

# Povezanost testova brzine i eksplozivne jakosti s natjecateljskim rezultatom u disciplini trčanja na 60 metara kod djece u dobi od 11 do 15 godina

---

Ivašković, Zvonimir

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

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:117:501654>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-06**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar trenerske struke, atletika)

**Zvonimir Ivašković**

**POVEZANOST TESTOVA BRZINE I  
EKSPLOZIVNE JAKOSTI S  
NATJECATELJSKIM REZULTATOM U  
DISCIPLINI TRČANJA NA 60 METARA KOD  
DJECE U DOBI OD 11 DO 15 GODINA**

**diplomski rad**

**Mentor:**

**prof. dr. sc. Ljubomir Antekolović**

**Zagreb, srpanj 2024.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar trenerske struke, atletika)

**Zvonimir Ivašković**

**POVEZANOST TESTOVA BRZINE I  
EKSPLOZIVNE JAKOSTI S  
NATJECATELJSKIM REZULTATOM U  
DISCIPLINI TRČANJA NA 60 METARA KOD  
DJECE U DOBI OD 11 DO 15 GODINA**

**diplomski rad**

**Mentor:**

**prof. dr. sc. Ljubomir Antekolović**

**Zagreb, srpanj 2024.**

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu

Kineziološki fakultet

Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

**Naziv studija:** Izobrazba trenera; smjer: Atletika

**Vrsta studija:** stručni

**Razina kvalifikacije:** diplomski studij

**Studij za stjecanje**

**akademskog naziva:** Magistar trenerske struke Atletike (mag.cin.)

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Kineziologija

**Vrsta rada:** Znanstveno-istraživački rad

**Naziv specijalističkog**

**diplomskog rada:** prihvaćen od strane Povjerenstva za diplomске radove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini 2023./2024. dana 18. travnja 2024.

**Mentor:** prof. dr. sc. Ljubomir Antekolović

**Povezanost testova brzine i eksplozivne jakosti s natjecateljskim rezultatom u disciplini trčanja na 60 metara kod djece u dobi od 11 do 15 godina**

Zvonimir Ivašković, 1003103048

**Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu specijalističkog diplomskog rada:**

1. prof. dr. sc. Ljubomir Antekolović      Predsjednik - mentor
2. doc. dr. sc. Marijo Baković              član
3. izv. prof. dr. sc. Tomislav Đurković      član
4. prof. dr. sc. Nenad Marelić              zamjena člana

**Broj etičkog odobrenja:** 47/2024

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Kineziološkog fakulteta, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

**FINAL PAPER**

**University of Zagreb**

**Faculty of Kinesiology**

Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia

**Title of study program: Sports coach education; course: Athletics**

**Type of program: professional**

**Level of qualification: graduate**

**Acquired title:** Master of the Coaching Profession in Athletics

**Scientific area:** Social sciences

**Scientific field:** Kinesiology

**Type of thesis:** Scientific-research

**Master thesis:** has been accepted by Committee for Graduation Theses of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb in the academic year 2023/2024 on April 18, 2024.

**Mentor:** Ljubomir Antekolović, PhD, prof.

**Correlation of speed and explosive strength tests with the competitive result in the 60-meter sprint race in children aged 11 to 15 years**

Zvonimir Ivašković, 1003103048

**Thesis defence committee:**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Ljubomir Antekolović, PhD, prof.        | chairperson - supervisor |
| 2. Marijo Baković, PhD                     | member                   |
| 3. Tomislav Đurković, PhD, associate prof. | member                   |
| 4. Nenad Marelić, PhD, prof.               | substitute member        |

**Ethics approval number: 47/2024**

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in** Library of the Faculty of Kinesiology,  
Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna verzija specijalističkog 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.

Mentor: prof. dr. sc. Ljubomir Antekolović

---

Student: Zvonimir Ivašković

---

# **POVEZANOST TESTOVA BRZINE I EKSPLOZIVNE JAKOSTI S NATJECATELJSKIM REZULTATOM U DISCIPLINI TRČANJA NA 60 METARA KOD DJECE U DOBI OD 11 DO 15 GODINA**

## **Sažetak**

Važnost provođenja selekcije i rane identifikacije talenata za sprinterske discipline izuzetno je važno radi pravovremenog uključivanja u proces specijalizacije i postizanje vrhunskog rezultata. Cilj ovog istraživanja je utvrditi u kolikoj mjeri pojedini testovi brzine i eksplozivne jakosti mogu biti prediktor natjecateljskog rezultata u utrci na 60 metara kod djece u dobi između 11 i 15 godina. Ukupno 48 polaznika atletske škole oba spola koji su uključeni u atletski trening najmanje godinu dana testirano je s 8 testova za procjenu brzine i eksplozivne jakosti. Deskriptivnom i korelacijskom analizom u programu Statistica određena je povezanost provedenih testova s postignutim natjecateljskim rezultatom ispitanika u utrci na 60 metara. Najveću povezanost s natjecateljskim rezultatom u trčanju na 60 metara ima varijabla trčanje na 20 metara iz visokog starta ( $r = 0,93$ ), dok je od testova eksplozivne jakosti statistički najznačajniji test skoka u dalj s mjesta ( $r = 0,76$ ) uz razinu statističke značajnosti postavljene na razinu  $p < 0,05$ .

Dobiveni rezultati korelacijske analize upućuju na veliku povezanost testova brzine i eksplozivne jakosti s postignutim natjecateljskim rezultatom u utrci na 60 metara kod djece u dobi od 11 do 15 godina.

