Vrednovanje motoričkih znanja kod učenika petih razreda osnovne škole

Vlahović, Lidija

Doctoral thesis / Disertacija

2012

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:038577

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split

SVEUČILIŠTE U SPLITU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

LIDIJA VLAHOVIĆ

VREDNOVANJE MOTORIČKIH ZNANJA KOD UČENIKA PETIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

DOKTORSKA DISERTACIJA

MENTOR: DOC. DR. SC. TONČI BAVČEVIĆ

SUMENTOR: PROF. DR. SC. JOSIP BABIN

SPLIT, 2012.

Dana 01. lipnja 2012. godine, Lidija Vlahović, prof. **OBRANILA** je doktorsku disertaciju pod naslovom:

VREDNOVANJE MOTORIČKIH ZNANJA

KOD UČENIKA PETIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

mentora dr.sc. Tonča Bavčevića, docenta na Kineziološkom fakultetu u Splitu

i sumentora dr.sc. Josipa Babina, redovitog profesora na Kineziološkom fakultetu u Splitu

javnom obranom pred stručnim povjerenstvom u sastavu:

1. dr.sc. Đurđica Miletić, redoviti profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, predsjednik
2. dr.sc. Ivan Prskalo, redoviti profesor Učiteljskog fakulteta u Zagrebu, član
3. dr.sc. Josip Babin, redoviti profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
4. dr.sc. Nebojša Zagorac, izvanredni profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
5. dr.sc. Frane Žuvela, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, član

Pozitivno izvješće Povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije prihvaćeno na sjednici Fakultetskog vijeća održanoj dana 11. svibnja 2012. godine.

Prikazani rezultati dio su znanstvenog projekta „Kineziološka edukacija u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju“, provedenog uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske (šifra projekta: 227-2271694-1696).

Shown results came from scientific project „Kinesiological education in preschool and primary education“, executed with support of Ministry of science, education and sports of Republic of Croatia (code project: 227-2271694-1696).

Zahvale

Zahvaljujem se članovima Povjerenstva za obranu doktorske disertacije prof. dr. sc. Đurđici Miletić, prof. dr. sc. Ivanu Prskalu, prof. dr. sc. Nebojši Zagorcu, doc. dr. sc. Frani Žuveli i prof.dr.sc. Ratku Katiću koji su svojim savjetima pridonijeli da ova disertacija bude što kvalitetnija.

Posebno se zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Tončiju Bavčeviću, sumentoru prof. dr. sc. Josipu Babinu te prof. emeritusu dr. sc. Vladimiru Findaku na permanentnoj pomoći i konstruktivnim savjetima u tijeku provedbe istraživanja i pisanja disertacije.

Veliko hvala prof. dr. sc. Ivanu Prskalu voditelju projekta „Kineziološka edukacija u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju“ (MZOŠRH: 227-2271694-1696), koji je omogućio da u sklopu projekta provedem ovo istraživanje.

Lidija Vlahović

SADRŽAJ

1. Uvod 10

2. Dosadašnje spoznaje 14

2.1. Dosadašnja istraživanja 14

2.1.1. Istraživanja morfoloških karakteristika 14

2.1.2. Istraživanja motoričkih sposobnosti 18

2.1.3. Istraživanja relacija morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja 22

3. Problem 28

4. Cilj istraživanja 29

4.1. Hipoteze 29

5. Metode rada 31

5.1. Uzorak ispitanika 31

5.2. Uzorak varijabli 32

5.2.1. Varijable za procjenu morfoloških karakteristika 32

5.2.2. Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti 39

5.2.3. Varijabli za procjenu motoričkih znanja 53

5.3. Metode obrade podataka 62

6. Rezultati 64

6.1. Analiza metrijskih karakteristika mjernih instrumenata 64

6.1.1. Metrijske karakteristike morfoloških varijabli 65

6.1.2. Metrijske karakteristike motoričkih varijabli 73

6.1.3. Metrijske karakteristike testova motoričkih znanja 83

6.2. Analiza povezanosti morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja 92

6.2.1. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti 92

6.2.2. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih znanja 107

6.2.3. Povezanost motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja 132

7. Rasprava 163

7.1. Metrijske karakteristike mjernih instrumenata 163

7.2. Povezanost morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja 167

7.2.1. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti 167
7.2.2. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih znanja 169
7.2.3. Povezanost motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja 172
8. Zaključak 178
9. Literatura 187
10. Prilog 193

Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvrditi povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti te motoričkih znanja kod učenika. Uzorak ispitanika sačinjavalo je 152 učenice i 152 učenika petih razreda osnovnih škola u Splitu, kronološke dobi 11 godina. Kolekcija podataka izvršena je primjenom 16 morfoloških mjera, 21 testa motoričkih sposobnosti i 7 testova motoričkih znanja. Primijenjeni testovi imali su zadovoljavajuće metrijske karakteristike te su omogućili prikupljanje znanstveno valjanih podataka. Analiza povezanosti između skupova varijabli izvršena je primjenom kanoničke korelacijske i multiple regresijske analize. Rezultati kanoničke korelacijske analize potvrdili su generalnu povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti, kao i povezanost motoričkih znanja u odnosu na morfološke karakteristika i motoričke sposobnosti kod oba uzorka ispitanika. Kako bi se utvrdila parcijalna struktura povezanosti pojedinih motoričkih znanja kao kriterija te morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kao prediktorskog skupa, primijenjena je multipla regresijska analiza. Primijenjenom metodom definirani su statistički značajni regresijski modeli povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih znanja. Kod uzorka učenica značajne funkcije pronađene su kod kriterijskih varijabli *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO), a kod uzorka učenika kod varijabli *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Regresijska analiza između motoričkih sposobnosti kao prediktorskog skupa i motoričkih znanja, također je omogućila definiranje značajnih modela povezanosti. Kod uzorka učenica značajne funkcije pronađene su kod varijabli *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO), a kod uzorka učenika kod varijabli *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR), *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO). Dobiveni nalazi omogućuju uvid u strukturu povezanosti morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja, a primjenjivi su kod planiranja i programiranja te praćenja i vrednovanja u kineziološkoj edukaciji.

Ključne riječi: učenici petih razreda osnovne škole, motoričko učenje, motoričke manifestacije, tjelesna i zdravstvena kultura

Abstract

The aim of the research was to establish the relation between the morphological characteristics and morphological abilities as well as the motor skills in pupils. The sample of subjects consisted of 152 female pupils and 152 male pupils from the fifth grades, from the primary schools in Split, aged 11. The collection of data was carried out by the application of 16 morphological measurements, 21 motor abilities tests and 7 motor skills tests. The applied tests had satisfactory metric characteristics and they enabled the collection of scientifically valid data. The analysis of the relation between the groups of variables was carried out by the application of the canonical correlation and multiple regression analysis. The results of the canonical correlation analysis confirmed a general relation of the morphological characteristics and motor abilities, as well as the relation of the motor skills in relation to the morphological characteristics and motor abilities in both samples of subjects. In order to establish the partial structure of the relation of particular motor skills as criteria and the morphological characteristics and motor abilities as a predictor group, multiple regression analysis was applied. Statistically significant regression models of the relation of the morphological characteristics and motor skills were defined by the use of the applied method. In the sample of the female pupils significant functions were found in the criteria variables *Fast running (up to 60m) from the low start* (MZ60M), *High jump (scissors technique)* (MZSUŠ), *Hand standing along the vertical surface* (MZSNR), *Front fall over the shoulder in the dominant side* (MZPDN), *Basic floor shoot (handball)* (MZŠOR) and *Volley above the forehead from the middle position (volleyball)* (MZVRO), and in the sample of male pupils in the variables *Fast running (up to 60m) from the low start* (MZ60M), *High jump (scissors technique)* (MZSUŠ), *Hand standing along the vertical surface* (MZSNR) and *Standing one handed shoot (basketball)* (MZŠPK). In the sample of the female pupils significant functions were found in the criteria variables *Fast running (up to 60m) from the low start* (MZ60M), *High jump (scissors technique)* (MZSUŠ), *Hand standing along the vertical surface* (MZSNR), *Front fall over the shoulder in the dominant side* (MZPDN), *Basic floor shoot (handball)* (MZŠOR) and *Volley above the forehead from the middle position (volleyball)* (MZVRO), and in the sample of the male pupils in the variables *Fast running (up to 60m) from the low start* (MZ60M), *High jump (scissors technique)* (MZSUŠ), *Hand standing along the vertical surface* (MZSNR) and *Standing one handed shoot (basketball)* (MZŠPK). The regression analysis between the motor abilities as a predictor group and motor skills also enabled defining of the significant relation models. In the sample of female pupils significant functions were found in the variables *Fast running (up to 60m) from the low start* (MZ60M), *High jump (scissors technique)* (MZSUŠ), *Hand standing along the vertical surface* (MZSNR), *Front fall over the shoulder in the dominant side* (MZPDN), *Basic floor shoot (handball)* (MZŠOR) and *Volley above the forehead from the middle position (volleyball)* (MZVRO), and in the sample of male

pupils in the variables *Fast running (up to 60m) from the low start* (MZ60M), *High jump (scissors technique)* (MZSUŠ), *Hand standing along the vertical surface* (MZSNR), *Basic floor shoot (handball)* (MZŠOR), *Standing one handed shoot (basketball)* (MZŠPK) and *Volley above the forehead from the middle position (volleyball)* (MZVRO). The obtained results enable an insight into the structure of the relation of the morphological characteristics, motor abilities and motor skills, and they can be applied in planning and programming as well as in monitoring and evaluating in the kinesiological education.

Key words: primary school fifth graders, motor learning, motor manifestations, physical education

1. UVOD

Vrijeme u kojem živimo ne prati samo ekspanzija znanstvenih i tehnoloških otkrića, rasprostiranje informatičkih i komunikacijskih tehnologija te ubrzana globalizacija, nego i mnogobrojne posljedice s pozitivnim i negativnim predznakom. U takvoj situaciji primjereno tjelesno vježbanje predstavlja za sve učenike, a poglavito za učenike mlađe i srednje školske dobi sastavni i nužni dio njihove svakodnevnice. Ne samo iz razloga što se organizam učenika navedene dobi nalazi u dinamičnom razvoju, što nedostatak primjerene tjelesne aktivnosti vrlo nepovoljno utječe na rast i razvoj učenika te dobi i na normalno funkcioniranje svih organa i organskih funkcija, već i zbog toga što adekvatno tjelesno vježbanje pridonosi razvoju njihovih antropoloških obilježja, a na taj način i unapređivanju njihova zdravlja (Findak, Prskalo i Babin 2011).

U području antropoloških obilježja učenika uzrasta od 11 do 12 godina (5. razreda osnovne škole – četvrto razvojno razdoblje), pored istraživanja strukture motoričkog prostora (Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović, 1975), u novijim istraživanjima aktualizirani su problemi povezanosti motoričkih sposobnosti s različitim kineziološkim manifestacijama kod učenika. Utvrđivanje povezanosti motoričkih sposobnosti s motoričkim znanjima još uvijek je nedovoljno istražen, ali veoma aktualan teorijski i praktični problem koji je od izrazitog značaja, prije ostalog, zbog mogućnosti formiranja racionalnih postupaka za planiranje, programiranje te praćenje i vrednovanje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, kao i za orijentaciju i selekciju mladih sportaša, planiranje, programiranje i kontrolu trenažnog procesa te efikasno praćenje razvoja relevantnih antropoloških obilježja sportaša i učenika (Mraković, Metikoš i Findak, 1993; Findak, 2003).

Pod pojmom motoričkih informacija ili motoričkih znanja podrazumijevaju se formirani „algoritmi naredbi“, smješteni u odgovarajućim motoričkim zonama CNS-a koji omogućavaju ostvarivanje svrhovitih motoričkih struktura gibanja. „Algoritam naredbi“ odgovoran je za aktiviranje i deaktiviranje različitih mišićnih skupina s obzirom na redoslijed, intenzitet i trajanje nekoga rada, što rezultira izvođenjem određene motoričke operacije (Findak, Metikoš, Mraković, Neljak i Prot, 2000; Gallahue i Donnely, 2003).

Kineziološkim motoričkim znanjima smatraju se znanja koja tijekom svog usavršavanja zahtijevaju i značajne promjene morfoloških, motoričkih i funkcionalnih obilježja, jer su te

karakteristike i sposobnosti učenika osnova uspjeha u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Upravo zbog toga motorička znanja mogu se rabiti i kao podražaj za razvoj navedenih obilježja učenika. Opća kineziološka motorička znanja obuhvaćaju one motoričke strukture gibanja čija je primarna funkcija razvoj i promicanje pojedinačnih bazičnih funkcionalnih, motoričkih i morfoloških obilježja. Pri ostvarivanju tih motoričkih znanja maksimalno se aktiviraju pojedinačne funkcionalne, motoričke i morfološke sposobnosti i osobine ili se maksimalno stimulira porast aktivne mišićne mase i redukcija potkožnog masnog tkiva (Findak i sur., 2000). Znači, motorička znanja predstavljaju one motoričke strukture kretanja čija je primarna funkcija razvoj pojedinih dimenzija antropološkog statusa učenika, a u prvom redu to se odnosi na razvoj funkcionalnih, morfoloških i motoričkih obilježja. Stoga je primarna vrijednost motoričkih znanja u mogućnosti da se pojedina antropološka obilježja učenika mijenjaju prema unaprijed definiranom željenom cilju.

Prema Mrakoviću i sur. (1993), ljudska motorička znanja možemo podijeliti u dvije osnovne skupine: biotička i socijalna. Biotička motorička znanja su genetski uvjetovana potreba čovjeka, a koja imaju funkciju steći i usavršiti ona motorička znanja koja su nužna za rješavanje svakodnevnih motoričkih zadataka, te osigurati optimalan razvoj najvećeg broja antropoloških obilježja. Socijalna motorička znanja nastala su kao znanja u funkciji obavljanja neke profesije, znanja u funkciji športa i znanja koja su prije svega u funkciji razvoja određenih antropoloških obilježja pojedinca. Autori nadalje smatraju kako je biotička motorička znanja nužno smatrati temeljnim ili općim, a kako su genetski uvjetovana, mogu se također nazvati kao opća egzistencijalna motorička znanja. Ovom bi skupu motoričkih znanja, drugim riječima bazičnih motorička znanja, trebalo posvetiti posebno značenje tijekom djetinjstva tj. u predškolskom odgoju i najmlađem školskom uzrastu (Gabbard, 1992; Sanders, 1992). Za navedeno, presudnu ulogu imaju kako roditelji tako i sve institucije koje ostvaruju odgojno-obrazovne programe, a posebno značajnu ulogu imaju nastavnici kineziologije (Venetsanou i Kambas, 2009). Učenicima se stoga moraju pružiti optimalni uvjeti za podmirenje potreba za uvježbavanjem svih oblika i vrsta motoričkih znanja, o čemu se posebno mora voditi računa pri programiranju nastavnog procesa u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi (Gallahue i Ozmun, 1998).

Međutim, da bi adekvatno primijenili motorička znanja u kineziološkoj edukaciji bitno je respektirati uzrast učenika s obzirom da se ona moraju temeljiti na biološkom stupnju razvoja određenih sposobnosti u pojedinim fazama rasta i razvoja, jer isključivo primjereno motoričko znanje je moguće djelotvorno usvajati, što je preduvjet da ono istodobno poprimi i funkciju primjerenog kineziološkog stimulusa u razvoju antropoloških obilježja učenika.

Prema Delaš (2005), u svrhu dobivanja povratnih informacija o izvođenju pojedinih motoričkih struktura, a u cilju napredovanja u učenju, treba izmjeriti razinu znanja. Mjerenje razine znanja naučenog motoričkog gibanja trebalo bi izvoditi kroz drugi motorički stadij učenja određenim načinima procjenjivanja. Međutim, prilikom ocjenjivanja razine naučenog motoričkog gibanja javljaju se pogreške, koje prema dosadašnjim dokimološkim istraživanjima nastaju zbog niza razloga.

Miletić i Čular (2004) u sklopu analize poteškoća u procesu ocjenjivanja motoričkih znanja navode tri osnovna remeteća faktora:

1. nejasno definiranih programa i kriteriji ocjenjivanja;
2. „halo-efekt“ ili subjektivna pogreška pri ocjenjivanju izazvanog općim stavom koji ocjenjivač ima u odnosu na ispitanika;
3. „pogreška kontrasta“ pri ocjenjivanju ili pojava kad ocjenjivač na temelju prethodnih ocjenjivanja ispitanika oblikuje samostalno mjerilo ocjenjivanja, pa tako ispitanike i ocjenjuje.

U svrhu otklanjanja navedenih pogrešaka prilikom ocjenjivanja potrebno je izvršiti edukaciju ocjenjivača te točno definirati kriterije za svaku ocjenu u svim testovima motoričkih znanja. Također, neophodno je da svi mjerni instrumenti budu validirani te da su sukladni specifičnostima uzrasta na kojem se primjenjuju, što znači ovisno o dobi, spolu i razini već usvojenih motoričkih struktura gibanja.

Iz svega navedenog, nameću se pitanja koja su bila poticaj ovog istraživanja:

1. razlikuju li se uzorci ispitanika učenica i učenika međusobno u morfološkim karakteristikama, motoričkim sposobnostima i koliko ti parametri doprinose njihovim međusobnim razlikama u stupnju usvojenosti motoričkih znanja?
2. koliko endogeni čimbenici, kao što su određena razina motoričkih sposobnosti i morfološke karakteristike doprinose stupnju usvojenosti motoričkih znanja?
3. je li moguće, s obzirom na veliki broj učenika u odjeljenjima u samo dva sata nastave tjedno, savladati motorička znanja koja predviđa nastavni plan tjelesne i zdravstvene kulture?

Pri selekciji nastavnih tema potrebno je respektirati i kvantitativni element odabira koji bi sadržavao dinamiku i stupanj razvoja onih ili one motoričke sposobnosti koja je dominantna za usvajanje određenog motoričkog znanja, a potom i kvalitativni element odabira koji bi sadržavao

relacije između svih segmenata antropološkog statusa s aspekta mogućnosti usvajanja toga istog motoričkog znanja (Neljak, 1993).

Odgovore na navedene teze pokušalo se dobiti ovim istraživanjem, a rezultati bi trebali doprinijeti objektivnijem sagledavanju procesa nastave tjelesne i zdravstvene kulture s ciljem savladavanja motoričkih znanja koja propisuje službeni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture u Republici Hrvatskoj.

2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE

2.1. Dosadašnja istraživanja

2.1.1. Istraživanja morfoloških karakteristika

Istraživanja koja su tretirala morfološki status djece najmlađeg školskog uzrasta bila su veoma rijetka tema pojedinih istraživača. Stoga će se u ovom poglavlju navesti većinom istraživanja starijeg uzrasta. Naravno da će se od čitavog niza istraživanja morfoloških dimenzija ovdje navesti samo neka za koje autor smatra da su reprezentativna.

Pristup zasnovan na eksperimentalnim podacima uz upotrebu faktorsko-analitičkih postupaka u proučavanju morfoloških dimenzija tijela, uveo je Spearman 1927. godine (prema Hošek, 1980). Na osnovu dobivenih rezultata zaključio je da egzistiraju "tip" faktori, koji se mogu shvatiti u taksonomskom smislu, a javljaju se pored obvezno izoliranog generalnog antropometrijskog faktora. Do sličnih zaključaka došli su Rees i Eysenck (1945).

Rees (1950) je na uzorku od 18 antropometrijskih varijabli primijenjenih na 200 ispitanika ženskog spola, ponovno dobio slične rezultate. Prvi faktor, pozitivno definiran, ponovno je interpretiran kao generalni faktor dimenzionalnosti skeleta, dok je drugi diferencirao tanke, izdužene leptomorfne individue, od debelih zaobljenih endomorfnih individua, a gotovo identična dva "tip" faktora dobio je i Burt (1947) na uzorku od 30000 muškaraca pripadnika britanske avijacije.

Eysenck (1947) je na osnovu malog, ali reprezentativnog, uzorka antropometrijskih varijabli utvrdio postojanje jednog generalnog antropometrijskog faktora, koji je interpretiran kao generalni faktor rasta. Nadalje, pronašao je pozitivne korelacije između ovog faktora, generalnog faktora inteligencije i generalnog faktora snage, kao i malu negativnu korelaciju između ovog faktora i generalnog faktora neurotizma. Kao drugi primjer navodi se rad Ismaila i Cowella (1961) u kojem je kod dječaka starih između 10 i 12 godina ekstrahiran faktor koji su autori nazvali „faktor rasta i razvoja" (visoko saturirane varijable kronološke dobi, visine, težine, fiziološkog

koštanog uzrasta, fiziološkog uzrasta po Cramptonovom testu i klasifikacijskog indeksa Mc Cloya), s tim da se na ovaj faktor visoko projicira od motoričkih testova dinamometrija šake.

