

# Metrijske karakteristike testova za procjenu motoričkih sposobnosti

---

**Barać, Izabela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:603517>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-29**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

Izabela Barać

METRIJSKE KARAKTERISTIKE TESTOVA ZA PROCJENU  
MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI

Završni rad

Zagreb, lipanj 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

Izabela Barać

METRIJSKE KARAKTERISTIKE TESTOVA ZA PROCJENU  
MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI

Završni rad

Mentor rada:

izv. prof. dr. sc. Marijana Hraski

Zagreb, lipanj 2024.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. Motoričke sposobnosti.....	2
2.1. Snaga.....	2
2.2. Koordinacija.....	2
2.3. Brzina.....	3
2.4. Preciznost.....	3
2.5. Fleksibilnost.....	4
2.6. Ravoteža.....	4
2.7. Izdržljivost.....	5
3. Metrijske karakteristike.....	6
3.1. Pouzdanost.....	6
3.2. Objektivnost.....	7
3.3. Homogenost.....	7
3.4. Osjetljivost.....	7
3.5. Valjanost.....	8
4. Dosadašnja istraživanja.....	9
5. Cilj istraživanja.....	11
6. Hipoteze.....	11
7. Metodologija istraživanja.....	11
7.1. Uzorak ispitanika.....	11
7.2. Mjerni instrumenti.....	12
7.3. Metode obrade rezultata.....	14
8. Rezultati.....	15
9. Rasprava.....	21
10. Zaključak.....	23
11. Literatura.....	24

## Metrijske karakteristike testova za procjenu motoričkih sposobnosti

### SAŽETAK:

Glavni predmet ovog rada je procjena motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi, s posebnim naglaskom na ispitivanje metrijskih karakteristika testova ravnoteže, koordinacije, snage i fleksibilnosti. Cilj istraživanja bio je utvrditi pouzdanost, valjanost, osjetljivost, homogenost i objektivnost ovih testova te njihovu primjenjivost u praksi. Istraživanje je provedeno u adekvatnoj sportskoj dvorani jedne predškolske ustanove u Zagrebu. U navedenom istraživanju sudjelovalo je ukupno 18-ero djece, od kojih je bilo šest djevojčica i dvanaest dječaka. Kronološka dob svih ispitanika prilikom mjerenja bila je u razdoblju od 5 do 6 godina. Provedena su četiri testa: test „Stajanje na jednoj nozi na kocki (MRSJNK)“, test „Skok u dalj iz mjesta (MSDM)“, test „Preklon trupa u sjedu (MFSR)“ i Test „Poligon natraške (MKPN)“, a analizom podataka utvrđeno je da su testovi pokazali visoku razinu osjetljivosti, homogenosti i pouzdanosti. Budući da je uzorak ispitanika bio mali broj, N=18, potrebna su istraživanja metrijskih karakteristika ovih testova na većem broju ispitanika.

Ključne riječi: motoričke sposobnosti, metrijske karakteristike, predškolska dob

## Metric characteristics of tests for the assessment of motor abilities

### SUMMARY:

The main subject of this paper is the assessment of motor skills in preschool children, with a particular focus on examining the metric characteristics of tests for balance, coordination, strength, and flexibility. The aim of the research was to determine the reliability, validity, sensitivity, homogeneity, and objectivity of these tests and their applicability in practice. The research was conducted in an appropriate sports hall of a preschool institution in Zagreb. A total of 18 children participated in the study, including six girls and twelve boys. The chronological age of all participants at the time of measurement was between 5 and 6 years. Four tests were conducted: the "Standing on One Leg on a Block (MRSJNK)" test, the "Standing Long Jump (MSDM)" test, the "Sit and Reach (MFSR)" test, and the "Backwards Obstacle Course (MKPN)" test. Data analysis showed that the tests demonstrated a high level of sensitivity, homogeneity, and reliability. Given that the sample size was small,  $N=18$ , further research on the metric characteristics of these tests with a larger number of participants is necessary.

Key words: motor abilities, metric characteristics, preschool age

## 1. UVOD

Motoričke sposobnosti djece predškolske dobi čine iznimno važan temelj za njihov cjelokupni fizički razvoj, ali i za kasnije uspjehe u različitim sportskim i svakodnevnim aktivnostima. Razvoj motorike u najranijem životnom razdoblju, odnosno u predškolskom razdoblju, ima ključnu ulogu u izgradnji zdravlja i dobrobiti djeteta, kao i u njegovom socijalnom i kognitivnom razvoju. Unatoč tome, postoji manjak standardiziranih testova i alata za procjenu motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi, što otežava precizno praćenje i poticanje njihovog motoričkog razvoja.

U predškolskim ustanovama, gdje djeca provode veći dio svakog dana, odgojitelji nose ključnu ulogu u poticanju i praćenju motoričkog razvoja svakog djeteta. Međutim, zbog nedostatka adekvatnih mjernih instrumenata i dodatne obuke mjeritelja, često dolazi do poteškoća, a samim time i pogrešaka u procjeni i razumijevanju individualnih potreba svakog djeteta. Sukladno tome, cilj ovog istraživanja bio je ispitati metrijske karakteristike testova ravnoteže, koordinacije, snage i fleksibilnosti te utvrditi njihovu primjenjivost u praksi.

Korištenjem ovih mjernih instrumenata, nastojalo se osigurati identične uvjete za svako dijete te točne i pouzdane podatke koji će poslužiti kao temelj za daljnja istraživanja i razvoj novih mjernih instrumenata. Također, ukazana je potreba za dodatnom edukacijom odgojitelja kako bi se poboljšale njihove kompetencije mjerenja i procjena motoričkih sposobnosti djece. Na taj način osigurava se da se djeci pruža adekvatna podrška u njihovom motoričkom razvoju, što je ključno za njihov cjelokupni razvoj.

U okviru ovog rada, analizirat će se dosadašnja istraživanja na ovu temu, predstaviti će se rezultati provedenog istraživanja te ponuditi zaključci za buduća istraživanja i prakse u vrtićima.

## 2. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI

Ljudski organizam, kako navodi Kosinac (2011), sadrži sposobnost biološkog prilagođavanja. Kroz tu sposobnost, čovjek može usvajati nova i usavršavati već poznata motorička znanja i vještine koja su potrebna za izvođenje određene motoričke aktivnosti. Na motoričke aktivnosti djeluju i genetski i egzogeni čimbenici u što ubrajamo igru, sportski trening ili tjelesno vježbanje. „ Motoričke sposobnosti uvjetno se definiraju kao latentne motoričke strukture koje su odgovorne za beskonačan broj manifestnih motoričkih reakcija i mogu se izmjeriti i opisati. “ (Findak, 1995, str. 14)

Motoričkim sposobnostima smatra se djetetova sve uravnoteženija i produktivnija sposobnost upravljanja vlastitim tijelom u svrhu kretanja i rukovanja predmetima. U motoričke sposobnosti ubrajamo snagu, koordinaciju, brzinu, fleksibilnost, preciznost, ravnotežu i izdržljivost.

