

# Razlike u motoričkim znanjima i sposobnostima selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara

---

Rakić, Nika

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:209819>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar kineziologije)

**Nika Rakić**

**RAZLIKE U MOTORIČKIM ZNANJIMA I**  
**SPOSOBNOSTIMA SELEKCIONIRANE I**  
**NESELEKCIONIRANE DJECE ATLETIČARA**

diplomski rad

**Mentor:**

**izv.prof.dr.sc. Sanja Šalaj**

Zagreb, rujan 2024.

Ovim potpisima da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Izv. prof. dr. sc. Sanja Šalaj

---

Student:

Nika Rakić

---

## **RAZLIKE U MOTORIČKIM ZNANJIMA I SPOSOBNOSTIMA SELEKCIONIRANE I NESELEKCIONIRANE DJECE ATLETIČARA**

### **Sažetak**

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u dobi 10-12 godina te povezanost dobivenih rezultata s natjecateljskim rezultatima u disciplinama trčanja na 60 metara i 200 metara. Na uzorku od 25 selekcioniranih i 25 neselekcioniranih dječaka i djevojčica provedeni su testovi antropometrijskih karakteristika (tjelesna visina, tjelesna masa) te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (skok u dalj iz mjesta, vertikalni skok s pripremom i čučanj-skok, sprint na 10m, sprint na 20m i kvaliteta trčanja TGMD2 testom za provjeru motoričkih znanja kod djece). Uzorak je bio podijeljen u 4 skupine: selekcionirani dječaci, selekcionirane djevojčice, neselekcionirani dječaci i neselekcionirane djevojčice. Za obradu podataka korištena je deskriptivna statistika, za utvrđivanje razlika u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima korištena je faktorska analiza varijance za nezavisne uzorke (ANOVA). Utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) između selekcionirane i neselekcionirane djece u svim mjerenim varijablama osim u testu skok iz čučnja, dok su razlike po spolu vidljive u varijablama sprinta i horizontalnih skokova.

### **Ključne riječi**

talent, selekcija, djeca, sposobnosti, atletika

## **DIFFERENCES IN MOTOR SKILLS BETWEEN SELECTED AND NON-SELECTED TRACK AND FIELD YOUNG ATHLETES**

### **Abstract**

The aim of this study was to determine the differences in motor skills and energy capacities between selected and non-selected track and field athletes aged 10-12 years and the connection of this variables with the results in competitive disciplines of 60m and 200m running. On a sample of 25 selected and 25 non-selected boys and girls, tests of anthropometric characteristics (body height and body mass), motor skills and energy capacities (standing long jump, CMJ and SJ vertical jump, 10m sprint, 20m sprint and quality of running TGMD2) were obtained. The sample was divided into 4 groups: selected boys, selected girls, non-selected boys and non-selected girls. Descriptive statistics was used for data processing. Factorial analysis of variance for independent samples (ANOVA) was used to determine differences in motor skills and energy capacities. Statistically significant difference ( $p < 0,05$ ) was found between selected and non-selected children in all measured variables expect for the SJ test, while gender differences are visible in sprinting tasks an horizontal jumping.

### **Key words**

talent, selection, children, performance, track and field

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1 Dosadašnje spoznaje</b> .....	3
<b>1.2 Problem istraživanja</b> .....	6
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE</b> .....	6
<b>3. METODE ISTRAŽIVANJA</b> .....	7
<b>3.1 Uzorak ispitanika</b> .....	7
<b>3.2 Uzorak varijabli</b> .....	7
<b>3.3 Opis protokola testiranja</b> .....	8
<b>3.4 Metode obrade podataka</b> .....	9
<b>4. REZULTATI</b> .....	10
<b>5. RASPRAVA</b> .....	23
<b>LITERATURA:</b> .....	27

## 1. UVOD

Atletika, poznata kao „kraljica sportova“, je skup sportskih grana koje se sastoje od trkačkih, bacačkih i skakačkih disciplina. Još u vrijeme stare Grčke atletika se smatrala temeljnim stupom sporta, dok su atletičari su bili najcjenjeniji sportaši jer su se odlikovali motoričkim i funkcionalnim sposobnostima daleko iznad prosjeka ostalih ljudi. S obzirom na raznovrstan sastav disciplina unutar atletike, zahtjevi koji se stavljaju na sportaša pojedine discipline su različiti. Discipline kraćeg trajanja će zahtijevati kraće i eksplozivnije napore, dok će discipline duljeg trajanja zahtijevati izdržljivost i efikasnost tehnike i iskorištavanja energije (O'Connor, Olds, Maughan, 2007). Prema tome je evidentno da kraće discipline (0-60s) zahtijevaju značajniju aktivaciju anaerobnog fosfagenog i glikolitičkog sustava, veći izlaz snage i kvalitetnu tehniku izvedbe. S druge strane, discipline duljeg trajanja (>60s) će zahtijevati značajniju aktivaciju aerobnog sustava, napredniju mišićnu izdržljivost, visoki aerobni kapacitet, te efikasnost tehnike (Lorenz, Reiman, Lehecka, Naylor, 2013). Vrhunski atletičari posjeduju niz karakteristika koje ih čine vrhunskim (u odnosu na amaterske atletičare):

- Na antropometrijskom nivou, vrhunski atletičari:
  - imaju značajno niži postotak potkožnog masnog tkiva i značajno viši postotak mišićnog tkiva (Stanković i sur, 2018)
  - su pretežno mezomorfnog somatotipa (Vučetić, Matković, Šentija, 2008)
- postižu bolje rezultate na testovima funkcionalne motorike (FMS) čime su manje skloniji ozljedama, te imaju dulju karijeru u odnosu na sportaše nižeg ranga (Chapman, Laymon, Arnold, 2012)
- imaju značajno razvijen kapacitet pluća mjeren forsiranim vitalnim kapacitetom ( $6.1 \pm 0.7$  za muškarce i  $4.2 \pm 0.1$  za žene) u odnosu na manje uspješne atletičare (Schoene i sur., 1997)
- imaju značajno razvijenu sposobnost snage mjerenu skokom bez pripreme ( $44.9 \pm 4.1$  cm), skokom s pripremom ( $48.9 \pm 4.5$  cm) i relativnim indeksom jakosti ( $2.19 \pm 0.58$ ) (Loturco i sur., 2015)
- imaju značajno kraće trajanje kontakta s podlogom i veću frekvenciju koraka u odnosu na manje uspješne atletičare (Čoh, Milanović, Kampmiller, 2001)

- imaju sportski mentalitet karakteriziran: snažnom etikom rada, visokim samopouzdanjem u sportski uspjeh, ustrajnost i strpljivost (Vernacchia, Mc Guire, Reardon, Templin, 2000).

Generalno gledajući, vrhunski atletičari, u usporedbi s amaterskim atletičarima, se značajno razlikuju u karakteristikama koje su najvažnije za pojedinu sportsku disciplinu: anaerobni kapacitet i eksplozivnost u disciplinama kraćeg trajanja, te aerobni kapacitet i efikasnost tehnike u disciplinama duljeg trajanja.

Selekcija u sportu je proces odabira sportske grane za pojedinca u kojoj bi vjerojatno imao najviše uspjeha u budućnosti. Selekcija se temelji na različitim antropometrijskim, motoričkim i funkcionalnim testovima čiji se rezultati uspoređuju sa modelnim karakteristikama najboljih sportaša u danom sportu, te krivuljom njihovog razvoja kroz godine (Čelić, 2021). Neki od testova koji se koriste u selekciji su: antropometrijski testovi (visina tijela, masa tijela, postotak potkožnog masnog tkiva, postotak mišićne mase,...), tenziomiografija, testovi brzine (trčanje na 20 metara iz visokog starta, taping rukom, kruženje rukom, trčanje, pokreti nogom naprijed-nazad,...), testovi snage (skok u dalj iz mjesta, maksimalna kilaža podignuta u nabačaju,...), testovi fleksibilnosti (pretkloni na klupi, upor, iskret,...), funkcionalni testovi (beep-test, trčanje 6 minuta, trčanje 12 minuta, RAST (Running-based anaerobic sprint test, tj. intervalni sprint test),...) i ostali. U atletici, prema Susanto i sur. (2022), setom 10 testova uspješno su utvrdili nekoliko talentiranih atletičara za pojedinu atletsku granu. Testovi su: visina tijela, masa tijela, raspon ruku, duljina nogu, pretklon u sjedu, skok u dalj iz mjesta, sprint 40m, 800m trčanje, frekvencija koraka u 10s i „shocken“ test. Suprotno tvrdi Garmam (2018), da su jedini indikator prepoznavanja i selekcije talenata rezultati atletičara na natjecanjima. Nadalje, navodi kako rezultati nisu ovisni o standardnom setu vještina i tjelesnih atributa, već da se uspjeh u pojedinoj atleskoj disciplini može postići vrlo individualnim i unikatnim metodama. U prilog tome ide istraživanje od Johnston, Wattie, Schorer i Baker (2018), koji su ukazali na nedostatke pristupa prepoznavanja talenata generalno, kroz niz testova zbog manjka kvalitetne literature o elitnom sportu. Generalno, selekciju u atletici je moguće napraviti na temelju modelnih karakteristika elitnih sportaša te njihove krivulje razvoja tijekom njihove karijere, te na temelju toga utvrditi mogućnost razvoja pojedinog sportaša.



Generalno, razlika između elitnih i ne-elitnih sportaša je najprimjetnija u sposobnostima najvažnijim za uspjeh u tom sportu; tako elitni sportaši u anaerobnim sportovima su jači i eksplozivniji od ne-elitnih sportaša u anaerobnim sportovima, dok su elitni sportaši aerobnih sportova aerobno sposobniji od ne-elitnih sportaša (Lorenz, Reiman, Lehecka, Naylor, 2013). Ista zakonitost se prenosi i u atletiku. Primjerice, elitni sprinteri na 100m su značajno brži, snažniji i tehnički efikasniji od ne-elitnih sprintera; elitni dugoprugaši su značajno aerobno izdržljiviji od ne-elitnih dugoprugaša; elitni bacači diska su značajno tehnički efikasniji, snažniji i koordinirani od ne-elitnih bacača diska.