**Ključne riječi:** sportska selekcija, sprint, testiranje, mladi sportaši

# **CORRELATION OF SPEED AND EXPLOSIVE STRENGTH TESTS WITH THE COMPETITIVE RESULT IN THE 60-METER SPRINT RACE IN CHILDREN AGED 11 TO 15 YEARS**

## **Abstract**

The importance of selection and early identification of talents for sprinting disciplines is extremely important for timely inclusion in the specialization process and achieving top results. The aim of this research is to determine to what extent certain tests of speed and explosive strength can be a predictor of the competitive result in the 60-meter race in children between the ages of 11 and 15. A total of 48 students of the athletic school of both sexes, who have been involved in athletic training for at least a year, were tested with 8 tests to assess speed and explosive strength. Descriptive and correlational analysis in the Statistica program determined the connection between the conducted tests and the achieved competitive result of the subjects in the 60-meter race. The variable running 20 meters from a high start ( $r = 0.93$ ) has the highest correlation with the competitive result in the 60 meter run, while the long jump from a standing test ( $r = 0.76$ ) is the most statistically significant of the tests of explosive strength. Statistical significance was set at the  $p < 0.05$  level. The calculated results of the correlation analysis indicate a strong connection between speed and explosive strength tests with the achieved competitive result in the 60 meter race in children aged 11 to 15 years.

**Key words:** selection, sprint, testing, young athletes



## **Zahvala:**

*Zahvaljujem prof. dr. sc. Ljubomiru Antekoloviću kako na mentorstvu, savjetima i pomoći kod izrade diplomskog rada, tako i za vodstvo i preneseno znanje kroz svih 5 godina studija.*

*Hvala svim mojim članovima atletske škole što me svakim danom čine sve boljim trenerom i što su pristali sudjelovati u ovom istraživanju.*

*Posebna zahvala mojim roditeljima i sestri koji su bili najveća podrška tokom cijelog mog školovanja te mojoj supruzi koja je bila velika potpora i pomoć u završetku studija.*

*Rad je posvećen mojoj kćeri Niki koja je najavom svog skorašnjeg dolaska na svijet bila najveća motivacija za pisanje ovog rada.*

## Sadržaj:

1. Uvod .....	10
2. Ciljevi i hipoteze .....	12
3. Metode istraživanja .....	13
3.1. Uzorak ispitanika .....	13
3.2. Uzorak varijabli .....	13
3.3. Protokol mjerenja.....	13
3.4. Metode obrade podataka.....	16
4. Rezultati i rasprava.....	17
4.1. Deskriptivna analiza .....	17
4.2. Korelacijska analiza – povezanost testova motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja.....	18
4.3. Korelacijska analiza – povezanost svih varijabli s natjecateljskim rezultatom na 60 metara.....	19
5. Zaključak.....	22
6. Literatura .....	23
7. Prilozi .....	25
7.1. Popis tablica.....	25
7.3. Popis slika.....	25

## 1. Uvod

Utrka na 60 metara najkraća je sprinterska utrka u atletici. U seniorskoj konkurenciji ova utrka najčešće se trči samo u dvorani u zimskom dijelu sezone, dok je gotovo neizostavna u većini atletskih natjecanja u kategoriji kadeta i mlađih kadeta (djeca od 11 do 15 godina). Između ostalog, redovna je disciplina Prvenstva Hrvatske za navedene uzraste u dvorani i na otvorenom.

Veliki broj autora bavio se radovima koji utvrđuju korelaciju testova raznih motoričkih sposobnosti s finalnim natjecateljskim rezultatom u sprinterskim disciplinama. Međutim, ti radovi većinom su izrađeni na uzorku elitnih sprintera u seniorskoj kategoriji ili studentima. Povezanost pojedinih testova motoričkih sposobnosti s natjecateljskom izvedbom u sprintu u mlađim dobnim kategorijama slabo je istraženo područje iz razloga što dobiveni rezultati ne mogu biti vjerodostojni zbog velike razlike u kronološkoj i biološkoj dobi ispitanika koju je teško precizno odrediti.

Tijekom godina, kako se natjecanje u atletici na svim razinama intenziviralo, a ukupna kvaliteta izvedbe poboljšala, rana selekcija i prepoznavanje talenta kod mladih postalo je sve važnije (Peltola, 1992). Identifikacija talenta može se definirati kao proces kojim se djecu potiče da se bave sportom u kojem će najvjerojatnije uspjeti, na temelju rezultata testiranja odabranih parametara dizajniranih za predviđanje natjecateljske izvedbe, uzimajući u obzir djetetovu trenutnu razinu kondicije i zrelosti. Selekcija talentiranih pojedinaca prvi je korak u napredovanju od početnika do uspješnog međunarodnog sportaša, dok razvoj talenta slijedi kao sljedeća važna faza u postizanju sportskog uspjeha.

Uspješnost djeteta u sprinterskim disciplinama ovisi o brojnim faktorima, a jedan od njih svakako je dob u kojoj započinju atletski trening (Babić i sur., 2010). Motorička sposobnost brzine uvelike ovisi o genetici te su iz tog razloga pozitivne promijene uglavnom povezane uz genotip pojedinca. Točka razvoja maksimalne brzine trčanja doseže se između 18-20 godina kod dječaka i 15-17 godina kod djevojčica. Nakon navedene dobi, brzina se povećava trenažnim utjecajem na druge sposobnosti kao što su snaga, fleksibilnost i koordinacija (Szabo i sur., 2019). Najveće povećanje brzine trčanja može se postići ako trening započne prije puberteta (senzitivna faza za razvoj brzine), a to je ujedno i uvjet za najbolja predviđanja konačne razine te sposobnosti. Sposobnosti koje su u većoj mjeri urođene (brzina, koordinacija i eksplozivna snaga) čine najveće razlike kod djece adolescentske dobi (Badrić i sur., 2012).