### *2.1. Snaga*

Findak i Prskalo (2004) definiraju snagu kao rad koji se obavi u jedinici vremena, drugim riječima količina energije koja je utrošena u jedinici vremena. Ona, osim što ovisi o antropometrijskim značajkama, također se povećava rastom i razvojem djeteta. Jednako povećanje snage, i za dječake i djevojčice, događa se do ulaska u pubertet, dok nakon istog dolazi do većih nesrazmjera kod povećanja snage oba spola. Postoje četiri glavna tipa snage, a to su eksplozivna, statička, dinamička i repetitivna. Najveći utjecaj za razvijanje eksplozivne snage je upravo u predškolskoj dobi zbog čega je to razdoblje ključno za razvoj. Mjerenje snage u predškolskoj se dobi može odraditi testovima kao što su skok u dalj s mjesta ili dizanje trupa iz ležećeg u sjedeći položaj.

### *2.2. Koordinacija*

Koordinacija je najznačajnija motorička sposobnost kada se govori o djeci predškolske dobi jer je ona neizbježna kod svakog izvođenja motoričkih zadataka. Milanović (2009) koordinaciju još naziva i motoričkom inteligencijom. Upravljanje pokretom tijela prilikom izvođenja složenijih motoričkih gibanja naziva se koordinacija, a ona se očituje omjerom brzine i



preciznosti prilikom izvođenja tih motoričkih gibanja. Isto tako, navodi se pet akcijskih faktora koordinacije:

1. Prostorno vremenska koordinacija – točno razlikovanje prostorne udaljenosti i točne procjene
2. Pravodobnost – pravodobna izvedba složenijih motoričkih gibanja
3. Učenje motoričkih znanja – omogućuje brzo usvajanje složenih motoričkih zadataka
4. Ritmička koordinacija – izvedba jednostavnih i složenih motoričkih gibanja u zadanom ritmu
5. Brzinska koordinacija – sposobnost brze, ali i točne izvedbe određenog motoričkog gibanja.

Razvijena koordinacija omogućuje sportašu percipiranje motoričkih problema i pronalaženje najboljeg mogućeg odgovora kako bi postigao kvalitetnu izvedbu motoričkih struktura. Ova sposobnost je od ključne važnosti za prilagodbu i uspješnu izvedbu u složenim, često nepoznatim prostorno-vremenskim uvjetima različitih natjecanja (Milanović, 2009).

### *2.3. Brzina*

Brzina je sposobnost izvođenja velike frekvencije jednog ili više pokreta. Na brzinu se najviše može utjecati u dobi između 5. i 6. godine te je upravo iz tog razloga iznimno važno poticati djecu predškolske dobi na tjelesne aktivnosti. Brzinu dijelimo na brzinu reakcije, brzinu repetitivnih pokreta, brzinu pojedinačnog pokreta te na brzinu lokomocije. Neki od osnovnih načina za razvoj brzine su metoda ponavljanja, metoda trčanja s ubrzanjem, brzog reagiranja na vizualni ili zvučni podražaj i drugi.

### *2.4. Preciznost*

Kosinac (2011) navodi kako se motorička sposobnost preciznosti kod djece predškolske dobi razvija kroz oblike igara koje se provode u prirodi. To su igre slaganja, prebacivanja, nizanja, gađanja u dinamične i statične mete, a materijali obično budu prirodne poput kamenčića, štapova, kestena i slično. Milanović (1997, str. 564) govori kako se preciznost sastoji od dva tipa aktivnosti, a to su gađanje cilja i vođenje predmeta do samog cilja. Sekulić i Metikoš (2007) navode kako postoje dva faktora koja utječu na preciznost: preciznost

ciljanjem gdje se predmet vodi ili nosi od početka do cilja te se njime cilja meta te preciznost gađanjem gdje se predmetom djelomično upravlja putem gađanja mete.

### *2.5.Fleksibilnost*

Sposobnost izvođenja određenog pokreta ostvarujući najveću moguću amplitudu naziva se fleksibilnost ili gibljivost tijela. Ova sposobnost mjeri se maksimalnom amplitudom pokreta u pojedinačnom zglobu, a njezina vrijednost se izražava stupnjevima. Postoje aktivna i pasivna fleksibilnost. Aktivna se odnosi na maksimalnu amplitudu pokreta dobivenu isključivo djelovanjem vlastitog tijela, dok se kod pasivne fleksibilnosti koristi pomoć vanjske sile. Prskalo i Sporiš (2016) još navode sljedeće podijele: statična ili ekstenzirana, dinamična, lokalna i globalna gibljivost. Fleksibilnost je motorička sposobnost koja je podložnija našem utjecaju u odnosu na ostale motoričke sposobnosti. Vježbe istezanja i pravilna i dosljedna tjelovježba su načini povećanja maksimalnih amplituda pokreta. Fleksibilnost se može izmjeriti testovima kao što su pretklon na klupi s opruženim nogama, pretklon u sjeduu raznožno na podu ili različite vrste špage.

### *2.6.Ravnoteža*

Milanović (2009) definira ravnotežu kao motoričku sposobnost uspješnog zadržavanja položaja tijela unatoč silama koje narušavaju ravnotežu, samim time ovo je sposobnost tijela da održi ravnotežni položaj u što dužem vremenskom periodu. Sekulić i Metikoš (2007) dijele ravnotežu u dva tipa, odnosno na opću/bazičnu i na specifičnu ravnotežu poput vožnje bicikla, rolanja i slično. Dinamička ravnoteža je prisutna u aktivnostima gdje se centar tijela neprekidno pomiče, a kod statičke ravnoteže je bitno da tijelo zadrži ravnotežni položaj u mjestu (Jurinec, Vunić, 2006). Ravnoteža je motorička sposobnost, čijim ćemo poboljšanjem, pravilnije izvoditi ostale vježbe. Testovi kojima se mjeri ravnoteža su balansiranje na jednoj ili obje noge na klupici za ravnotežu, hodanje uzduž crte koja je između stopala, hodanje po gredi ili klupi.