### **1.1 Dosadašnje spoznaje**

Abbott i sur. (2005) istraživali su prepoznavanje i razvoj talenta u sportu te naveli prednosti i nedostatke nekoliko modela identifikacije talenta. Mnogi modeli usvojili su jednodimenzionalan, mikroskopski pristup u kojemu je talent zamišljen kao set diskretnih varijabli orijentiranih na izvedbu. Vrlo je vjerojatno da mnoge zemlje svijeta trenutno ne uzimaju u obzir svoje, potencijalno, najtalentiranije sportaše zbog loše definiranih i teorijski slabih selekcijskih postupaka. Stoga, autori predlažu generički, višedimenzionalni model u kojemu će identifikacija i razvoj talenata u sportu biti pravilno uravnotežena. Kao važnu stavku ističu prepoznavanje niza odrednica ključnih za elitnu izvedbu.

Brazo-Sayavera i sur. (2017) bavili su se utjecajem relativne dobi (mjesec u kojem je dijete rođeno, unutar dobne kategorije) u postupku selekcije kadeta i juniora za nacionalni atletski kamp. Selekcionirana djeca uspoređivana su s ostalim atletičarima, koja nisu bila odabrana za kamp. Rezultati su pokazali presudnu ulogu utjecaja relativne dobi na priliku za odabir u nacionalni atletski trenažni kamp, ali prevladavajuće kod dječaka (U15 i U17), dok kod djevojčica U17 nije pronađen utjecaj relativne dobi na odabir u selekcioniranu populaciju. Navedeno govori o uvažavanju kvartala rođenja te biološkog sazrijevanja u selekciji, neovisno o rezultatima provedenih postupaka mjerenja. De Freitas i sur. (2020) istraživali su sazrijevanje te morfološke, motoričke i tehničke karakteristike mladih (13-15 god.) atletičarki. Istraživanje je provedeno u kontekstu dugoročnog treninga, kako bi se razumjelo koliko su testiranje i procjena

važni alati u prepoznavanju i odabiru talentiranih sportaša te kako bi se pratio napredak i utjecaj koji biološke promjene i sazrijevanje imaju na trening i izvedbu i obrnuto.

Ivančić (2024) provela je istraživanje tražeći razlike u kinantropološkim obilježjima između atletičara i njihovih vršnjaka u ranoj školskoj dobi. Tijekom istraživanja provedena su mjerenja u tri morfološke varijable, pet varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti te jedna varijabla za procjenu funkcionalnih sposobnosti. U svim testovima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti bolje rezultate imali su oni ispitanici koji su se bavili atletikom u odnosu na njihov vršnjake koji se ne bave dodatnom tjelesnom aktivnošću.

Cunha i sur. (2007) tražili su povezanost između sprinta i parametara jakosti kod mladih atletičara i onih koji se nisu bavili sportom. Zaključili su kako oni koji imaju bolju sposobnost proizvodnje sile, u svim testovima koji to mjere (izometrija, samo koncentrična i SSC kontrakcija), mogu brže trčati na 60 metara. Dječaci su trčali brže od djevojčica u svim uzrastima. Atletičari su trčali brže od nesportaša u svim dobnim kategorijama. Svi atletičari postigli su iznadprosječnu maksimalnu brzinu. Također, došli su do zaključka kako su prolazna vremena na 5 i 10 metara kod sprinta na 60 metara loši prediktori krajnjeg rezultata u toj disciplini, a najbolji prediktor je prolazno vrijeme na 30 metara. Dali su prijedlog kako treneri mladih atletičara mogu koristiti skok s pripremom, skok u dubinu i 5 skokova u dalj kao dio baterije testova koji će im pomoći nadzirati uspješnost u izvedbi sprinta.

Vorovenci (2019) je istraživala somatske i psihomotoričke vještine za početnu selekciju atletičara. Korelacijom je utvrdila kako postoji značajna povezanost između trkačke izdržljivosti i brzinske izdržljivosti, skoka u dalj s mjesta, jakosti trupa te jakosti leđa. Zahvaljujući dobivenim rezultatima, preporuka je staviti fokus na učenje brzine, razvoj eksplozivne jakosti u nogama te jakosti svih strana trupa. Zaključci ovog rada slični su onima iz dosadašnjih istraživanja tog područja te govore o potrebi jačanja gornjeg dijela tijela jer je ona važna za harmoničan tjelesni razvoj.

Delić-Selimović, Jašarević, Z. i Jašarević, I. (2015) proveli su istraživanje na temu selekcije i razvoja atletskih talenata do razvoja vrhunskih rezultata. Na uzorku od 100 dječaka i 100

djevojčica iz kategorije pionira koji su pripadali jednom atletskom klubu, proveli su mjerenja za procjenu morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i atletskih disciplina trčanja, bacanja i skokova. Na temelju tih varijabli očekivali su da će moći predvidjeti vrhunske rezultate u atletici. Nakon analize dobivenih rezultata odredili su idealni model za pojedine atletske discipline koji može precizno definirati profil vrhunskog atletičara u budućnosti na temelju morfoloških karakteristika te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Postavili su kriterije za selekciju djece za vrhunsku atletiku, odredili su sadržaj kontrole trenažnog procesa u različitim fazama sportske karijere i specijalizacije atletskih disciplina kroz traženje specifičnih talenata te su postavili kriterije za dijagnostiku efekata primijenjenih trenažnih operatora u atletici koji će doprinijeti razvoju atletičara od pionirskih do seniorskih kategorija.

Rousanoglou, Nikolaidou i Boudolos (2006) istraživali su razlike u antropometrijskim mjerama, skokovima i mišićnoj jakosti kod mladih žena atletičarki, odbojkašica i onih koje se ne bave sportom te kako su na temelju tih razlika diskriminirane. Atletičarke koje su se bavile skakačkim disciplinama imale su manje opsege u pojedinim zglobovima te manji zbroj kožnih nabora, a veću mišićnu jakost i bolje rezultate u skokovima od grupe odbojkašica. Mjere koje su najviše doprinijele razlikama između tih grupa bile su visina skoka i opseg bedra distalno.

Hoshikawa i sur. (2020) bavili su se utvrđivanjem razlika u poprečnom presjeku m. psoas major i mišića natkoljenice između srednjoškolaca koji su trenirali atletiku i onih koji se nisu bavili sportom. Poprečni presjek svih mišića bio je veći kod sportaša, u mladića i u djevojaka. Prosječna vrijednost poprečnog presjeka kod djevojaka, kao postotak presjeka kod mladića u svakoj je skupini (različite atletske discipline) bila niža za m. psoas major. Rezultati ukazuju da, unatoč tomu što redovno bavljenje sportom kod djece i adolescenata pospješuje mišićnu hipertrofiju u istraživanim mišićima, postoje veće spolne razlike za m. psoas major nego za sve mišiće natkoljenice, kod sportaša i nesportaša.

## **1.2 Problem istraživanja**

Tijekom rasta i razvoja događaju se promjene na tijelu, iznutra i izvana. Vezano uz to, mijenjaju se motoričke i funkcionalne sposobnosti djece. Organizirana tjelesna aktivnost doprinosi zdravijem i skladnom razvoju različitih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, a djeca uključena u različite sportove imaju višu razinu navedenih sposobnosti od svojih vršnjaka koji se ne bave sportom. Djeca sportaši uključeni u različite sportove, različita opterećenja imaju specifične adaptacije pod utjecajem takvog treninga. U području atletike, rezultati istraživanja su nekonzistentni oko odabira kriterija za selekciju sportaša. Neka istraživanja predlažu manji broj antropometrijskih varijabli, dok neka predlažu čitav set varijabli uključen u različite modele odnosno jednadžbe. U ovom istraživanju utvrdit će se razlike između djece koja treniraju atletiku na različitoj razini odnosno imaju različit trenažni status, kao i neki od kriterija prema kojima se djeca mogu selekcionirati za atletiku ili pojedine atletske discipline.

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

Cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u temeljnim motoričkim znanjima i sposobnostima neselekcionirane i selekcionirane grupe atletičara od 10 do 12 godina.

Na temelju predstavljenog cilja, postavlja se i sljedeća hipoteza:

H1: Postoji statistički značajna razlika u temeljnim motoričkim znanjima i sposobnostima selekcionirane i neselekcionirane grupe atletičara od 10 do 12 godina.

### **3. METODE ISTRAŽIVANJA**

#### **3.1 Uzorak ispitanika**

U istraživanju je sudjelovalo 50 ispitanika, djece atletičara, 25 selekcioniranih i 25 neselekcioniranih dječaka i djevojčica od 10 do 12 godina. Ispitanici su podijeljeni u četiri skupine: a) Neselekcionirani dječaci (škola atletike); b) Neselekcionirane djevojčice (škola atletike); c) Selekcioniirani dječaci (natjecatelji) te d) Selekcioniirane djevojčice (natjecatelji).

Ovo istraživanje provedeno je u atletskom klubu "Agram". Neselekcionirana djeca treniraju 3x tjedno, utorkom, četvrtkom i subotom neobavezno, a natjecateljska grupa, selekcioniirani atletičari treniraju i do 5 puta tjedno. Treninzi preko tjedna traju 1h, a subotom obje grupe treniraju 1.5h. Trening neselekcionirane grupe usmjeren je na lokomotorni razvoj s većim udjelom općih vježbi.