Harman (1960) je na Mullenovim mjerenjima izračunao interkorelacije između visine, raspona ruku, dužine podlaktice, dužine potkoljenice, težine, bitrohanterijalnog raspona, obima i dubine grudiju na 305 djevojaka i tako izolirao dva faktora od kojih je prvi bio odgovoran za longitudinalne dimenzije trupa i udova, a drugi za transverzalne i cirkularne dimenzije. Pošto su oba faktora bili u visokoj međusobnoj korelaciji, ističe i jedan generalni faktor veličine tijela.

Momirović, Medved, Horvat i Pavičić-Medved (1969) su na uzorku od 4040 ispitanika muškog i ženskog spola starosne dobi od 12 do 22 godine izmjerili 45 antropometrijskih varijabli. Ovo je istraživanje pružilo osnovne podatke o strukturi latentnog antropometrijskog prostora školske omladine i studenata Republike Hrvatske, a povezivanje manifestnih i latentnih varijabli omogućilo je utvrđivanje postupaka za racionalnu kondenzaciju različitih antropometrijskih mjera i takav izbor mjernih instrumenata koji može dati kompletan uvid u utvrđene latentne dimenzije, a samim tim i u morfološke razvojne karakteristike. U ovom istraživanju ekstrahirane su tri latentne dimenzije i to: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, volumen tijela i potkožno masno tkivo, dok je za četvrtu bilo dovoljno indikacija, ali se nije pokazala kao čista dimenzija transverzalne dimenzionalnosti skeleta.

Momirović (1972) na uzorku od 202 muškarca, starih 21 godinu, primjenjuje 45 antropometrijskih varijabli i izolira četiri faktora interpretirana kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, cirkularna dimenzionalnost tijela, dimenzionalnost zglobova krajnjih ekstremiteta i glave te količina potkožnog masnog tkiva.

Viskić (1972) je analizirala faktorsku strukturu težine muškaraca u dobi od 19 do 21 godine utvrdivši tri faktora, interpretirajući ih kao faktore voluminoznosti tijela, dimenzionalnosti skeleta i potkožnog masnog tkiva.

Kurelić i sur. (1975) su na uzorku od 3400 omladinaca i omladinki sistemom od 17 antropometrijskih varijabli utvrdili postojanje tri faktora: dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela te potkožno masno tkivo, pri čemu su nađene i neke razlike u relacijama latentnih dimenzija obzirom na spol i dob ispitanika.

Stojanović, Momirović, Vukosavljević i Solarić (1975) su na uzorku od 737 muškaraca u dobi od 19-27 godina mjerenjem 23 antropometrijske varijable utvrdili postojanje latentnih dimenzija odgovornih za volumen i masu tijela, longitudinalnu dimenzionalnost skeleta i potkožno masno tkivo, dok latentna dimenzija odgovorna za transverzalnu dimenzionalnost skeleta nije bila dovoljno jasno definirana. Isti autori su izvršili i istraživanje metrijskih karakteristika postupka za određivanje morfoloških varijabli.

Na istom uzorku ispitanika i varijabli Stojanović, Vukosavljević, Hošek i Momirović (1975) izvršili su image analizu, s ciljem da se utvrde pogodnosti ovog postupka za određivanje latentne strukture antropometrijskih mjera i utvrđivanje egzistencije latentne dimenzije odgovorne za transverzalnu dimenzionalnost skeleta. Dokazane su prednosti image analize pred drugim faktorskim tehnikama, no vjerodostojan se sud o prirodi latentne dimenzije odgovorne za transverzalnu dimenzionalnost skeleta nije mogao donijeti.

Na uzorku od 540 muškaraca u dobi od 19 do 27 godina Szirovica, Momirović, Hošek i Gredelj (1980) analizirali su latentne dimenzije 23 antropometrijske varijable na temelju faktorskog i taksonomskog modela u standardiziranom image prostoru. Dobivene su tri latentne dimenzije interpretirane kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, potkožno masno tkivo i volumen tijela, kojem su bile pridružene i mjere transverzalnih dimenzija skeleta.

Bala (1977) je na uzorku od 200 osoba ženskog spola, uzrasta od 16,5 do 17,5 godina, primijenio sustav od 35 antropometrijskih mjera, a među njima i nekoliko mjera glave i lica. Direktnom oblimin metodom faktorske analize dobio je šest latentnih dimenzija odgovornih za volumen tijela i količinu potkožne masti, longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, dimenzionalnost skeleta, dimenzionalnost glave i lica, veličinu zglobova i krajnjih ekstremiteta, transverzalnu dimenzionalnost skeleta i dimenzionalnost grudnog koša.

Bala (1981) je na uzorku od 3500 ispitanika muškog i ženskog spola starih od 6 do 10 godina mjerio 11 antropometrijskih varijabli, čiji su rezultati utvrdili egzistenciju samo dvije morfološke dimenzije i kod dječaka i kod djevojčica i to:

1) dimenzionalnost skeleta i
2) voluminoznost tijela i potkožne masti.

Izolirane morfološke dimenzije dječaka bile su veoma slične odgovarajućim dimenzijama djevojčica. Ipak, struktura morfoloških dimenzija bila je skladnija kod djevojčica.

Šnajder (1982) je baterijom od 23 antropometrijske mjere na uzorku 345 dječaka starih 13 godina izolirao tri latentne dimenzije: longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, potkožno masno tkivo i volumen tijela.

Hofman i Hošek (1985) su analizirali strukturu morfoloških karakteristika ženskih osoba, uzrasta 19-27 godina, na osnovu 33 antropometrijske mjere. Zaključili su da kod mlađih žena postoji različita struktura od one kod muškaraca, pošto su dobili: dva faktora volumena tijela (jedan više masnim, a drugi mišićnim tkivom), dva faktora potkožnog masnog tkiva (jedan na ekstremitetima, a drugi na trupu) i longitudinalnost skeleta.

Momirović, Mraković, Hošek i Metikoš (1987) su analizirali morfološka obilježja 96 studenata fizičke kulture na temelju 17 antropometrijskih mjera. Ustanovili su da je faktorska struktura morfoloških obilježja tih ispitanika prilično jednostavna, mada nije sasvim uobičajena. Prvi faktor je definiran kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta (ektomorfija), drugi kao potkožno masno tkivo (endomorfija), a treći je definiran opsezima pojedinih dijelova tijela (aktivna mišićna masa), širinom lakta i ručnog zgloba, širinom ramena i masom tijela (mezomorfija).

Rezultati istraživanja morfoloških karakteristika djece i omladine ukazuju da se može govoriti o trodimenzionalnom modelu, tako da se longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta, koje se javljaju kod odraslih, ne diferenciraju, tako da se dobiva jedinstvena karakteristika - dimenzionalnost skeleta. Prema tome, rezultati istraživanja na ispitanicima kod kojih još nije završen morfološki rast i razvoj govore o tri faktora:

1) dimenzionalnost skeleta,
2) voluminoznost i masa tijela i
3) potkožno masno tkivo.

Postoje i istraživanja koja ukazuju na dvodimenzionalnost morfološkog prostora (npr. Eysenck, 1953; Harman, 1960; Bala, 1981), ali i šestodimenzionalnost. To je zavisilo, izgleda, kako od uzrasta i spola ispitanika tako i od veličine uzorka antropometrijskih mjera, ali vjerojatno i od činjenice da se detaljnije mjere glave i grudnog koša nisu uvijek koristile, kao što je to učinjeno u istraživanjima Bale, 1978 i Behlulia, 1987 (prema Katić, 1988).

2.1.2. Istraživanja motoričkih sposobnosti

U ovom poglavlju navest će se samo neka dosadašnja istraživanja koja su analizirala strukturu motoričkog prostora, a koja su obuhvaćala veći broj ispitanika i varijabli. Posebno će biti istaknuta ona istraživanja kod kojih je u funkcionalnom pogledu model definiran fiziološkim mehanizmima, koji djeluju na različitim nivoima živčanog sustava i uključuju se u regulacijske krugove višeg ili nižeg reda, a ovisno o sadržaju motoričkih zadataka (shodno teorijama o procesima aferentacije i reaferentacije Bernšteina - 1947, Anohina - 1957 i Čhaidzea - 1970).

Istraživanja faktorske strukture motoričkih sposobnosti, prema Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović (1975), egzistiraju od 1934. godine, kada je McCloy analizirao bateriju situacijskih motoričkih testova te utvrdio faktore: snage, brzine i koordinacije.

Larson (1941) je uspio izvršiti diferencijaciju nekih sposobnosti koje je ustanovio McCloy. Tako je utvrdio da se faktor snage dijeli na dinamičku, statičku i dinamometrijsku snagu, kao i topološki faktor abdominalne snage. Koordinacija, koja se u McCloyevom ispitivanju javila kao jedinstvena dimenzija, u Larsonovoj analizi se dijeli na koordinaciju s agilnošću cijelog tijela i motoričku edukatibilnost.

Gilford (1954) pretpostavlja hijerarhijsku strukturu koordinacije. Koordinacija ruku i nogu, kao primarni faktori, podređeni su generalnom faktoru koordinacije.

Barry i Cureton (1961) te Miler (1963) izolirali su faktore snage interpretirane kao eksplozivna snaga i izdržljivost u snazi, odnosno repetitivna snaga. Osim toga, izolirali su jedan topološki faktor snage, nazvan dinamičkom snagom ramena. Isti faktor, definiran gotovo istim mjernim instrumentima izolirao je veći broj istraživača.

Prema Fleishmanu (1964) u motoričkom prostoru egzistiraju sljedeće dimenzije: eksplozivna snaga, fleksibilnost istezanja, dinamička fleksibilnost, ravnoteža cijelog tijela uz zatvorene oči, ravnoteža s otvorenim očima i brzina pokreta udova.

Žare (prema Mekota, 1972) je na uzorku od 283 vojnika primijenio 30 testova za procjenu bazične motorike, ali i neke situacijske vojničke zadatke. Izolirao je osam faktora, od kojih je sedam bilo moguće interpretirati kao: izdržljivost u snazi, sposobnost lokomocije preko prepreka,

opća izdržljivost, sposobnost specijalne lokomocije na terenu, dinamička snaga, eksplozivna snaga i koordinacija kretanja. U prostoru drugog reda izolirao je tri faktora, koje je interpretirao kao brzinsku snagu, opću koordinaciju i sposobnost lokomocije preko prepreka. Ti su faktori u prostoru trećeg reda određivali generalni motorički faktor nazvan motoričkom efikasnošću.

Metikoš i Hošek (1972) su na osnovu faktorskih analiza uzorka od 28 manifestnih motoričkih reakcija interpretirali šest faktora koordinacije: koordinaciju pokreta čitavog tijela, koordinaciju ruku, brzinu učenja motoričkih zadataka, reorganizaciju motornih stereotipa, koordinirano izvođenje određenih pokreta u ritmu i brzo izvođenje kompleksnih motornih zadataka.

U radu Kurelića i sur. (1975) učinjen je jedan od prvih pokušaja da se izolirani faktori interpretiraju sa stanovišta funkcionalnih mehanizama, a ne sadržaja testova koji s pojedinim dimenzijama dijele veći dio varijance. Nakon faktorizacije matrice interkorelacija 38 motoričkih varijabli, dimenzije su interpretirane kao: faktor regulacije intenziteta ekscitacije (ova je dimenzija za broj aktiviranih motoričkih jedinica, odnosno za varijabilitet i kovarijabilitet svih varijabli eksplozivne snage), faktor regulacije trajanja ekscitacije (objašnjava varijabilitet i kovarijabilitet u varijablama repetitivno-statičke snage, kod kojih je trajanje izometričke kontrakcije ili broj kontrakcija važniji od veličine sile koja se mora razviti), faktor strukturiranja kretanja (ova dimenzija je odgovorna za varijabilitet i kovarijabilitet onih motoričkih varijabli koje zahtijevaju u odgovarajućim motoričkim zadacima niz povezanih kompleksnih radnji, zatim testova brzine kod kojih učinak zavisi o alternativnoj inerciji frekvencije pokreta i mehanizam funkcionalne sinergije i regulacije tonusa (ova dimenzija odgovorna je za varijabilitet i kovarijabilitet nekih testova fleksibilnost, preciznosti, brzine jednostavnih pokreta, te nekih testova ravnoteže). U prostoru višeg reda prve dvije dimenzije definiraju faktor energetske regulacije, a posljednje dvije faktor regulacije gibanja. Cjelokupni prostor motoričkih sposobnosti je, dakle, identificiran kao prostor mehanizma regulacije kretanja.

Gredelj i sur. (1975), primijenivši jedan neoklasičan postupak za procjenu latentnih dimenzija, konstruirali su model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti koji se u mnogome razlikuje od modela u kojeg se najviše vjerovalo, a koji je bio polazna osnova njihovog istraživanja. U prostoru drugog reda identificirani su uređaji, koji su nejednakog položaja na hijerarhijskoj ljestvici, a interpretirani su kao:

1) mehanizam za kortikalnu regulaciju gibanja, vjerojatno ovisan o funkciji centralnog procesora,

2) mehanizam za subkortikalnu regulaciju gibanja, vjerojatno ovisan o funkciji retikularne formacije,
3) mehanizam za regulaciju energetskog izlaza, vjerojatno ovisan o integrativnim sklopovima koji koordiniraju broj aktivnih motoričkih jedinica i vrijeme njihove aktivnosti i
4) mehanizam za selektivnu kontrolu brzine transmisije impulsa kroz motoričke neurone.

U prostoru trećeg reda izoliran je samo centralni regulacijski uređaj, koji kontrolira i koordinira funkcije regulacijskih mehanizama nižeg reda.

Bala (1981) na uzorku 3500 dječaka i djevojčica uzrasta od šeste do desete godine nije izolirao specifične motoričke dimenzije koje bi imale jedinstvenu strukturu i koje bi bile relativno nezavisne od generalne motoričke sposobnosti.

Ivančević (1982) je na uzorku od 391 učenice i 338 učenika srednjih škola u velikim gradovima, uzrasta 17 godina ± šest mjeseci, te na uzorku od 37 motoričkih varijabli, analizirala strukture njihovih motoričkih sposobnosti. Dobiveni rezultati ukazuju da je struktura motoričkih sposobnosti ženske omladine bila definirana s četiri faktora:

1) faktor za regulaciju intenziteta ekscitacije,
2) faktor za strukturiranje kretanja,
3) faktor za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa i
4) faktor za regulaciju kretanja.

Kod muške omladine ta struktura je bila definirana s pet faktora:

1) faktor eksplozivne snage,
2) faktor statičke i repetitivne snage,
3) faktor brzinske frekvencije,
4) faktor ravnoteže i
5) faktor fleksibilnosti.

Na osnovu koeficijenata kongruencija utvrđeno je da postoji kvalitativna razlika u strukturi motoričkih sposobnosti između ženske i muške omladine.

Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš i Hofman (1982) su istraživali bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. Bateriju od 74 motorička testa primijenili su na 208 studenata Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu. Dobiveni rezultati ispitivani su pod

konfirmativnim i eksplorativnim modelom faktorske analize. Kongruentne motoričke dimenzije u oba modela bile su: koordinacija, realizacija ritmičkih struktura, ravnoteža, brzina pokreta i izdržljivost.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja prostora motoričkih sposobnosti može se uočiti da se u posljednje vrijeme čine napori kako bi se otklonili raniji nedostaci u prilazu ovoj problematici, to jest u definiranju modela koji se analizira, u izboru uzorka motoričkih instrumenata, kao i primjeni sve boljih metoda za statističku obradu podataka. Naravno, tome doprinose i sve veće i raznovrsnije mogućnosti elektroničkih računala i programa za sortiranje i obradu podataka.

2.1.3. Istraživanja povezanosti morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja

Istraživanja koja su ispitivala relacije između morfoloških i motoričkih obilježja s motoričkim znanjima u školskom uzrastu četvrtog razvojnog razdoblja autoru nisu poznata. Iz tog razloga ovdje će se navesti slična istraživanja na školskoj populaciji.

Kurelić i sur. (1975) sproveli su opsežno istraživanje relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na populaciji učenika viših razreda osnovnih i srednjih škola oba spola starih 11-17 godina, pod uvjetom da su zdravi i obuhvaćeni nastavom tjelesne i zdravstvene kulture. Utvrdili su značajne relacije između sustava za energetsku regulaciju i morfoloških karakteristika i to u manifestnom i u latentnom prostoru. U manifestnom prostoru utvrđene su kod učenika generalno pozitivne relacije primijenjenih antropometrijskih varijabli i onih varijabli snage, koje su saturirane pretežito s dimenzijom mehanizma za regulaciju intenziteta ekscitacije. Generalno negativne relacije ustvrdili su između antropometrijskih varijabli i onih varijabli snage (odnosno mehanizma za energetsku regulaciju) koje su saturirane pretežito latentnom dimenzijom koja je odgovorna za regulaciju trajanja ekscitacije. Kod učenica su utvrdili negativne relacije antropometrijskih varijabli i svih onih manifestnih varijabli snage, koje su odraz apsolutne snage. Antropometrijske varijable koje su mjerile količini potkožnog masnog tkiva su kod oba spola u negativnim relacijama s testovima u kojima dolazi do aktivnosti onih dijelova tijela na kojima postoje nakupine masnog tkiva

Pejčić i Malacko (1992) su na uzorku od 162 dječaka starosne dobi 11 godina, primijenili sistem od 18 morfoloških i 18 motoričkih varijabli s ciljem da se utvrde relacije među njima. Hi-kvadrat testom je utvrđena statistički značajna razlika samo kod dva kanonička faktora. Prva kanonička relacija pokazuje veliku dimenzionalnost skeleta, veliku masu i voluminoznost tijela, dobru koordinaciju, repetitivnu snagu i fleksibilnost. Druga kanonička relacija pokazuje da učesnici s manje potkožnog masnog tkiva postižu bolje rezultate u brzini i eksplozivnoj snazi.

Na uzorku od 174 dječaka starosti 6,5 godina, Pišot (1999) je koristeći se skupinom od 28 motoričkih te 21 antropometrijskom varijablom, ustvrdio postojanje devet latentnih dimenzija motoričkih sposobnosti koje je nazvao: sposobnost rješavanja problema vezanih za prostor kretanja, brzina alternativnih pokreta, sposobnost održavanja ravnoteže, eksplozivna snaga, korištenje motoričkih informacija, agilnost, faktor motoričkog procesuiranja, nedefinirani faktor

M1 te nedefinirani faktor M2. Također je ustvrdio da postoji značajan utjecaj morfoloških karakteristika na strukturu motoričkih sposobnosti.

Delija i Horvat (2001) su na uzorku od stotinu djece predškolske dobi, starosti između 5,5 i 6,5 godina, provjerili relacije između generalnog faktora motoričkih znanja i nekih varijabli antropometrijskog prostora. Uzorak prediktorskih varijabli antropometrijskih karakteristika sačinjavalo je 14 manifestnih varijabli (tjelesna visina, tjelesna težina, nabori na nadlaktici, trbuhu i leđima, opsezi nadlaktice opružene i zgrčene, opseg podlaktice i potkoljenice, dužina ruku, sjedeća visina te širine ramena i kukova) te dvije latentne dimenzije (tjelesne dužine te težina i masa tijela), dok je kriterijsku varijablu predstavljao generalni faktor motoričkih znanja. Rezultati regresijske analize između kriterijske varijable generalnog faktora motoričkih znanja dobivenih faktorskom analizom i skupa kompozitnih testova za procjenu motoričkih znanja i manifestnih antropometrijskih varijabli pokazali su značajne korelacije kriterijske varijable s opsegom podlaktice, naborom nadlaktice i sjedeće visine. Varijabla nabora na leđima imala je značajne korelacije, ali suprotnog predznaka. Relacije između kriterijske varijable i antropometrijskih latentnih dimenzija nisu se pokazale statistički značajnima.

Kondrič, Mišigoj-Duraković i Metikoš (2002) su ispitivali relacije morfoloških i motoričkih obilježja na ukupno 400 učenika (200 sedmogodišnjaka i 200 devetogodišnjaka). Ispitanici su bili provjeravani s petnaest morfoloških mjera te dvadeset i četiri motorička testa. Na osnovi dobivenih rezultata utvrdili su značajnu povezanost između antropometrijskih karakteristika, kako u manifestom, tako i u latentnom prostoru s motoričkim sposobnostima. Značajna razlika je utvrđena kod obje dobne skupine ispitanika. Pozitivna povezanost bila je posebno značajna kod morfoloških varijabli koje su mogle značajno utjecati na rezultate testova čije je izvođenje bilo pod utjecajem mehanizma za regulaciju intenziteta ekscitacije (skok udalj s mjesta, bacanje medicinke). Negativa povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti zabilježena je kod testova čiji je rezultat bio pod utjecajem mehanizma za regulaciju trajanja ekscitacije (trčanje 600 metara, podizanje trupa tijekom 60 sekundi). Pored toga utvrđen je značajniji razvoj motoričkih sposobnosti u odnosu na razvoj koji je utvrđen kod morfoloških karakteristika. Ovo istraživanje potvrđuje činjenicu kako morfološke karakteristike imaju zamjetan utjecaj, kako na strukturu, tako i na razvoj latentnih dimenzija motoričkih sposobnosti.

