* (8), 488-495

231. Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical Activity in the United States Measured by Accelerometer. *Med Sci Sports Exerc, 40* (1), 181-188. DOI: l0.l249/mss.0b013e31815a5lb3

232. Trost, S. G., Pate, R. R., Sallis, J. F., Freedson, P. S., Taylor, W. C., Dowda, M., & Sirard, J. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc, 34* (2), 350–355

233. Trost, S. G., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. (2000). Using objective physical activity measures with youth: How many days of monitoring are needed? *Med Sci Sports Exerc, 32*, 426-431

234. Tudor-Locke, C. E., & Myers, A. M. (2001). Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. *Res Q Exerc Sport, 72* (1), 1-12.

235. Tuvemo, T., Cnattingius, S., & Jonsson, B. (1999). Prediction of male adult stature using anthropometric data at birth: a nationwide population-based study. *Ped Res, 46*, 491-495. doi:10.1203/00006450-199911000-00001

236. U.S. Department of Health and Human Services (2000). *Healthy People, 2010: National Health Promotion and Disease Prevention Objectives*, DHHS Publication No. PHS. Washington, DC: US Government Printing Office

237. U.S. Department of Health and Human Services (2008). *Physical Activity Guidelines for Americans.* Skinuto s mreže 1.10.2014. sa stranice http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf

238. Uthman, O., & Aremu, O. (2007). Comparison of physical activity level between overweight/obese and normal weight individuals: A systematic review. *Internet J Nutr Wellness, 5*(1). Skinuto 10.4.2015. sa stranice https://ispub.com/IJNW/5/1/6820

239. Valerio, G., D'Amico, O., Adinolfi, M., Munciguerra, A., D'Amico, R., & Franceze, A. (2006). Determinants of weight gain in children from 7 to 10 years. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, *16* (4), 272-278

240. Vashisht, R. N., Krishan, K., & Devlal, S. (2005). Physical Growth and Nutritional Status of Garhwali Girls. *Indian J Pediatr, 72*(7), 573-578

241. Victora, C. G., Barros, F., Lima, R. C., Horta, B. L., & Wells, J. (2003). Anthropometry and body composition of 18 year old men according to duration of breast feeding: birth cohort study from Brazil. *BMJ*, *327*, 901. doi: http://dx.doi.org/10.1136/bmj.327.7420.901

242. Vidaković Samaržija, D., & Mišigoj-Duraković, M. (2015). Razlike u tjelesnoj aktivnosti desetogodišnjaka s obzirom na spol. U I. Prskalo (ur.), *Zbornik radova „Istraživanja paradigmi djetinjstva, odgoja i obrazovanja: Kineziološka edukacija sadašnjost i budućnost“* (str.85.-95.). Zagreb: Učiteljski fakultet

243. Vilhjalmsson, R., & Kristjansdottir, G. (2003). Gender differences in physical activity in older children and adolescents: the central role of organized sport. *Soc Sci Med, 56* (2), 363-374.

244. Vincent, S. D., Pangrazi, R. P., Raustorp, A., Tomson, L. M., & Cuddihy, T. F. (2003). Activity levels and body mass index of children in the United States, Sweden, and Australia. *Med Sci Sports Exerc, 35* (8), 1367-1373

245. Von Kries, R., Koletzko, B., Sauerwald, T., Von Mutius, E., Barnert, D., Grunert, V., & Von Voss, H. (1999). Breast feeding and obesity: cross sectional study. *BMJ, 319*, 147-50.

246. Wall, M. I., Carlson, S. A., Stein, A. D., Lee, S. M., & Fulton, J. E. (2011). Trends by age in youth physical activity: Youth Media Campaign Longitudinal Survey. *Med Sci Sports Exerc, 43* (11), 2140-2147. doi: 10.1249/MSS.0b013e31821f561a.

247. Wang, Y., Monteiro, C., & Popkin, B. M. (2002). Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia. *Am J Clin Nutr, 75* (6), 971-977

248. Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ, 174* (6), 801-809. doi: 10.1503/cmaj.051351

249. Warren, J. M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., & Vanhees, L. (2010). Assessment of physical activity-a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil, 17* (2), 127-139. doi: 10.1097/HJR.0b013e32832ed875.

250. Warren, T. Y., Barry, V., Hooker, S.P., Sui, X., Church, T.S., & Blair, S. N. (2010). Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc, 42*(5), 879-85. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181c3aa7e.