Za sudjelovanje u istraživanju roditelji su potpisali informirani pristanak u kojem su upoznati sa svrhom istraživanja. Istraživanje je odobrilo Povjerenstvo za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

#### **3.2 Uzorak varijabli**

U ovom istraživanju koristit će se mjerni instrumenti za procjenu antropometrijskih karakteristika (Mišigoj Duraković, 1999), motoričkih sposobnosti (Metikoš i sur., 1985; Woods, 2022) i motoričkih znanja trčanja primjenom testa Test of gross motor development (Urlich, 2000).

Osim navedenih bilježiti će se dob i spol djeteta kao kategorijske varijable.

Antropometrijske varijable:

- visina (cm)
- tjelesna masa (kg)

Motoričke varijable:

- skok u dalj iz mjesta (cm)
- vertikal i skok s pripremom (CMJ) (cm) n

- čučanj-skok (SJ) (cm)
- sprint na 10m (s)
- sprint na 20m (s)
- kvaliteta trčanja TGMD2 (bodovi)
- Rezultat trčanja na 60m te rezultat trčanja na 200m izraženi u sekundama (preuzeti iz službenih natjecanja za tekuću godinu).

### 3.3 Opis protokola testiranja

Testiranje se provodilo svaki dan u vremenskom periodu od tri tjedna, u svibnju 2023 godine.

Antropometrijske varijable visina (cm) i tjelesna masa (kg) mjerile su se prema standardiziranom protokolu opisanom u literaturi (Mišigoj-Duraković, 2008).

#### Skok u dalj iz mjesta

Svrha ovog testa je procjena eksplozivne snage donjih ekstremiteta tipa vodoravne skočnosti, koja označava sposobnost aktiviranja maksimalnoga broja motoričkih jedinica u jedinici vremena (Neljak, 2011). Sportaš izvodi čeonu skok prema naprijed, najdalje što može. Zadatak je završen kada sportaš, nakon odraza, stopalima dodirne tepih. Mjeri se dužina skoka od nulte vrijednosti na tepihu, do otiska stopala na tepihu koji je najbliži mjestu odraza. Rezultat se očitava u centimetrima.

#### Vertikalni skokovi

Vertikalni skok s pripremom i čučanj-skok mjereni su uz korištenje Optojump uređaja (Microgate, Italija). Mjerenje je organizirano prema standardiziranom protokolu detaljno opisanom u literaturi (Čanaki i sur., 2009). Tijekom vertikalnog skoka s pripremom sportaš je izvodio skok tako da se iz stojeće pozicije spusti u polučučanj iz kojeg odmah slijedi skok u visinu. Bilježio se rezultat u centimetrima dobiven u aplikaciji Optojump. Vertikalni skok SJ sportaš skok započinje iz polučučnja i u njemu se zadržava 3 do 5 sekundi te iz te pozicije slijedi

skok u visinu. Bilježila se vrijednost trajanja faze leta i visina skoka u centimetrima dobiveni u aplikaciji Optojump.

#### Sprint na 10 i 20 metara

U mjerenju ovog testa korištene su fotoćelije (Microgate Witty, Italija). Ćelije za mjerenje brzine postavljene su na 0 m, 10 m i 20 m. Na zadani znak sportaš je trebao maksimalno brzo protrčati od prvog do zadnjeg para ćelija. Sportaši su ovaj test izvodili 3 puta te se uzimao najbolji rezultat, odnosno, najbrže vrijeme u sekundama.

#### Test of gross motor development (tehnika trčanja)

U procjeni tehnike trčanja koristio se test iz baterije Test of gross motor development (Urlich, 2000). Dva čunja postavljena su na udaljenosti 15 metara jedan od drugog. Sportaši trče najbrže što mogu od jednog čunja do drugog. Trčanje je snimljeno s videokamerom na mobilnom uređaju pod 90 stupnjeva od smjera trčanja. Na temelju videosnimke, ocjenjivani su sljedeći kriteriji izvedbe:

1. Rad ruku suprotno od rada nogu, savijena koljena
2. Kratko razdoblje u kojem su obje noge u bezpotpornoj fazi
3. Usko postavljanje stopala, dolazak noge na petu ili prste (tj. ne doček na ravna stopala)
4. Noga koja je u zraku savijena je oko 90 stupnjeva (odnosno, u neposrednoj blizini gluteusa)

Za svaki od kriterija, u dva pokušaja dodijeljeno je 0 ili 1 bod ovisno o postojanju tog kriterija izvedbe tijekom trčanja. Rezultat u testu činio je ukupan zbroj bodova (0-8).

### **3.4 Metode obrade podataka**

Nakon provedenog istraživanja svi podaci su uneseni u Microsoft Excel te obrađeni u programu TIBCO Statistica v.13 (TIBCO Statistica Inc, OK, USA). Program omogućava analizu, obradu i

usporedbu podataka te tablični prikaz rezultata. Za analizu obrade osnovnih podataka koristila se deskriptivna statistika, a za utvrđivanje razlika u motoričkim znanjima i sposobnostima selekcionirane i neselekcionirane grupe dječaka i djevojčica, koristila se faktorska analiza varijance za nezavisne uzorke (ANOVA). Razina statističke značajnosti postavljena je na  $<0.05$ .

#### 4. REZULTATI

U tablicama 1 i 2 prikazani su osnovni deskriptivni statistički podaci (aritmetička sredina, minimalna i maksimalna vrijednost, standardna devijacija) analiziranih skupina djece atletičara.

*Tablica 1. Deskriptivni statistički podaci selekcionirane skupine djece atletičara*

<i>Varijable</i>	<i>N</i>	<i>AS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>SD</i>
<i>Dob</i>	25	10,96	10,00	12,00	0,79
<i>Tjelesna visina</i>	25	150,72	133,00	172,00	8,67
<i>Tjelesna masa</i>	25	37,45	28,40	64,40	8,14
<i>SDM</i>	25	181,00	150,00	215,00	16,87
<i>10m</i>	25	2,01	1,81	2,18	0,09
<i>20m</i>	25	3,56	2,62	3,83	0,26
<i>60m</i>	25	9,64	8,82	10,25	0,48
<i>200m</i>	25	33,10	29,06	35,88	2,08
<i>CMJf</i>	25	0,47	0,43	0,55	0,03
<i>CMJh</i>	25	26,84	22,40	37,50	3,80
<i>SJf</i>	25	0,41	0,27	0,50	0,04
<i>SJh</i>	25	21,23	15,90	30,80	3,65
<i>TGMD2u</i>	25	7,24	5,00	8,00	0,83
<i>TGMD2l</i>	25	2,00	2,00	2,00	0,00



<i>TGMD22</i>	25	1,88	1,00	2,00	0,33
<i>TGMD23</i>	25	1,72	1,00	2,00	0,46
<i>TGMD24</i>	25	1,72	1,00	2,00	0,46

Legenda: SDM-skok u dalj s mjesta, CMJf-sila skoka s pripremom, CMJh-visina skoka s pripremom, SJf-sila čučanj-skoka, SJh-visina čučanj-skoka, TGMD2u-kvaliteta trčanja ukupno , TGMD21-rad ruku suprotno od rada nogu, TGMD22-bezpotporna faza, TGMD23-Dolazak noge na petu ili prste, TGMD24-noga u zraku savijena 90 stupnjeva

*Tablica 2. Deskriptivni statistički podaci neselekcionirane skupine djece atletičara*

<i>Varijable</i>	<i>N</i>	<i>AS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>SD</i>
<i>Dob</i>	25	10,68	10,00	12,00	0,75
<i>Tjelesna visina</i>	25	151,56	137,00	170,00	8,14
<i>Tjelesna masa</i>	25	40,58	31,00	63,30	7,12
<i>SDM</i>	25	157,20	111,00	180,00	16,05
<i>10m</i>	25	2,18	1,94	2,47	0,12
<i>20m</i>	25	3,87	2,92	4,31	0,30
<i>60m</i>	0				
<i>200m</i>	0				
<i>CMJf</i>	25	0,42	0,36	0,53	0,04
<i>CMJh</i>	25	21,87	15,70	34,70	4,08
<i>SJf</i>	25	0,38	0,31	0,45	0,04
<i>SJh</i>	25	17,85	11,60	25,30	3,82
<i>TGMD2u</i>	25	5,88	3,00	8,00	1,20
<i>TGMD21</i>	25	1,96	1,00	2,00	0,20
<i>TGMD22</i>	25	1,76	1,00	2,00	0,44

TGMD23	25	0,84	0,00	2,00	0,75
TGMD24	25	1,36	0,00	2,00	0,70

Legenda: SDM-skok u dalj s mjesta, CMJf-sila skoka s pripremom, CMJh-visina skoka s pripremom, SJf-sila čučanj-skoka, SJh-visina čučanj-skoka, TGMD2u-kvaliteta trčanja ukupno , TGMD21-rad ruku suprotno od rada nogu, TGMD22-bezpotporna faza, TGMD23-Dolazak noge na petu ili prste, TGMD24-noga u zraku savijena 90 stupnjeva

Tablica 3. Faktorska analiza varijance u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti i kvalitete trčanja