Jozić i Hrženjak (2006) su sproveli istraživanje na 60 učenika starosne dobi od 11 do 14 godina s ciljem da se utvrdi kanonička povezanost između sustava 6 varijabli morfoloških karakteristika i 11 varijabli motoričkih sposobnosti. Kanonička analiza je ukazala na visoku

povezanost između antropometrijskih varijabli i motoričkih testova, koja se vidi kroz dva značajna para kanoničkih faktora. Prvi par kanoničkih faktora, generalni motorički faktor ekstrahira 85% zajedničke varijance, a najviše ga definiraju skok udalj s mjesta, ciklično kretanje različitim tempom do šest minuta i izdržaj u visu zgibom. Prvi kanonički faktor u prostoru antropometrijskih varijabli u najvećoj mjeri karakteriziraju varijable tjelesna visina i kožni nabor trbuha (faktor longitudinalnosti i potkožnog masnog tkiva). Drugi kanonički faktor (faktor koordinacije) je također značajno definiran i ekstrahira 74% preostale varijance. U prostoru specifičnih motoričkih varijabli on je unipolaran dok je bipolaran (faktor longitudinalnosti i dimenzionalnosti skeleta te mase tijela) u prostoru antropometrijskih varijabli, što znači da manja količina potkožnog masnog tkiva i manje mjere opsega proizvode bolje rezultate u motoričkim varijablama uz optimalnu zastupljenost mišićne mase na račun potkožnog masnog tkiva. Rezultati ovog rada daju korisne informacije na temelju kojih je omogućeno optimalno i svrhovito praćenje trenažnih efekata te za kvalitetnije planiranje i programiranje treninga i nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

Bala, Jakšić i Popović (2009) su na uzorku od 1170 djece (565 dječaka te 605 djevojčica), starosti od 4 do 7,5 godina proveli istraživanje o trendu relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. Uzorak je bio izmjeren s osam antropometrijskih mjera (tjelesna visina, tjelesna težina, srednji opseg grudnog koša, opseg nadlaktice, opseg podlaktice, kožni nabori na trbuhu, leđima i nadlaktici), te skupom od sedam kompozitnih testova motoričkih sposobnosti (poligon natraške, skok udalj iz mjesta, trčanje 20 m, taping rukom, pretklon u sijedu raznožno, podizanje trupa te izdržaj u visu). Djeca su bila izabrana po uzrastima s rasponom od 6 mjeseci. U prostoru morfoloških karakteristika utvrđene su razlike između dječaka i djevojčica u duljini kostiju i to s većim vrijednostima kod dječaka te u mjerama voluminoznosti i potkožnom masnom tkivu kod djevojčica. U prostoru motoričkih sposobnosti utvrđene su razlike u varijablama koje su pod utjecajem mehanizma za strukturiranje kretanja, mehanizma za sinergijsku regulaciju te mehanizma za regulaciju trajanja tonusa i to u korist dječaka. Kod djevojčica bolje vrijednosti su dobivene kod varijabli koje su pod utjecajem mehanizma za regulaciju tonusa mišića. U najmlađem i najstarijem dobnom uzrastu zapažena je generalnost strukture kanoničkih faktora te najveća značajnost sudjelovanja u zajedničkoj varijanci tih dvaju prostora varijabli. Između tih uzrasnih kategorija, relacije morfoloških obilježja i motoričkih sposobnosti djece su manje. Pored toga, rezultati su pokazali kako su te relacije kod dječaka veće u svim uzrasnim kategorijama, osim u najmlađoj, nego što su kod djevojčica. Dobivene rezultate istraživači tumače prisutnim trendom rasta i razvoja morfološke i razvojem motoričkih strukture, razvojem centralnog nervnog sustava, te tjelesnom aktivnošću koja je prisutnija kod dječaka nego kod djevojčica.

Čorić (2010) je provela istraživanje s ciljem da se utvrdi povezanost između nekih morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. U tu svrhu izmjerene su 73 učenice šestih razreda osnovne škole s baterijom od 24 morfološke mjere i 10 motoričkih testova. Primjenom metoda faktorske analize najprije se utvrdila faktorska struktura morfološkog i motoričkog prostora nakon čega su izolirane tri latentne dimenzije u morfološkom prostoru i dvije latentne dimenzije u motoričkom prostoru. Da bi se ustanovila povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti primijenjena je kanonička korelacijska analiza nakon čega su izolirana dva značajna para kanoničkih dimenzija. Vrlo visoka povezanost analiziranih sistema nesumnjivo je ukazala na činjenicu da je varijabilitet velike većine motoričkih testova ovisan o varijabilitetu antropometrijskih mjera, koje u osnovi predstavljaju realnu biomehaničku osnovu kineziloških aktivnosti.

U radu Jerkovića (2011) analizirane su kanoničke relacije između skupa od 11 motoričkih i 14 morfoloških varijabli na uzorku od 166 dječaka starih između 13 i 14 godina, polaznika osnovnih škola u Splitu. Dobivene su tri značajne kanoničke dimenzije s izrazito visokim kanoničkim korelacijama između ovih dvaju skupova varijabli. Prva kanonička dimenzija objasnila je povezanost longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i eksplozivne snage tipa sprinta i bacanja. Druga kanonička dimenzija objašnjava utjecaj varijabli mezoendomorfije ili mekih tkiva na frekvenciju pokreta ruku i varijable različitih tipova snage. Treći par kanoničkih korjenova pokazuje negativan utjecaj varijabli kožnih nabora na testove eksplozivne snage tipa skoka te koordinacije.

Babiak (1984) je na uzorcima od 255 učenika i 253 učenice, drugog razreda ondašnjeg drugog razreda zajedničkog srednjoškolskog odgoja i obrazovanja, istraživao utjecaj nekih morfoloških, motoričkih, kognitivnih, konativnih, sociooloških i motivacijskih faktora na uspjeh učenika u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Istraživanje se odnosilo na uspjeh u atletici, športskoj gimnastici, košarci, te na procjenu motoričkih sposobnosti, motoričkog znanja, angažiranja na satu, kao i na ukupnu ocjenu u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Rezultati tog istraživanja ukazuju da je moguće izvršiti predikciju uspjeha u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi na osnovu cjelokupnog primijenjenog antropološkog statusa.

Katić (1984) je istraživao odnose između motoričkih sposobnosti i uspjeha u predmetu tjelesna i zdravstvena kultura na uzorku od 130 učenika prvog razreda usmjerenog obrazovanja. U tu svrhu primijenio je sedam testova motoričkih sposobnosti kao varijable prediktora i ocjene iz školskog predmeta tjelesna i zdravstvena kultura kao varijable kriterija. Rezultati regresijske analize u manifestnom prostoru pokazali su da je svakim primijenjenim testom moguće

predvidjeti uspjeh u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, a najviše mjernim instrumentima koji procjenjuju eksplozivnu snagu. Faktorskom analizom motoričkih varijabli izoliran je faktor opće motoričke sposobnosti za koji se pokazalo da je dobar prediktor uspjeha u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi.

Katić (1985) je na uzorku od 246 učenika i 201 učenice, uzrasta od 16 do 19 godina, primijenio 13 antropometrijskih mjera, kao varijable prediktora i ocjene iz školskog predmeta tjelesna i zdravstvena kultura, kao varijable kriterija. Rezultati regresijske analize u manifestnom prostoru pokazali su da je primijenjenim antropometrijske mjerama moguće predvidjeti uspjeh u tjelesnom odgoju za učenike obaju spolova. Kod učenika muškog spola najveću prediktivnu vrijednost za prognozu uspjeha u tjelesnom odgoju imaju mjere za procjenu faktora volumena i mase tijela. Ovo potvrđuje dosadašnje rezultate o povezanosti opsega i mase tijela s uspjehom, osobito u onim motoričkim aktivnostima gdje dominira snaga. Kod učenika ženskog spola najveću prediktivnu vrijednost u prognozi uspjeha u tjelesnom odgoju imaju mjere za procjenu faktora potkožnog masnog tkiva koje reduciraju motoričku efikasnost, osobito mjera kožnog nabora trbuha.

Babin (1985) je istraživao relacije nekih morfoloških karakteristika i uspjeha u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi kod učenika usmjerenog obrazovanja te je na uzorku od 130 učenika prvog razreda usmjerenog obrazovanja primijenio četiri morfološke mjere kao varijable prediktora i ocjenu iz tjelesne i zdravstvene kulture kao varijablu kriterija. Rezultati regresijske analize u manifestnom morfološkom prostoru pokazali su da se primijenjenim morfološkim mjerama ne može predvidjeti uspjeh u školskom predmetu tjelesna i zdravstvena kultura. Naime, dobivene su pozitivne, ali veoma niske korelacije opsega podlaktice i mase tijela s ocjenom iz tjelesne i zdravstvene kulture.

Babin i Vlahović (2001) su istraživali relacije između nekih motoričkih sposobnosti i ocjene iz tjelesne i zdravstvene kulture na uzorku od 152 učenika, trećih i četvrtih razreda gimnazije. Prediktorski skup varijabli sačinjavala su 23 motorička testa kompozitnog tipa, a kriterijsku varijablu ocjena iz tjelesne i zdravstvene kulture na kraju školske godine. Nakon izvršene regresijske analize dobiveni podaci pokazali su kako se testom preskakivanje horizontalne vijače može najviše predvidjeti uspješnost učenika u donošenju konačne ocjene. Ovaj test predstavljao je prilično složeni zadaću, tako su vjerojatno ispitanici koji su postigli bolje rezultate u ovom testu uspješniji u realizaciji i vrednovanju motoričkih znanja i ostalih kineziološkim sadržaja koji su tretirani u donošenju konačne ocjene iz tjelesne i zdravstvene kulture na kraju školske godine.

Rezultati mogli poslužiti kao dodatna obavijest za proces planiranja i programiranja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

3. PROBLEM

Osnovni problem istraživanja bio je utvrditi značajnost povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti s motoričkim znanjima iz pojedinih nastavnih cjelina, koje predviđa aktualni nastavni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture u petom razredu osnovne škole (četvrto razvojno razdoblje).

Za rješavanje ovako postavljenog problema riješili su se i neki drugi, kao što su:

- odabir modela za utvrđivanje morfoloških karakteristika učenika,
- odabir modela za procjenu motoričkih sposobnosti učenika,
- izbor antropometrijskih i motoričkih varijabli,
- odabir reprezentativnih testova za pojedine nastavne cjeline u petom razredu osnovne škole,
- odredio se prioritet utjecaja pojedinih morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na pojedina motorička znanja, a time i mogućnost za kvalitetno programiranje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture te transformacija spomenutih antropoloških obilježja tretiranog školskog uzrasta.

Da bi se što kvalitetnije utvrdilo morfološki i motorički status učenika, izvršen je odabir mjernih instrumenata koji su u dosadašnjoj primjeni pokazali dobre i stabilne pokazatelje valjanosti i pouzdanosti. S druge strane, rezultati su doprinijeli spoznajama na temelju kojih će se usavršiti sustav ocjenjivanja motoričkih znanja učenika, kako bi ocjena bila što objektivniji pokazatelj učenikova motoričkog znanja.

4. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj provedenog istraživanja bio je utvrditi visinu i značajnost povezanosti između rezultata u mjerama za procjenu morfoloških karakteristika i testova za procjenu motoričkih sposobnosti s ocjenama motoričkih znanja upotrijebljenih reprezentativnih nastavnih tema, pojedinih nastavnih cjelina, službenog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture za peti razred osnovne škole.

Rezultati su direktno ukazali koje se morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti trebaju respektirati u programiranju nastave tjelesne i zdravstvene kulture, s ciljem postizanja poželjnih finalnih stanja učenika petih razreda osnovne škole (četvrto razvojno razdoblje).

Također, rezultati ovog istraživanja pružili su značajne informacije nastavnicima za konstrukciju testova motoričkih znanja, s ciljem praćenja i vrednovanja motoričkih znanja učenika.

4.1. Hipoteze

U skladu s ciljem i zadaćama istraživanja postavljene su hipoteze koje su u sklopu istoga bile valorizirane. Definirane istraživačke hipoteze odnose se na analizu povezanosti između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti s motoričkim znanjima iz pojedinih nastavnih cjelina u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi kod učenica i učenika petog razreda osnovne škole. Istraživačke hipoteze podijeljene su u sljedeće dvije skupine:

Hipoteze vezane za metrijske karakteristike mjernih instrumenata

$H_{1\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{1\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

$H_{2\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{2\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

$H_{3\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih znanja ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{3\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih znanja ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

Hipoteze vezane za povezanost morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja

$H_{4\text{-}1}$: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod uzorka učenica.

$H_{4\text{-}2}$: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod uzorka učenika.

$H_{5\text{-}1}$: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenica.

$H_{5\text{-}2}$: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenika.

$H_{6\text{-}1}$: Postoji statistički značajna povezanost između motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenica.

$H_{6\text{-}2}$: Postoji statistički značajna povezanost između motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenika.

5. METODE RADA

5.1. Uzorak ispitanika

Sukladno cilju istraživanja uzorak ispitanika sačinjavalo je 152 učenice i 152 učenika petih razreda osnovnih škola u Splitu, kronološke dobi 11 godina (± 6 mjeseci), koji su pohađali redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture, po službenom nastavnom planu i programu te su bili klinički zdravi i bez aberantnih pojava.

1. ***Uzorak mora biti reprezentativan***

   Ispitanici u uzorku moraju reprezentirati sliku stvarnog stanja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

2. ***Uzorak mora biti razmjerno velik***

   Da bi se na osnovi uzorka mogao izvršiti proces generalizacije znanstvenih zaključaka, broj ispitanika u modelu treba biti što je moguće veći. Takav uzorak osigurava približno istu distribuciju promatranih svojstava kod ispitanika u odnosu na globalnu populaciju.

3. ***Uzorak mora biti dostupan***

   Navedeno načelo odnosi se na principe racionalnosti i ekonomičnosti kod uzorkovanja. Naime, uzorak nikada nije moguće generirati u idealnom obliku, pa je nužno ispuniti uvjete optimalne valjanosti. To također znači da ispitanici moraju biti dostupni i voljni za provedbu ispitne procedure (Bavčević, 2010).

Mjerioci, studenti diplomskog studija Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu koji su bili uključeni u projekt istraživanja, prošli su prije ispitivanja seminar putem kojeg se utvrdilo postupke mjerenja te prikupljanja podataka. Isti su u projekt uključeni dobrovoljno nakon što su upoznati s predmetom istraživanja i ispitnom procedurom.

5.2. Uzorak varijabli

5.2.1. Varijable za procjenu morfoloških karakteristika

Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika obuhvaćalo je 16 standardnih antropometrijskih mjera, izmjerenih prema naputcima Međunarodnog biološkog programa (International Biological Program – IBP), od strane devet educiranih mjerilaca.

Na temelju dosadašnjih istraživanja (Medved, Mišigoj-Duraković, Marković i Pavičić, 1987; Mišigoj-Duraković, Matković i Medved, 1995) mjerenja su izvršena tako da procjenjuju 4 latentne antropometrijske dimenzije. Svaka od hipotetskih morfoloških dimenzija procijenjena je s četiri varijable, a svaka varijabla mjerena je po tri puta. Ukupan rezultat svakog mjerenja izračunat je Burtovom metodom jednostavne sumacije (izračunavanjem aritmetičke sredine izmjerenih vrijednosti) i kao takve će se koristiti u daljnjim analizama.

Prikupljanjem osnovnih podataka o antropometrijskim karakteristikama ispitanika bilo je izvedeno u sljedećim uvjetima:

- sva antropometrijska mjerenja izvršena su i isto doba dana;
- instrumenti za mjerenje bili su standardne izrade i baždareni istog dana prije početka mjerenja;
- prostorija u kojoj se provodilo mjerenje bila je prostrana, dovoljno osvijetljena i optimalne temperature zraka od oko 20-24^0 C;
- ispitanici su za vrijeme mjerenja bili bosi i samo minimalno odjeveni;
- prije početka mjerenja na ispitanicima su precizno određene i obilježene relevantne antropometrijske točke i nivoi, koji su značajni u ovom programu mjerenja;
- pojedine mjere mjerio je uvijek isti ispitivač, a rezultat mjerenja očitavao se dok je instrument bio na ispitaniku;
- osoba koja je upisivala rezultat u posebnu listu glasno je ponavljala rezultat prije upisa zbog kontrole;
- parni segmenti tijela mjerili su se na lijevoj strani ispitanika.

Da bi mjerenje bilo ispravno prethodno su na ispitanicima demografskom olovkom označene sljedeće antropometrijske točke i nivoi:

- frankfurtska ravan – linija koja spaja donji rub lijeve orbite i gornji rub lijevog vanjskog slušnog otvora;
- lijeva prednje-gornja bedrena bodlja (spina iliaca anterior superior);
- lijevi vrh akromiona (processus acromialis);
- grebe zdjelične kosti (crista iliaca) gdje ga presijeca produžena srednja pazušna linija na lijevoj i desnoj strani tijela;
- unutrašnji i vanjski epikondilus lijeve nadlaktice (epicondylus medialis et lateralis humeri);
- unutrašnji i vanjski epikondilus bedrene kosti (epiconddylus medialis et lateralis femoris) lijeve noge;
- točka pripajanja 3. i 4. rebra na grudnu kost (sternum),
- točka na lijevoj relaksiranoj nadlaktici koja odgovara sredini između akromiona i olekranona;
- nivo najvećeg opsega lijeve potkoljenice (obilježen je prije mjerenja maksimalnog opsega potkoljenice);
- donji kut lijeve lopatice (angulus inferior scapulae);
- točka 5 cm lijevo od pupka (umbilicus) na njegovoj visini.

Za ovakav program mjerenja relevantne su bile još i ove antropometrijske točke:

- akropodin – najdistalnije locirana točka stopala. Nalazi se na prvom ili na drugom nožnom prstu, ovisno o njegovoj dužini. Pri određivanju te točke stopalo mora biti ispruženo na vodoravno postavljenoj podlozi;
- daktylion – točka najdistalnije smještena na gornjem ekstremitetu, nalazi se na vrhu trećeg prsta;
- orbitale – točka koja se nalazi na najvišem dijelu donjeg ruba orbite, a služi pri određivanju položaja „frankfurtske ravni“;
- porion – točka smještena na najvišem dijelu vanjskog otvora slušnog kanala (porus scusticus externus), a služi pri određivanju položaja „frankfurtske ravni“;
- pterion – točka smještena na najizbočenijem dijelu stražnje strane stopala, a stopalo pri određivanju njenog položaja mora biti ispruženo na vodoravno položenoj podlozi;

- tibiale – točka na najizbočenijem dijelu gornjeg ruba zglobnog čvora goljenične kosti;
- tragion – točka smještena na gornjem dijelu tragusa, a služi pri određivanju položaja „frankfurtske ravni“ kao zamjena za porion;
- verteks – točka koja mijenja svoj položaj ovisno o položaju tijela. To je najviša točka glave, izuzimajući kosu.

Program mjerenja bio je realiziran pomoću mjernog instrumentarija kojeg su sačinjavali:

- vaga (transportabilna), koja omogućava točnost očitanja rezultata od 0,5 kg s mogućnošću reguliranja kazaljke na nulti položaj. Baždarila se svakog dana prije uporabe i nakon svakih 10 mjerenja;
- antropometar po Martinu, koji omogućuje točnost očitavanja rezultata od 0,1 cm;
- pelvimetar, koji omogućuje točnost očitavanja rezultata od 0,1 cm;
- klizni šestar, koji omogućuje točnost očitavanja rezultata od 0,1 cm;
- kaliper tipa „John Bull“ (Harpender Skinfold Kaliper) s podesivim pritiskom vrhova krakova na kožu od 10 g/mm^2, pri čemu je točnost očitavanja rezultata 0.1 cm;
- mjerna traka od lako savitljivog metala, dužine 150 cm, koja omogućuje točnost očitavanja rezultata od 0,1 cm.