251. Whitlock, E. P., Williams, S. B., Gold, R., Smith, P. R., & Shipman, S. A. (2005). Screening and interventions for childhood overweight: a summary of evidence for the US Preventive Services Task Force. *Pediatr, 116* (1), e125 – e143. doi: 10.1542/peds.2005-0242

252. Wilks, D. C., Besson, H., Lindroos, A. K., & Ekelund, U. (2010). Objectively measured physical activity and obesity prevention in children, adolescents and adults: a systematic review of prospective studies. *Obes Rev, 12* (5), 119-129. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00775.x.

253. Williams, D. P., Going, S. B., Lohman, T. G., Harsha, D. W., Srinivasan, S. R., Webber, L. S., & Berenson, G. S. (1992). Body Fatness and Risk for Elevated Blood-

Pressure, Total Cholesterol, and Serum-Lipoprotein Ratios in Children and Adolescents. *Am J Pub Health, 82*, 358-363

254. Wittmeier, K. D. M., Mollard, R. C., & Kriellaars, D. J. (2008). Physical Activity Intensity and Risk of Overweight and Adiposity in Children. *Obes, 16*, 415-420. doi: 10.1038/oby.2007.73

255. Woods, C. B., Tannehill, D., Quinlan, A., Moyna, N., & Walsh, J. (2010). *The Children's Sport Participation and Physical Activity Study (CSPPA)*. Research Report No 1. School of Health and Human Performance, Dublin City University and the Irish Sports Council, Dublin, Ireland.

256. Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The Relationship Between Motor Proficiency and Physical Activity in Children. *Pediatr, 118* (6), e1758-e1765. doi:10.1542/peds.2006-0742

257. Yamauchi, T., Kim, A. N., Lu, Z., Ichimaru, N., Maekawa, R., Natsuhara, K., Ohtsuka, R., Zhou, H., Yokojama, S., Yu, W., He, M., Kim, S.,H., & Ishii, M. (2007). Age and Gender Differences in the Physical Activity Patterns of Urban Schoolchildren in Korea and China. *J Physiol Anthropol, 26* (2), 101-107. doi: 10.2114/jpa2.26.101

258. Zafirova, B., & Todorovska, L. (2009). Anthropometric parameters of growth and nutritional status in children aged 6 to 7 years in R. Macedonia. *Adv Med Sci, 54*(2), 289-295. doi: 10.2478/v10039-009-0043-2

Životopis autorice

Mateja Kunješić rođena je 19. svibnja 1986. godine u Bjelovaru. Osnovnu školu i opću gimnaziju završila je u Garešnici. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisala je 2005. na kojem je u veljači 2011. godine diplomirala. Za cijelo vrijeme studiranja primala državnu stipendiju dobivenu na temelju trećeg mjesta na prijemnom ispitu. Proglašena je najboljom studenticom treće godine (akademska godina 2007./2008.). U jesen 2011. upisala je poslijediplomski studij za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti pri Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Od 2009. do 2011. volontirala u gimnastičkom klubu „Novi Zagreb“ radi stjecanja iskustva u radu s djecom. Od lipnja 2011. zaposlena je na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu kao znanstveni novak na projektu „*Kineziološka edukacija u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju“*. Nedugo nakon zaposlenja na fakultetu, počinje obnašati dužnost tajnice sekcije *„Informacijsko-komunikacijske i ostale znanosti i umjetnosti“* u Hrvatskom časopisu za odgoj i obrazovanje. 2012. godine bila je tajnica međunarodne znanstvene konferencije Kinesiology Education in the Modern European Environment. Do sada je objavila 14 znanstvenih i tri stručna rada samostalno ili u koautorstvu.

Popis objavljenih radova

Znanstveni radovi

1. **Kunješić, M.** (2011). Parent's expectations from children in artistic gymnastics. U I. Prskalo, V. Findak & J. Strel (Eds.*), 5th Special Focus Symposium-Kinesiological Prevention in Education* (str. 148-157). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

2. **Kunješić, M**., & Bosnar, K. (2012). Latentna struktura procjena različitih sportova prema korisnosti za zdravlje. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 21. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske-Intenzifikacija procesa vježbanja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (str. 145-150). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez

3. **Kunješić, M.** (2012). Parent's expectations towards children's artistic gymnastics exercise. *Science of Gymnastics Journal*, 4(2), 65-73