	Atletičari		Atletičarke		ANOVA		
	Selekcionirani	Neselekcionirani	Selekcionirane	Neselekcionirane	Faktor	F test	p razina
<b>SDM</b>	195,70	166,90	171,20	150,73	<b>Spol</b>	<b>29,08</b>	<b>&lt;0,001</b>
					<b>Grupa</b>	<b>42,68</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>10 m</b>	1,9670	2,1180	2,0307	2,2233	<b>Spol</b>	<b>8,89</b>	<b>&lt;0,01</b>
					<b>Grupa</b>	<b>36,74</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>20 m</b>	3,4380	3,7850	3,6333	3,9300	<b>Spol</b>	<b>4,563</b>	<b>0,04</b>
					<b>Grupa</b>	<b>16,320</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>60 m</b>	9,3690		9,8127		<b>Spol</b>	<b>6,22</b>	<b>0,02</b>
<b>200 m</b>	31,387		34,241		<b>Spol</b>	<b>20,53</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>CMJf</b>	0,4765	0,46060	0,43060	0,41433	<b>Grupa</b>	<b>21,288</b>	<b>&lt;0,001</b>
					Spol	2,593	0,11
<b>CMJh</b>	28,020	26,047	22,850	21,220	<b>Grupa</b>	<b>19,501</b>	<b>&lt;0,001</b>
					Spol	2,534	0,12
<b>SJf</b>	0,41310	0,40547	0,39540	0,36853	<b>Grupa</b>	<b>4,920</b>	<b>0,03</b>
					Spol	2,155	0,15
<b>SJh</b>	21,080	21,327	19,360	16,840	<b>Grupa</b>	<b>8,422</b>	<b>&lt;0,01</b>
					Spol	1,130	0,29
<b>TGDM2u</b>	7,7000	6,9333	5,8000	5,9333	<b>Grupa</b>	<b>24,399</b>	<b>&lt;0,001</b>
					Spol	1,164	0,29
<b>TGDM21</b>	2,0000	2,0000	1,9000	2,0000	Grupa	1,533	0,22
					Spol	1,533	0,22
<b>TGDM22</b>	2,0000	1,8000	1,9000	1,6667	Grupa	1,133	0,29
					Spol	3,907	0,054
<b>TGDM23</b>	1,8000	1,6667	0,9000	0,8000	<b>Grupa</b>	<b>23,6223</b>	<b>&lt;0,001</b>

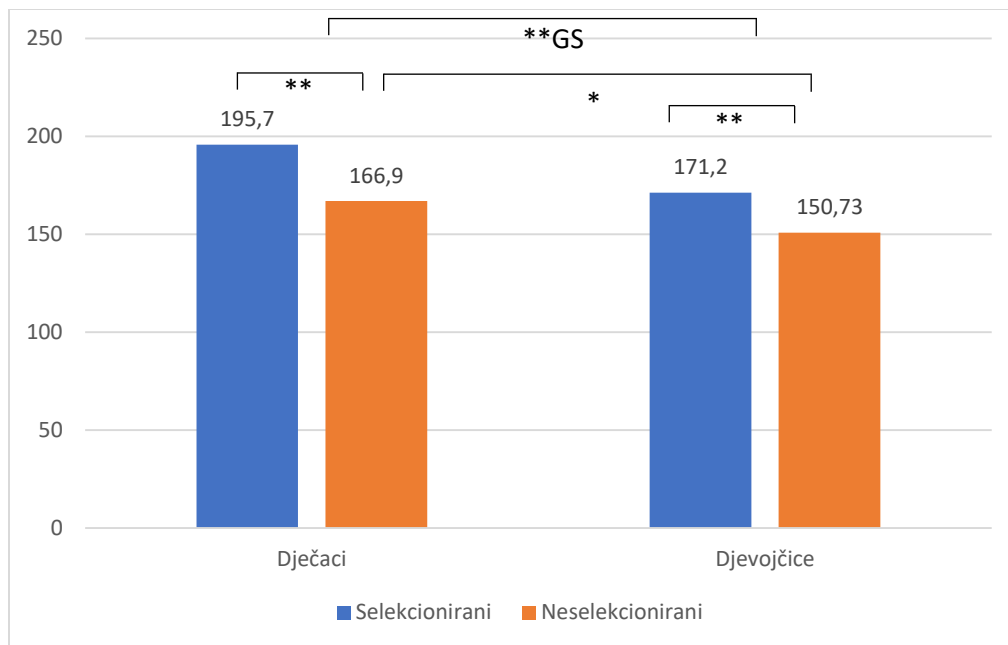
					Spol	0,4121	0,52
<b>TGDM24</b>	1,9000	1,6000	1,2000	1,4557	<b>Grupa</b>	<b>6,0526</b>	<b>0,02</b>
					Spol	0,0097	0,92

Legenda: SDM-skok u dalj s mjesta, CMJf-sila skoka s pripremom, CMJh-visina skoka s pripremom, SJf-sila čučanj-skoka, SJh-visina čučanj-skoka, TGMD2u-kvaliteta trčanja ukupno , TGMD21-rad ruku suprotno od rada nogu, TGMD22-bezpotporna faza, TGMD23-Dolazak noge na petu ili prste, TGMD24-noga u zraku savijena 90 stupnjeva

Tablica 3 prikazuje aritmetičke sredine svih grupa selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka i djevojčica te rezultate faktorske analize varijance u svim varijablama. Podebljano su označene varijable u kojima su utvrđene značajne glavne razlike za faktore Grupa (selekcionirani i neselekcionirani) te Spol (dječaci i djevojčice).

U nastavku će biti objašnjene pojedine varijable te grafički prikazani rezultati.

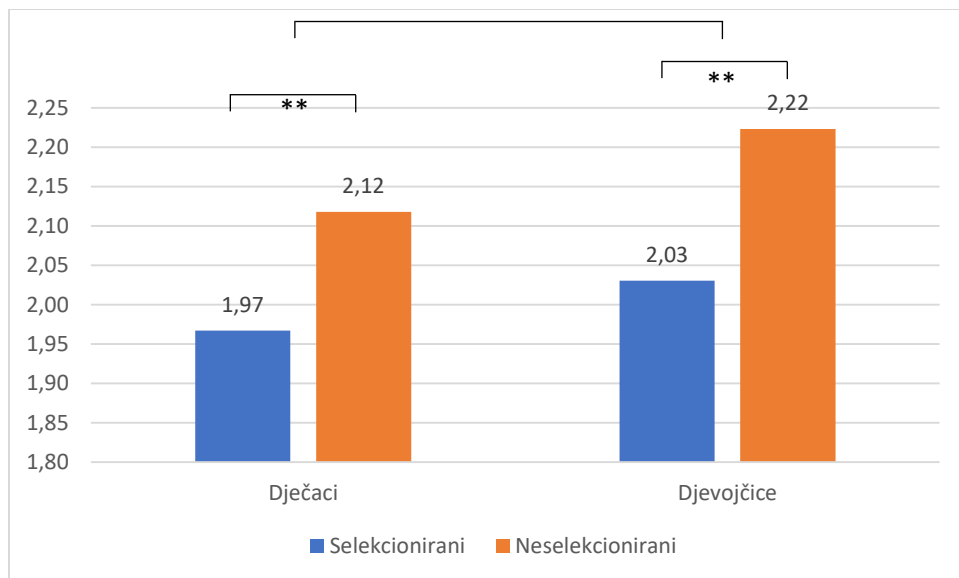
Slika 1 prikazuje rezultate faktorske analize varijance odnosno razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka i djevojčica u testu skok u dalj iz mjesta. U varijabli skok u dalj iz mjesta dobivene su značajne razlike između dječaka i djevojčica ( $F=29,08$ ;  $p<0,01$ ) kao i između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=42,68$ ;  $p<0,01$ ). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka atletičara koje približno iznose 28 cm ( $p<0,01$ ), te između selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica atletičarki koje približno iznose 20,5 cm ( $p<0,01$ ). Također, vidljive su značajne razlike između selekcioniranih dječaka i djevojčica ( $p<0,01$ ) te neselekcioniranih dječaka i djevojčica ( $p<0,05$ ) – odnosno razlike po spolu.



*Slika 1. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u skoku u dalj iz mjesta (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; GS – oba faktora grupe i spola)*

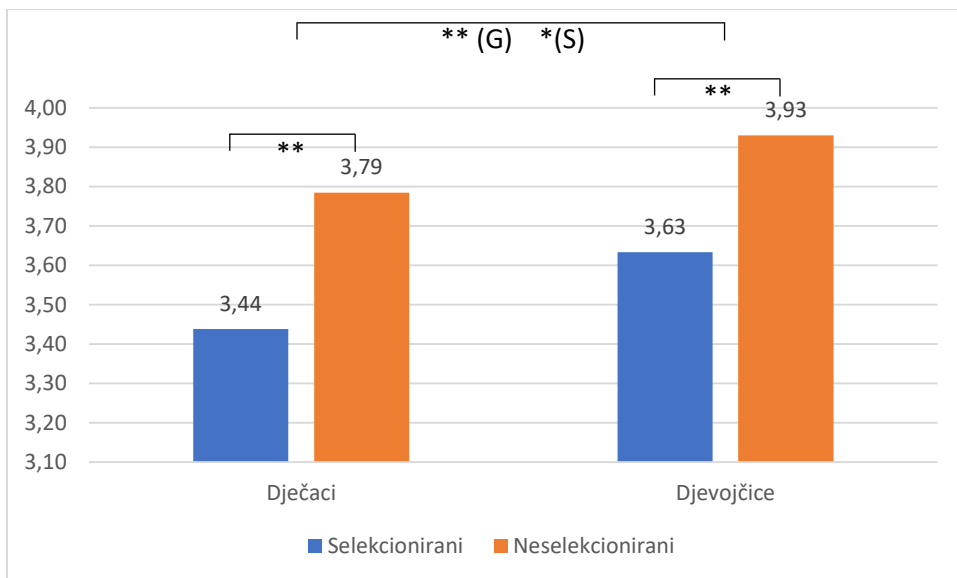
U varijabli trčanje 10 metara vidljive su značajne razlike između dječaka i djevojčica ( $F=8,89$ ;  $p < 0,01$ ) kao i između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=36,74$ ;  $p < 0,01$ ) (Slika 2). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka atletičara koje približno iznose 0,15 sekundi ( $p < 0,01$ ), te između selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica atletičarki koje približno iznose 0,20 sekundi ( $p < 0,01$ ).