U daljnjem tekstu je prikazana procedura mjerenja morfoloških varijabli prema Mišigoj-Duraković i sur. 1995., a koja je korištena za potrebe ovog istraživanja:

Longitudinalna dimenzionalnost skeleta

1. ***Visina tijela*** **(AVIS)**[1] – mjeri se antropometrom po Martinu. Pri mjerenju, ispitanik, obavezno bos i u gaćicama, stoji u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Glava ispitanika mora biti u takvom položaju da “frankfurtska ravan” bude vodoravna. Ispitanik ispravlja leđa koliko je moguće, a stopala sastavlja. Ispitivač stoji s lijeve strane ispitanika i kontrolira je li mu antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tijela i okomito, a zatim spušta metalni prsten-klizač da vodoravna prečka dođe na glavu (tjeme) ispitanika. Tada pročita rezultat na skali u visini gornje stranice trokutastog proreza

[1] U zagradama su navedene šifre varijabli koje se naknadno pojavljuju u prezentiranim tablicama.

prstena-klizača. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje sva tri rezultata posebno s točnošću od 0,1 cm.

2. ***Dužina noge*** **(ADŽN)** – mjeri se antropometrom po Martinu. Pri mjerenju ispitanik, obavezno bos i malo spuštenih gaćica, stoji u uspravnom stavu sa sastavljenim petama na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Vrh kraka antropometra polaže se na lijevu prednje-gornju bedrenu bodlju (spina iliaca anterior superior), te se očitava njena visina od poda. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri rezultata posebno s točnošću od 0,1 cm.

3. ***Dužina ruke*** **(ADŽR)** – mjeri se skraćenim antropometrom po Martinu. Ispitanik stoji u uspravnom stavu relaksiranih ramena. Lijeva ruka ispitanika je u potpunosti ispružena, a dlan je okrenut prema tijelu. Ispitivač postavlja jedan krak skraćenog antropometra na vrh koštanog nastavka (processus acromialis), te mjeri udaljenost do vrška najduljeg prsta lijeve ruke. Mjerenje se vrši tri puta i upisuju se rezultati sva tri pokušaja posebno s točnošću od 0,1 cm.

4. ***Dužina stopala*** **(ADŽS)** – mjeri se skraćenim antropometrom po Martinu. Ispitanik sjedi s lijevom nogom savijenom pod pravim kutom i stopalom oslonjenim na podlogu. Mjerilac mu postavlja vrhove krakova antropometra na petu i vrh najdužeg prsta, bez pritiskivanja te očita rezultata. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri mjerenja posebno s točnošću od 0,1 cm.

<u>Transverzalna dimenzionalnost skeleta</u>

5. ***Dijametar koljena*** **(ADKL)** – mjeri se kliznim šestarom. Ispitanik sjedi tako da mu je lijeva noga savijena u koljenu pod pravim kutom. Mjeri se širina najizbočenijih dijelova donjeg dijela bedrene kosti. Krakovi kliznog šestara polažu se na medijalni i lateralni epikondilus femura tako da se komprimira meko tkivo. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri mjerenja posebno s točnošću od 0,1 cm.

6. ***Dijametar lakta*** **(ADLK)** – mjeri se kliznim šestarom. Ispitanik stoji, a lijeva ruka mu je flektirana u laktu pod pravim kutom. Mjeri se širina najizbočenijih dijelova epikondila nadlaktične kosti. Krakovi kliznog šestara polažu se na medijalni i lateralni epikondil nadlaktične kosti komprimirajući pri tome meko tkivo. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri

mjerenja posebno s točnošću od 0,1 cm.

7. ***Dijametar ručnog zgloba*** **(ADRZ)** – mjeri se kliznim šestarom. Pri mjerenju ispitanik stoji u uspravnom položaju sa sastavljenim laktom lijeve ruke. Vrhovi krakova kliznog šestara postave se na stiloidni nastavak radiusa i ulne s dovoljnim pritiskom da se potisne meko tkivo. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri rezultata posebno s točnošću od 0,1 cm.

8. ***Širina zdjelice*** **(AŠRZ)** – mjeri se pelvimetrom. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama koje su malo spuštene i stoji u uspravnom stavu sa sastavljenim petama. Ispitivač stoji sa zadnje strane ispitanika i postavlja vrhove pelvimetra na oba grebena zdjeličnih kostiju (crista iliaca) na mjestu gdje je širina najveća, komprimirajući meko tkivo. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri mjerenja posebno s točnošću od 0,1 cm.

<u>Volumen i masa tijela</u>

9. ***Težina tijela*** **(ATŽT)** – mjeri se vagom postavljenom na vodoravnu podlogu. Ispitanik, bos i u gaćicama, stane na sredinu vage i mirno stoji u uspravnom stavu. Kada ispitivač izmjeri težinu, rezultat pročita s točnošću od 0,5 kg. Mjeri se tri puta i upisuje rezultat sva tri mjerenja posebno.

10. ***Opseg podlaktice*** **(AOPP)** – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik je u uspravnom stavu s rukama opuštenim uz tijelo. Mjerna traka se obavije oko lijeve podlaktice uspravno na njenu osovinu i u njenoj gornjoj trećini (proba se na 2-3 mjesta) i izmjeri mjesto najvećeg obima. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se rezultat sva tri pokušaja posebno s točnošću od 0,1 cm.

11. ***Opseg potkoljenice*** **(AOPT)** – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama i stoji u laganom raskoraku, tako da je težina ravnomjerno raspoređena na obje noge. Mjerna traka se obavije oko lijeve potkoljenice uspravno na njenu osovinu i u njenoj gornjoj trećini (proba se na 2-3 mjesta) i izmjeri mjesto najvećeg obima. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri pokušaja posebno s točnošću od 0,1 cm.

12. ***Srednji opseg grudnog koša*** **(AOGK)** – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama i stoji u uspravnom stavu s rukama lagano odmaknutim od trupa.

Mjerna traka se obavija oko grudnog koša okomito na osovinu tijela, prolazeći vodoravno kroz točku pripajanja trećeg i četvrtog rebra na grudnu kost. Rezultat mjerenja se čita kada je grudni koš u srednjem položaju (pri kraju normalnog izdisaja, odnosno, u pauzi između izdisaja i udisaja). Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri mjerenja s točnošću od 0,1 cm.

<u>Potkožno masno tkivo</u>

13. ***Kožni nabor nadlaktice*** **(AKNN)** – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/ mm^2. Ispitanik je u uspravnom stavu, a ruke su spuštene uz tijelo. Ispitivač kažiprstom i palcem lijeve ruke odigne uzdužni nabor kože, na najširem mjestu troglavog mišića (m. tricepsa) lijeve ruke u istoj visini gdje se mjeri i opseg nadlaktice, te nabor prihvati krakovima kalipera (postavljenim niže od vrhova svojih prstiju) i uz pritisak od 10 gr/ mm^2, pročita rezultat. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri pokušaja posebno s točnošću od 0,01 cm.

14. ***Kožni nabor leđa*** **(AKNL)** – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova kalipera na kožu bude 10 gr/ mm^2. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama i stoji u uspravnom stavu s ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač kažiprstom i palcem lijeve ruke odigne uzdužni nabor kože ispod donjeg kuta lijeve lopatice (angulus inferior scapulae) pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, prihvati krakovima kalipera. Kada se postigne odgovarajući pritisak rezultat se čita s točnošću od 0,01 cm. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri mjerenja posebno.

15. ***Kožni nabor trbuha*** **(AKNT)** – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova kalipera na kožu bude 10 gr/ mm^2. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama koje su malo spuštene i stoji u uspravnom stavu s ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač kažiprstom i palcem lijeve ruke odigne vodoravni nabor kože u nivou pupka (umbilicusa) i 5 cm lijevo od njega, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera. Rezultat se čita s točnošću od 0,01 cm nakon što se postigne odgovarajući pritisak. Mjerenje se tri puta i upisuje se rezultat sva tri mjerenja posebno.

16. ***Kožni nabor potkoljenice*** **(AKNP)** – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova kalipera na kožu bude 10 gr/mm^2. Ispitanik sjedi tako da mu je noga flektirana u

koljenu pod pravim kutom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Mjerilac lijevom rukom odigne uzdužni kožni nabor na unutrašnjoj strani lijeve potkoljenice na najširem mjestu, tamo gdje se mjeri opseg potkoljenice i prihvati taj nabor vrhovima prstiju te nakon što postigne odgovarajući pritisak očita rezultat. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se rezultat sva tri mjerenja posebno.

5.2.2. Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti

Za potrebe ovog istraživanja upotrijebljeni su mjerni instrumenti (motorički testovi), koji procjenjuju primarne motoričke sposobnosti i to na način da se reprezentativno obuhvate određene dimenzije hijerarhijskog modela motoričkih sposobnosti (Delaš, 2005; Findak, Metikoš, Mraković i Neljak, 1996; Gredelj i sur., 1975., Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb 1989). Na taj način formiran je skup od 21 motoričkog testa, a koji su procjenjivali sljedeće bazične motoričke sposobnosti: koordinaciju, frekvenciju pokreta, fleksibilnost, ravnotežu, repetitivnu snagu, eksplozivnu snaga i statičku snagu.

Mjerenja su sprovedena uvijek u isto doba dana u dvoranama za tjelesnu i zdravstvenu kulturu, a temperatura zraka za vrijeme mjerenja bila je ugodna za ispitanike (20-24^0 C). Ispitanici su za mjerenja bili odjeveni u vježbače odijelo (hlačice i majice) i bosi. Pošto je bio primijenjen veći broj motoričkih testova s više mjerenja ispitanici su na mjerenje dolazili tri puta. Između pojedinih mjerenja bilo je najmanje dva dana razmaka.

Sve ispitanike mjerila je grupa od 10 mjerilaca, koja je prethodno educirana. Isti mjerioci su mjerili stalno iste motoričke testove, a redoslijed mjerenja pri provođenju testova bio je isti za sve ispitanike.

Navedene motoričke sposobnost procijenjene su sljedećim motoričkim testovima:

<u>Testovi za procjenu koordinacije</u>

1. ***Poligon natraške*** **(MRPOL)**

   Pomagala: Štoperica, švedski sanduk, prostor minimalnih dimenzija 15x3 m, slika zadatka.

   Opis: Na glatkoj podlozi (parket), koja je dovoljno skliska, ucrtamo ili označimo samoljepljivom trakom startnu crtu dužine jedan metar. Na udaljenosti 10 m od startne crte, paralelno s njom, povučemo ciljnu crtu iste dužine. Tri metra od startne crte postavi se bazni dio švedskog sanduka, a na njega gornji, podstavljeni dio sanduka. Visina švedskog sanduka iznosi 50 cm + 2 cm. Šest metara od startne crte postavimo okvir sanduka po širini staze. Mjesta na kojima se postavlja sanduk i okvir sanduka moraju se označiti. Ispitanik stane ispred startne crte, leđima okrenut smjeru kretanja i spusti se u četveronožni položaj (oslonjen stopalima i dlanovima na tlo). Zadatak ispitanika je da na

startni znak „sad“, iz navedenog položaja, kretanjem unatrag, prepuže prvu prepreku, a provuče se kroz drugu. Za vrijeme izvođenja zadatka ispitanik smije pogledom kroz noge pratiti smjer kretanja i ne smije okretati glavu. Zadatak je završen kad ispitanik s obje ruke prijeđe liniju cilja. Mjerilac sa štopericom u ruci hoda uz ispitanika i kontrolira njegovu izvedbu. Između pokušaja ispitanik ima pauzu.

Ocjenjivanje: Zadatak se ponavlja tri puta i upisuje se svaki rezultat posebno u desetinkama sekunde od startnog znaka “sad” do prijelaza objema rukama preko linije cilja u sva tri pokušaja.

Napomena: Ukoliko ispitanik nakon što je započeo prolaženje kroz prepreku obori prepreku, on nastavlja s provlačenjem, a okvir na mjesto postavlja ispitivač ili sljedeći ispitanik. Isto vrijedi i za prvu zapreku. Ukoliko obori drugu zapreku prije nego je s obje noge ušao u okvir, mora ga sam namjestiti i započeti provlačenje ponovno, a štoperica se ne zaustavlja. Demonstrira se samo način četveronožnog hodanja unazad. Ispitanik ima pravo na jedno pokusno izvođenje zadatka bez mjerenja rezultata.

2. ***Okretnost s palicom*** **(MKOSP)**

Pomagala: Štoperica, strunjača, palica dužine 100 cm, slika zadatka.

Opis: Ispitanik u stavu spetnom stoji na sredini strunjače licem okrenut prema užoj strani strunjače. Palicu drži za krajeve ispred sebe u horizontalnom položaju i ispruženih ruku. Zadatak ispitanika je da se na znak „sad“ okrene za 180^0, sjedne, legne na leđa, prebaci obje noge preko palice (provuče noge između ruku) te se podigne u stav spetni tako da palica ostane iza leđa zauzimajući stav stojeći pozorno. Za cijelo vrijeme izvođenja zadatka ispitanik ni u jednom trenutku ne smije ispuštati palicu, već je stalno mora držati objema rukama. Ukoliko se ispusti palica mora se nastaviti zadatak od položaja u kojem je nastala pogreška.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od znaka „sad“ do stava pozorno s palicom iza leđa. Test se izvodi tri puta i upisuje se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Mjerilac sjedi pola metra ispred šireg dijela strunjače, daje znak za početak, mjeri vrijeme te može glasno dirigirati redoslijed elemenata. Ispitanik ima pravo na jedan probni pokušaj.

3. ***Koraci u stranu*** **(MAKUS)**

Pomagala: Štoperica, prostor minimalnih dimenzija 5x2m, dvije ucrtane linije dužine 1 metar na udaljenosti od četiri metra, slika zadatka.

Opis: Zadatak se izvodi u prostoriji ili otvorenom prostoru (s ravnim tvrdim tlom). Ispitanik

stoji sunožno unutar linija, bočno uz prvu liniju. Na znak „sad“ ispitanik se što brže može pomiče u stranu (bočni korak-dokorak), bez križanja nogu, do druge linije. Kada stane vanjskom nogom na liniju ili prijeđe preko nje, zaustavlja se i ne mijenjajući položaj tijela, na isti se način vraća do prve linije, koju također mora dotaknuti stopalom ili prijeći preko nje. Kada ispitanik na opisani način prijeđe šest puta razmak od četiri metra i stane na liniju ili je prijeđe vanjskom nogom, zadatak je završen.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od znaka „sad“ do završetka šestog prelaženja staze od četiri metra. Zadatak se ponavlja tri puta s pauzom dovoljnom za oporavak, a upisuju se rezultati u desetinkama sekunde svakog od tri ponavljanja posebno.

Napomena: Mjerilac demonstrira zadatak i postavi se nasuprot ispitanika. Ispitanik nema mogućnost uvježbavanja.

<u>Testovi za procjenu ravnoteže</u>

4. ***Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima*** **(MBU10)**

Pomagala: Štoperica, klupica za ravnotežu, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Bosonogi ispitanik stane stopalom proizvoljne noge uzdužno na klupicu za ravnotežu, a drugom dodiruje tlo. Dlanove ruku prisloni uz bedra. Izbor noge na kojoj će održavati ravnotežu prepušten je ispitaniku, uz uvjet da nakon izbora na toj nozi izvrši čitav test, tj. sva ponavljanja ovog zadatka. Zadatak ispitanika je da prenese težinu na nogu s kojom stoji na klupici, drugu nogu odvoji od tla i zadrži ravnotežni položaj što duže može, ne odvajajući ruke od tijela. Zadatak se ponavlja tri puta s pauzom između pojedinih pokušaja. Zadatak se prekida ako ispitanik:

- odvoji bilo koju ruku od tijela,
- dodirne nogom koja je u zraku tlo ili klupicu za ravnotežu,
- dodirne nogom na kojoj stoji dasku postolja klupice ili tlo,
- stoji u ravnotežnom položaju 120 sekundi, tj. 2 minute.

Ocjenjivanje: Rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde od trenutka kada ispitanik digne nogu koja je na tlu, pa do trenutka kad naruši bilo koje ograničenje. Ako ispitanik zadrži ispravni ravnotežni položaj 120 sekundi zadatak se prekida, a ispitaniku se upisuje rezultat 120,0. Zadatak se ponavlja tri puta i bilježi se rezultat svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Ispitanik može kratkotrajno pokušati stajati na svakoj nozi zbog izbora noge na kojoj će zadatak izvršiti. Ispitaniku je dopušteno da pri održavanju ravnoteže izvodi bilo kakve kretnje tijelom, ukoliko pri tome ne naruši propisana ograničenja. Ispitanik nema pravo uvježbavanja.

5. ***Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima*** **(MBU1Z)**

Pomagala: Štoperica, klupica za ravnotežu, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Bosonogi ispitanik stane prednjim dijelom stopala proizvoljne noge na uzdužnu pregradu klupice za ravnotežu, a drugom nogom dodiruje tlo. Dlanove ruku prisloni uz bedra. Izbor noge na kojoj će održavati ravnotežu prepušten je ispitaniku, uz uvjet da nakon izbora na toj nozi izvrši čitav test. Zadatak je ispitanika da, nakon što podigne nogu kojom stoji na tlu, zatvori oči i ostane što duže može u ravnotežnom položaju zatvorenih očiju. Zadatak se ponavlja tri puta. Između pojedinih pokušaja ispitanik ima pauzu. Zadatak se prekida ako ispitanik:

- otvori oči,
- odvoji bilo koju ruku od tijela,
- dodirne nogom koja je u zraku tlo ili klupicu za ravnotežu,
- dodirne nogom na kojoj stoji dasku postolja klupice ili tlo,
- stoji u ravnotežnom položaju 90 sekundi (1,5 minutu).

Ocjenjivanje: Rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde od trenutka kada ispitanik, nakon što podigne nogu s tla, zatvori oči, pa do trenutka kada naruši bilo koje ograničenje. Ako ispitanik zadrži ravnotežni položaj 90 sekundi, zadatak se prekida i ispitaniku se upisuje rezultat 90,0 sekundi. Zadatak se ponavlja tri puta i bilježi se rezultat svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Ispitaniku je dopušteno da pri održavanju ravnoteže izvodi bilo kakve kretnje tijelom, ukoliko pri tom ne naruši propisana ograničenja. Ispitanik može kratkotrajno stajati na jednoj i drugoj nozi, kako bi mogao izabrati na kojoj će nozi zadatak izvršiti. Ispitanik nema pravo uvježbavanja.

6. ***Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima*** **(MBU2Z)**

Pomagala: Štoperica, klupica za ravnotežu, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Oslanjajući se na zid desnom rukom, bosonogi ispitanik stoji s oba stopala uzdužno na okomitoj pregradi klupice za ravnotežu i to tako da su mu stopala neposredno jedno iza drugog. Klupica je

postavljena paralelno sa zidom na udaljenosti od 60-80 centimetara (dužina ruke ispitanika). Dlan lijeve ruke prislonjen je uz bedro i istovremeno zatvori oči. Zadatak je ispitanika da zadrži ravnotežni položaj, sa zatvorenim očima što duže. Zadatak se ponavlja tri puta. Između pojedinih pokušaja ispitanik ima pauzu. Zadatak se prekida ako ispitanik:

- otvori oči,
- odvoji bilo koju ruku od tijela,
- podigne bilo koje stopalo s pregradice,
- stoji u ravnotežnom položaju 90 sekundi (1,5 minutu).

Ocjenjivanje: Rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde od trenutka kad ispitanik zatvori oči, pa do trenutka kad naruši bilo koje ograničenje. Ako ispitanik zadrži ravnotežni položaj 90 sekundi zadatak se prekida, a ispitaniku se upisuje rezultat 90,0. Zadatak se ponavlja tri puta i bilježi se rezultat svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Ispitaniku je dopušteno da pri održavanju ravnoteže izvodi bilo kakve kretnje tijelom, ukoliko pri tom ne naruši propisana ograničenja. Ispitanik nema pravo uvježbavanja.

<u>Testovi za procjenu fleksibilnosti</u>

***7. Iskret* (MFISK)**

Pomagala: 1 okrugla drvena palica promjera 2,5 cm, a dužine 165 cm. Na jednom kraju palice montiran je plastični držač koji pokriva 15 cm drvenog dijela palice, dok je na ostalom dijelu ucrtana centimetarska skala s nultom točkom neposredno do plastičnog držača. Slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na otvorenom ili prostoru minimalnih dimenzija 2x2. Ispitanik u stojećem stavu drži ispred sebe palicu tako da lijevom šakom obuhvaća plastični držač, a desnom šakom obuhvaća palicu neposredno do držača. Iz početnog položaja ispitanik lagano podiže palicu rukama pruženim ispred sebe i istovremeno razdvaja ruke kližući desnom šakom po palici, dok lijeva ostaje fiksirana na držaču. Zadatak je ispitanika da napravi iskret iznad glave držeći palicu pruženim rukama, tako da je razmak između ruku najmanji moguć. Čitava kretnja mora se izvesti lagano i bez zamaha ili uzastopnih zgibova u uzručenju. Zadatak je završen nakon što ispitanik napravi pravilan iskret opruženim rukama ne ispuštajući palicu, tako da mu se ona nađe iza leđa. U tom položaju ostaje sve dok mjerilac ne očita rezultat. Zadatak se bez pauze izvodi tri puta za redom.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je udaljenost između unutrašnjih rubova šaka nakon izvedenog iskreta izražena u centimetrima. Zadatak se izvodi tri puta uzastopno i bilježe se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Ispitanik mora za vrijeme izvođenja zadatka držati palicu punim zahvatom šaka. Ruke trebaju biti opružene, a ramena se moraju istovremeno iskrenuti. Radnja se odvija bez zamaha. Ukoliko se ispitanik ne ponaša u skladu s ovim zahtjevima, izvođenje zadatka smatra se poništenim te se zadatak ponovno izvodi. Ispitanik nema probni pokušaj.