Svako dijete ima sportski potencijal koji mora biti procijenjen te adekvatno razvijen. Sportski potencijal proizlazi iz dinamičke interakcije više pokazatelja (antropometrija,

motoričke sposobnosti, psihološke karakteristike, podrška obitelji, kvantiteta i kvaliteta treninga) koji se odnose na pojedinca, a s vremenom se mijenjaju i određuju dugoročno bavljenje sportom (van Keulen i sur., 2024).

Kako bi se pravovremeno prepoznao talent kod djece, potrebno je educirati trenere mlađih dobnih kategorija o testovima motoričkih sposobnosti kojima se može predvidjeti uspješnost u sprinterskim disciplinama. Pregledom dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da je moguće predvidjeti, s visokim stupnjem točnosti, idealnu atletsku disciplinu za koju sportaš ima najveći potencijal (Dabbs, 1992). Zadatak trenera je da korištenjem optimalnog skupa alata pomogne sportašima da pronađu disciplinu za koju imaju najveći potencijal za uspjeh (Peltola, 1992). Jedan od najvažnijih takvih alata koji služi za pronalaženje talentiranih pojedinaca redovita su testiranja i provođenje selekcije u atleskoj školi.

"Sportska selekcija je postupak odabira darovitih pojedinaca kojima su potvrđeni potencijali da će u budućnosti biti sposobni realizirati vrlo zahtjevan proces sportske pripreme i vjerojatno postizati vrhunske natjecateljske rezultate" (Milanović, 2013). Kada bi se djeca prepuštala prirodnoj selekciji, u većini slučajeva bila bi izgubljena za vrhunski sport (Starešinčić, 2015).

Atletika se kao sport dijeli na više disciplina koje zahtijevaju različite vještine, stoga je bitno da treneri u mlađim dobnim kategorijama provođenjem testova motoričkih sposobnosti dobe bolji uvid u potencijal djeteta te ga usmjere prema atleskoj disciplini za koju pojedinac pokazuje najbolje predispozicije. Pažljivo odrađenom selekcijom, djeca se mogu odlučiti usredotočiti na aktivnosti u kojima su dobri i u kojima uživaju, te na taj način izbjeći osjećaj frustracije i razočaranja uzrokovanih lošim rezultatom postignutim u disciplinama za koje nemaju potrebne kvalitete.

Uspjeh sportaša u pojedinoj atleskoj disciplini određen je raznolikim skupom morfoloških i motoričkih karakteristika te tehničkim aspektima specifičnim za svaku disciplinu. Mladi sportaši koji posjeduju optimalnu kombinaciju natjecateljske izvedbe i povoljne reakcije na trening imaju veće izgleda za budući uspjeh (van Keulen i sur., 2024).

Kako bi proces selekcije bio uspješan, potrebno je definirati skup mjernih instrumenata visoke pouzdanosti i faktorske valjanosti, pogodnih za procjenu relevantnih obilježja djece koja kandidiraju za vrhunska dostignuća u pojedinim atleskim disciplinama (Milanović, 2013).

Selekcija u atleskoj školi može se odviti na više razina, počevši od afiniteta djeteta prema određenoj grani ili disciplini pa sve do stručne primjene kriterija i modela selekcije utvrđenih redovitim testiranjima motoričkih sposobnosti i antropoloških obilježja. To je dugotrajan proces

koji u atletici počinje vrlo rano (u dobi od 7 do 10 godina) te traje sve do stasanja atletičara u juniorskoj kategoriji (Babić i sur., 2010). Zato je važno da selekcija djece za određenu disciplinu bude neprekidan proces ukoliko se želi pronaći najtalentiraniji sportaš koji će ostvariti najbolja natjecateljska postignuća u juniorskoj i seniorskoj konkurenciji.

Provođenje selekcije djece u atletskoj školi primarna je zadaća trenera (Susanto i sur., 2022) koji moraju biti educirani te znati specifične kvalitete potrebne za određenu atletsku disciplinu te razumjeti promjene koje se događaju tijekom rasta i razvoja mladog sportaša (Dabbs, 1992). Znanstvenim istraživanjima moguće je pokušati pronaći najpouzdanije mjere motoričkih sposobnosti i antropoloških karakteristika koje će trenerima olakšati selekciju u atletskoj školi te rano prepoznavanje nadarenih pojedinaca (Babić i sur., 2010). Pronalaženje mladih sportaša s potencijalom za vrhunski sportski rezultata težak je i često nepredvidiv proces, budući da putanja razvoja sportaša nije uvijek linearna (van Keulen i sur., 2024). Međutim, korištenjem znanstvenog modela identifikacije talenata koji uključuje provođenje testiranja te obradu i analizu dobivenih rezultata, moguće je olakšati proces te povećati šanse za detektiranje pojedinaca koji će u budućnosti postizati vrhunske rezultate.

Problem ovog istraživačkog rada definiran je važnosti korištenja brzih i jednostavnih terenskih motoričkih testova u procesu selekcije djece za atletske discipline, te utvrđivanjem kako i u kolikoj mjeri rezultati provedeni testovi mogu biti prediktor za uspješnost djece u sprintu.

## **2. Ciljevi i hipoteze**

Cilj rada je utvrditi povezanost pojedinih terenskih testova brzine i eksplozivne jakosti s natjecateljskim rezultatom na 60 metara kao doprinos procesu selekcije djece u sprinterske discipline.

Sukladno navedenom cilju istraživanja postavljena je sljedeća hipoteza:

**$H_1$**  – vrijednosti u testovima brzine i eksplozivne jakosti imat će statistički značajnu povezanost s natjecateljskim rezultatom u trčanju na 60 metara.