## *2.7. Izdržljivost*

Prskalo (2004) govori o čimbenicima koji utječu na izdržljivost, a to su: anaerobni i aerobni kapacitet osobe, psihički, biokemijski, biomehanički i motorički čimbenici. Prskalo i Sporiš (2016) definiraju izdržljivost kao sposobnost izvođenja određene motoričke zadaće koja traje duže vremena, a da se pritom ne smanji učinkovitost. Učinkovitost se može smanjiti osjećajem umora te je umor stoga jedan od glavnih faktora ograničenja ove sposobnosti. Ova sposobnost dijeli se na anaerobnu i aerobnu. Vježbe izdržljivosti obuhvaćaju aktivnosti koje prilikom izvođenja u manjoj mjeri opterećuju živčani sustav djeteta, a uključuju rad velikih skupina mišića. Specifični testovi za procjenu izdržljivosti prilagođeni su različitim uzrastima i sposobnostima. Za djecu predškolskog uzrasta, jedan od uobičajenih testova izdržljivosti je test trčanja u vremenskom periodu od jedne minute (Kosinac, 2011).

### **3. METRIJSKE KARAKTERISTIKE**

Prskalo i Sporiš (2016) definiraju metrijske karakteristike kao preduvjete, odnosno standarde koji mjerni instrument čine pogodnim za određena mjerenja. Dizdar (2006) navodi kako svaki instrument mjerenja mora imati dobre metrijske karakteristike kako bi dobiveni rezultati bili istiniti i korisni.

Metrijske karakteristike se odnose na:

- homogenost
- osjetljivost
- pouzdanost
- valjanost
- objektivnost.

Metrijske karakteristike su izrazito važne u znanstvenim istraživanjima, ali i unutar same prakse jer omogućavaju bolju i realniju selekciju i dijagnostiku djece predškolske dobi.

#### *3.1. Pouzdanost*

Pouzdanost je metrijska karakteristika točnosti mjerenja, odnosno neovisnost mjerenja o nesistematskim pogreškama. Faktor ograničenja pouzdanosti vezan je uz dosljednost rezultata kod ponavljanja mjerenja. Sistematski faktori, poput učenja ili umora, mogu utjecati na rezultate, dok nesistematski faktori, kao što su slučajne pogreške, također mogu uzrokovati varijacije. U kineziološkim mjerenjima, pogreške mogu proizaći iz različitih izvora, kao što su različiti mjeritelji, varijacije u mjerenju istog mjeritelja, korištenje različitog mjernog instrumenta te slučajne pogreške pri mjerenju. Kontrola ovih faktora može smanjiti pogreške u mjerenju, što uključuje obuku mjeritelja, pridržavanje standardiziranih postupaka, korištenje kvalitetne opreme te mjerenje koje se održava u isto vremenskom periodu (Dizdar, 2006). Baždarenje instrumenta mjerenja također je važno, a može se odnositi na provjeru ispravnosti instrumenta ili utvrđivanje normi i standarda za mjerenje. U prirodnim znanostima, baždarenje se provodi kako bi se osigurala točnost instrumenta, dok se u društvenim znanostima koristi za postavljanje normi za mjerenje.

### *3.2. Objektivnost*

Dizdar (2006) definira objektivnost kao ključni čimbenik svakog mjerenja zbog toga što rezultati ne ovise i mjeritelju već o osobi nad kojom se vrši mjerenje. Da bi se mjerenje smatralo objektivnim, neophodno je da se prilikom mjerenja istih ispitanika od strane različitih mjeritelja postignu isti rezultati. Povećanje objektivnosti postiže se uključivanjem više mjeritelja čiji se rezultati međusobno slažu. Dizdar (2006) navodi ključne čimbenike za visoku razinu objektivnosti:

- kompetentnost i obučenosť mjeritelja,
- stabilnost osobina mjeritelja,
- pravila mjerenja i određeni kriteriji istog
- značajke testa (testovi koji zahtijevaju jednostavnije pokrete su objektivniji).

Prskalo i Sporiš (2016) definiraju da objektivnost osigurava organiziranje uvjeta mjerenja na način koji osigurava da rezultat ispitanika ovisi samo o njegovim karakteristikama, a ne o okolnostima u kojima se mjerenje provodi. Nadalje, navode kako ispitivač mora strogo slijediti upute za primjenu mjernog instrumenta i ocjenjivanje te osigurati optimalne uvjete mjerenja.

### *3.3. Homogenost*

Homogenost kao metrijska karakteristika određuje koliko rezultati ispitanika u svim dijelovima testa ovise o istom instrumentu mjerenja ili istoj kombinaciji drugih instrumenata mjerenja. Iznimno je važna metrijska karakteristika koja gradi ključnu ulogu u opisu mjernih instrumenata jer utječe na dijagnostičku vrijednost testa. Homogen test omogućuje jasne zaključke o predmetu mjerenja, dok se kod heterogenog testa ne može točno odrediti u kojoj mjeri različita razina sposobnosti različitih sudionika ima utjecaj na krajnje rezultate mjerenja. Stoga se smatra kako je bolje koristiti više homogenih testova za predviđanje složenih kriterijskih varijabli nego jedan, ali heterogen test (Dizdar, 2006).

### *3.4. Osjetljivost*

Osjetljivost je metrijska karakteristika mjernog instrumenta koja omogućuje razlikovanje ispitanika po predmetu mjerenja. Ukoliko kod mjerenja istim mjernim instrumentom kod različitih ispitanika dobimo identičan rezultat, to nužno ne znači da su oba ispitanika na istoj razini razvoja već da je mjerni instrument pokazao slabiju razinu osjetljivosti prilikom

mjerenja. Dizdar (2006) navodi da se učestalo događa da se testovi koji su primjereni za jednu izdvojenu populaciju, primjenjuju na drugoj populaciji koja nije na istom stupnju razvoja, odnosno instrument mjerenja težinski nije prilagođen njihovim mogućnostima. Prskalo i Sporiš (2016) smatraju da je mjerni instrument osjetljiv ukoliko on omogućuje utvrđivanje manjih razlika ispitanika, ukoliko rezultati ne ukazuju na to, smatraju da je mjerni instrument nedovoljno osjetljiv, a samim time i nepouzdan i nevaljan.

### *3.5. Valjanost*

Valjanost kao metrijska karakteristika je čimbenik koji se odnosi na ono što se doista mjeri nekim mjernim instrumentom. Dizdar (2006) navodi kako postoje dvije vrste valjanosti. Prva je pragmatička, odnosno prognostička valjanost. Pomoću ove vrste valjanosti predviđamo uspješnost izvođenja motoričkog gibanja putem rezultata koje dobijemo testom. Druga vrsta valjanosti se naziva dijagnostička valjanost, a ona služi za utvrđivanje antropoloških obilježja osoba na kojima se provodi to mjerenje.