8. Pretklon raznožno (MFPRR)

Pomagala: Drveni krojački metar, slika zadatka.

Opis: Za izvođenje zadatka potreban je zid. Ispred zida se po ravnoj podlozi povuku dvije crte dugačke 2 metra, koje su međusobno pod kutom od 45^0 (vrh kuta dodiruje zid). Ispitanik sunožno sjedne na tlo, oslanjajući se potiljkom, lopaticama i sakralnim dijelom kralješnice o zid. Ispružene noge raznoži toliko da leže po crtama označenim na tlu. U tom položaju ispruži ruke i postavi dlan desne ruke na nadlanicu lijeve ruke, tako da se srednji prsti pokrivaju. Zatim tako postavljene i opružene ruke spušta na tlo ispred sebe (lopatice i potiljak za to vrijeme moraju ostati oslonjeni na zid). Mjerilac postavlja nultu poziciju drvenog krojačkog metra na mjesto gdje ispitanik dodirne tlo vrhovima prstiju. Zadatak ispitanika je da izvede što duži pretklon, ali tako da vrhovi prstiju bez trzaja klize uz metar po tlu. Zadatak se ponavlja tri puta za redom.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je maksimalna dužina dohvata od početnog dodira (nule) do krajnjeg dodira, a očitava se u centimetrima i upisuje se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Pri izvođenju ovog testa ispitanik mora imati opružene noge. Za cijelo vrijeme izvođenja testa ruke moraju biti spojene i poravnate, a noge na označenim linijama. Ramena u početnom položaju dodiruju zid, a u pretklonu je dopušteno da ispitanik isturi ramena što više naprijed. Mjerilac mora čvrsto fiksirati rukama metar na podu. Nije dopušteno izvesti pretklon zamahom trupa. Ispitanik nema probni pokušaj.

9. Bočni raskorak (MFBRS)

Pomagala: Daska dužine 2 metra, širine 30 cm s označenim centimetrima po dužini daske, slika zadatka.

Opis: Daska se užim krajem postavlja uza zid i to na onom dijelu na kojem je nulti centimetar. Ispitanik je u čarapama, postavi jednu nogu na dasku tako da je peta uz rub daske (prislonjena uza zid) na nultoj oznaci. Zadatak je ispitanika da kližući nogom po dasci

izvede maksimalno mogući raskorak. Pri tome stopala stoje paralelno, a koljena su opružena. Test se ponavlja tri puta bez pauze, a zadatak je završen kada mjerilac, nakon što je ispitanik napravio maksimalan raskorak, očita rezultat.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je maksimalno očitana širina raskoraka u centimetrima. Test se ponavlja tri puta i upisuju se sva tri ponavljanja posebno. Ispitanik nema probni pokušaj.

Napomena: Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa. Ispitanik nema probni pokušaj.

<u>Testovi za procjenu frekvencije pokreta</u>

10. ***Taping rukom*** **(MBTAP)**

Pomagala: Na dasku izrađenu od kvalitetne iverice, dimenzija 140x30 cm zalijepe se dvije okrugle drvene ploče debljine do 5 mm promjera 20 cm. Pri tom centri ploča moraju biti međusobno udaljeni 81 cm. Tako učinjeno pomagalo postavi se na školsku klupu prilagođenu ispitaniku po visini (klupa treba biti takva da njezina radna ploha bude u razini dna prsne kosti ispitanika). Štoperica, slika zadatka.

Opis: Ispitanik sjedne na stolac i podvuče noge pod stol. Slabiju ruku položi na sredini daske između okruglih ploča, a bolju ruku postavi na ploču križno preko lošije ruke. Na znak „sad“, ispitanik boljom rukom počne, što brže može naizmjenično dodirivati ploče. Zadatak se prekida nakon 15 sekundi, na komandu mjerioca „stop“. Svaki naizmjenični dodir obiju ploča broji se kao jedan (1). Mjerilac broji svaki drugi dodir po onoj ploči od koje se započelo s izvođenjem, što vrijedi 1 bod. Test se ponavlja tri puta s pauzom dovoljnom za oporavak.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je broj pravilno izvedenih naizmjeničnih udaraca prstiju ispitanika po okruglim pločama daske za taping u vremenu od 15 sekundi. Dakle, broje se ispravni doticaji jedne i druge okrugle ploče na dasci za taping, što predstavlja jedan ciklus (1 bod). Mjerilac ne broji pokušaj u kojem nisu dotaknute obje ploče. Upisuju se rezultati svakog od tri izvođenja posebno.

Napomena: Mjerilac sjedi nasuprot ispitanika, s druge strane klupe na kojoj se izvodi test te mjeri vrijeme i broji ispravne doticaje ispitanika. Neispravni doticaji su ako:

- ispitanik po jednoj ploči udari uzastopno više od jednog puta,
- ispitanik promaši ploču,
- ispitanik udara tako tiho ili na neki drugi način neodređeno da ispitivač nije u mogućnosti uočiti ispravnost pokreta,

- ispitanik pri isteku 15 sekundi nije izveo naizmjenično dodirivanje jedne i druge ploče.

Ispitanik nema pravo na probne pokušaje.

11. *Taping nogom* (MBTAN)

Pomagala: Jedna drvena konstrukcija za taping nogom (daska u obliku pravokutnika – postolje dimenzija 30x60x2 cm, na koju je okomito po sredini između duljih stranica učvršćena daska dimenzija 15x60x2 cm /pregrada/), štoperica, stolica, slika zadatka.

Opis: Drvena konstrukcija za taping nogom pričvršćena je na podlogu, a pokraj nje se nalazi stolica. Zadatak se izvodi u sportskoj obući. Ispitanik sjedi na prednjem dijelu stolice ne naslanjajući se leđima na naslon, s rukama o struku. Daska za taping postavljena je ispred stolice tako da se upire svojom užom stranom o desnu „nogu“ stolice. Suprotnu užu stranu fiksira mjerilac stopalom. Ispitanik postavlja lijevu nogu na tlo pokraj drvene konstrukcije, a desnu na dasku koja služi kao postolje, s lijeve strane pregrade (ljevaci obrnuto). Na znak „sad“ ispitanik što brže može prebacuje desnu nogu s jedne na drugu stranu pregrade, dodirujući prednjim dijelom stopala (ili cijelim stopalom) horizontalnu dasku postolja (ljevaci rade lijevom nogom). Zadatak se izvodi tri puta, s pauzom dovoljnom za oporavak, od znaka „sad“ do komande „stop“ po isteku 15 sekundi.

Ocjenjivanje: Rezultat je broj naizmjeničnih pravilnih udaraca stopala po horizontalnoj dasci u 15 sekundi. Kao pravilan udarac broji se svaki udarac po horizontalnoj dasci, ako je stopalo prethodno prešlo preko pregradne daske (1 bod). Ukoliko ispitanik više puta dodirne horizontalnu dasku s jedne strane pregrade, broji se samo jedan udarac. Zadatak se izvodi tri puta i upisuju se rezultati svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Mjerilac se nalazi ispred ispitanika na udaljenost koja mu omogućava da jednim stopalom fiksira postolje drvene konstrukcije. Ispitanik izvodi nekoliko probnih pokušaja.

12. *Taping nogama o zid* (MBTAZ)

Pomagala: Štoperica, selotejp u boji, slika zadatka.

Opis: Test se može izvesti u prostoriji ili na otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 2x2 m. Na zidu ili bilo kakvoj drugoj tvrdoj okomitoj plohi, obilježi se kvadrat 20x20 cm, čiji je donji rub 36 cm udaljen od tla. Test se izvodi u sportskoj obući. Ispitanik stoji u spetnom stavu, licem okrenut prema zidu na kojemu je označen kvadrat. Nakon nekoliko probnih pokušaja ispitanik sam odabere najpovoljniju udaljenost od okomite plohe. Zadatak je ispitanika da u 15 sekundi, od znaka „sad“ do komande „stop“, što god brže može, naizmjenično jednom pa drugom nogom, udara prednjim dijelom stopala u obilježeni

kvadrat dvostrukim udarcima. Zadatak se ponavlja tri puta uzastopno s pauzom dovoljnom za oporavak.

Ocjenjivanje: Rezultat je broj ispravno izvedenih (dvostrukih) naizmjeničnih udaraca stopala u obilježenu kvadratnu površinu u vremenu od 15 sekundi. Sva tri rezultata upisuju se posebno.

Napomena: Mjerilac se nalazi na oko 1 m od ispitanikovog kuka s bilo koje njegove strane, mjeri vrijeme i broji ispravne dvostruke udarce. Neispravnim se dvostrukim udarcem smatra onaj kod kojeg ispitanik:

- udari samo jedanput u označeni kvadrat,
- udari stopalom izvan kvadrata.

Ako ispitanik u označeni kvadrat udari više od dva puta, to se ne smatra greškom, već se broji kao dvostruki udarac, budući da je ispitanik već „penaliziran“ trošeći vrijeme na nepotreban pokret. Ispitanik izvodi nekoliko probnih pokušaja.

<u>Testovi za procjenu eksplozivne snage</u>

13. ***Skok udalj s mjesta*** **(MESDM)**

Pomagala: Strunjače međusobno spojene u dužini od 3-4 m, kreda, magnezij, metalna metarska traka, ravnalo u obliku slova T, reuter-odskočna daska, spužva, slika zadatka.

Opis: Odskočište i doskočište moraju biti u istoj ravnini. Mjernu traku postavimo uz doskočište da bi jednostavnije očitavali dužinu skoka, a ispred užeg dijela prve strunjače i to tako da je njezin niži dio do ruba strunjače, postavi se odskočna daska. Ispitanik stane stopalima do samog ruba odskočne daske, licem okrenut prema strunjačama i što dalje može obvezno sunožno doskoči na strunjače. Zamasi rukama i podizanje na prste dopušteni su prije odraza. Dvostruki odraz nije dopušten. Ispitanik obvezno skače bos.

Ocjenjivanje: Ispitanik skače tri puta za redom i registrira se dužina ispravnih skokova u centimetrima, a mjeri se metarskom trakom od crte odraza (odskočne daske) do najbližeg traga na doskočištu. Bilježi se dužina svakog skoka posebno. Nepravilno izvedeni skokovi ponavljaju se.

Napomena: Skok se smatra neispravnim u sljedećim slučajevima:

- ako ispitanik napravi dupli odraz (poskok) u mjestu prije skoka,
- ako prstima prijeđe rub daske,
- ako odraz nije sunožan,
- ako u sunožni položaj za odraz dođe dokorakom pa taj dokorak poveže s odrazom,

- ako pri doskoku dodirne strunjaču rukama iza peta,
- ako pri doskoku sjedne.

Mjerilac stoji uz rub odskočne daske, kontrolira prelaze li nožni prsti ispitanika preko ruba daske. Nakon što je ispitanik izveo ispravan skok, prilazi strunjači, očitava rezultat i registrira ga. Ispitanik nema probni pokušaj, a zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa.

14. Bacanje medicinke iz ležanja na leđima (MEBML)

Pomagala: Medicinka od 1 kg, strunjača, metar, selotejp u boji, kreda, slika zadatka.

Opis: Zadatak se izvodi na otvorenom prostoru ili u dvorani na ravnoj podlozi minimalnih dimenzija 25x3 metra. Strunjača je postavljena na sredinu uže stranice podloge, dodirujući je svojom užom stranicom. Duža središnjica prostornog pravokutnika (koja prolazi također i središnjicom strunjače) izvuče se kredom ili selotejpom. Na nju se nanese decimetarska mjerna skala. Nulta točka nalazi se iza strunjače na sjecištu središnjice i uže stranice prostornog pravokutnika. Na tu točku postavi se medicinka od 1 kg. Mjerna skala započinje na udaljenosti od 5 m od nulte točke, a označi se tako da su jasno vidljivi puni metri označeni dužim okomitim linijama, a također i razmaci u decimetrima kraćim crtama. Ispitanik legne na leđa na strunjaču okrenut glavom prema medicinki, s lagano raširenim nogama opruženim prema mjernoj skali. Iz tog ležećeg stava dohvati dlanovima i prstima medicinku i namjesti se tako da ruke budu potpuno opružene, ne mijenjajući pritom položaj medicinke. Iz tog početnog položaja ispitanik baci medicinku što jače može u pravcu mjerne skale, ne dižući pritom glavu s podloge. Pomoćnik mjerioca hvata medicinku nakon njezina prvog odskoka i upućuje je nazad prema ispitaniku, lagano je zakotrljavši po tlu. Ispitanik hvata medicinku, postavlja je na isto mjesto, tj. nultu točku i zauzme ponovno istu početnu poziciju. Na taj način ispitanik izvede tri bacanja za redom. Zadatak je završen nakon što ispitanik ispravno baci treći put medicinku.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je udaljenost izražena u dm od nulte točke do točke prvog dodira medicinke s tlom, tj. okomite projekcije te točke na liniju mjerenja. Registriraju se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Mjerilac se nalazi na oko 7-10 metara od ispitanika, nedaleko od mjerne skale. Zadatak se demonstrira i ujedno objašnjava, a ispitanik nema probni pokušaj. Neispravni pokušaji se ne uzimaju u obzir.

15. ***Trčanje 20 m iz visokog starta*** **(ME20V)**

Pomagala: Štoperica, dva stalka, dvije daščice, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na tvrdoj i ravnoj podlozi u dvorani ili otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 30x2 metra. Na 20 m od startne linije postavljena je linija cilja. Obje linije međusobno su paralelne, a duge su 1,5 metar. 20 metara se mjeri tako da širina startne linije ulazi u mjeru od 20 metara, a širina linije cilja ne. Dva stalka postave se na krajeve linije cilja. Ispitanik stoji u položaju visokog starta iza startne linije te nakon znaka „pozor" i udarca daščicama maksimalno brzo prijeđe prostor između dvije linije. Zadatak je završen kada ispitanik grudima prijeđe ravninu cilja. Pomoćni mjerilac stoji oko 1 metar iza ispitanika, daje znak za start i kontrolira da ispitanik ne učini prijestup. Mjerilac stoji na liniji cilja, oko 3 metra od stalka, mjeri i registrira vrijeme Ispitanik zadatak ponavlja tri puta s pauzom između svakog trčanja.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od udarca daščicama do momenta kad ispitanik grudima dođe do vertikalne (zamišljene) ravnine koju omeđuju stalci na cilju. Upisuju se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Ispitanik može trčati bos ili u sportskoj obući. Površina staze ne smije biti skliska. Na udaljenosti 10 metara od cilja u produžetku staze ne smije biti nikakvih prepreka koje bi onemogućile slobodno istrčavanje ispitanika. U slučaju neispravnog starta (istrčavanje prije znaka ili prijestup linije), starter poziva ispitanika na ponovni start. Ukoliko je potrebno, ispitivač pomaže ispitaniku da zauzme stav iz kojeg će najlakše startati.

<u>Testovi za procjenu statičke snage</u>

16. ***Izdržaj u visu zgibom*** **(MSVIS)**

Pomagala: Preča, dvije strunjače, stolac, štoperica, magnezij, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na preči visine 1,5 m ispod koje je namještena strunjača, a na nju je postavljen stolac. Ispitanik se popne na stolac i rukama u širini ramena hvata preču pothvatom. Mjerilac mu pomogne da se podigne držeći ga za noge, tako da ispitanikova brada bude iznad visine preče uz uvjet da mu je tijelo opruženo. Zatim se stolac izmakne, pa je zadatak ispitanika da u tom položaju izdrži što dulje može.

Ocjenjivanje: Rezultat testa je vrijeme u sekundama u kojem ispitanik zadržava položaj visa u zgibu, od početka izdržaja do trenutka kada mu se brada spusti ispod razine preče. Ukoliko ispitanik izdrži u tom položaju duže od 120 sekundi zadatak se prekida i upisuje navedeno vrijeme. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Svako trzanje tijela ili dodirivanje pritke bradom je zabranjeno. Ispitanik nema probni pokušaj.

17. *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL)

Pomagala: Švedski sanduk, strunjača, štoperica, krojački metar, slika zadatka.

Opis: Test se može izvesti u prostoriji ili otvorenom prostoru minimalnih dimenzija 2x3 m. Strunjača se postavi tako da je njen širi dio oslonjen na užu stranu tapeciranog dijela sanduka. Ispitanik sjedne na kraj užeg dijela sanduka tako da je leđima okrenut strunjači. Sjesti treba tako da mu je kraj stražnjice poravnat s rubom sanduka, ruke su prekrižene na prsima s dlanovima na suprotnim ramenima, noge skupljene i pružene. Pomoćnik mjerioca fiksira ispitaniku noge (sjedne na noge u visini gležnja, a dlanovima potiskuje koljena). Sada se ispitanik spušta u horizontalni položaj i u tom položaju nastoji ostati što duže. Mjerilac stoji s bočne strane na oko 1 m od ispitanika, kontrolira ispitanikov položaj i mjeri vrijeme. Ukoliko ispitanik izdrži u navedenom položaju duže od 120 sekundi zadatak se prekida i upisuje navedeno vrijeme.

Ocjenjivanje: Registrira se vrijeme u sekundama od trenutka kada ispitanik dođe u početni horizontalni položaj do trenutka kada taj položaj napusti. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Test je modificiran prema tretiranom uzrastu ispitanika. Mjerilac kontrolira spuštanje i podizanje ispitanikova tijela krojačkim metrom. Nakon što ispitanik dovede tijelo u horizontalni položaj, mjerilac na metru provjeri visinu vrha ramena. Tijekom izvođenja zadatka vrh ramena može se pomicati na plus ili minus 5 cm od očitane vrijednosti. Čim ispitanik zauzme neispravan položaj zadatak se prekida. Test je modificiran prema tretiranom uzrastu. Ispitaniku se demonstrira na koji način će zauzeti potrebni položaj i kako će obaviti zadatak. Ispitanik nema probni pokušaj.

18. *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP)

Pomagala: Štoperica, tapecirani okvir švedskog sanduka, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi u prostoriji ili otvorenom prostoru minimalnih dimenzija 3x2 m. Poklopac švedskog sanduka vertikalno stoji uza zid ili bilo kakvu čvrstu okomicu koja je visoka najmanje kao okomiti okvir švedskog sanduka. Ispitanik se nasloni cijelom dužinom leđa na tapecirani okvir, ruke prekriži na prsima s dlanovima na suprotnim ramenima i spusti se kližući niz poklopac sanduka zauzimajući položaj u kojem mu potkoljenice i natkoljenice zatvore pravi kut. Noge su pri tome paralelne i razmaknute u širini kukova. Zadatak je ispitanika da u zadanom položaju izdrži što duže može. Test je završen nakon što ispitanik promjeni kut između potkoljenice i natkoljenice ili zadani položaj izdrži duže od

120 sekunda. Mjerilac kontrolira kut u koljenu, a vrhovima svojih stopala stane do ispitanikovih kako se ispitanik ne bi klizao, mjeri vrijeme i registrira ga.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je vrijeme mjereno sekundama u kojem ispitanik više ne može zadržati zadani položaj ili promjeni položaj koljena i trupa. Ukoliko ispitanik izdrži u tom položaju duže od 120 sekundi zadatak se prekida i upisuje navedeno vrijeme. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Test je modificiran prema tretiranom uzrastu ispitanika. Dopuštene su samo minimalne izmjene zadanog položaja. Nije dopušteno mijenjanje kuta koljena za više od 10^0. Za vrijeme izvođenja testa leđa ispitanika moraju neprekidno biti prislonjena uz sanduk. Nije dopušteno pomicanje nogu sa stajne površine. Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa. Nema probnog pokušaja.

<u>Testovi za procjenu repetitivne snage</u>

19. ***Podizanje trupa*** **(MRDTS)**

Pomagala: Štoperica, strunjača, slika zadatka.