\*\*GS



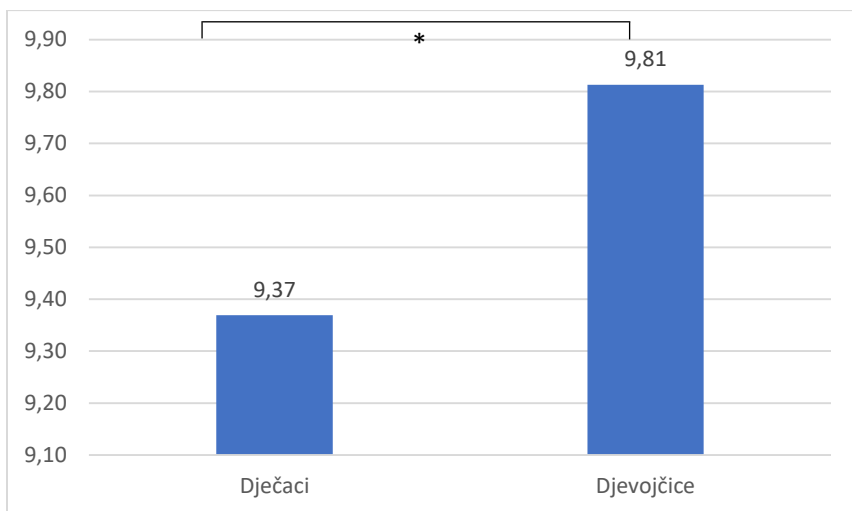
Slika 2. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u trčanju 10m (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; GS – oba faktora grupe i spola)

U varijabli trčanje 20 metara vidljive su značajne razlike između dječaka i djevojčica ( $F=4,56$ ;  $p < 0,05$ ) kao i između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=16,32$ ;  $p < 0,01$ ) (Slika 3). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka atletičara koje približno iznose 0,35 sekundi ( $p < 0,01$ ), te između selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica atletičarki koje približno iznose 0,30 sekundi ( $p < 0,01$ ).



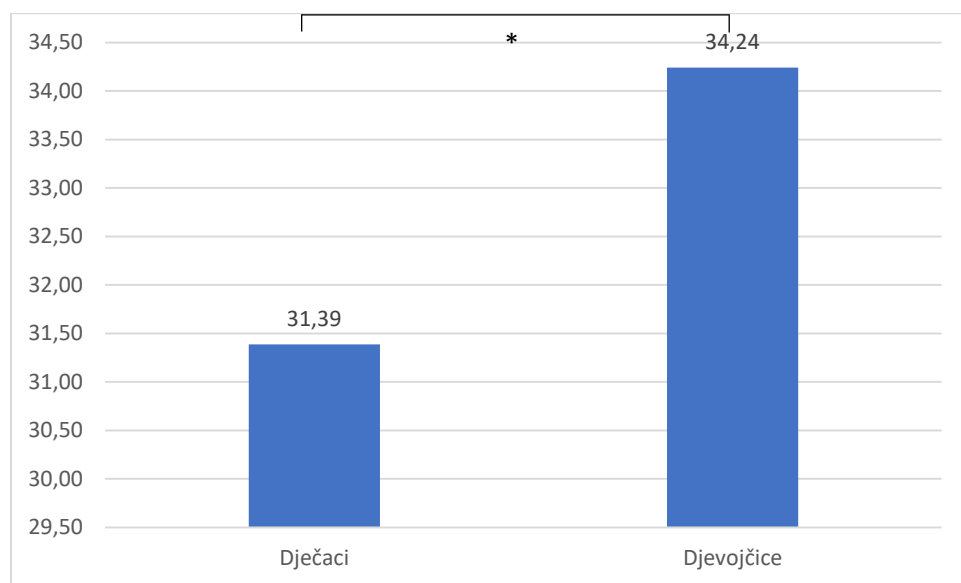
Slika 3. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u trčanju 20m (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; G – grupa, S - spol)

U varijabli trčanje 60 metara vidljive su značajne razlike između selekcioniranih dječaka i djevojčica atletičara ( $F=6,22$ ;  $p < 0,05$ ) (Slika 4) koje približno iznose 0,40 sekundi ( $p < 0,05$ ). Obzirom da neselekcionirana skupina ne sudjeluje u natjecanjima, prikazani su samo rezultati selekcionirane djece.



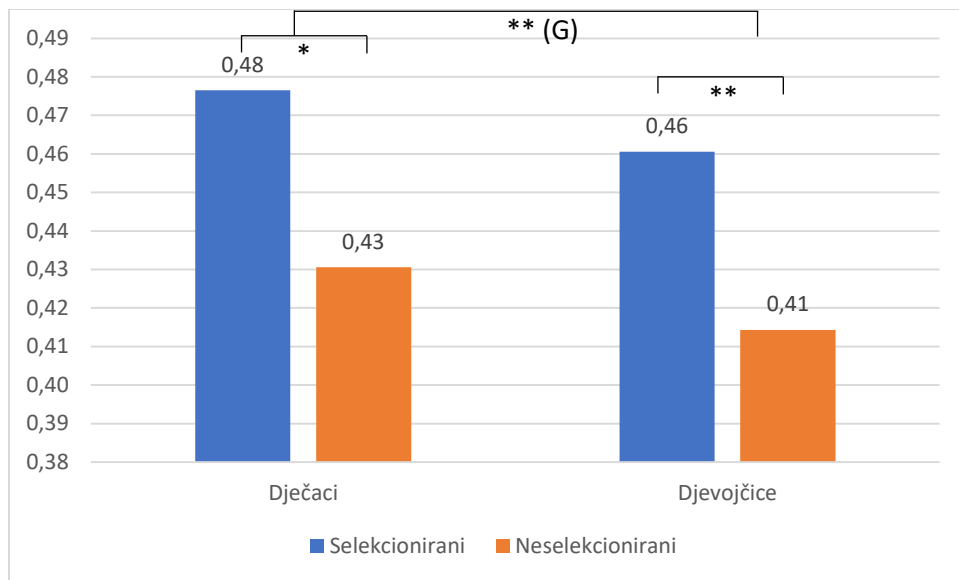
Slika 4. Razlike selekcioniranih dječaka i djevojčica atletičara u trčanju 60m (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ )

U varijabli trčanje 200 metara vidljive su značajne razlike između selekcioniranih dječaka i djevojčica atletičara ( $F=20,53$ ;  $p<0,01$ ) (Slika 5) koje približno iznose 3 sekunde ( $p<0,01$ ). Obzirom da neselekcionirana skupina ne sudjeluje u natjecanjima, prikazani su samo rezultati selekcionirane djece.



Slika 5. Razlike selekcioniranih dječaka i djevojčica atletičara u trčanju 200m (\*značajno različito na razini  $p<0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p<0,01$ )

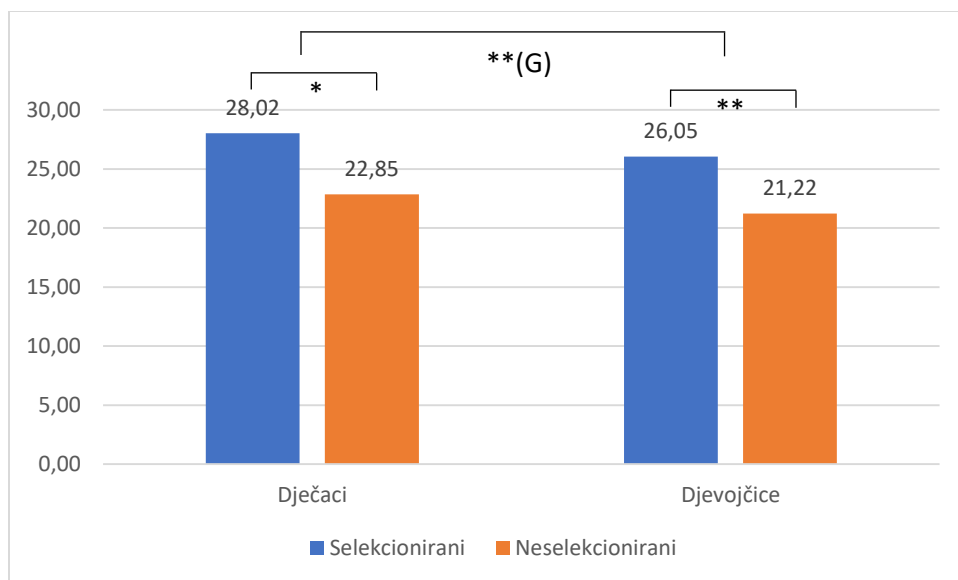
U varijabli trajanja faze leta u skoku s pripremom vidljive su značajne glavne razlike između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=21,29$ ;  $p<0,01$ ) (Slika 6), ali ne i značajno različite između dječaka i djevojčica ( $p=0,11$ ). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka atletičara ( $p<0,05$ ), kao i između selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica atletičarki ( $p<0,01$ ).