#### 4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Prvi znanstveni radovi o razvoju motorike djece datiraju iz kraja 19. stoljeća. U ovom razdoblju istraživanja su bila orijentirana na opisne promjene u pokretima kod djece, kao što je prelazak refleksa hvatanja u dobrovoljni hvat. Istraživači su tada smatrali da su važnija istraživanja kognitivnih sposobnosti nego motoričkih sposobnosti djeteta. U 20. stoljeću započinju znanstvena istraživanja koja su bila orijentirana na motorički razvoj djeteta, a ovo razdoblje poznato je kao sazrijevujući period istraživanja. U to vrijeme se smatralo da na motorički razvoj djeluju isključivo genetski, endogeni čimbenici koji su odgovorni kako dijete razumije, vidi, izvodi i na kraju savladava taj pokret, tj. motoričku zadaću. Također, znanstvenici su imali uvjerenje da egzogeni faktori mogu eventualno utjecati na brzinu razvoja motorike kod djece. Nakon Drugog svjetskog rata, istraživači koji su najčešće bili ujedno i nositelji tjelesne i zdravstvene kulture u školama, donose novu perspektivu istraživanja motoričkih sposobnosti djece. Tada su krenuli koristiti različite testove kako bi procjenjivali motoričke sposobnosti djece. S dobivenim rezultatima su provodili analize i opisnim elementom uspoređivali rezultate među dječacima i djevojčicama, te skupina različite kronološke dobi. Mnogi od tih testova koriste se i danas. Razvoj dječjeg hvata, odnosno posezanje za predmetima, njihovo dohvaćanje te ispuštanje iz dlana, istraživala je Lolas Halverson. Četvrta faza istraživanja fokusira se na kvalitetu izvedbe motoričkih zadataka i mehanizme koji stoje iza te izvedbe (Krstulović, 2018).

Lauš, Hajtić i Tomljenović (2023) proveli su istraživanje koje je za cilj imalo utvrditi metrijske karakteristike testova za procjenu motoričkih sposobnosti predškolske djece u rasponu od 5 do 6 godina starosti. Istraživanje je provedeno u jednoj predškolskoj ustanovi u Bjelovaru, a uzorak ispitanika je činilo 50-ero djece. U istraživanju je korišteno pet kompozitnih testova, odnosno stajanje na dvije noge uzdužno na klupi za ravnotežu, koraci u stranu za agilnost, četveronožno hodanje unatrag za koordinaciju, pretklon u sjeduu za fleksibilnost i skok u dalj s mjesta za snagu.

Hraski, Horvat i Bokor (2016) proveli su pilot-istraživanje u kojem je cilj bio utvrditi metrijske karakteristike testova za procjenu motoričkih sposobnosti djece koja su bila od  $48 \pm 6$  mjeseci starosti. Uzorak ovog istraživanja činilo je 59 djece, a provedeno je na području tri zagrebačka vrtića. Prilikom provedbe istraživanja, korišteno je šest testova, dva za ravnotežu, dva za koordinaciju i dva za brzinu. Odnosno stajanje na jednoj nozi i hodanje po

suženoj površini; hodanje četveronoške oko stalka i osmica sa sagibanjem; sunožni skokovi u obruče i trčanje na 10 metara.

Jenko Miholić, Nikolić i Butorac (2017) proveli su istraživanje kojem je bio cilj utvrditi metrijske karakteristike jedne motoričke sposobnosti, odnosno ravnoteže kod djece predškolske dobi. Istraživanje je provedeno u jednoj predškolskoj ustanovi na području grada Zagreba. Uzorak ispitanika istraživanja činilo je 53 djece, od kojih 19 djevojčica i 34 dječaka koji su bili u dobnom rasponu od 5 do 6 godina. Mjerenja su obuhvaćala pet motoričkih testova: stajanje na jednoj nozi na kocki za ravnotežu (MRJK), stajanje uzdužno na klupici za ravnotežu na jednoj nozi s otvorenim (MRUO) i zatvorenim očima (MRUZ), te stajanje na dvije noge poprečno na klupici s otvorenim (MRPO) i zatvorenim očima (MRPZ).



## **5. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Temeljni cilj ovog istraživanja bio je provjeriti i utvrditi metrijske karakteristike testova za procjenu motoričkih sposobnosti kod djece predškolske dobi. Konkretno, istraživanje je obuhvatilo procjenu metrijskih karakteristika mjernih instrumenata koordinacije, snage, fleksibilnosti i ravnoteže.

## **6. HIPOTEZE**

Sukladno navedenom cilju istraživanja, proizlaze iduće hipoteze:

1. Test „Stajanje na jednoj nozi na kocki (MRSJNK)“ potvrdit će zadovoljavajuće metrijske karakteristike testa te će se moći koristiti u praksi.
2. Test „Skok u dalj iz mjesta (MSDM)“ potvrdit će zadovoljavajuće metrijske karakteristike testa te će se moći koristiti u praksi.
3. Test „Preklon trupa u sjedu (MFSR)“ potvrdit će zadovoljavajuće metrijske karakteristike testa te će se moći koristiti u praksi.
4. Test „Poligon natraške (MKPN)“ potvrdit će zadovoljavajuće metrijske karakteristike testa te će se moći koristiti u praksi.

## **7. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

### *7.1. Uzorak ispitanika*

Istraživanje je provedeno u adekvatnoj sportskoj dvorani predškolske ustanove Grigor Vitez u Zagrebu. U navedenom istraživanju sudjelovalo je ukupno 18-ero djece, od kojih je bilo šest djevojčica i dvanaest dječaka. Kronološka dob svih ispitanika prilikom mjerenja bila je u razdoblju od 5 do 6 godina. Sva četiri testa mjerena su po tri puta. Sigurni i jednaki uvjeti za izvođenje i mjerenje, bili su osigurani za svakog ispitanika. Prilikom pripreme, provođenja i obrade rezultata mjerenja, sve je bilo u skladu s etičkim kodeksom (Ajduković, Kolesarić, 2020).

## 7.2. Mjerni instrumenti

Za provedbu ovog istraživanja korištena su četiri različita mjerna instrumenta s ciljem utvrđivanja metrijskih karakteristika testova za ravnotežu, snagu, koordinaciju i fleksibilnost.

Korištena su sveukupno četiri testa u istraživanju, od kojih: test „Stajanje na jednoj nozi na kocki (MRSJNK)“, test „Skok u dalj iz mjesta (MSDM)“, test „Preklon trupa u sijedu (MFSR)“ i Test „Poligon natraške (MKPN)“.

- Stajanje na jednoj nozi na kocki (MRSJNK)“

Za provedbu ovog testa potrebna je kocka visine 10 cm, ljepljiva traka i štoperica. Na pod se zalijepi kocka s pomoću ljepljive trake kako se ista ne bi pomicala prilikom izvođenja. Izvodi se na način da ispitanik stoji na jednoj nozi, dok s vrhovima prstiju druge noge samo dodiruje pod, a ruke su u odručenju. Kada je ispitanik spreman, odiže nogu s kojom je dodirivao pod te se vrijeme mjeri dok ispitanik podignutom nogom ne dodirne pod, kocku ili drugu nogu. Dakle, cilj je što duže stajati jednom nogom na kocki. Test se mjeri do 30 sekundi, a ako ispitanik održi ravnotežu do tada, prekida se i smatra se da je ispitanik ispunio zadatak. Test se ponavlja tri puta u razmacima koji su potrebni ispitaniku za oporavak od izvođenja.