Opis: Zadatak se izvodi u prostoru minimalnih dimenzija 2x2 m. Ispitanik na strunjači zauzima početni položaj ležanja stražnjeg s koljenima pogrčenim pod 90^0, stopala su mu razmaknuta za širinu kukova, ruke prekrižene na prsima s dlanovima na suprotnim ramenima. Pomoćnik mjerioca fiksira ispitanikova stopala. Na znak „sad“ ispitanik se što brže podiže u sjed, laktovima dodirne natkoljenice i vrati u početni položaj. Trajanje zadatka iznosi jednu minutu. Mjerilac stoji s desne strane ispitanika i glasno broji ispravne pokušaje.

Ocjenjivanje: Mjerilac broji pravilno izvedena podizanja trupa. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Ispitanik mora zauzeti pravilan početni položaj te za cijelo vrijeme izvođenja zadatka ruke mora zadržati prekrižene na prsima s dlanovima na ramenima. Kod podizanja trupa laktovima obvezno mora dodirnuti natkoljenice. Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa. Ispitanik nema probnih pokušaja.

20. ***Sklekovi na koljenima*** **(MRSNK)**

Pomagala: strunjača, slika zadatka.

Opis: Ispitanik se nalazi u uporu za rukama (dovoljno ispružen) i oslonjen na koljena, stopala prekriženih i podignutih od strunjače. Zadatak je ispitanika izvesti što veći broj podizanja i spuštanja, tako da pri spuštanju bradom dođe neposredno do strunjače, ali je ne smije taknuti glavom ili bilo kojim dijelom trupa, osim dlanova i koljena, te se vraća u

početni položaj s potpuno opruženim laktovima. Ovaj ciklus predstavlja jedno ispravno ponavljanje.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je maksimalni broj pravilno izvedenih zgibova. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Test je modificiran prema tretiranom uzrastu ispitanika. Mjerilac se nalazi bočno od ispitanika pomažući mu pri zauzimanju početnog položaja, odmakne se korak unatrag te nadzire i broji pravilno izvedene sklekove. Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa. Ispitanik nema probnih pokušaja.

21. ***Polučučnjevi*** **(MRPLČ)**

Pomagala: Štoperica, školska stolica, slika zadatka.

Opis: Ispitanik se nalazi ispred stolice okrenut stolici leđima i na udaljenosti nešto kraćoj od svoje natkoljenice. Stopala postavi paralelno u širini ramena, a ruke u predručenje. Na znak „sad“ ispitanik izvodi što veći broj spuštanja (polučučnjeva) iz početnog položaja do razine stolice i natrag do početnog položaja, u vremenu od 30 sekundi. Ispitivač se nalazi sa strane ispitanika na udaljenosti od jednog metra, kontrolira izvođenje i broji pravilno izvedene polučučnjeve.

Ocjenjivanje: Rezultat je broj pravilno izvedenih polučučnjeva u vremenu od 30 sek. Test se izvodi jednom.

Napomena: Test je modificiran prema tretiranom uzrastu ispitanika. Za čitavo vrijeme izvođenja testa ruke moraju biti u predručenju. Razinu stolice ispitanik treba dosegnuti samo s krajnjim dijelom stražnjice. Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa ispitaniku. Ispitanik ima pravo na probni pokušaj kako bi odredio adekvatnu udaljenost stopala od stolice potrebnu za pravilno izvođenje testa.

5.2.3. Varijable za procjenu motoričkih znanja

Varijable s kojima se procijenilo motorička znanja učenica i učenika predstavljale su logički status kriterija, a definirane su primjenom 7 testova motoričkih znanja, konstruiranih odabirom reprezentativnih nastavnih tema koje predviđa plan i program tjelesne i zdravstvene kulture Republike Hrvatske za 5. razred osnovne škole. Testove motoričkih znanja ocijenilo je neposredno sedam nezavisnih kompetentnih ocjenjivača, koji su putem seminara bili dodatno instruirani o načinu i usuglašavanju zadanih kriterija ocjenjivanja.

Mjerenje je provedeno u dvoranama za tjelesnu i zdravstvenu kulturu i školskim igralištima, a ispitanici su bili odjeveni u vježbaču odjeću i obuću (hlačice, majice i sportske papuče). Temperatura zraka za vrijeme mjerenja bila je za ispitanike ugodnih 18-24^0 C. Testiranja su vršena uvijek u isto doba dana i s razmakom od najmanje dva dana između četiri mjerenja koliko je bilo potrebno da se ocijeni svih sedam testova motoričkih znanja.

Testovi motoričkih znanja, uzeti iz službenog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture, predstavljali su reprezentativne nastavne teme iz pojedinih nastavnih cjelina, a izvodili su se prema sljedećem opisu i zadanim kriterijima ocjenjivanja:

<u>Testovi za procjenu motoričkih znanja i zadani kriteriji ocjenjivanja</u>

1. ***Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta*** **(MZ60M)**

   Pomagala: Dva stalka, startni blokovi, slika zadatka.

   Mjesto izvođenja: Test se izvodi na tvrdoj i ravnoj podlozi u dvorani ili otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 70x2 m. Na 60 m od startne linije nalazi se linija cilja. Obje linije međusobno su paralelne i dugačke 1,5 m. Startni blokovi postave se ispred linije starta, a dva stalka na krajeve linije cilja.

   Zadatak: Test je prezentirati ispravnu tehniku niskog starta i tehniku brzog trčanja i pri tomu pretrčati maksimalnom brzinom dionicu od startne do ciljne linije u dužini od 60 metara.

   Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik stoji iza startne linije te na znak „na mjesta“ ulazi u startne blokove, postavljajući na prednji blok prvo odraznu, a zatim na stražnji zamašnu nogu, zauzimajući položaj u kojem su mu ruke okomite prema podlozi, raširene za širinu ramena, a težina tijela je uglavnom na nogama. Na zapovijed „pozor“ podiže kukove nešto više od osi

ramena, ramena potisne malo naprijed, a glava treba ostati u produžetku kralješnice. Na startni znak krene naprijed, nastojeći u startnom ubrzanju što prije dostići maksimalnu brzinu i očuvati je do cilja. U prvim koracima nakon starta, za održavanje tijela u nagnutom položaju prema naprijed, vrlo je važan rad ruku. Uz to, brzina rada ruku određuje i frekvenciju pokreta. Iako ruke rade brzo i energično, trebaju biti nenapregnute, a posebice u predjelu ramena. Jednako je važan položaj glave, jer njezin pretklon ili zaklon negativno utječe na položaj ispitanikova tijela na način da zaklon uzrokuje prerano ispravljanje tijela, a pretklon skraćenje koraka u startnom ubrzanju. Prvi koraci nakon starta moraju biti brzi i snažni. Noga se stavlja na podlogu prednjim dijelom stopala, kretnjom od naprijed prema natrag. Svaki sljedeći korak je duži od prethodnog, sve dok ne dostigne dužinu od 7-8 stopala, kada završava startno ubrzanje. Za vrijeme trčanja maksimalnom brzinom ustaljuje se dužina i frekvencija koraka. Odrazna noga se potpuno pruža, a dobrom odrazu pridonosi snažan rad ruku i zamašne noge. Koljeno zamašne noge se podiže mnogo više od razine koljena odrazne. Noga se aktivno spušta na podlogu „grabećim“ pokretom na prednji dio stopala. Vrlo važan detalj tehnike trčanja je i brzo približavanje bedara u fazi leta, što doprinosi bržem izvođenju koraka. Ulaskom u cilj obilježava se trčanje posljednji 10-15 m, a ne „bacanje u cilj“. Važno je da se i u posljednjim metrima staze trči nenapregnuto, a tek u posljednjem koraku, neposredno pred linijom cilja, izvede bacanje grudima ili ramenima kroz cilj. Cilj treba pretrčati punom brzinom, a nije dobro skakati ili se početi zaustavljati nekoliko koraka prije crte cilja. Treba nastojati trčati što je moguće mekše i opuštenije.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i upisuje se ocjena od 1-5.

Kriteriji za ocjenjivanje:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik izvodi brzo trčanje na 60 m iz niskog starta bez pogrešaka*
4 (vrlo dobar)	- *za vrijeme trčanja tehnički pravilno ali „tvrdo“ postavlja stopalo na tlo* - *prilikom ulaska u cilj ubrzava kretnje, ali se odmah zaustavlja*
3 (dobar)	- *prerano započne s uspravljanjem nakon izlaska iz starta* - *ruke nema savijene ili su nedovoljno savijene u laktovima* - *nema kontakt s tlom preko prednjeg vanjskog dijela stopala nego na cijeli prednji dio stopala* - *ostaje osnovna struktura gibanja, ali je ono ukočeno i „tvrdo“* - *nema „ulazak“ u cilj već usporava trčanje prije ulaska u cilj*
2 (dovoljan)	- *slabo poznaje startne zapovijedi te sporo zauzima poziciju niskog starta* - *izlazi iz blokova sa zakašnjenjem i odmah zauzima uspravan položaj* - *ima ruke opružene i iste se ne kreću uz tijelo nego prema van ili unutra*

	- *stopala nije usmjerio u smjeru trčanja već prema van ili unutra* - *ima kontakt s tlom na cijelo stopalo ili na petu* - *je naglašeno nagnut prema naprijed ili prema natrag* - *naglo staje nakon ulaska u cilj*
1 (nedovoljan)	- *ne poznaje startne zapovijedi te zauzima pogrešnu poziciju niskog starta* - *izlazi iz blokova s velikim zakašnjenjem i odmah se uspravlja* - *ima noge opružene u koljenom zglobu za vrijeme trčanja* - *nema sinkroniziran rad rukama što mu stvara poteškoće u koordinaciji rada s nogama* - *ima kontakt s tlom preko punog stopala* - *ima „gegajuću" osnovnu strukturu gibanja* - *za cijelo vrijeme trčanja ima uspravni položaj* - *zaustavlja se nekoliko koraka prije crte cilja*

***2. Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare"* (MZSUŠ)**

Pomagala: 2 stalka za skok uvis, elastična traka ili letvica dužine 5 metara, jama za skokove ili strunjače, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu (strunjače) ili školsko igralište (jama za skokove).

Zadatak: Test je iz pravolinijskog zaleta preko elastične trake/letvice na visini od 50 cm, izvesti skok uvis „škare" odrazom bolje noge.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik se nalazi na proizvoljnoj udaljenosti od stalka s elastičnom trakom/letvicom i zatim izvrši pravolinijski zalet od 5-7 koraka pod kutom od oko $30\text{-}40^0$ u odnosu na elastičnu traku/letvicu. U posljednja dva koraka priprema se za odraz tako da produži pretposljednji, a skrati posljednji korak, spusti težište tijela, kukovima prestiže ramena i postavlja na tlo opruženu odraznu nogu. Odražava se nogom daljoj od elastične trake/letvice (odraznom nogom), a slobodnom (zamašnom) opruženom nogom kreće prema gore. Zamašni rad noge i ruku počinje istovremeno s posljednjim korakom prije odraza, a najveća mu je brzina u njegovoj prvoj polovici. Zamah ruku završava u visini ramena, a zamašne noge u visini lica. U kretanju prema gore i preko elastične trake/letvice, zamašnu nogu slijedi malo savijena odrazna noga. Tijelo ispitanika se u toj fazi još ne okreće oko okomite osi. Pošto prijeđe skoro u vertikalnom položaju elastičnu traku/letvicu, zamašna se noga energičnom kretnjom spušta dolje-natrag, a za njom se prenosi sada opružena u koljenu i odrazna noga. Doskače mekano na zamašnu nogu, a zatim i na odraznu nakon čega zaustavlja kretanje.

Ocjenjivanje: Svaki ispitanik izvodi jedan skok i upisuje se ocjena 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik izvodi skok uvis prekoračnom tehnikom „škare" bez pogrešaka*
4 (vrlo dobar)	- *zastaje pri kosom zaletu radi slabe procjene dužine zaleta* - *ne prestiže kukovima ramena neposredno prije odraza*
3 (dobar)	- *slabo ocjeni dužinu zaleta i gubi ritam koraka pri zaletu* - *ne produžuje pretposljednji korak radi ulaska u odraz* - *ne prestiže kukovima ramena pri ulasku u odraz* - *nema sinkronizirani zamah noge i ruku prije i nakon odraza*
2 (dovoljan)	- *ima nesiguran zalet i nedostaje mu ritam* - *nema pravilan ulazak u pretposljednji i posljednji korak prije odraza* - *nesiguran je u odraznu nogu* - *izvodi preuranjen ili zakašnjeli jednonožni odraz* - *ima pogrčenu zamašnu nogu* - *nema zamaha rukama, već s njima dodiruje traku/letvicu* - *izvodi gotovo pa sunožni doskok*
1 (nedovoljan)	- *ima nesiguran zalet, jer je nesiguran u odraznu nogu* - *odražava se pogrešnom (bližom) nogom* - *nema zamah rukama već se hvata za traku/letvicu* - *u fazi leta nalazi se u pretklonu sunožno i zgrčeno* - *doskače sunožno*

***3. Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR)**

Pomagala: Tri strunjače, okomita ploha (zid), slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu.

Zadatak: Test je iskorakom jedne noge izvesti stoj na rukama.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik se nalazi na udaljenosti od dva koraka (1-1,5 m) od zida/strunjače postavljene vertikalno te zauzima stav koračni s osloncem na stražnjoj nozi i uzručenjem s dlanovima okrenutim prema naprijed. Izvodi iskorak prednoženom opruženom nogom prema naprijed. Težina tijela prenosi se na iskoračenu nogu, slijedi pretklon trupom prilikom kojeg ispitanik postavlja opružene ruke dlanovima na tlo u širini ramena na udaljenosti 50-60 cm od iskoračene noge. Energičnim zamahom opružene zamašne noge i odguravanjem od tla odrazne noge tijelo se podiže u stoj na rukama. Prilikom izvođenja stoja na rukama, tijelo se nalazi u okomici, noge su ispružene i skupljene, stopala se dodiruju zida/strunjače, glava je u laganom zaklonu s pogledom usmjerenim u mjesto oslonca, leđa su iz ramena izdužena prema gore. Stoj na rukama zadržava se 3-4 sekunde. Nakon izdržaja stoja na rukama ispitanik se jednom pa drugom nogom spušta na tlo, a istovremeno se odgurava rukama od tla i podiže tijelo iz pretklona do uspravnog stava koračnog s uzručenjem.

Ocjenjivanje: Ispitanik izvodi zadatak jednom i ocjenjuje se ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik bez pogrešaka izvodi stoj na rukama*
4 (vrlo dobar)	- *nedovoljno izdužuje tijelo iz ramena u položaj stoja* - *je nedovoljno dinamičan pri podizanju tijela iz pretklona (kod vraćanja u završni položaj)* - *nije potpuno pruženog tijela u početnom i završnom položaju* - *je nedovoljno pruženog tijela prilikom izvođenja zadatka*
3 (dobar)	- *pokazuje nesigurnost u početnom i završnom položaju* - *nema dinamičan zamah zamašnom nogom* - *ima nepravilan položaj dlanova u položaju stoja* - *manje grči laktove u fazi stoja na rukama* - *je manje uvijenog tijela u položaju stoja* - *nema dinamično podizanje tijela iz pretklona prilikom vraćanja u završni položaj*
2 (dovoljan)	- *nema početni i završni položaj* - *ima kratak iskorak („pod sebe“)* - *preblizu postavlja ruke ispred iskoračene noge* - *zamahuje pogrčenom zamašnom nogom* - *ima veliko uvinuće leđa u položaju stoja na rukama* - *ima jako zaklonjenu glavu u položaju stoja* - *izrazito istura ramena prema naprijed u položaju stoja* - *nema dinamičnosti pri podizanju tijela iz pretklona i vraćanja u završni položaj* - *vidljivo je nestabilan prilikom zadržavanja stoja* - *grči laktove u fazi stoja na rukama* - *je previše opušten „mlohav“ kod izvođenja stoja na rukama*
1 (nedovoljan)	*Ispitanik nije u stanju samostalno izvesti stoj na rukama*

4. ***Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu*** **(MZPDN)**

Pomagala: Četiri strunjače, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu.

Zadatak: Test je iz normalnog uspravnog stava napraviti pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu.

Opis i pravilna izvedba testa: Test je ovdje opisan prema ispitanicima kojima je dominantna lijeva noga, a za dešnjake je sve suprotno. Ispitanik se nalazi na strunjačama u uspravnom stavu i iskorači desnom nogom naprijed i okrene se polulijevo Istovremeno lakat treba blago poviti i napete desne ruke usmjeriti se u pravcu kretanja prema naprijed. Prijenosom težine tijela na desnu nogu i blagim odrazom iste noge uz istovremeni pretklon trupa i zamah lijevom nogom natrag i gore treba se baciti unaprijed uspostavljajući kontakte s tlom bridom desne šake i dlanom lijeve ruke. Kotrljanje se nastavlja, preko podlaktice i nadlaktice desne ruke i

desnog, dijagonalno, preko povijenih leđa prema lijevom boku. Udarac rukom, cijelom unutrašnjom površinom (od dlana do ramena), izvodi se prije nego što bokovi i noge udare o tlo. Ubrzanje ispitanik dobiva kotrljanjem koje mu pomaže da se ustane u istom zamahu.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i ocjenjuje ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik bez pogrešaka izvodi pad naprijed*
4 (vrlo dobar)	- *poznaje strukturu gibanja, ali nedovoljno „čvrsto“ izvede pad naprijed*
3 (dobar)	- *pokazuje nesigurnost u početnom i završnom položaju* - *pad naprijed ne izvodi dovoljno „čvrsto“* - *ne baca se naprijed i ne uspostavlja pravilno kontakte s tlom*
2 (dovoljan)	- *nema početni i završni položaj* - *ne uspostavlja kontakte s tlom bridom šake i dlanom ruke* - *udarac rukom izvodi prije nego što bokovi i noge udare o tlo* - *nedovoljno je ubrzanje tako da ne ustaje povezano u istom zamahu*
1 (nedovoljan)	*Ispitanik nije u stanju izvesti pad naprijed*

5. Šut s tla osnovnim načinom (rukomet) (MZŠOR)

Pomagala: Rukometna lopta, rukometna vrata, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu.

Zadatak: Test je izvesti šut s tla osnovnim načinom s udaljenosti od 9 m u rukometna vrata.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik drži loptu s dvije ruke u visini prsiju na udaljenosti 9 metara od rukometnih vrata, izvodeći iskorak suprotnom nogom od ruke s kojom će šutirati na vrata. Loptu prinosi najkraćim putem objema rukama u početni položaj iza glave uz manji zasuk i zaklon trupa namještajući loptu u ruku s kojom će izvesti šutiranje. Loptu drži objema rukama do trenutka, kada može sigurno svojom težinom ležati u ruci kojom će izvesti šutiranje. Šutiranje izvodi odsukom uz manji pretklon trupa i zamahom ili trzajem ruke gađajući rukometna vrata te pri tome treba nastojati što duže pratiti rukom izbačaj lopte. Loptu treba tako izbaciti da napušta šaku preko srednja tri prsta, kojima može još potiskivati, kako bi pojačao udarac i odredio smjer izbačene lopte. Nakon izbacivanja lopte zamah ruke ne prestaje, već se nastavlja prema naprijed i završava ispod suprotne ruke. Za to vrijeme težinu tijela prilikom izvođenja udarca treba prenijeti usporedno s odsukom i pretklonom trupa sa stražnje na prednju nogu, s tim da nakon toga uslijed snage izbačaja, prekorači nogom koja je u trenutku izbačaja bila u zakoračenju.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i ocjenjuje ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik izvodi šut s tla osnovni načinom bez pogrešaka, točno „pod korakom“ s dobrim zamahom i pravilnim prenošenjem težine tijela, ne narušavajući ritam kretanja*
4 (vrlo dobar)	- *šutira točno“pod korakom“, ali prilikom izbačaja lopte narušava ritam kretanja*
3 (dobar)	- *šutira „pod korakom“, ali s narušenim ritmom kretanja* - *nema zamaha, tako da šut nije točan*
2 (dovoljan)	- *ne uspijeva šutirati „pod korakom“ zbog čega gubi ritam kretanja* - *gubi ravnotežu* - *šutiranjem ne pogađa vrata*
1 (nedovoljan)	- *ne uspijeva šutirati „pod korakom“* - *šutira s krive noge* - *šutira slabo i ne pogađa vrata*

6. Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka) **(MZŠPK)**

Pomagala: Košarkaška lopta, koš.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu, slika zadatka.