### 3. Metode istraživanja

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čini 47 polaznika atletske škole (33 djevojčice i 14 dječaka) Atletskog kluba Dinamo-Zrinjevac prosječne dobi  $13,21 \pm 1,08$  godina, prosječne tjelesne visine  $164,49 \pm 8,20$  cm, prosječne tjelesne mase  $50,73 \pm 8,40$  kg i indeksa tjelesne mase  $18,65 \pm 2,01$  kg/m<sup>2</sup>. Kriterij za uključivanje ispitanika u istraživanje bio je da sudjeluju u atletskom treningu najmanje godinu dana te da imaju postignut natjecateljski rezultat u disciplini trčanja na 60 metara.

#### 3.2. Uzorak varijabli

Uzorak varijabli čini model od ukupno 8 testova podijeljenih u tri skupine:

1. Testovi za procjenu morfološkog statusa: tjelesna visina, tjelesna masa i indeks tjelesne mase
2. Testovi za procjenu eksplozivne jakosti: skok u dalj s mjesta, vertikalni skok, jednoručno bacanje medicine 2 kg
3. Testovi mjerenja brzine trčanja: trčanje 20 metara iz visokog starta i trčanje 20 metara iz letećeg starta.

Varijabla s kojom su sve ostale dovedene u korelaciju je rezultat ispitanika postignut na natjecanju u disciplini trčanja na 60 metara.

#### 3.3. Protokol mjerenja

Testiranje svih ispitanika provedeno je na atletskom stadionu ŠRC Svetice u Zagrebu u sklopu njihovog redovnog atletskeg treninga. Prije zagrijavanja i početka provedbe testiranja motoričkih sposobnosti brzine i eksplozivne jakosti, ispitanicima se mjeri tjelesna visina i masa. Indeks tjelesne mase za svakog pojedinog ispitanika izračunava se prema formuli

$$BMI = \frac{\text{tjelesna masa (kg)}}{\text{tjelesna visina (m)}^2}$$

Standardizirano zagrijavanje čini:

- trčanje laganim ritmom 400 metara
- vježbe oblikovanja i dinamičkog istezanja
- metodičke vježbe trčanja i skokova (15 metara) – niski skip, visoki skip, izbacivanje potkoljenica, grabeći korak, sunožni skokovi iz stopala, indijanski poskoci
- ubrzanja 2 x 30 metara.

Opis testova:

Trčanje 20 metara iz visokog starta (T20M)

Ispitanik zauzima poziciju visokog starta sa stražnjom nogom postavljenom na startnu podlogu. Podloga registrira odvajanje stopala te na taj način započinje mjerenje vremena koje se zaustavlja prolaskom ispitanika kroz zraku fotostanice postavljene 20 metara od starta.

Test se izvodi u tenisicama, a svaki ispitanik imao je pravo na jedan pokušaj.

Mjerenje je provedeno elektronskim sustavom Witty (Microgate, Italy), a korištene su 2 fotostanice, startna podloga i kontroler.

Trčanje 20 metara letećim startom (T20M\_LET)

Na atletskoj stazi postavljena su dva para fotostanica međusobno udaljenih 20 metara. Ispitanik dionicu započinje udaljen 20 metara od prvih fotostanica, koristeći navedeni prostor za postizanje maksimalnog ubrzanja. Prolaskom kroz prvi par stanica pokreće vrijeme, dok ga prolazak kroz drugi par zaustavlja.

Test se provodio u tenisicama i svi ispitanici imali su pravo na jedan pokušaj.



*Slika 1. Početna pozicija u testu trčanje na 20m*



*Slika 2. Fotostanica za mjerenje brzine*

### Skok u dalj s mjesta (SDM)

Na rubu pješčane jame za skok u dalj ispitanik zauzima raskoračni stav sa stopalima u širini kukova. Spuštanjem u položaj polučučnja izvodi najdalji mogući skok u jamu s obaveznim sunožnim doskokom.

Mjerenje se izvodi od ruba jame na kojem su stajali nožni prsti u početnoj poziciji do posljednjeg traga koji ispitanik ostavi u pijesku.

Svaki ispitanik imao je pravo na 2 pokušaja.



*Slika 3. Početna pozicija skoka u dalj s mjesta*



*Slika 4. Doskok*

### Vertikalni skok (Vskok)

Ispitanik stoji ispred stupa na kojem su postavljene mjere u centimetrima sa desnom rukom opruženom iznad glave. Visina koju je ispitanik dodirivao člancima prstiju zapisana je kao stajaća visina.

Ispitanicima su dana 2 pokušaja da skoče sunožno iz mjesta te prstima dosegnu najveću moguću visinu.

Stajaća visina oduzeta je od visine koju je ispitanik dosegao skokom te je rezultat prikazan kao visina vertikalnog skoka.



*Slika 5. Mjerenje stajaće visine vertikalnog skoka*



*Slika 6. Mjerenje visine vertikalnog skoka*



### Jednoručno bacanje medicinke 2 kg s mjesta (MED2kg)

Ispitanici zauzimaju početni položaj u kojemu stoje bočno u raskoračnom stavu. Dominantnom rukom drže medicinku na vratu, dok s drugom rukom lagano vršcima prstiju pridrđavaju medicinku kako ne bi pala na tlo. S dozvoljenim laganim zasukom u stranu, sportaši izvode hitac na najdalju moguću udaljenost.

Svaki ispitanik imao je pravo na dva pokušaja.



*Slika 7. Početna pozicija u testu jednoručnog bacanje medicinke 2kg s mjesta*

Testiranje ispitanika provedeno je u sklopu treninga u prednatjecateljskom periodu dvoranske sezone kao dio finalnog testiranja polaznika atletske škole. Dobiveni rezultati testiranja dovedeni su u korelaciju s rezultatom u utrci na 60 metara postignutim na natjecanju u dvoranskoj sezoni.