4. Lorger, M., Hraski, M., & **Kunješić, M.** (2012). Poligon prepreka kao čimbenik intenzifikacije rada na satu tjelesne i zdravstvene kulture. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 21. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske-Intenzifikacija procesa vježbanja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (str. 96-101). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez

5. Lorger, M., Hraski, M., & **Kunješić, M.** (2012). Monitoring effects of work during PE classes expressed through the heart value. U I. Prskalo, J. Strel i V. Findak (ur.), Conferece proceedings of 6th Special Focus Symposium: Kinesiology Education in the Modern European Environmet (str. 149.-150. sažetak). Opatija: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

6. **Kunješić, M**., & Bosnar, K. (2012). Subjektivna procjena koristi za zdravlje različitih sportova na uzorku studentica Učiteljskog fakulteta. U M. Andrijašević i D. Jurakić (ur.), *Zbornik radova „Odgojni i zdravstveni aspekti sporta i rekreacije“* (str. 251-256). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez

7. Hraski, M., **Kunješić, M.,** & Emeljanovas, A. (2013). Differences in Some Anthropological Characteristics between Croatian and Lithuanian Students and

Comparison with Eurofit Standards. *Croatian Journal of Education*, 15 (Sp.Ed.1), 71-79

8. Lorger, M., & **Kunješić, M.** (2013). Usporedba nekih antropometrijskih varijabli i funkcionalnih sposobnosti učenica VI. razreda OŠ iz dvije različite sredine prema mjestu življenja. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 21. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske-Organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (str. 235-240). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez

9. **Kunješić, M.,** Lorger, M., & Bokor, I. (2013). Relations of Faculty of Teacher Education Students towards Physical Education Observed from the Aspect of the Physical Exercise in Leisure Time. U L. Zapletalova (ur.), *Međunarodna konferencija FIEP-Physical Education and Sports Perspective of Children and Youth in Europe* (str. 176.-178.). Fakultet tjelesnog odgoja i sporta Comenius Sveučilišta

10. Lorger, M., & **Kunješić, M.** (2014). Ability Realization of Complex Motor Structures with Faculty of Teacher Education Students. U D. Milanović (Ur.), ***Fundamental and Applied Kinesiology- Steps Forward*** (str. 717.-721.). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

11. Nikolić, I., Mraković, S., i **Kunješić, M.** (2015). Gender differences of preschool children in fundamental movement skills. U I. Prskalo (ur.), Zbornik radova *„Istraživanja paradigmi djetinjstva, odgoja i obrazovanja: Kineziološka edukacija sadašnjost i budućnost“* (str. 43.-49.). Zagreb: Učiteljski fakultet

12. **Kunješić, M.,** Badrić, M. i Prskalo, I. (2015). Relations Between Obesity Indicators and Aerobic Capacity of Pupils. *Sport SPA, 12* (1), 17-24

13. Prskalo, I., Badrić, M. i **Kunješić, M.** (2015). The Percentage of Body Fat in Children and the Level of their Motor SkillsLevel of their Motor Skills. *Coll. Antropol*., 39 (Suppl. 1), 21–28

14. **Kunješić, M.,** Hraski, M., Skaramuca, E. i Prskalo, I. (2015). Usporedba antropološkog stuatusa učenika iz Zagreba i Dubrovnika. U Z. Grganotov i ostali (ur.), Zbornik radova *5th International Scientific Conference „Contemporary Kinesiology“* (str. 601.-608.). Split: Kineziološki fakultet

Stručni radovi

1. Šafarić, Z., Babić, D., & **Kunješić, M.** (2009). Intenzitet opterećenja pri provedbi kružnog organizacijskog oblika rada. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 18. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske-Metodički organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (str. 337-341). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez

2. Lorger, M., & **Kunješić, M.** (2014). Sadržaji vježbanja za unapređenje ravnotežnih sposobnosti djece. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 23. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske- „Kineziološke aktivnosti i sadržaji za djecu, učenike i mladež s teškoćama u razvoju i ponašanju te za osobe s invaliditetom"* (str. 549.-553.). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez

3. Sabolić, M., Lorger, M. i **Kunješić, M.** (2015). Efikasnost vježbanja na satu kineziološke kulture u predškolskoj dobi iskazana kroz broj srčanih otkucaja. U V. Findak (Ur.), *Zbornik radova 24. ljetne škole kineziologa ,,Primjena i utjecaj novih tehnologija na kvalitetu rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije"*, Poreč (str. 433 – 438). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.