Zadatak: Test je izvesti šut s prsiju iz mjesta prema košu.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik se nalazi u paralelnom ili dijagonalnom košarkaškom stavu na liniji slobodnih bacanja (opis će biti prilagođen dešnjacima). U pripremnoj fazi desna noga se nalazi malo ispred lijeve. Težina tijela je nešto veća na „zadnjoj“ lijevoj nozi. Košarkašku loptu drži tako da se šaka lijeve ruke nalazi naprijed i sa strane lopte te ju pritišće i gura prema desnoj šaci koja se nalazi na lopti odostraga i odozdo. Obje ruke su malo savijene u laktu, s time da je lakat lijeve ruke uz tijelo, a desne odmaknut od tijela u nešto višoj poziciji. Lopta se donjim rubom nalazi u nivou ramena, a na koš se cilja preko njenog gornjeg ruba. Prije početka opružanja tijelo se još malo spušta, a pružajući impuls počinje od nogu. Mišići opružači nogu podižu tijelo gore i malo naprijed, a veći dio težine prelazi na „prednju“ desnu nogu i podizanje se nastavlja. Istovremeno se vrši mala rotacija trupa u lijevo, a impuls se prenosi na desnu ruku, koja se u ramenu i laktu opruža na gore i malo naprijed. Negdje u visini glave lopta (donjim rubom) leži na šaci desne ruke, koja započinje ispravljane koso naprijed i gore prema košu. Lopta se postupno kotrlja s dlana do samih vrhova prstiju, gdje je kažiprst (ili srednji prst) usmjerava u željenom pravcu primjerenom jačinom uz energično savijanje šake. Parabola leta lopte je srednja, a šut je obično direktan ili uz pomoć table. Poslije izbačaja ruka nastavlja opružanje „u prazno“ s obzirom da do tada nije bila potpuno opružena i to malo naprijed i iznad glave uvis.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i ocjenjuje ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik može uputiti loptu na koš jednom rukom s prsiju, zauzima pravilan stav, ima tehnički pravilne pokrete, a osobito rad dlana i prstiju*
4 (vrlo dobar)	- *može uputiti loptu prema košu s jednom rukom* - *zauzima pravilan osnovni stav i ima pravilne pokrete prilikom upućivanja lopte prema košu* - *za vrijeme spuštanja u koljenima spušta i loptu ispred očiju*
3 (dobar)	- *može uputiti loptu prema košu s jednom rukom* - *nema pravilan stav* - *pokreti ruku, nogu i tijela su kruti* - *prsti ne djeluju na loptu do kraja* - *ruka se ne opruža za loptom*
2 (dovoljan)	- *vlada samo djelomično načinom šutiranja na koš* - *pokreti su kruti i nisu pravilni* - *naprijed je suprotna noga od ruke kojom šutira* - *noge ne sudjeluju u izbačaju (opružene su)* - *lopta ne „leti“ prema košu i nema ujednačenu putanju*
1 (nedovoljan)	- *ne vlada načinom ubacivanja lopte u koš* - *nema povezane kretnje* - *lakat je okrenut u stranu* - *druga ruka kasno napušta loptu* - *lopta nema pravilnu putanju i ne dosegne do obruča* - *nije u stanju procijeniti udaljenost od koša*

7. Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka) (MZVRO)

Pomagala: Odbojkaška lopta, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu.

Zadatak: Test je izvršiti više uzastopnih vršnih odbijanja lopte iznad glave iz srednjeg odbojkaškog stava.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik se nalazi u dijagonalnom stavu s ravnomjerno raspoređenom težinom na obje noge, koljena su malo savijena, kao i ruke u laktovima. Dlanovi, u kojima drži odbojkašku loptu, su ispred čela malo povučeni nazad i okrenuti jedan prema drugom, a prsti su rastavljeni i malo napeti. Sada ispitanik baca loptu iznad glave i započinje odbijanje s istodobnim opružanjem nogu, tijela i ruku prema lopti, a završava aktivnim opružanjem prstiju. Lopta naliježe uglavnom na palčeve, kažiprste i srednje prste, a prstenjak i mali prst je samo podržavaju. Lopta se najprije amortizira, a zatim udara s prstima naglim pružanjem ruku i usmjerava iznad glave. Rad ruku pri odbijanju treba potpomognuti s

pružanjem nogu. Prije odbijanja lopte ispitanik zauzima u prostoru takav položaj da loptu može odbijati iznad glave u mjestu i s nekoliko ponavljanja.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i ocjenjuje ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik bez pogrešaka izvodi pravilno, precizno i čisto odbijanje. Dobro se postavlja pod loptu i ima pravilno držanje tijela, rad nogu, ruku i prstiju.*
4 (vrlo dobar)	- *ima krute prste pri odbijanju, pa se prilikom odbijanja čuje nečist udarac po lopti*
3 (dobar)	- *rad nogu i ruku je krut i odsječen* - *prsti su ukočeni te se zbog slabe amortizacije čuje udarac po lopti*
2 (dovoljan)	- *netočno se postavlja pod loptu* - *prsti su mu ukočeni, kao i pokreti cijelog tijela* - *loptu odbija jako ukočeno ili s previše ukočenim prstima*
1 (nedovoljan)	- *netočno se postavlja pod loptu* - *netočno odbija loptu „nosi je“* - *loptu odbija dlanovima, gura je* - *loptu odbija dvojnim udarcem* - *ima ukočena koljena* - *dočekuje loptu ukočenim ili previše savijenim rukama* - *nema nikakvu kontrolu nad loptom*

5.3. Metode obrade podataka

Kako bi se iz dobivenih podataka generirali metodološki valjani i interpretabilni znanstveni zaključci upotrjebljene su odgovarajuće metode obrade podataka. Za statističku obradu koristio se programski paket Statistica for Windows 8.0.

Testiranje metrijskih karakteristika mjernih instrumenata

(provjera hipoteze $H_{1\text{-}1}$, $H_{1\text{-}2}$, $H_{2\text{-}1}$, $H_{2\text{-}2}$, $H_{3\text{-}1}$, $H_{3\text{-}2}$)

a) Pouzdanost i objektivnost

Testiranje pouzdanosti i objektivnosti izvršeno je metodom interne konzistencije. U sklopu analize izračunati su sljedeći parametri:

- Cronbachov koeficijent pouzdanosti (Cronbach α)
- inter-item korelacija (IIr)
- matrica interkorelacija čestica (I)

b) Homogenost

Testiranje homogenosti mjernih instrumenata izvršeno je upotrebom faktorske analize (Hotellingova metoda), pri čemu su izračunati sljedeći parametri:

- vrijednost prve glavne komponente (F_1)
- postotak protumačene varijance (% var)

c) Osjetljivost

U sklopu testiranja osjetljivosti mjernih instrumenata izračunati su sljedeći parametri:

- aritmetička sredina (AS)
- standardna devijacija (SD)
- minimalni rezultat (Min)
- maksimalni rezultat (Max)
- asimetričnost distribucije (Skew)
- izduženost distribucije (Kurt)

Testiranje normaliteta distribucije podataka obavljeno je primjenom Kolmogorov-Smirnovljeva testa. U sklopu analiza izračunato je maksimalno odstupanje empirijske i teoretske relativne kumulativne frekvencije (Max D). Tako definirani parametar uspoređen je s kritičnom vrijednošću KS-testa za određeni broj ispitanika, uz prag značajnosti od p = 0,01.

Analiza povezanosti morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja
(provjera hipoteza $H_{4\text{-}1}$, $H_{4\text{-}2}$, $H_{5\text{-}1}$, $H_{5\text{-}2}$, $H_{6\text{-}1}$, $H_{6\text{-}2}$)

a) Korelacijska analiza

U sklopu navedene analize izračunat je Pearsonov koeficijent linearne korelacije (r).

b) Kanonička korelacijska analiza

U sklopu kanoničke korelacijske analize izračunati su sljedeći parametri:

- koeficijent kanoničke korelacije (R_c)
- koeficijent determinacije kanoničke korelacije (R_c^2)
- broj stupnjeva slobode kod Bartlettovog χ^2-testa (df)
- razina značajnosti za Bartlettov χ^2-test (p)
- koeficijent korelacije varijabli i kanoničkih faktora (F)
- redundancija (Rd)

c) Multipla regresijska analiza

U sklopu regresijske korelacijske analize izračunati su sljedeći parametri:

- koeficijent multiple korelacije (R)
- koeficijent determinacije (R^2)
- standardna pogreška prognoze (σ_e)
- vrijednost F-testa (F)
- standardizirani regresijski koeficijent (β)
- koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija (r)
- vrijednost t-testa (t)
- razina značajnosti (p)

6. REZULTATI

6.1. Analiza metrijskih karakteristika mjernih instrumenata

U kineziološkim znanstvenim istraživanjima uobičajeno je da se iste varijable mjere uzastopno s više mjerenja, tzv. čestica (itema) kad je god to moguće, jer se kod takvih paralelnih testovnih rezultata, iz kojih se generira stvarni rezultat, mogu znatno smanjiti pogreške mjerenja (utjecaj mjerioca, utjecaj nesistematskih faktora, utjecaj različite razine motivacije, utjecaja specifičnih uvjeta okoline, utjecaj specifičnosti samog testa itd.). Navedeno je moguće iz razloga što u ponovljenim mjerenjima nesumnjivo za konačan rezultat pojedinih ispitanika ostaje samo onaj dio testa koji mjeri kod svih ispitanika samo ono što je svim pokušajima zajedničko. To je razlog da se znatno povećava pouzdanost testa kao i činjenicu da se mjerilo upravo ono što se mjerenjem željelo postići.

Naravno da se u ovom radu vodilo računa da se motoričke varijable s većim energetskim angažmanom mjere samo jednom, a ostale varijable s tri mjerenja, pa je iz njih generirani rezultat kompozit dobiven funkcijom iz tri mjerenja i jednostavnom tehnikom linearnog kombiniranja, tj. aritmetičkom sredinom čestica mjerenja.

Od velike količine podataka vezanih uz metrijske karakteristike varijabli, za potrebe ovog rada odabrane su one koje na razumljiv način daju informacije o kvaliteti mjerenja na razini čestica, kako bi podaci bili upotrebljivi za daljnje nalaze i generiranje zaključaka.

6.1.1. Metrijske karakteristike morfoloških varijabli

U *tablici 1* prikazani su rezultati testiranja pouzdanosti i homogenosti varijabli za procjenu morfoloških karakteristika kod uzorka učenica.

Tablica 1.

Pouzdanost i homogenost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika – učenice

(I_1 - I_3 – interkorelacije čestica, IIr – inter-item korelacija, α – Cronbach alpha koeficijent, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, F_1 – prva glavna komponenta, % var – postotak protumačene varijance

Varijabla	I_1	I_2	I_3	IIr	α	AS±SD
	1,00					154,47±7,85
AVIS	0,99	1,00		0,99	0,99	154,42±7,83
	0,99	1,00	1,00			154,43±7,80
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,96
	1,00					89,35±4,88
ADŽN	0,99	1,00		0,99	0,99	89,34±4,86
	0,99	0,99	1,00			89,32±4,85
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,89
	1,00					66,42±3,80
ADŽR	0,99	1,00		0,99	0,99	66,44±3,80
	0,99	0,99	1,00			66,42±3,81
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,85
	1,00					23,95±1,26
ADŽS	0,99	1,00		0,99	0,99	23,94±1,26
	0,99	0,99	1,00			23,95±1,26
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,53
	1,00					8,74±0,54
ADKL	0,97	1,00		0,97	0,99	8,71±0,54
	0,97	0,98	1,00			8,71±0,55
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 98,51
	1,00					5,83±0,36
ADLK	0,95	1,00		0,95	0,98	5,80±0,36
	0,95	0,95	1,00			5,80±0,36
F_1	-0,98	-0,98	-0,98			**% var** = 96,76
	1,00					4,88±0,29
ADRZ	0,93	1,00		0,92	0,97	4,86±0,30
	0,91	0,92	1,00			4,86±0,30
F_1	-0,97	-0,97	-0,97			**% var** = 95,03

Varijabla	I_1	I_2	I_3	IIr	α	AS±SD
	1,00					24,51±2,06
AŠRZ	0,99	1,00		0,99	0,99	24,49±2,07
	0,98	0,99	1,00			24,50±2,08
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,43
	1,00					46,06±10,71
ATŽT	1,00	1,00		0,99	0,99	46,05±10,71
	1,00	1,00	1,00			46,07±10,70
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,99
	1,00					20,48±1,88
AOPP	0,99	1,00		0,99	0,99	20,49±1,87
	0,99	0,99	1,00			20,47±1,87
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,56
	1,00					31,85±3,17
AOPT	0,99	1,00		0,99	0,99	31,85±3,15
	0,99	0,99	1,00			31,86±3,17
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,83
	1,00					75,79±7,82
AOGK	0,99	1,00		0,99	0,99	75,77±7,77
	0,99	0,99	1,00			75,78±7,76
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,90
	1,00					15,29±5,32
AKNN	0,99	1,00		0,99	0,99	15,21±5,28
	0,99	0,99	1,00			15,16±5,22
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,54
	1,00					11,16±6,00
AKNL	0,99	1,00		0,99	0,99	11,30±625
	0,99	0,99	1,00			11,40±6,29
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,65
	1,00					19,11±8,49
AKNT	0,99	1,00		0,99	0,99	19,10±8,53
	0,99	0,99	1,00			19,13±8,64
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,74
	1,00					18,27±6,97
AKNP	0,99	1,00		0,99	0,99	18,35±7,00
	0,99	0,99	1,00			18,31±7,06
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,76

Uvidom u matricu koja prikazuje rezultate testiranja pouzdanosti i homogenosti primijenjenih morfoloških varijabli kod uzorka učenica vidljivo je kako postoji vrlo visoka povezanost između pojedinih čestica mjerenja, a vrijednost koeficijenata se kreće u rasponu od 0,91 do 1,00. Vrijednosti koeficijenata pouzdanosti „inter-item korelacija“ (IIr) također pokazuju vrlo visoke vrijednosti i kreću se u rasponu od 0,92 do 0,99.

Vrijednosti Cronbach α koeficijenata također ukazuju kako postoji visoka povezanost između čestica mjerenja kod svih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, a kreću se u rasponu od 0,97 do 0,99 te pokazuju visoku pouzdanost svih primijenjenih morfoloških varijabli na uzorku učenica.

Analizom rezultata dobivenih temeljem prve glavne komponente čestica mjerenja (F_1) vrijednosti pokazuju visok stupanj postotka protumačene varijance pojedinih varijabli (% var), a kreću se u rasponu od 95,03 za varijablu *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ) do 99,99 za varijablu *Težina tijela* (ATŽT).

U *tablici 2* prikazani su rezultati testiranja pouzdanosti i homogenosti varijabli za procjenu morfoloških karakteristika kod uzorka učenika.

Tablica 2.

Pouzdanost i homogenost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika – učenici

(I_1 - I_3 – interkorelacije čestica, IIr – inter-item korelacija, α – Cronbach alpha koeficijent, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, F_1 – prva glavna komponenta, % var – postotak protumačene varijance

Varijabla	I_1	I_2	I_3	IIr	α	AS±SD
	1,00					154,49±7,75
AVIS	0,99	1,00		0,99	0,99	154,47±7,73
	0,99	1,00	1,00			154,48±7,72
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,96
	1,00					89,81±5,48
ADŽN	0,99	1,00		0,99	0,99	89,78±5,51
	0,99	0,99	1,00			89,77±5,41
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,88
	1,00					66,94±4,03
ADŽR	0,97	1,00		0,97	0,99	66,87±4,10
	0,98	0,96	1,00			66,88±4,11
F_1	-0,99	-0,98	-0,98			**% var** = 98,28
	1,00					24,70±1,57
ADŽS	0,98	1,00		0,99	0,99	24,67±1,53
	0,98	0,99	1,00			24,66±1,54
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,30
	1,00					9,30±0,62
ADKL	0,98	1,00		0,98	0,99	9,29±0,60
	0,98	0,98	1,00			9,28±0,62
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 98,94
	1,00					6,13±0,46
ADLK	0,96	1,00		0,96	0,98	6,12±0,45
	0,97	0,96	1,00			6,11±0,46
F_1	-0,98	-0,98	-0,99			**% var** = 97,79
	1,00					5,01±0,33
ADRZ	0,94	1,00		0,93	0,97	5,02±0,34
	0,92	0,93	1,00			5,00±0,33
F_1	-0,97	-0,98	-0,97			**% var** = 95,63

Varijabla	I_1	I_2	I_3	IIr	α	AS±SD
	1,00					24,43±2,16
AŠRZ	0,99	1,00		0,99	0,99	24,45±2,21
	0,99	0,99	1,00			24,47±2,23
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,43
	1,00					47,36±11,69
ATŽT	1,00	1,00		0,99	0,99	47,38±11,68
	1,00	1,00	1,00			47,39±11,68
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,99
	1,00					21,02±2,05
AOPP	0,99	1,00		0,99	0,99	21,05±2,05
	0,99	0,99	1,00			21,04±2,06
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,60
	1,00					32,21±3,64
AOPT	0,97	1,00		0,99	0,99	32,15±3,67
	0,97	0,99	1,00			32,15±3,67
F_1	-0,98	-0,99	-0,99			**% var** = 98,96
	1,00					75,97±8,00
AOGK	0,99	1,00		0,99	0,99	75,97±8,02
	0,99	0,99	1,00			75,99±8,00
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,91
	1,00					15,08±7,09
AKNN	0,99	1,00		0,99	0,99	15,06±6,96
	0,99	0,99	1,00			15,04±7,03
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,57
	1,00					11,77±7,82
AKNL	0,99	1,00		0,99	0,99	11,92±7,97
	0,99	0,99	1,00			11,94±7,91
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,82
	1,00					19,79±11,32
AKNT	0,99	1,00		0,99	0,99	19,72±11,28
	0,99	0,99	1,00			19,75±11,24
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,85
	1,00					17,72±8,05
AKNP	0,99	1,00		0,99	0,99	17,76±8,13
	0,99	0,99	1,00			17,76±8,11
F_1	-0,99	-0,99	-0,99			**% var** = 99,80

Pregledom koeficijenata pouzdanosti i homogenosti primijenjenih morfoloških varijabli kod uzorka učenika vidljivo je kako postoji vrlo visoka povezanost između pojedinih čestica mjerenja, kao i na uzorku učenica, a vrijednosti se kreću u rasponu od 0,92 do 1,00. Vrijednosti koeficijenata pouzdanosti „inter-item korelacija“ (IIr) također su vrlo visoki i kreću se u rasponu od 0,93 do 0,99.

Visoke vrijednosti Cronbach α koeficijenata također ukazuju na visoku povezanost između čestica mjerenja kod svih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i kreću se u rasponu od 0,97 do 0,99 pokazujući visoku pouzdanost svih primijenjenih morfoloških varijabli na uzorku učenika.

Inspekcijom rezultata dobivenih temeljem prve glavne komponente čestica mjerenja (F_1), vrijednosti pokazuju znatan stupanj postotka protumačene varijance pojedinih varijabli (% var), a iste se kreću u rasponu od 95,63 za varijablu *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ) do 99,99 za varijablu *Težina tijela* (ATŽT), što je slično kao i u uzorku učenica.

U *tablici 3* prikazani su parametri deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije varijabli za procjenu morfoloških karakteristika kod uzorka učenica.

Tablica 3.

Parametri deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije morfoloških varijabli – učenice

(AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Skew – asimetričnost, Kurt – izduženost, Max D – Kolmogorov-Smirnovljev test)

Varijabla	AS	SD	Min	Max	Skew	Kurt	Max D
AVIS	154,44	7,83	137,40	178,90	0,45	-0,00	0,06
ADŽN	83,34	4,86	79,43	105,00	0,47	0,13	0,06
ADŽR	66,43	3,80	57,56	78,23	0,41	-0,05	0,09
ADŽS	23,95	1,26	20,56	27,56	0,33	0,05	0,07
ADKL	8,72	0,54	7,66	10,36	0,52	-0,15	0,08
ADLK	5,81	0,35	5,10	6,70	0,24	-0,41	0,08
ADRZ	4,87	0,29	4,06	5,60	-0,11	-0,08	0,06
AŠRZ	24,50	2,07	20,46	30,43	0,39	-0,11	0,07
ATŽT	46,06	10,71	30,00	80,50	0,95	0,53	0,10
AOPP	20,48	1,87	16,40	25,63	0,35	-0,34	0,07
AOPT	31,85	3,16	25,06	39,50	0,52	-0,24	0,12
AOGK	75,78	7,78	62,06	100,46	0,81	0,52	0,07
AKNN	15,22	5,26	6,20	31,73	0,71	0,19	0,08
AKNL	11,29	6,17	4,46	34,40	1,72	2,97	0,17
AKNT	19,11	8,54	4,13	44,73	0,47	-0,29	0,06
AKNP	18,31	7,00	8,33	38,20	0,88	0,14	0,10

Kritična vrijednost KS-testa = 0,13; p = 0,01

Analizirajući vrijednosti pokazatelja deskriptivnih parametara varijabli za procjenu morfoloških karakteristika učenica vidljivo je kako većina varijabli pokazuje uglavnom očekivane parametre u smislu formiranja distribucije kod mjerenja morfoloških varijabli. Distribucije podataka, za koje se može ustvrditi uz stupanj pogreške od 0,01 *(KS-test = 0,13),* da ne odstupaju značajno od normalne Gaussove raspodjele pokazuju sve varijable osim varijable *Kožni nabor leđa* (AKNL; Max D = 0,17).