### **3.4. Metode obrade podataka**

Statistička analiza provedena je programskim paketom Statistica, verzija 13.5.0.17 (TIBCO Software Inc, Palo Alto, CA, USA). Utvrđeni su deskriptivni pokazatelji, normalnost distribucije potvrđena je K-S testom, te je povezanost između varijabli izračunata Pearsonovim koeficijentom korelacije. Statistička značajnost postavljena je na razinu  $p < 0,05$ .

## 4. Rezultati i rasprava

### 4.1. Deskriptivna analiza

Prema podacima dobivenim deskriptivnom analizom u Tablici 1, vidljiva su velika odstupanja minimalnih i maksimalnih rezultata morfoloških karakteristika ispitanika (AVT, AMT i BMI). Osim velike razlike u kronološkoj dobi ispitanika, raspon podataka povezan je i razlikom u biološkoj dobi. Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju u fazi su puberteta kada se događa najveći porast tjelesne visine te pojačani rad endokrinog sustava koji u navedenoj dobi ima snažan utjecaj na sastav tijela (Ceylan, 2014). Do sličnih podataka dolaze i drugi autori (Babići sur., 2010; Šnajder, 1990; Szabo i sur., 2019 ) koji su istraživanja provodila na uzorku ispitanika s nešto manjom razlikom u kronološkoj dobi (1-2 godine).

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji varijabli

n=47	AS	Min	Max	St. Dev.
<b>Dob</b>	13,21	12,00	15,00	1,08
<b>AVT (cm)</b>	164,49	151,00	184,00	8,20
<b>AMT (kg)</b>	50,73	34,50	73,00	8,40
<b>BMI</b>	18,65	14,74	23,54	2,01
<b>T60M (s)</b>	8,80	7,85	10,40	0,57
<b>T20M (s)</b>	3,43	3,11	3,86	0,17
<b>T20M_LET (s)</b>	2,72	2,39	3,17	0,18
<b>SDM (cm)</b>	215,70	170,00	268,00	19,20
<b>Vskok (cm)</b>	36,26	23,00	54,00	5,74
<b>MED2kg (m)</b>	7,69	5,20	13,15	1,87

Legenda: AVT – visina tijela, AMT – masa tijela, BMI – indeks tjelesne mase, T60M – natjecateljski rezultat trčanja na 60m, T20M – trčanje na 20m, T20M\_LET – trčanje 20m s letećim startom, SDM – skok u dalj s mjesta, Vskok – vertikalni skok s mjesta, MED2kg – jednoručno bacanje medicine 2kg s mjesta

U testovima brzine (T20M, T20M\_LET i T60M) najbolji postignuti rezultat izražava vrijednost minimuma (Min) s obzirom da navedeni podatak pokazuje najmanje (najbrže) postignuto vrijeme potrebno za savladavanje navedene dionice. Tako u testu trčanja na 20 metara podatak minimuma (3,11 s) označava najbrže istrčani rezultat među ispitanicima. Isti je slučaj s testom na 20 metara s letećim startom u kojemu je najbrže istrčani rezultat među ispitanicima 2,39 s. Preračunavanjem navedenog rezultata dobiven je podatak o maksimalnoj brzini trčanja najbržeg ispitanika koja iznosi 8,37 m/s. S druge strane, u testovima eksplozivne jakosti zadatak ispitanika je postići što veći rezultat izražen u metrima ili centimetrima što prikazuje vrijednost maksimuma (Max). U testu skok u dalj s mjesta najbolji rezultat iznosi 268 cm, u testu vertikalni

skok 54 cm, dok je u testu jednoručnog bacanja medicine najbolji postignuti rezultat iznosi 13,15 m.

#### 4.2. Korelacijska analiza – povezanost testova motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja

Korelacijskom analizom izračunata je i prikazana međusobna povezanost svih varijabli. Dobiveni broj (r) blizu apsolutnoj vrijednosti broja 1 pokazuje da se radi o jakoj pozitivnoj linearnoj korelaciji dviju varijabli, a ako je dobivena vrijednost blizu -1 radi se o jakoj negativnoj linearnoj korelaciji. Veličina učinka Pearsonovog koeficijenta korelacije (Cohen, 1988) interpretirati će se ako je vrijednost približna 0,1 - mali učinak, 0,3 - umjeren učinak i 0,5 ili više - veliki učinak.

Tablica 2. Korelacijska analiza provedenih testova

n=47	AVT	AMT	BMI	T20M	T20M_LET	SDM	Vskok	MED2kg
AVT	1,00							
AMT	0,79*	1,00						
BMI	0,29*	0,81*	1,00					
T20M	-0,57*	-0,56*	-0,34*	1,00				
T20M_LET	-0,55*	-0,58*	-0,39*	0,94*	1,00			
SDM	0,49*	0,46*	0,26	-0,80*	-0,79*	1,00		
Vskok	0,49*	0,50*	0,33*	-0,63*	-0,66*	0,71*	1,00	
MED2kg	0,65*	0,77*	0,56*	-0,68*	-0,66*	0,51*	0,56*	1,00

Legenda: AVT – visina tijela, AMT – masa tijela, BMI – indeks tjelesne mase, T20M – trčanje na 20m, T20M\_LET – trčanje 20m s letećim startom, SDM – skok u dalj s mjesta, Vskok – vertikalni skok s mjesta, MED2kg – jednoručno bacanje medicine 2kg s mjesta, \*- statistički značajne korelacije (r) uz statističku pogrešku  $p < 0,05$