- Skok u dalj iz mjesta (MSDM)

Za provedbu ovog testa potrebne su dvije strunjače, kreda, metar i okomita površina. Do okomite površine se užim krajem postavi jedna strunjača, a druga u produžetku. Crta odraza se kredom povuče 1 metar od zida. S obje strane strunjače se povuku paralelne linije u duljini od 2 metra. Na tim linijama, nakon 30 cm, označavamo svakih 5 cm poprečnim crtama. Produžimo ili podebljamo linije koje označavaju svakih 10 cm više, 50 cm i 100 cm kako bismo ih istaknuli. Prilikom izvedbe, ispitanik stoji sa stopalima u paralelnom položaju na liniji odraza. Test se izvodi da ispitanik sunožnim odrazom skoči što više u dalj, a da pritom ne napravi prijestup ili međuposkok. Test je završen kada ispitanik doskoči na strunjaču. Test se ponavlja tri puta u razmacima koji su potrebni ispitaniku za oporavak od izvođenja.

- Pretklon trupa u sijedu (MFSR)

Za provedbu ovog testa potrebna je jedna strunjača, centimetarska vrpca, ljepljiva traka dužine 80 cm i širine 2 cm. Na strunjači se označi linija na koju ispitanici postavljaju noge, odnosno pete. Ta linija ujedno označava i 0 na mjernoj skali što znači da su ispred noga ispitanika pozitivne vrijednosti, a niže od peta ispitanika negativne vrijednosti. Početni položaj ispitanika je u raznožnom sijedu na strunjači prilikom čega je veličina raznoženja jednaka dužini oba stopala ispitanika izvrnutih prema unutra. Prilikom izvođenja ruke su opružene a desni dlan je na lijevom tako da se srednji prsti poklapaju. Cilj testa je da se ispitanik s potpuno opruženim rukama i nogama, bez trzaja, spusti u duboki pretklon po centimetarskoj vrpici što dalje može i zadrži krajnji položaj na trenutak. Test se ponavlja tri puta u razmacima koji su potrebni ispitaniku za oporavak od izvođenja.

- Poligon natraške (MKPN)

Za provedbu ovog testa potrebna je ljepljiva traka, tapecirana baza švedskog sanduka i štoperica. Ljepljivom trakom označimo liniju cilja, a paralelno s njom na udaljenosti od šest metara označimo još jednu liniju koja će ujedno biti i linija cilja. Na pola te udaljenosti se postavi tapecirana baza švedskog sanduka. Ispitanik, prije samog izvođenja, zauzima četveronoški položaj oslanjajući se na stopala i dlanove, a leđima je okrenut poligonu. Na znak „sad“ ispitanik kreće te unatraške mora proći prepreku i prijeći cilj rukama, a prilikom izvođenja ne smije okretati glavu. Test se ponavlja tri puta u razmacima koji su potrebni ispitaniku za oporavak od izvođenja.

### 7.3. Metode obrade rezultata

Podaci dobiveni mjerenjem su obrađeni u programu Statistica 14.

Za potrebe ovog istraživanja, kroz program su izračunati sljedeći podaci:

- Aritmetička sredina (M)
- Minimalna vrijednost (Min)
- Maksimalna vrijednost (Max)
- Standardna devijacija (SD)
- Koeficijent asimetrije
- Koeficijent zakrivljenosti
- Osjetljivost instrumenta Kolmogorov-Smirnovim testom (K-S)
- Homogenost instrumenta (Inter-Item correlation (r))
- Pouzdanost instrumenta (Cronbach's alpha ( $\alpha$ )).

Svi dobiveni podaci prikazani su u obliku tablica i grafova.

## 8. REZULTATI

Na osnovu prikupljenih podataka, izračunate su iduće vrijednosti te su rezultati prikazani u tablicama i slikama.

Tablica 1 sadrži analizu podataka za deskriptivnu statistiku. Sadrži podatke o broju ispitanika koji iznosi 18, srednjim vrijednostima, minimalnim i maksimalnim vrijednostima za svaki pojedini test te njihov koeficijent asimetrije i zakrivljenosti. Iz prikazanih rezultata vidljivo je kako najveći raspon ima test MSDM, dok test MKPN ima najmanji raspon. Standardna devijacija je najveća također za test MSDM, dok je najmanja za test MKPN. Najveći koeficijent zakrivljenosti pokazuje test MKPN, a najmanji test MRSJNK.

**Tablica 1**

*Prikaz rezultata deskriptivne statistike*

	BR	AS	Min	Max	Raspon	SD	KA	KZ
<b>MRSJNK</b>	18	23,31	3,67	30,33	26,66	9,71	-1,19	-0,21
<b>MSDM</b>	18	94,56	65,00	135,00	70,00	19,45	0,57	-0,59
<b>MFSR</b>	18	9,05	-9,17	24,30	33,47	10,26	-0,19	-0,84
<b>MKPN</b>	18	19,29	11,84	30,97	19,13	6,04	0,59	-1,02

*Legenda: ukupan broj ispitanika (BR), aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (Min), maksimalna vrijednost (Max), standardna devijacija (SD), koeficijent asimetrije (Skewness), koeficijent zakrivljenosti (Kurtosis)*

Tablica 2 prikazuje metrijske karakteristike provedenih testova, odnosno osjetljivost instrumenta Kolmogorov-Smirnovim testom (K-S), homogenost instrumenta (Inter-Item correlation (r)) te pouzdanost instrumenta (Cronbach's alpha ( $\alpha$ )). Analizom metrijskih karakteristika testova, vidljivo je da postoji statistički značajnije odstupanje u zoni viših vrijednosti kod testa „Stajanje na jednoj nozi na kocki (MRSJNK). K-S testom se potvrdilo kako instrument mjerenja ovog testa nije bio dovoljno dobro, odnosno zadovoljavajuće osjetljiv. To se može vidjeti i iz Slike 1 gdje se, u grafičkom prikazu K-S testa za test „Stajanje na jednoj nozi na kocki (MRSJNK)“, krivulja normalnih vrijednosti ne podudara, odnosno postoji veće odstupanje u odnosu na dobivene rezultate.