Slika 6. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u trajanju faze leta u skoku s pripremom (CMJf) (\*značajno različito na razini  $p<0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p<0,01$ ; G – grupa, S - spol)

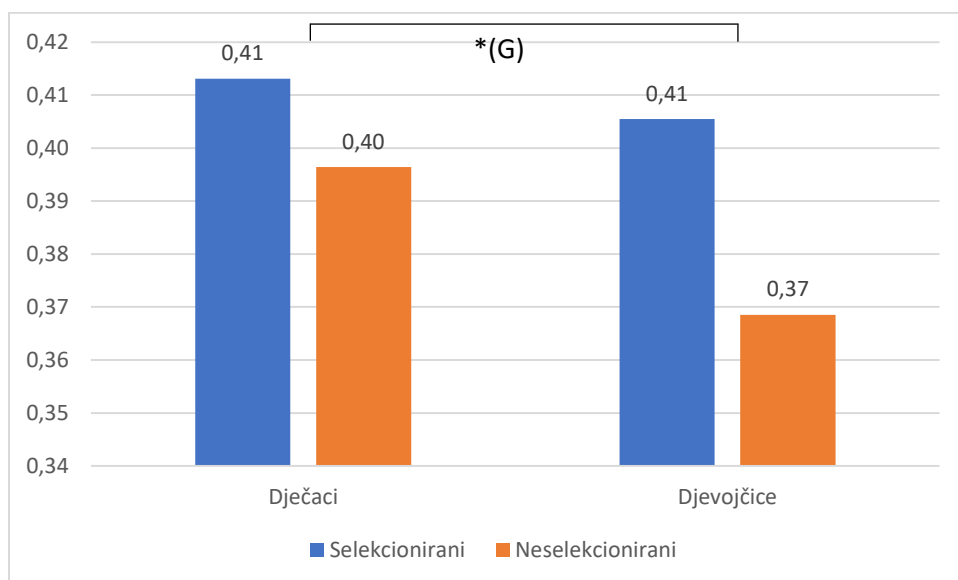
U varijabli visina skoka s pripremom vidljive su značajne glavne razlike između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=19,50$ ;  $p<0,01$ ) (Slika 7), ali ne i značajno različite između dječaka i djevojčica ( $p=0,12$ ). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka atletičara ( $p<0,05$ ), kao i između selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica atletičarki ( $p<0,01$ ).





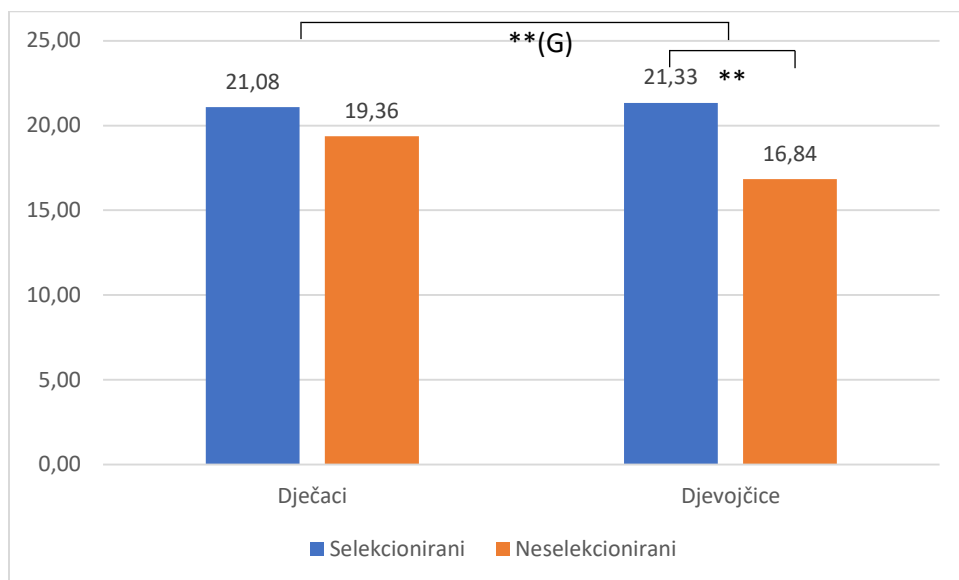
Slika 7. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u visini skoka s pripremom (CMJh) (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; G – grupa, S - spol)

U varijabli trajanja faze leta u skoku iz čučnja utvrđene značajne glavne razlike između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=4,92$ ;  $p < 0,05$ ) (Slika 8), ali ne i značajno različite između dječaka i djevojčica ( $p=0,15$ ). Post-hoc testom nisu utvrđene značajne razlike između podskupina djece atletičara.



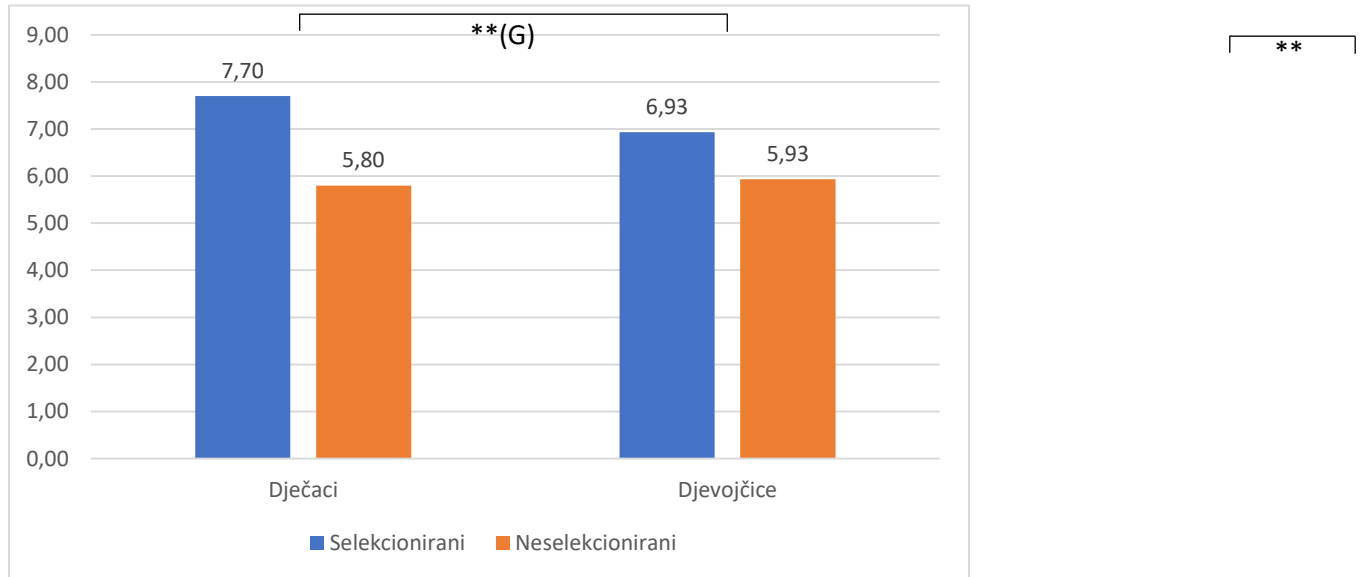
Slika 8. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u trajanju faze leta u skoku iz čučnja (SJf) (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; G – grupa, S - spol)

U varijabli skok iz čučnja vidljive su značajne glavne razlike između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=8,42$ ;  $p < 0,01$ ) (Slika 9), ali ne i značajne razlike između dječaka i djevojčica ( $p=0,29$ ). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike samo između neselekcioniranih i selekcioniranih djevojčica atletičarki ( $p < 0,01$ ). Između ostalih podskupina razlika nije bilo.



Slika 9. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u visini skoka iz čučnja (SJh) (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; G – grupa, S - spol)

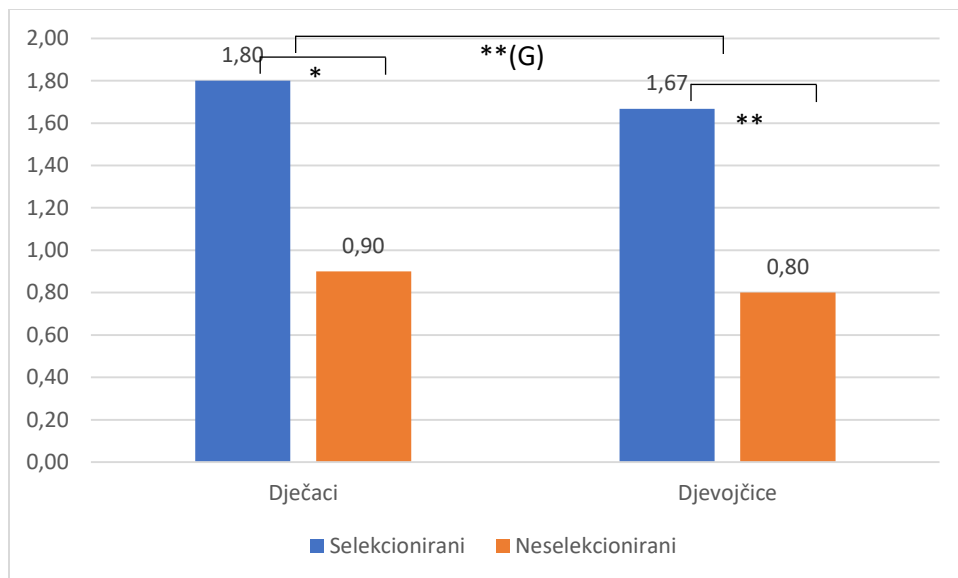
U varijabli kvaliteta trčanja (ukupno) vidljive su značajne razlike između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=24,40$ ;  $p < 0,01$ ) (Slika 10). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike između neselekcioniranih i selekcioniranih dječaka ( $p < 0,01$ ) i između selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica ( $p < 0,01$ ).