U Tablici 2. vidljiva je jaka pozitivna korelacija između rezultata postignutih u testovima trčanja na 20 metara i trčanja na 20 metara s letećim startom, što je ujedno i korelacija sa najvećim učinkom ma statističku značajnost ( $r = 0,94$ ) između pojedinih testova izračunata u ovom istraživanju. Od testova eksplozivne jakosti najveća povezanost zamijećena je između testova skok u dalj s mjesta i vertikalni skok ( $r = 0,71$ ). Jaka negativna korelacija primjećuje se između testova brzine i eksplozivne jakosti. Razlog negativne korelacije je činjenica da je visok rezultat u testovima eksplozivne jakosti povezan s vremenski bržim rezultatom u testovima brzine. Statistički najznačajnija takva povezanost ( $r = 0,80$ ) izmjerena je između testova trčanja na 20 metara i skok u dalj s mjesta. Najmanja korelacija testiranih motoričkih sposobnosti dobivena je između testova jednoručnog bacanja medicine 2 kg s mjesta i skoka u dalj s mjesta

( $r = 0,51$ ) iako i navedenu vrijednost označava veliki učinak varijable. Od morfoloških karakteristika ispitanika najveća korelacija vidljiva je između tjelesne mase i testa jednoručnog bacanja medicine 2 kg s mjesta ( $r = 0,77$ ). Tjelesna masa najmanju korelaciju (umjereni učinak) ima sa testom skok u dalj s mjesta ( $r = 0,46$ ). Prema navedeni rezultatima i velikim koeficijentima korelacije između varijabli, vidljivo je kako su testovi za procjenu sposobnosti brzine i eksplozivne jakosti međusobno visoko i statistički značajno povezani.

#### 4.3. Korelacijska analiza – povezanost svih varijabli s natjecateljskim rezultatom na 60 metara

Tablica 3. Korelacijska analiza provedenih testova s natjecateljskim rezultatom na 60 metara

n=47	AVT	AMT	BMI	T20M	T20M_LET	SDM	Vskok	MED2kg
<b>T60M</b>	<b>-0,49*</b>	<b>-0,48*</b>	<b>-0,30*</b>	<b>0,93*</b>	<b>0,91*</b>	<b>-0,77*</b>	<b>-0,67*</b>	<b>-0,64*</b>

Legenda: AVT – visina tijela, AMT – masa tijela, BMI – indeks tjelesne mase, T20M – trčanje na 20m, T20M\_LET – trčanje 20m s letećim startom, SDM – skok u dalj s mjesta, Vskok – vertikalni skok s mjesta, MED2kg – jednoručno bacanje medicine 2kg s mjesta, T60M – natjecateljski rezultat trčanja na 60m, \*- statistički značajne korelacije ( $r$ ) uz statističku pogrešku  $p < 0,05$

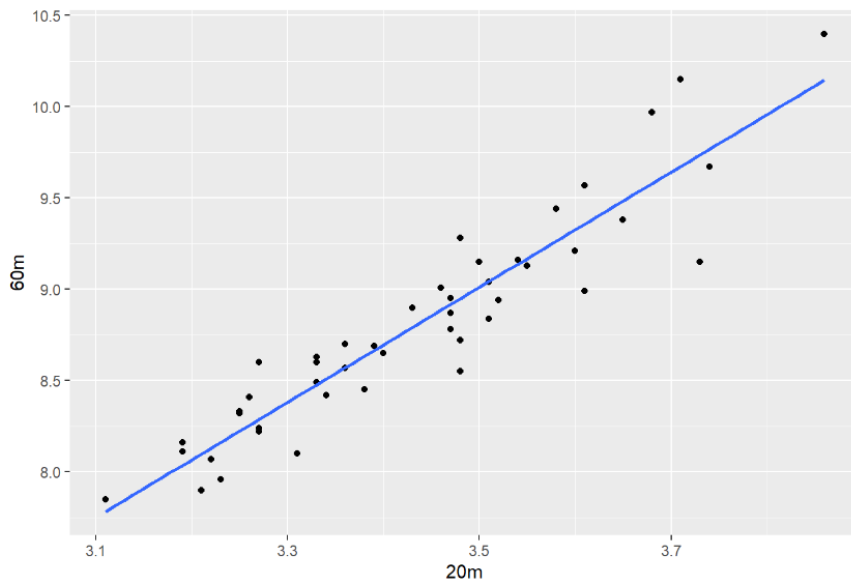
U Tablici 3. prikazani su rezultati korelacijske analize između provedenih testova i natjecateljskog rezultata u utrci na 60 metara. Testovi brzine i eksplozivne jakosti pokazuju statistički značajnu korelaciju s natjecateljskim rezultatom na 60 metara ( $p < 0,05$ ). Kao što su utvrdili i neki drugi autori (Šnajder, 1991; Szabo, 2019), prema navedenim rezultatima najveću pozitivnu povezanost s natjecateljskim rezultatom u trčanju na 60 metara kod djece u dobi od 11 do 15 godina ima rezultat testa trčanja na 20 metara iz visokog starta ( $r = 0,93$ ) i test trčanja na 20 metara s letećim startom ( $r = 0,91$ ). Visoka korelacija testa trčanja na 20 m s letećim startom i rezultata trčanja u dužim dionicama sprinta vidljiva je i radovima drugih autora (Likić, Vranešić – Hadžimehmedović, Bajramović i Čović 2024). Od testova eksplozivne jakosti najveću povezanost s negativnim predznakom pokazuje test skok u dalj s mjesta ( $r = - 0,77$ ), što su u svojim radovima pokazali još neki autori (Babić i sur., 2010; Korqa i sur., 2014; Cunha i sur., 2007; Hosseinizarch, Bagherpoo, 2014). Relativno visoku povezanost imaju testovi vertikalni skok ( $r = - 0,67$ ) i jednoručno bacanje medicine 2 kg iz mjesta ( $r = - 0,64$ ).