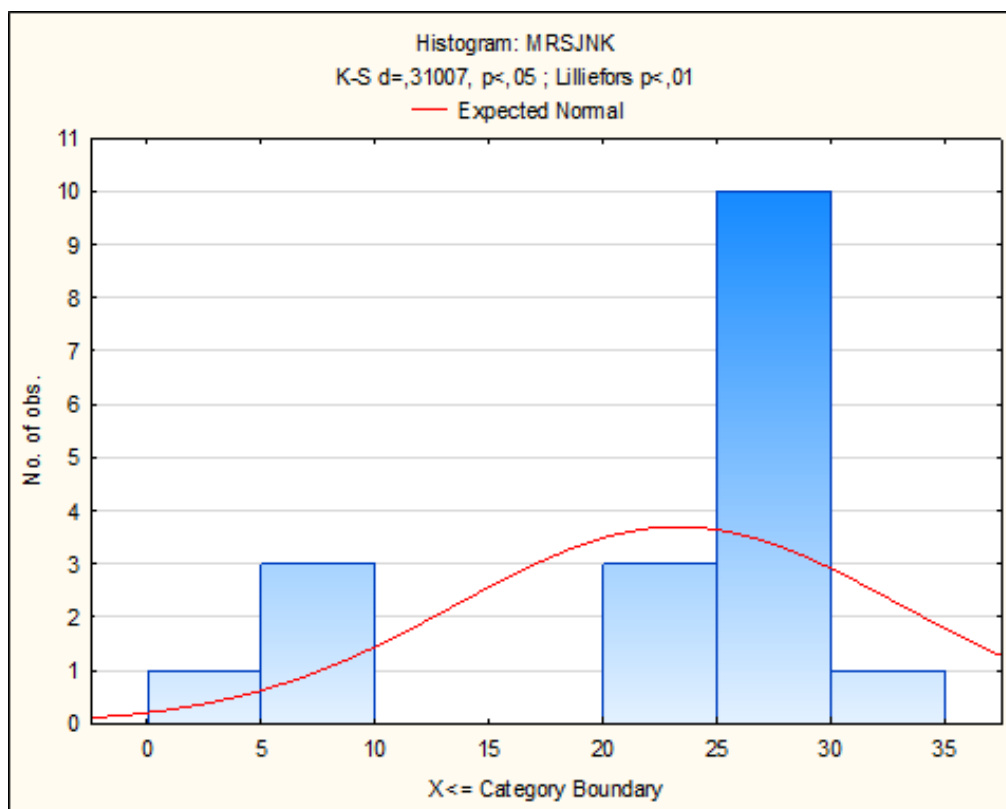
**Tablica 2***Metrijske karakteristike testova*

	Kolmogorov-Smirnov test (K-S)	Inter-Item correlation (r)	Cronbach's alpha ( $\alpha$ )
MRSJNK	0,31	0,96	0,98
MSDM	0,19	0,93	0,97
MFSR	0,12	0,92	0,97
MKPN	0,20	0,86	0,94

*Legenda: osjetljivost instrumenta Kolmogorov-Smirnovim testom (K-S), homogenost instrumenta (Inter-Item correlation (r)), pouzdanost instrumenta (Cronbach's alpha ( $\alpha$ ))*

**Slika 1**

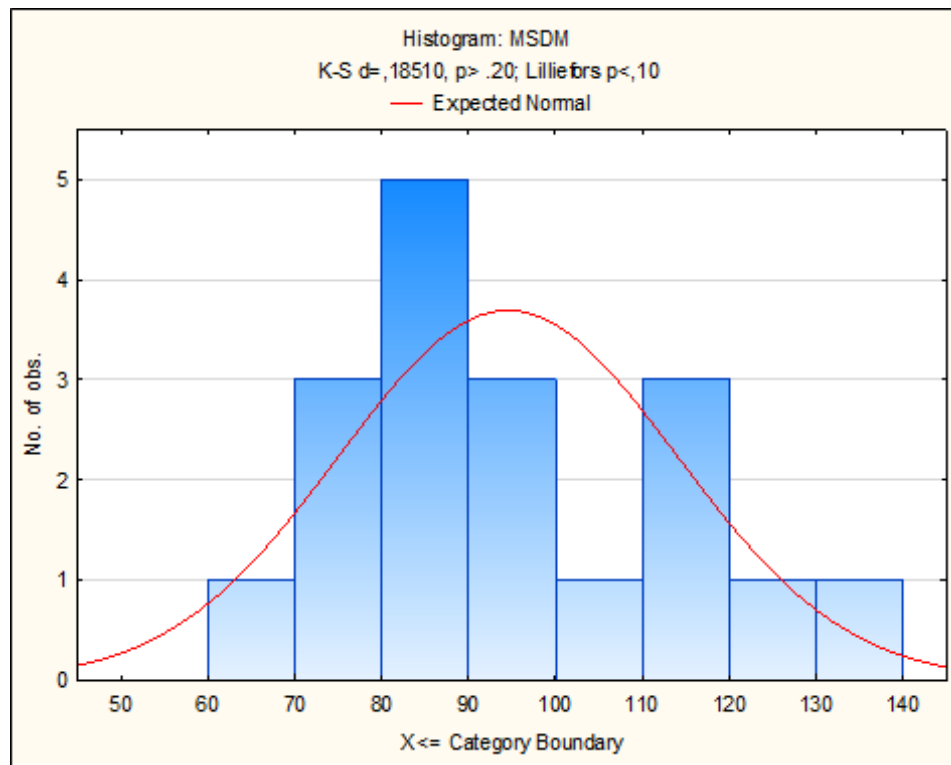
*Grafički prikaz K-S testa za test „Stajanje na jednoj nozi na kocki (MRSJNK)“*



Pomoću Slike 1. gdje je grafički prikazan rezultat testa „Stajanje na jednoj nozi na kocki (MRSSJNK)“, može se iščitati kako postoji statistički znantnije odstupanje od normalne krivulje u zoni viših vrijednosti.