Slika 10. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u ukupnoj kvaliteti izvedbe trčanja (TGMD2u) (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; G – grupa, S - spol)

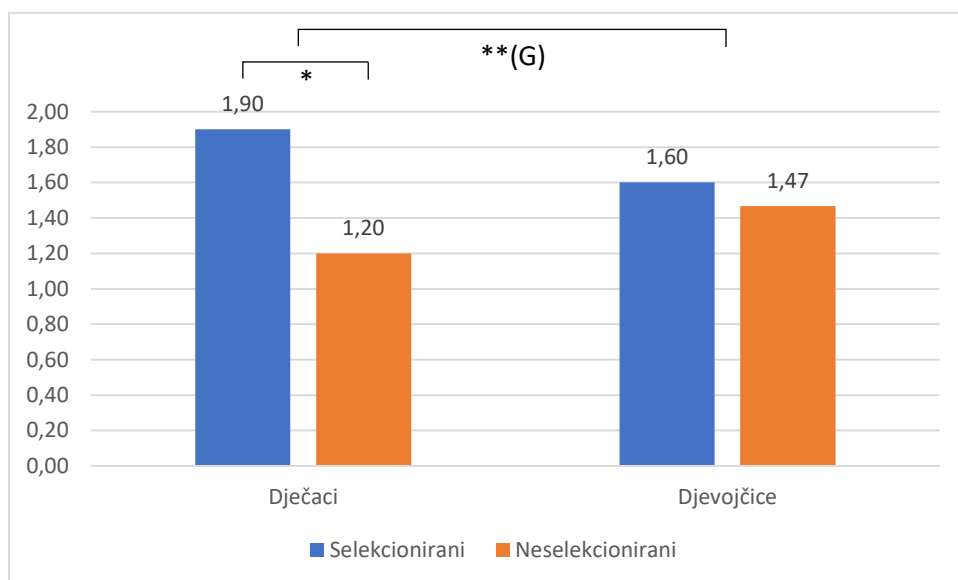
Kada se promatra kvaliteta trčanja pojedinačno po pojedinim kriterijima, nisu utvrđene značajne razlike između grupa u prva dva kriterija (recipročan rad ruku i nogu te postojanje faze leta) ali jesu za treći (usko postavljanje stopala na prste ili pete – nema doskoka na puna stopala) i četvrti kriterij (noga koja je u zraku savijena je oko 90 stupnjeva, peta je u neposrednoj blizini stražnjice).

U varijabli kvaliteta trčanja – treći kriterij (usko postavljanje stopala na prste ili pete – nema doskoka na puna stopala) vidljive su značajne razlike između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=23,62$ ;  $p < 0,01$ ) (Slika 11). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike između neselekcioniranih i selekcioniranih dječaka ( $p < 0,05$ ) i između selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica ( $p < 0,01$ ).



Slika 11. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u trećem kriteriju izvedbe trčanja (TGMD23) (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; G – grupa, S - spol)

U varijabli kvaliteta trčanja – četvrti kriterij (noga u zraku savijena je pod 90 stupnjeva) vidljive su značajne razlike između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece atletičara ( $F=23,62$ ;  $p < 0,01$ ) (Slika 12). Post-hoc testom utvrđene su značajne razlike između neselekcioniranih i selekcioniranih dječaka ( $p < 0,05$ ).



*Slika 12. Razlike selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u četvrtom kriteriju izvedbe trčanja (TGMD24) (\*značajno različito na razini  $p < 0,05$ ; \*\*značajno različito na razini  $p < 0,01$ ; G – grupa, S - spol).*

Rezultati provedenog istraživanja pokazuju značajne razlike između selekcionirane i neselekcionirane djece atletičara u svim testovima za procjenu motoričkih sposobnosti i vještina, osim u testu skok iz čučnja (SJ). Razlike po spolu uočene su u testovima skok u dalj s mjesta, trčanje na 10 i 20 metara te u natjecateljskim disciplinama 60 metara i 200 metara, ali ne i u testovima skoka u vis i kvalitete trčanja.

## 5. RASPRAVA

Glavni cilj ovog diplomskog rada je bio utvrditi razlike u temeljnim motoričkim znanjima i sposobnostima selekcionirane i neselekcionirane grupe djece atletičara u dobi od 10-12 godina starosti. Provođenjem univarijantne analize varijance na grupama selekcioniranih i neselekcioniranih atletičara u dobi od 10-12 godina, utvrđene su statistički značajne razlike u: snazi tipa skoka, snazi tipa sprinta, anaerobnoj izdržljivosti i kvaliteti trčanja u korist selekcionirane grupe atletičara.

Usporedbom s istraživanjem Ortega i sur. (2023), koji su stvorili referentne vrijednosti na temelju skoro 8 milijuna rezultata testova na djeci i adolescentima, iz čak 34 zemlje, sudionici ovoga istraživanja su na visokoj razini kondicijske pripremljenosti, i to obje grupe atletičara. U testu SDM, selekcionirani atletičari su postigli prosječni rezultat od 195,70 cm po čemu se nalaze u 95 percentilu na skali rezultata u istom testu djece i adolescenata u Europi od 10 do 12 godina starosti (95 percentil = 189,8-202,4 cm); drugim riječima, nalaze se među 5% najbolje djece i adolescenata u Europi koji su bili testirani. S druge strane, neselekcionirani atletičari su postigli prosječni rezultat od 166,90 cm čime se uvrštavaju u 70 percentil, tj. među 30% najbolje djece i adolescenata 10 – 12 godina starosti (70 percentil = 162-173 cm). Kod selekcioniranih atletičarki, prosječni rezultat u testu SDM je iznosio 171,20 cm čime se uvrštavaju u 5% najbolje djece i adolescenata u Europi 10-12 godina starosti u rezultatu SDM-a, dok se neselekcionirane atletičarke s prosječnim rezultatom od 150,73 cm također nalaze među 30% najbolje djece i adolescenata u Europi od 10 do 12 godina starosti. Prema skali od Ortega i sur. (2018), te našim rezultatima u testu SDM, čini se kako, unatoč vrlo sličnom razvoju motorike trčanja i skakanja (Croso, M., 2018; Tønnessen i sur., 2015) između dječaka i djevojčica do 12 godine života, ipak postoji osnovna biološka razlika u rezultatima u testu SDM u korist dječaka. No, kvalitetnim i sustavnim treningom djevojčice mogu sustići i prestići neselekcionirane atletičare u rezultatima u testu SDM.

Prema rezultatima univarijantne analize varijance, vidljivo je kako su testovi snage tipa skoka, snage tipa sprinta i kvalitete trčanja, korisni i primjenjivi testovi za utvrđivanje razlike između selekcionirane i neselekcionirane skupine atletičara i atletičarki. Nadalje, utvrđene razlike mogu poslužiti i kao indikator prema čemu treba usmjeriti trenažni proces kako bi se neselekcionirana skupina približila rezultatima selekcionirane skupine. U ovom primjeru,

trenažni proces bi mogao biti usmjeren ka razvoju snage tipa skoka i sprinta, s obzirom na to da su to sposobnosti koje su najzaslužnije za rezultate u tim testovima. Naravno, u obzir se moraju uzeti i temeljni mehanizmi (npr. koordinacija) koji također imaju svoj utjecaj u tim testovima, odnosno kvaliteta tehnike trčanja. U testu SJ nisu utvrđene značajne razlike, pa se ovaj test može smatrati neprikladnim za utvrđivanje razlika između selekcionirane i neselekcionirane skupine atletičara i atletičarki, odnosno u selekciji djece atletičara.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju kako postoje statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica u testovima horizontalne skočnosti (skok u dalj iz mjesta), te natjecateljskim disciplinama 60 metara i 200 metara, dok u ostalim testovima rezultati ne ukazuju na postojanje statistički značajne razlike između spolova.

U skoku u dalj iz mjesta prosječna razlika između dječaka i djevojčica je iznosila 12,63% (u korist dječaka), dok je u natjecateljskom disciplini 60 metara prosječna razlika iznosila 4,15%. U natjecateljskoj disciplini 200m se ta razlika skoro utrostručila, te iznosi 10,93%. Prema Tønnessen i sur. (2015), razlike između spolova evoluiraju s dobi od <5% do 10-18% u razdoblju od 11 do 18 godina starosti. Prema tome, razlike dobivene ovim istraživanjem su nešto iznenađujuće, pogotovo za test skok u dalj iz mjesta te natjecateljsku disciplinu 200m metara, dok je razlika u disciplini 60 metara očekivana. Nadalje, Handelsman (2017) potvrđuje rezultate ovoga istraživanja pokazujući kako se u dobi 10-12 godina, razlika između spolova kreće od 4% do 5,7% za trčanje, što je u skladu sa rezultatima ovoga istraživanja za test 60 metara, dok za natjecateljsku disciplinu 200 metara to nije slučaj (12,63% vs. ~5%). No, Handelsman (2017) ukazuje na značajno manju razliku između dječaka i djevojčica u skakačkim sposobnostima (~6,5% u korist dječaka). Manzano-Carrasco i sur. (2022) su utvrdili sličnu razliku između sportsko aktivnih dječaka i djevojčica u visini skoka s pripremom (5,47% vs. 5%), što potvrđuje rezultate ovoga istraživanja. Prema rezultatima istraživanja Carlos i sur. (2012), dobivena razlika između dječaka i djevojčica je vrlo slična razlici ovoga istraživanja (13,5% vs. 12,63% u korist dječaka). Također, pronađena je i približno slična razlika između dječaka i djevojčica u testu sprint na 20 metara (2,7% vs. 4,5%). U prethodno navedenim istraživanjima starost sudionika je bila 10-12 godina što je identično sudionicima ovoga istraživanja. Nadalje, čini se kako je ovo istraživanje u skladu sa drugim istraživanjima i literaturom o razlikama u motoričkim i

funkcionalnim sposobnostima između dječaka i djevojčica u dobi 10-12 godina (Malina, Bouchard, Bar-Or, 2004). Moramo uzeti u obzir da u svakom testu postoji određena količina varijabilnosti koja je ovisna od individualnih razlika sudionika, tj. dječaka i djevojčica, što se može pripisati razlikama između različitih istraživanja. Tijekom rasta, razvoja i sazrijevanja i dječaci i djevojčice razvijaju i unaprjeđuju sposobnosti trčanja i skakanja kroz treninge i natjecanja. Ali s dolaskom puberteta i naglih promjena koje on nosi dječaci se, u smislu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, odvajaju od djevojčica i postaju bolji, odnosno ta razlika postaje uočljivija. U ovom istraživanju na uzorku djece od 10 do 12 godina možemo vidjeti tu razliku po spolu u svim zadacima tipa sprinta i horizontalnih skokova, ali ne i u kvaliteti trčanja i vertikalnom skoku. Kako u atletici postoje razne discipline, a mnoge od njih zahtijevaju razvijenost i horizontalne i vertikalne skočnosti, te se varijable mogu smatrati važnima u procesu selekcije. Kod atletičara adolescenata uočeno je da trkači na kratke pruge imaju najviši skok iz čučnja i skok s pripremom dok oni na duge pruge imaju najniže vrijednosti u vertikalnim skokovima (Kozinc et al., 2021). Stoga bi vertikalna skočnost trebala biti jedan od kriterija za selekciju djece koja će se natjecati na kratke pruge.