Od antropometrijskih testova najznačajniju korelaciju s varijablom trčanja na 60 metara pokazuje visina tijela ( $r = - 0,49$ ) i varijabla mase tijela ( $r = - 0,48$ ). Statistički umjereni učinak ima samo varijabla BMI ( $r = - 0,30$ ). S obzirom na negativan predznak korelacije antropometrijskih testova, primijećeno je kako su viši i teži ispitanici pokazali veću uspješnost u

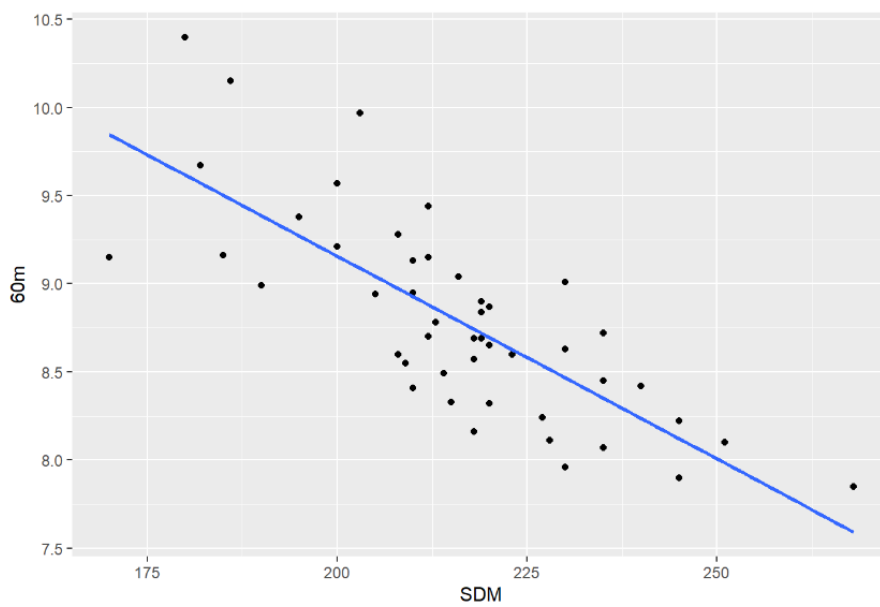
disciplini 60 metara. Iako je prethodnim istraživanjima na ovu temu (Babić i sur., 2010) dokazano kako morfološke mjere (osobito BMI i potkožno masno tkivo) imaju utjecaj na rezultate u sprintu, razlog malog koeficijenta korelacije s negativnom predznakom u ovom istraživanju može se objasniti velikom razlikom u kronološkoj i biološkoj dobi ispitanika. Glavna karakteristika morfoloških obilježja elitnih sprintera su lagane kosti i optimalna količina mišićne mase, dok ostale morfološke karakteristike nemaju značajan utjecaj na natjecateljski rezultat u sprintu (Čoh, Mihajlovič i Praportnik, 2001).

Za prikaz korelacije dvije statistički najznačajnije varijable (T20M i SDM) korišteni su grafovi 1 i 2 koji prikazuju povezanost svake varijable zasebno s varijablom postignutog natjecateljskog rezultata na 60 metara te raspršenost rezultata u uzorku ispitanika. Što je više točkica jednoliko raspoređeno duž linije, to je povezanost između dvije varijable snažnija. U prikazu korelacije testa na 20 metara s natjecateljskim rezultatom na 60 metara, linija je usmjerena prema gore što prikazuje pozitivnu korelaciju. S druge strane, linija povezanosti testa skok u dalj s mjesta i postignutog natjecateljskog rezultata na 60 metara usmjerena je prema dolje, što je znak negativne korelacije između testova.

Valja napomenuti kako visoka pozitivna i negativna linearna korelacija ukazuju na jaku povezanost između dvije varijable bez obzira na svoj predznak i usmjerenje. Kao što se vidi u grafičkim prikazima i izračunu koeficijenta korelacije, pozitivnu korelaciju imaju testovi brzine (T20M i T20M\_LET), a testovi eksplozivne jakosti (SDM, Vskok, MED2kg) negativnu korelaciju. Što je vrijednost jedne varijable manja, to je i vrijednost druge varijable manja, odnosno što je rezultatski niža vrijednost u testu trčanja na 20 metara to je vjerojatnije da će niži (brži) biti i natjecateljski rezultat na 60 metara. S druge strane, negativnu korelaciju imali su svi testovi eksplozivne jakosti. To se može objasniti na način da varijable koje se dovode u korelaciju utječu jedna na drugu u različitom smjeru, odnosno što je rezultat pojedinog testa eksplozivne snage veći to je veća vjerojatnost da će rezultat trčanja na 60 metara biti brži.



*Slika 8. Korelacija testa trčanja na 20 metara i natjecateljskog rezultata na 60 metara*



*Slika 9. Korelacija testa skoka u dalj s mjesta i natjecateljskog rezultata na 60 metara*

## 5. Zaključak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost pojedinih testova brzine i eksplozivne jakosti s rezultatom u utrci na 60 metara postignutim na natjecanju kod djece u dobi od 11 do 15 godina kako bi se utvrdilo u kolikoj mjeri testiranja odabranih motoričkim sposobnosti mogu poslužiti u selekciji mladih sportaša za sprinterske discipline.

Svaki provedeni test zasebno je opisan deskriptivnom statističkom analizom te se metodom korelacijske analize izračunala povezanost s postignutim rezultatom u utrci na 60 metara. Obradom rezultata korelacijske analize utvrđeno je kako najveću korelaciju s uspješnosti u sprinterskoj disciplini imaju testovi trčanja na 20 metara ( $r = 0,93$ ) i 20 metara leteći ( $r = 0,91$ ). Od testova eksplozivne jakosti najveći koeficijent korelacije utvrđen je u testu skok u dalj s mjesta ( $r = 0,77$ ).