## Slika 2

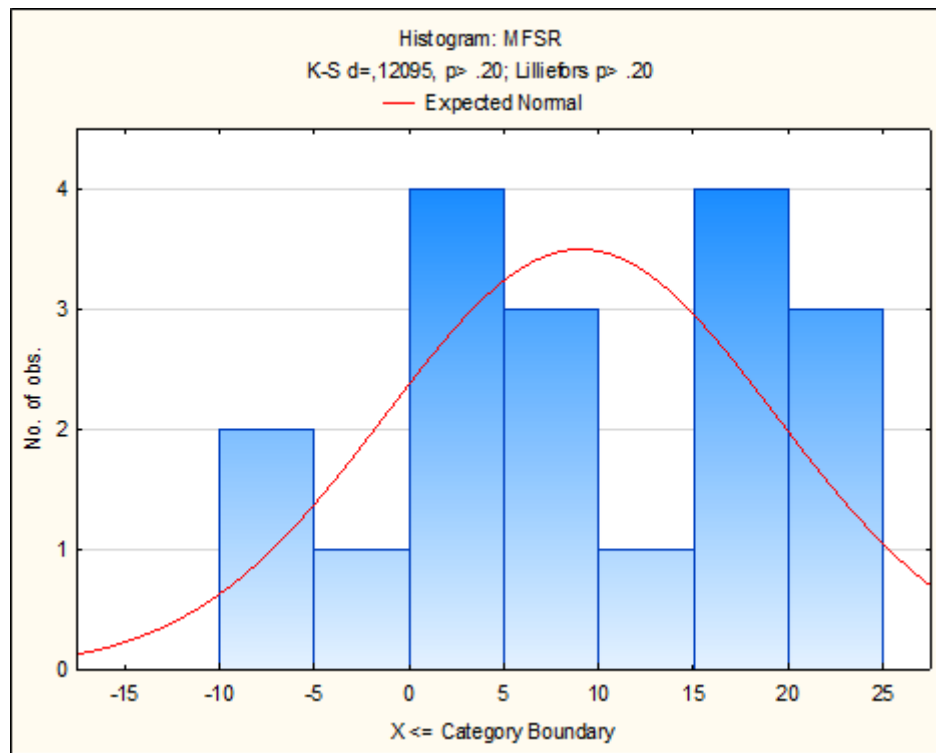
Grafički prikaz K-S testa za test „Skok u dalj iz mjesta (MSDM)“



Pomoću Slike 2. gdje je grafički prikazan rezultat testa „Skok u dalj iz mjesta (MSDM)“, može se iščitati kako ne postoji statistički znantnije odstupanje od normalne krivulje, što potvrđuje visoki stupanj osjetljivosti testa.

### Slika 3

Grafički prikaz K-S testa za test „Pretklon trupa u sjedu (MFSR)“

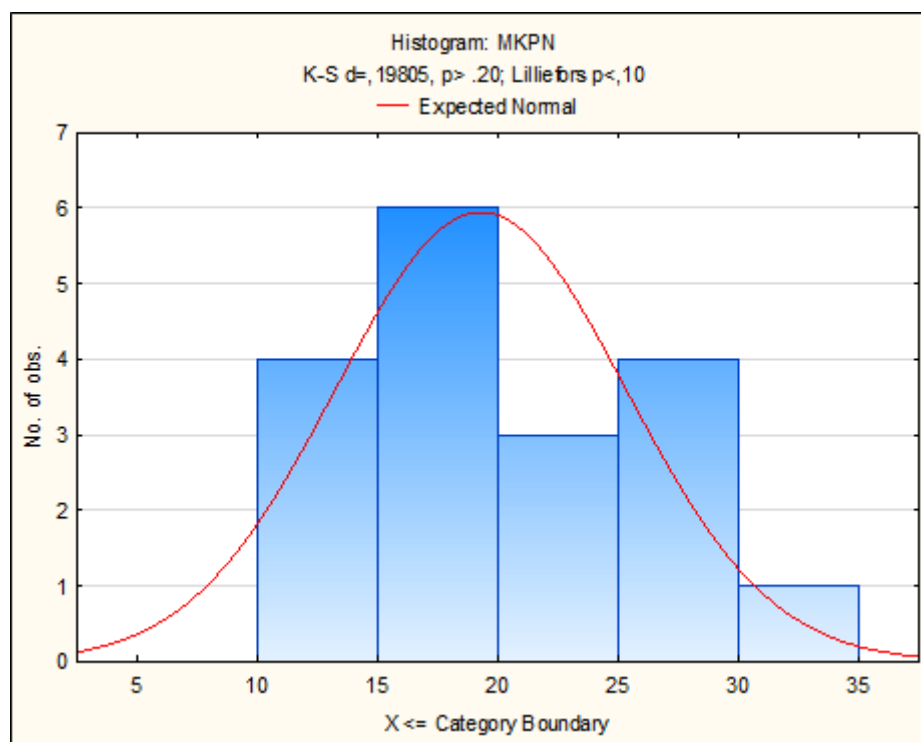


Pomoću Slike 3. gdje je grafički prikazan rezultat testa „Pretklon trupa u sjedu (MFSR)“, može se iščitati kako ne postoji statistički znantnije odstupanje od normalne krivulje, što potvrđuje visoki stupanj osjetljivosti testa.



#### Slika 4

Grafički prikaz K-S testa za test „Poligon natraške (MKPN)“



Pomoću Slike 4. gdje je grafički prikazan rezultat testa „Poligon natraške (MKPN)“, može se iščitati kako ne postoji statistički znatnije odstupanje od normalne krivulje, što potvrđuje visoki stupanj osjetljivosti testa.

Iz podataka prikazanih u Tablici 2, Slici 2, 3 i 4 može se iščitati da su svi testovi potvrdili veliki stupanj homogenosti između čestica, odnosno sva tri mjerenja svih testova, što znači da mjere istu sposobnost. Ujedno iz navedenih slika i tablice može se konstatirati da su svi testovi potvrdili visoku razinu pouzdanosti te se sa sigurnošću zna da pouzdano mjere motoričke sposobnosti ravnoteže, snage, fleksibilnosti i koordinacije. Osim testa za ravnotežu (MRSJNK), ostali testovi su potvrdili visoku razinu osjetljivosti zbog toga što ne postoji značajnije statističko odstupanje normalne krivulje od dobivenih rezultata. Homogenost instrumenta (Inter-Item correlation ( $r$ )) između čestica, odnosno sva tri mjerenja svih testova je na visokoj razini što upućuje da mjere istu sposobnost. Pouzdanost instrumenta (Cronbach's alpha ( $\alpha$ )) kod svih testova je na visokoj razini što označava da s pouzdanošću mjere te sposobnosti.

## 9. RASPRAVA

Tijekom obrade podataka u istraživanju koje su proveli Lauš, Hajtić i Tomljenović (2023) izračunati su osnovni deskriptivni parametri, mjere pouzdanosti i homogenosti, a provedena je i komponentna faktorska analiza radi procjene faktorske valjanosti čestica testa. Rezultati su pokazali da test ravnoteže nema zadovoljavajuće metrijske karakteristike isto kao što se može iščitati iz rezultata mjerenja dobivenih istraživanjem prikazanom u radu. Ostali testovi pokazuju vrlo dobra i izvrsna metrijska svojstva, te su prikladni za rad s djecom u dobi od 5 do 6 godina.