## 6. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje razlika između selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka i djevojčica atletičara u horizontalnoj (skok u dalj iz mjesta) i vertikalnoj (skok s pripremom) skočnosti, snazi tipa sprinta te kvaliteti tehnike trčanja na temelju čega možemo zaključiti da su navedeni testovi dobri u razlikovanju onih boljih od slabijih atletičara te se mogu primjenjivati u selekciji djece atletičara. Osim toga, utvrđene su i razlike između dječaka i djevojčica u horizontalnoj skočnosti (skok u dalj iz mjesta) te snazi tipa sprinta, brzini i anaerobnoj izdržljivosti (trčanje 60m i 200m) koje se mogu pripisati specifičnom rastu i razvoju u ovoj razvojnoj fazi djece, a koje će se i dalje povećavati ulaskom u pubertet.



## LITERATURA:

- Baskaya, G., Bostanci, S., Car, B., Konar, N. (2023). The impact of athletics basic education on students motor skills and attitude toward athletics. *Physical education for students* 27(4). <https://doi.org/10.15561/20755279.2023.0405>
- Boisseau, N., i Delamarche, P. (2000). Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 30(6), 405–422. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030060-00003>
- Brazo-Sayavera, J., Martínez-Valencia, M.A., Müller, L., Andronikos, G., Martindale, R.J.J. (2017). Identifying talented track and field athletes: The impact of relative age effect on selection to the Spanish National Athletics Federation training camps. *J Sports Sci.* 35(22), 2172-2178. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1260151>
- Chapman, R. F., Laymon, A. S., & Arnold, T. (2014). Functional movement scores and longitudinal performance outcomes in elite track and field athletes. *International journal of sports physiology and performance*, 9(2), 203–211. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2012-0329>
- Corso, M. (2018). Developmental changes in the youth athlete: implications for movement, skills acquisition, performance and injuries. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 62(3), 150–160.
- Cunha, I., Ribeiro, J., Fernandes, O., Valamantos, M.J., Pinto, R., Santos, P. (2007). The relationships between sprint run and strength parameters in young athletes and non-athletes. *25 International Symposium on Biomechanics in Sports*.
- Čoh, M., Milanović, D., & Kampmiller, T. (2001). Morphologic and kinematic characteristics of elite sprinters. *Collegium antropologicum*, 25(2), 605–610.

- Delić-Selimović, K., Jašarević, Z., Jašarević, I. (2015). Selekcija i razvoj atletskih talenata do ostvarivanja vrhunskih rezultata. *Peta međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"*. ISBN 978-99955-91-86-1
- Donahue, P. T., Wilson, S. J., Williams, C. C., Hill, C. M., & Garner, J. C. (2021). Comparison of Countermovement and Squat Jumps Performance in Recreationally Trained Males. *International journal of exercise science*, 14(1), 462–472.
- Fisher, D.H. (1970). Effects of two different types of physical education programs upon skills development and academic readiness of kindergarten children. *LSU Historical Dissertations and Theses*. 1720. [https://repository.lsu.edu/gradschool\\_disstheses/1720](https://repository.lsu.edu/gradschool_disstheses/1720)
- Handelsman D. J. (2017). Sex differences in athletic performance emerge coinciding with the onset of male puberty. *Clinical endocrinology*, 87(1), 68–72. <https://doi.org/10.1111/cen.13350>
- Henriques-Neto, D., Magalhães, J.P., Hetherington-Rauth, M., Santos, D.A., Baptista, F., Sardinha, L.B. (2020). Physical Fitness and Bone Health in Young Athletes and Nonathletes. *Sports Health* 12(5), 441-448. <https://doi.org/10.1177/1941738120931755>
- Hoshikawa, Y., Muramatsu, M., Iida, T., Ii, N., Nakajima, Y., Kanehisa, H. (2011). Sex differences in the cross-sectional areas of psoas major and thigh muscles in high school track and field athletes and nonathletes. *J Physiol Anthropol*. 30(2), 47-53. <https://doi.org/10.2114/jpa2.30.47>
- Ivančić, A. (2024). Razlike u kinantropološkim obilježjima između atletičara i njihovih vršnjaka u ranoj školskoj dobi. Diplomski rad. *Sveučilište Jurja Dobrile u Puli*. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:410215>
- Johnston, K., Wattie, N., Schorer, J., & Baker, J. (2018). Talent Identification in Sport: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(1), 97–109. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0803-2>
- Kozinc, Ž., Žitnik, J., Smajla, D. & Sarabon, N. (2021). The difference between squat jump and countermovement jump in 770 male and female participants from different sports. *European Journal of Sport Science*. 22. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1936654>.

- Lorenz, D. S., Reiman, M. P., Lehecka, B. J., & Naylor, A. (2013). What performance characteristics determine elite versus nonelite athletes in the same sport?. *Sports health*, 5(6), 542–547. <https://doi.org/10.1177/1941738113479763>
- Loturco, I., Gil, S., Laurino, C. F., Roschel, H., Kobal, R., Cal Abad, C. C., & Nakamura, F. Y. (2015). Differences in muscle mechanical properties between elite power and endurance athletes: a comparative study. *Journal of strength and conditioning research*, 29(6), 1723–1728. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000803>
- Malina M.R., Bouchard C., Bar-Or O.(2004). Growth, Maturation, and Physical Activity. *Human Kinetics*.
- Manzano-Carrasco, S., Garcia-Unanue, J., Lopez-Fernandez, J., Hernandez-Martin, A., Sanchez-Sanchez, J., Gallardo, L., i Felipe, J. L. (2022). Differences in body composition and physical fitness parameters among prepubertal and pubertal children engaged in extracurricular sports: the active health study. *European journal of public health*, 32(Suppl 1), i67–i72. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac075>
- Marta, C. C., Marinho, D. A., Barbosa, T. M., Izquierdo, M., i Marques, M. C. (2012). Physical fitness differences between prepubescent boys and girls. *Journal of strength and conditioning research*, 26(7), 1756–1766. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825bb4aa>
- O'Connor, H., Olds, T., Maughan, R. J., & International Association of Athletics Federations (2007). Physique and performance for track and field events. *Journal of sports sciences*, 25 Suppl 1, S49–S60. <https://doi.org/10.1080/02640410701607296>
- Ortega, F. B., Leskošek, B., Blagus, R., Gil-Cosano, J. J., Mäestu, J., Tomkinson, G. R., Ruiz, J. R., Mäestu, E., Starc, G., Milanovic, I., Tammelin, T. H., Sorić, M., Scheuer, C., Carraro, A., Kaj, M., Csányi, T., Sardinha, L. B., Lenoir, M., Emeljanovas, A., Mieziene, B., ... FitBack, HELENA and IDEFICS consortia (2023). European fitness landscape for children and adolescents: updated reference values, fitness maps and country rankings based on nearly 8 million test results from 34 countries gathered by the FitBack network. *British journal of sports medicine*, 57(5), 299–310. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106176>

- Riza A., Dody I. i Lia C. (2020). Gender Differences in Motor Coordination and Physical Activity. *Advances in Health Sciences Research*. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200214.034>
- Rousanoglou, E., Nikolaidou, M. E. i Boudolos, K. (2006). Discrimination of young women athletes and nonathletes based on anthropometric jumping and muscular strength measures. *Percept Mot Skills*, 102(3). <https://doi.org/10.2466/pms.102.3.881-895>
- Schoene, R. B., Giboney, K., Schimmel, C., Hagen, J., Robinson, J., Schoene, R. B., Sato, W., & Sullivan, K. N. (1997). Spirometry and airway reactivity in elite track and field athletes. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 7(4), 257–261. <https://doi.org/10.1097/00042752-199710000-00003>
- Stanković, D., Pavlović, R., Petkovic, E., Raković, A., Puletić, M. (2018). The Somatotypes and Body Composition of Elite Track and Field Athletes and Swimmers. *International Journal of Sports Science*. 8. <https://doi.org/10.5923/j.sports.20180803.01>
- Susanto E, Bayok M, Satriawan R, Festiawan R, Kurniawan D D, Putra F. Talent Identification Predicting in Athletics: A Case Study in Indonesia. *Ann Appl Sport Sci* 2023; 11 (1) <https://doi.org/10.52547/aassjournal.1102>
- Tønnessen, E., Svendsen, I. S., Olsen, I. C., Guttormsen, A., i Haugen, T. (2015). Performance development in adolescent track and field athletes according to age, sex and sport discipline. *PloS one*, 10(6), e0129014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129014>
- Verbena de Freitas, J., Werneck, F.Z., de Souza, R.S., de Castro, P.H.C., Figueiredo, A.J., de Lima, J.R.P. (2020). Maturation, morphological, motor and technical characteristics of under 16 female track and field athletes. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum* 22. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e68128>
- Vernacchia, R.A., McGuire, R.T., Reardon, J.P., Templin, D.P. (2000). Psychosocial characteristics of Olympic track and field athletes. *International journal of sport psychology*. 31. 5-23.

Vorovenci, C.M. (2019). Study regarding the somatic and psycho-motor skills for the track and field initial selection. *Gymnasium – Scientific Journal of Education, Sports and Health* 20(1). <https://doi.org/10.29081/gsjesh.2019.20.1.07>

Vučetić, V., R. Matković, B. i Šentija, D. (2008). Morphological Differences of Elite Croatian Track-and-Field Athletes. *Collegium antropologicum*, 32 (3), 863-868. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/27031>