Ovim se istraživanjem potvrđuje model testova brzine i eksplozivne jakosti kao odličan alat za provođenje selekcije u atletskoj školi te predviđanje natjecateljske uspješnosti djece adolescentske dobi u sprintu. Rezultati korelacijske analize napravljene u ovom istraživanju potvrđuju unaprijed postavljenu hipotezu ( $H_1$  – vrijednosti u testovima brzine i eksplozivne jakosti imat će statistički značajnu povezanost s natjecateljskim rezultatom u trčanju na 60 metara). S obzirom na jednostavnost testova te mogućnost provođenja u gotovo svim terenskim uvjetima, istraživanje može poslužiti atletskim trenerima mlađih dobnih kategorija i profesorima tjelesnog i zdravstvenog odgoja za selekciju nadarenih pojedinaca te pravovremeno usmjeravanje mladog sportaša prema sprinterskim disciplinama.

## 6. Literatura

- Babić, V., Rakovac, M., Blažević, I., Zagorac, N. i Švigir Potroško, R. (2010). Terenski testovi bazičnih motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja za otkrivanje djece talentirane za sprint. 8. godišnja međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša 2010“, 8, 494–498.
- Badrić, M., Sporiš, G., Trklja, E. i Petrović, J. (2012). Trend razvoja motoričkih sposobnosti učenika od 5. do 8. razreda. 21. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, 115–121.
- Ceylan, H. I., Saygin, O., Irez, G. B. (2014). The Examining Body Composition, Sprint and Coordination Characteristics of the Children Aged 7- 12 Years. *Anthropologist*, 18(3): 859-867.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2<sup>nd</sup> ed.). Hillsdale, NJ Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cunha, L., Ribeiro, J., Fernandes, O., Valamatos, M. J., Valamatos, M. J., Pinto, R. i Santos, P. (2007). The Relationships Between Sprint Run and Strength Parameters in Young Athletes and Non-Athletes. ISBS - Conference Proceedings Archive
- Čoh, M., S. Mihajlović i Praprotnik, U. (2001). Morfološke in kinematične značilnosti vrhunskih šprinterjev. U M. Čoh (ur.) *Biomehanika atletike*. Ljubljana: Fakulteta za šport
- Dabbs, T. J. (1992). Performance prediction in track and field. *Master's Theses*. 885.
- Hosseinizarch, S. H. i Bagherpoo, M. (2014). Can Standing Long Jump Predict Sprint among Children? *International Journal of Basic Sciences & Applied Research*. 3 (2), 130-134.
- Korqa, A., Halilaj, B., Gllareva, I. i Gashi, B. (2014). Impact of some motor test in impementation of 60-meter sprint in young people of 13 years of age. *Sport and Health*, 1(2), 61-68.
- Likić, S., Vranešić – Hadžimehmedović, D., Bajramović, I. i Čović, N. (2024). Access to test selection in children's athletics – Prediction of reaching maximum speed level and result in sprint based on dynamic kinematic parameters, speed-strength abilities and morphological characteristics. *J. Anthr. Sport Phys. Educ.*, 8 (3).
- Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Peltola, E. (1992). Talent identification. *New studies in athletics*, 7:3; 7-12.
- Starešinčić, I. (2015). *Vrednovanje natjecateljskih rezultata djece u atletici* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.



- Susanto, E., Bayok, M., Satriawan, R., Festiawan, R., Kurniawan, D. D. i Putra, F. (2022). Talent identification predicting in athletics: A case study in Indonesia. *Ann Appl Sport Sci* 1(1): e1102.
- Szabo, D. A., Fagaras, P. S., Ciulea, L. i Sopa, I. S. (2019). Use of the 30 m acceleration test for predicting results at athletic tests of speed on 60, 100 and 200 m in children with a range of 10 to 11 years. *Studia ubb educatio artis gymn.*, LXIV, 4, pp. 43 – 58. DOI:10.24193/subbeag.64(4).29
- Šnajder, V. (1990). Utjecaj specifičnih i bazičnih motoričkih varijabli na rezultate sprinta kod učenica u atletskoj školi. *Kineziologija* 22, 1-2: 45 48.
- Van Keulen, G. E., Werneck, F. Z., Coelho, E. F., Aguiar, C. M., Miranda, L. i Perrou de Lima, J. R. (2024). Gold score athletics: Talent detection model for track and field. *Rev Bras Med Esporte*, 30. DOI: [http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202430012022\\_0147i](http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202430012022_0147i)

## **7. Prilozi**

### **7.1. Popis tablica**

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji varijabli.....	17
Tablica 2. Korelacijska analiza provedenih testova .....	18
Tablica 3. Korelacijska analiza provedenih testova s natjecateljskim rezultatom na 60 metara.....	19

### **7.3. Popis slika**

Slika 1. Početna pozicija u testu trčanje na 20m .....	14
Slika 2. Fotostanica .....	14
Slika 3. Doskok .....	15
Slika 4. Početna pozicija skoka u dalj s mjesta .....	15
Slika 5. Mjerenje visine vertikalnog skoka .....	15
Slika 6. Mjerenje stajaće visine vertikalnog skoka .....	15
Slika 7. Početna pozicija u testu jednoručnog bacanje medicine 2kg s mjesta.....	16
Slika 8. Korelacija testa trčanja na 20 metara i natjecateljskog rezultata na 60 metara....	21
Slika 9. Korelacija testa skoka u dalj s mjesta i natjecateljskog rezultata na 60 metara...21	