Rezultati istraživanja koje su proveli Hraski, Horvat i Bokor (2016) su pokazali dobru pouzdanost svih testova. Međutim, analize homogenosti i osjetljivosti ukazuju na to da testovi hodanje četveronoške oko stalka, osmica sa sagibanjem, sunožni skokovi u obruče i stajanje na jednoj nozi nisu odgovarajući za uzrast ispitanika zbog toga što su postignuti rezultati koncentrirani u zoni slabijih ishoda, sugerirajući da su testovi bili preteški za četverogodišnjake. Nadalje, faktorska analiza pokazala je da test trčanja na 10 metara ima slabu konstruktivnu valjanost, što ga čini neprimjerenim za procjenu brzine kod četverogodišnje djece. S obzirom na zadovoljavajuće metrijske karakteristike testa hodanje po suženoj površini, autori predlažu njegovu daljnju primjenu za procjenu razvoja motoričkih sposobnosti ravnoteže kod djece te dobi. U budućim istraživanjima, autori također preporučuju prilagodbu određenih testova s nedovoljno zadovoljavajućim metrijskim karakteristikama te njihovu primjenu na većem uzorku. Također, kao i u usporedbi s prethodnim istraživanjem, i u ovom istraživanju, uočljivo je da postoji slično odstupanje dobivenih rezultata kod testa stajanje na jednoj nozi što znači da je taj test nedovoljno osjetljiv i samim time ne zadovoljava potrebne metrijske uvjete.

Dobiveni rezultati istraživanja autora Jenko Miholić, Nikolić i Butorac (2017) obrađeni su deskriptivnim parametrima, a metrijske karakteristike svakog testa ispitane su kroz objektivnost, osjetljivost, pouzdanost, homogenost i valjanost. Na temelju rezultata utvrđeno je da jedino test MRJK (stajanje na jednoj nozi na kocki za ravnotežu) ispunjava potrebne metrijske standarde te se preporučuje odgojiteljima za buduće mjerenje motoričke sposobnosti ravnoteže. U ovome istraživanju rezultati navedenog testa suprotni su rezultatima istraživanja koje je provedeno za potrebe ovog rada.

Istraživanje provedeno u ovom radu, fokusiralo se na metrijske karakteristike specifičnih testova za ravnotežu, snagu, fleksibilnost i koordinaciju. Rezultati su pokazali da testovi imaju zadovoljavajuće metrijske karakteristike, ali su također identificirali potrebu za daljnjim

razvojem i standardizacijom testova kako bi se osigurala njihova preciznost i pouzdanost u procjeni motoričkih sposobnosti djece. Također, naglašena je potreba za dodatnim obrazovanjem odgojitelja kako bi se osigurala točnost i dosljednost u provođenju testova.

## 10. ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju analizirana je procjena motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi. Tijekom istraživanja, zaključuje se kako je trenutni broj standardiziranih testova, koji omogućuju sveobuhvatnu i preciznu procjenu motoričkog razvoja djece, izrazito nizak. Samim time ukazuje se potreba za većim fokusom i orijentacijom na razvoj motoričkih sposobnosti kod predškolske djece. Zbog toga što ranom intervencijom i poticanjem razvoja motorike predškolske djece gradimo dugoročne i pozitivne učinke na sveukupni razvoj djeteta.

Provedeni mjerni instrumenti ravnoteže (MRSJNK), koordinacije (MKPN), snage (MSDM) i fleksibilnosti (MFSR) potvrdili su visoke razine pouzdanosti, valjanosti, osjetljivosti (osim MRSJNK) i homogenosti te samim time potvrdili njihove metrijske karakteristike. Sukladno zaključcima istraživanja, navedeni testovi mogu se uspješno i sigurno koristiti u praksi za procjenu motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi. Međutim, kako bi se osigurala sveobuhvatnija i preciznija procjena, potrebno je provesti veća istraživanja s novim mjernim instrumentima.

Također, važno je naglasiti kako je potrebno dodatno educirati odgojitelje, kako bi bili više kompetentni za kvalitetno i uspješno provođenje mjerenja i procjenu motoričkih sposobnosti djece. Takvim radom bi se osigurala veća dosljednost i točnost rezultata, što je ključno kako bi odgojitelj mogao pravilno pripremati i provoditi kineziološke aktivnosti, a po potrebi i primijetiti odstupanja i uspješno intervenirati u takvim slučajevima.

Cilj ovog istraživanja je postignut, a postavljene hipoteze su potvrđene. Istraživanje je pokazalo da postojeći mjerni instrumenti mogu biti korisni alati za procjenu motoričkih sposobnosti, ali istovremeno ukazuju na potrebu za daljnjim razvojem i standardizacijom mjernih instrumenata, kao i za dodatnim usavršavanjem odgojitelja u ovom području.

## 11. LITERATURA

- Ajduković, M., Kolesarić, V. (2003). *Etički kodeks istraživanja s djecom*. Zagreb: Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži, Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske.
- Dizdar, D. (2006). *Kvantitativne metode*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Findak, V. (1995). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju*. Zagreb: Školska knjiga.
- Findak, V., Delija, K. (2001). *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju*. Zagreb: EDIP.
- Findak, V., i Prskalo, I. (2004). *Kineziološki leksikon za odgojitelje*. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
- Horvat, V., Bokor, I., Palijaš, I. (2017). *Pouzdanost testova za procjenu ravnoteže, koordinacije i snage kod djece mlađe vrtićke dobi*. *Croatian Journal of Education*, 19(2).
- Hraski, M., Horvat, V., Bokor, I. (2016). *Metrijske karakteristike testova za procjenu koordinacije, brzine i ravnoteže kod četverogodišnjaka*. *Croatian Journal of Education*, 18 (1), 61 – 70.
- Ivanković, A. (1971). *Fizički odgoj djece predškolske dobi*. Zagreb: Školska knjiga.
- Jenko Miholić, S., Nikolić, I. i Butorac, I. (2017). *Metric characteristics of balance tests for preschool children, age 5-6*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, str.211-215.
- Jurinec, J., Vunić, M. (2006). *Konstrukcija i validacija mjernog instrumenta za procjenu statičke ravnoteže*. U V. Findak (Ur.) *Zbornik radova 15. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije“*, Rovinj (str.151 – 155). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Kosinac, Z. (2011). *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Split: Savez školskih športskih društava grada Splita.
- Krstulović, S. (2018). *Motorički razvoj čovjeka*. Split: Redak.

Lauš, D., Lauš, A., Hajtić, T., Tomljenović, F. (2023). *Metrijske karakteristike motoričkih testova za petogodišnje djevojčice i dječake*. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez (HKS), str. 438-443.

Milanović, D. (1997). *Osnove teorije treninga. U: Priručnik za sportske trenere. (ur. D. Milanović) pp 481- 603*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u zagrebu.

Milanović, D. (2009). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zarebu; Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Prskalo, I. (2004). *Osnove kineziologije: udžbenik za studente učiteljskih škola*. Petrinja: Visoka učiteljska škola u Petrinji.

Prskalo, I. i Sporiš, G. (2016.). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.

## **12. IZJAVA O IZVORNOSTI ZAVRŠNOG RADA**

Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

---

(vlastoručni potpis studenta)