U *tablici 4* prikazani su parametri deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije morfoloških varijabli kod uzorka učenika.

Tablica 4.

Parametri deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije morfoloških varijabli – učenici

(AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Skew – asimetričnost, Kurt – izduženost, Max D – Kolmogorov-Smirnovljev test)

Varijabla	AS	SD	Min	Max	Skew	Kurt	Max D
AVIS	154,48	7,73	132,60	175,06	-0,02	0,01	0,05
ADŽN	89,79	5,46	73,90	103,33	-0,04	0,14	0,04
ADŽR	66,89	4,05	57,30	78,86	0,12	0,05	0,04
ADŽS	24,68	1,54	21,26	28,66	0,21	-0,10	0,03
ADKL	9,29	0,61	7,96	10,86	0,38	-0,27	0,08
ADLK	6,12	0,45	5,23	7,23	0,27	-0,32	0,04
ADRZ	5,01	0,33	4,33	5,73	0,04	-0,71	0,06
AŠRZ	24,45	2,19	20,30	30,86	0,70	-0,05	0,10
ATŽT	47,37	11,68	28,00	82,00	0,64	-0,21	0,10
AOPP	21,04	2,05	16,46	26,63	0,26	-0,28	0,05
AOPT	32,17	3,64	24,30	42,03	0,25	-0,41	0,06
AOGK	75,98	8,00	59,73	98,36	0,61	-0,18	0,09
AKNN	15,06	7,01	5,80	33,13	0,77	-0,33	0,11
AKNL	11,88	7,89	3,93	33,63	1,47	1,16	0,22
AKNT	19,75	11,27	4,93	51,13	0,72	-0,42	0,10
AKNP	17,75	8,09	5,46	40,46	0,56	-0,47	0,09

Kritična vrijednost KS-testa = 0,13; p = 0,01

Pregledom koeficijenata deskriptivnih parametara varijabli za procjenu morfoloških karakteristika učenika može se ustvrditi kako, kao i kod uzorka učenica uz stupanj pogreške od 0,01 *(KS-test = 0,13)*, sve varijable osim varijable *Kožni nabor leđa* (AKNL; Max D = 0,22) imaju distribuciju podataka koja ne pokazuje značajno odstupanje od normalne raspodjele.

6.1.2. Metrijske karakteristike motoričkih varijabli

U *tablici 5* prikazani su rezultati testiranja pouzdanosti i homogenosti varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti kod uzorka učenica.

Tablica 5.

Pouzdanost i homogenost varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti – učenice

(I_1 - I_3 – interkorelacije čestica, IIr – inter-item korelacija, α – Cronbach alpha koeficijent, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, F_1 – prva glavna komponenta, % var – postotak protumačene varijance

Varijabla	I_1	I_2	I_3	IIr	α	AS±SD
	1,00					21,78±6,21
MRPOL	0,89	1,00		0,86	0,94	19,72±5,29
	0,81	0,88	1,00			19,02±5,17
F_1	-0,94	-0,97	-0,94			**% var** = 90,99
	1,00					4,79±1,07
MKOSP	0,76	1,00		0,79	0,91	4,54±0,99
	0,72	0,86	1,00			4,38±0,96
F_1	-0,89	-0,95	-0,93			**% var** = 85,74
	1,00					12,78±1,41
MAKUS	0,88	1,00		0,87	0,95	12,30±1,32
	0,83	0,91	1,00			12,19±1,21
F_1	-0,94	-0,97	-0,95			**% var** = 91,68
	1,00					2,87±2,13
MBU1O	0,29	1,00		0,32	0,59	3,15±2,53
	0,24	0,46	1,00			3,18±2,64
F_1	-0,62	-0,81	-0,78			**% var** = 55,43
	1,00					1,81±0,85
MBU1Z	0,17	1,00		0,21	0,44	1,92±0,76
	0,20	0,25	1,00			1,94±0,87
F_1	-0,64	-0,69	-0,72			**% var** = 47,44
	1,00					1,55±0,69
MBU2Z	0,11	1,00		0,09	0,23	1,57±0,62
	-0,00	0,16	1,00			1,62±0,56
F_1	0,44	0,77	0,63			**% var** = 40,07
	1,00					73,61±5,60
MFISK	0,61	1,00		0,58	0,74	67,44±6,47
	0,34	0,73	1,00			59,96±10,64
F_1	-0,75	-0,93	-0,83			**% var** = 71,23

Varijabla	I_1	I_2	I_3	IIr	α	AS±SD
	1,00					59,31±11,87
MFPRR	0,96	1,00		0,96	0,98	61,34±11,93
	0,94	0,98	1,00			63,11±11,95
F_1	-0,98	-0,99	-0,98			**% var** = 97,70
	1,00					136,01±14,77
MFBRS	0,96	1,00		0,96	0,98	135,71±14,91
	0,94	0,97	1,00			136,85±14,82
F_1	-0,98	-0,99	-0,98			**% var** = 97,34
	1,00					28,65±2,87
MBTAP	0,82	1,00		0,82	0,93	29,82±2,95
	0,77	0,85	1,00			30,67±2,89
F_1	-0,92	-0,95	-0,93			**% var** = 88,04
	1,00					17,07±1,50
MBTAN	0,72	1,00		0,72	0,88	17,50±1,61
	0,61	0,81	1,00			17,88±1,63
F_1	-0,86	-0,94	-0,89			**% var** = 81,17
	1,00					17,97±2,70
MBTAZ	0,79	1,00		0,81	0,92	18,89±2,52
	0,79	0,85	1,00			19,39±2,64
F_1	-0,92	-0,94	-0,94			**% var** = 87,56
	1,00					134,41±19,48
MESDM	0,89	1,00		0,98	0,96	136,22±20,14
	0,86	0,92	1,00			138,03±21,05
F_1	-0,95	-0,97	-0,96			**% var** = 92,93
	1,00					441,90±123,97
MEBML	0,73	1,00		0,68	0,86	468,90±106,34
	0,63	0,67	1,00			485,68±111,82
F_1	-0,88	-0,90	-0,86			**% var** = 78,73
	1,00					4,21±0,34
ME20V	0,77	1,00		0,76	0,90	4,21±0,34
	0,76	0,75	1,00			4,21±0,36
F_1	-0,92	-0,91	-0,91			**% var** = 84,34
MSVIS*						
MSHIL*						
MSIZP*						
MRDTS*						
MRSNK*						
MRPLČ*						

* *Varijable mjerene jednom*

Pregledom koeficijenata pouzdanosti i homogenosti motoričkih varijabli primijenjenih u ovom istraživanju kod uzorka učenica vrlo nisku povezanost između pojedinih mjerenja pokazuju varijable za procjenu ravnoteže i kreću se u rasponu od -0,00 kod varijable *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z*)* do 0,29 u testu *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10)*.* U ostalim varijablama koeficijenti povezanosti kreću se u rasponu od 0,34 u varijabli *Iskret* (MFISK) do 0,98 u varijabli *Pretklon raznožno* (MFPRR). Koeficijenti „inter-item korelacija" (IIr) pokazuju niske vrijednosti za varijable ravnoteže i kreću se u rasponu od 0,09 do 0,32. Vrijednosti koeficijenata pouzdanosti za ostale motoričke varijable kreću se u rasponu od srednjih veličina korelacija za varijablu *Iskret* (MFISK; IIr = 0,58) i umjereno visokih korelacija za varijable *Bacanje medicinke iz ležanja* (MEBML; IIr = 0,68), *Taping nogom* (MBTAP; IIr = 0,72), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; IIr = 0,76), *Taping nogama o zid* (MBTAZ; IIr = 0,81), *Taping rukom* (MBTAP; IIr = 0,82), srednje visokih vrijednosti koeficijenata korelacije za varijable *Poligon natraške* (MRPOL; IIr = 0,86), *Koraci u stranu* (MAKUS; IIr = 0,87) te visokih korelacijskih vrijednosti za sve ostale motoričke varijable koje se kreću u rasponu od 0,96 do 0,98.

Analizom vrijednosti Cronbach α koeficijenata također se mogu uočiti niski koeficijenti pouzdanosti kod varijabli ravnoteže, koji su u rasponu od 0,23 u varijabli *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) do 0,59 za varijablu *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10). Niži koeficijent pouzdanosti pokazuje i varijabla *Iskret* (MFISK; α = 0,74) dok sve ostale motoričke varijable pokazuju srednje visoke ili visoke koeficijente pouzdanosti s vrijednostima u rasponu od 0,86 do 0,98.

Inspekcijom rezultata dobivenih temeljem prve glavne komponente čestica mjerenja (F_1), vrijednosti pokazuju nizak postotak objašnjene varijance (% var) u varijablama za procjenu ravnoteže, a kreću se u rasponu od 40,07 za varijablu *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) do 55,43 za varijablu *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10). Umjereno srednju količinu postotka objašnjene varijance pokazuju varijable *Iskret* (MFISK; % var = 71,23), *Bacanje medicinke iz ležanja* (MEBML; % var = 78,73), *Taping nogom;* (MBTAN; % var = 81,17), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; % var = 84,34). U ostalim motoričkim varijablama ukupan postotak objašnjene varijance na srednje visokoj je ili visokoj razini i kreće se u rasponu od 87,56 za varijablu *Taping nogama o zid* (MBTAZ) do 97,70 za varijablu *Pretklon raznožno* (MFPRR).

U *tablici 6* prikazani su rezultati testiranja pouzdanosti i homogenosti varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti kod uzorka učenika.

Tablica 6.

Pouzdanost i homogenost varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti – učenici

(I_1 - I_3 – interkorelacije čestica, IIr – inter-item korelacija, α – Cronbach alpha koeficijent, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, F_1 – prva glavna komponenta, % var – postotak protumačene varijance

Varijabla	I_1	I_2	I_3	IIr	α	AS±SD
	1,00					19,26±5,63
MRPOL	0,89	1,00		0,89	0,96	17,88±5,45
	0,85	0,92	1,00			17,20±5,34
F_1	-0,95	-0,97	-096			**% var** = 92,70
	1,00					4,95±1,12
MKOSP	0,79	1,00		0,92	0,79	4,58±1,09
	0,76	0,82	1,00			4,43±1,01
F_1	-0,91	-0,94	-0,92			**% var** = 86,41
	1,00					11,76±1,57
MAKUS	0,87	1,00		0,88	0,95	11,31±1,37
	0,82	0,92	1,00			11,19±1,38
F_1	-0,93	-0,97	-0,95			**% var** = 91,68
	1,00					3,65±2,98
MBU1O	0,44	1,00		0,57	0,78	4,20±4,04
	0,64	0,63	1,00			3,96±3,25
F_1	-0,82	-0,81	-0,90			**% var** = 71,66
	1,00					1,95±0,81
MBU1Z	0,31	1,00		0,29	0,55	2,01±0,80
	0,21	0,35	1,00			1,98±0,87
F_1	-0,67	-0,78	-0,71			**% var** = 53,24
	1,00					1,67±0,71
MBU2Z	0,14	1,00		0,22	0,44	1,76±0,68
	0,17	0,35	1,00			1,67±0,55
F_1	-0,53	-0,75	-0,77			**% var** = 48,76
	1,00					72,89±6,09
MFISK	0,66	1,00		0,67	0,83	66,64±7,80
	0,52	0,78	1,00			61,16±10,30
F_1	-0,81	-0,93	-0,88			**% var** = 77,41

Varijabla	I_1	I_2	I_3	IIr	α	AS±SD
	1,00					49,00±9,48
MFPRR	0,94	1,00		0,94	0,97	52,35±9,24
	0,90	0,96	1,00			54,50±9,40
F_1	-0,97	-0,98	-0,97			**% var** = 95,87
	1,00					129,26±11,52
MFBRS	0,91	1,00		0,91	0,97	129,84±11,35
	0,88	0,94	1,00			130,53±11,57
F_1	-0,96	-0,98	-0,97			**% var** = 94,39
	1,00					27,95±3,04
MBTAP	0,85	1,00		0,83	0,93	28,45±2,93
	0,77	0,84	1,00			29,56±3,10
F_1	-0,93	-0,95	-0,93			**% var** = 88,50
	1,00					16,63±1,93
MBTAN	0,78	1,00		0,78	0,91	17,03±2,00
	0,70	0,85	1,00			17,32±2,22
F_1	-0,89	-0,95	-0,92			**% var** = 85,43
	1,00					18,21±2,91
MBTAZ	0,83	1,00		0,83	0,93	19,66±2,73
	0,79	0,87	1,00			20,27±2,74
F_1	-0,92	-0,95	-0,94			**% var** = 88,86
	1,00					141,96±17,67
MESDM	0,89	1,00		0,87	0,95	143,86±19,48
	0,82	0,90	1,00			145,44±20,03
F_1	-0,94	-0,97	-0,94			**% var** = 91,64
	1,00					503,17±110,13
MEBML	0,77	1,00		0,76	0,90	532,07±105,54
	0,68	0,82	1,00			534,23±117,08
F_1	-0,89	-0,94	-0,91			**% var** = 84,20
	1,00					4,13±0,32
ME20V	0,87	1,00		0,85	0,94	4,11±0,35
	0,83	0,83	1,00			4,12±0,33
F_1	-0,95	-0,95	-0,93			**% var** = 89,96
MSVIS*						
MSHIL*						
MSIZP*						
MRDTS*						
MRSNK*						
MRPLČ*						

* *Varijable mjerene jednom*

Analizom koeficijenata pouzdanosti i homogenosti motoričkih varijabli kod uzorka učenika vidljivo je kako pokazuju vrlo niske koeficijente povezanosti između pojedinih čestica mjerenja u varijablama za procjenu ravnoteže i kreću se u rasponu od 0,14 u varijabli *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) do 0,64 u testu *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10). U ostalim varijablama koeficijenti interkorelacija čestica mjerenja kreću se u rasponu od 0,52 za varijablu *Iskret* (MFISK) do 0,96 u varijabli *Pretklon raznožno* (MFPRR). Koeficijenti „inter-item korelacija" (IIr) ukazuju na niske vrijednosti u varijablama ravnoteže i kreću se u rasponu od 0,22 do 0,57. U ostalim motoričkim varijablama vrijednosti koeficijenata kreću se u rasponu od srednje visokih korelacija za varijablu *Iskret* (MFISK; IIr = 0,67) i umjereno visokih korelacija za varijable *Bacanje medicinke iz ležanja* (MEBML; IIr = 0,76), *Taping rukom* (MBTAP; IIr = 0,83), *Taping nogama o zid* (MBTAZ; IIr = 0,83). Srednje visoke vrijednosti koeficijenata korelacije pokazuju varijable *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; IIr = 0,85), *Skok udalj s mjesta* (MESDM; IIr = 0,87), *Koraci u* stranu (MAKUS; IIr = 0,88) i varijabla *Poligon natraške* (PRPOL; IIr = 0,89). Ostale motoričke varijable pokazuju visoke koeficijente korelacija i kreću se u rasponu od 0,91 do 0,94.

Pokazatelji vrijednosti Cronbach α koeficijenata pouzdanosti niskih su vrijednosti u varijablama za procjenu ravnoteže *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z; α = 0,44) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z; α = 0,55) dok nešto veće vrijednosti koeficijenta pouzdanosti pokazuju varijable *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; α = 0,78) i *Okretnost s palicom* (MKOSP; α = 0,79). Ostale motoričke varijable pokazuju srednje visoke ili visoke koeficijente pouzdanosti i kreću se u rasponu od 0,90 do 0,97.

Rezultati dobiveni temeljem prve glavne komponente čestica mjerenja (F_1), pokazuju nizak postotak objašnjene varijance (% var) u dvije varijable za procjenu ravnoteže i to u varijabli *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z; % var = 48,76) te varijabli *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z; % var = 53,24). Umjereno srednju količinu postotka objašnjene varijance pokazuju varijable *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; % var = 71,66), *Iskret* (MFISK; % var = 77,41) i *Bacanje medicinke iz ležanja* (MEBML; % var = 84,20). U ostalim motoričkim varijablama postotak ukupno objašnjene varijance kreće se od srednje visokih do visokih vrijednosti u rasponu od 85,43 % za varijablu *Taping nogom* (MBTAN) do 95,87 % za varijablu *Pretklon raznožno* (MFPRR).

U *tablici 7* prikazani su rezultati deskriptivne statistike varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti kod uzorka učenica.

Tablica 7.

Parametri deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije motoričkih varijabli – učenice

(AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Skew – asimetričnost, Kurt – izduženost, Max D – Kolmogorov-Smirnovljev test)

Varijabla	AS	SD	Min	Max	Skew	Kurt	Max D
MRPOL	20,17	5,30	9,53	34,66	0,42	-0,33	0,07
MKOSP	4,57	0,93	2,60	7,03	0,42	-0,01	0,07
MAKUS	12,42	1,26	9,66	16,06	0,40	-0,04	0,05
MBU1O	3,07	1,82	1,03	13,26	2,42	8,38	0,17
MBU1Z	1,89	0,57	0,90	4,26	0,97	1,65	0,09
MBU2Z	1,58	0,39	0,83	2,93	0,84	0,67	0,12
MFISK	67,00	6,43	46,66	78,33	-0,695	0,48	0,07
MFPRR	60,92	11,78	30,33	88,66	0,05	-0,17	0,04
MFBRS	136,19	14,64	101,33	176,00	0,48	-0,32	0,09
MBTAP	29,71	2,72	23,33	37,00	0,52	0,09	0,07
MBTAN	17,48	1,42	14,00	21,00	0,25	-0,45	0,10
MBTAZ	18,75	2,45	13,00	25,33	0,38	-0,04	0,07
MESDM	136,22	19,50	93,33	187,66	0,20	-0,07	0,04
MEBML	465,50	101,17	236,66	746,66	0,32	-0,28	0,04
ME20V	4,21	0,32	3,50	5,13	0,41	0,41	0,06
MSVIS	15,76	15,51	3,00	74,00	1,87	3,50	0,20
MSHIL	21,57	17,70	0,90	74,40	1,28	0,95	0,15
MSIZP	89,70	33,78	8,00	120,0	-0,62	-0,98	0,28
MRDTS	35,84	9,58	12,00	65,00	0,66	0,84	0,07
MRSNK	17,40	11,07	4,00	63,00	1,66	4,46	0,11
MRPLČ	31,27	5,16	15,00	47,00	0,00	0,56	0,07

Kritična vrijednost KS-testa = 0,13; p = 0,01

Vrijednosti deskriptivnih parametara kod varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti učenica pokazuju kako varijable *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP; Max D = 0,28), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; Max D = 0,20) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima*

(MBU10; Max D = 0,17), uz stupanj pogreške od 0,01 i vrijednost KS-testa od 0,13, značajno odstupaju od normalne raspodjele. Dodatnom inspekcijom koeficijenata asimetričnosti *(Skew – skewness)* i izduženosti distribucije *(Kurt – kurtosis)* koji su za varijable *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP) u rasponu od -0,62 *(Skew)* do -0,98 *(Kurt)*, *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) u rasponu od 1,87 *(Skew)* do 3,50 *(Kurt)* i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) u rasponu od 2,42 *(Skew)* do 8,38 *(Kurt)* upućuju na zaključak da navedene varijable ne diskriminiraju dovoljno ispitanike.

Sve ostale motoričke varijable pokazuju rezultate normalne distribucije i kreću se u rasponu od 0,04 do 0,12 *(Max D)* uz stupanj pogreške za 0,01 što ne predstavlja značajnije odstupanje od referentnih vrijednosti KS-testa *(0,13).*

U *tablici 8* prikazani su rezultati deskriptivnih parametara varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti kod uzorka učenika.

Tablica 8.

Parametri deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije motoričkih varijabli – učenici

(AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Skew – asimetričnost, Kurt – izduženost, Max D – Kolmogorov-Smirnovljev test)

Varijabla	AS	SD	Min	Max	Skew	Kurt	Max D
MRPOL	18,11	5,27	9,40	34,76	0,86	0,41	0,10
MKOSP	4,66	1,00	2,50	7,23	0,38	-0,02	0,08
MAKUS	11,42	1,38	8,40	15,83	0,43	0,56	0,06
MBU1O	3,94	2,89	1,23	16,33	2,46	6,50	0,20
MBU1Z	1,98	0,60	1,00	4,36	1,13	1,74	0,13
MBU2Z	1,70	0,45	0,83	3,36	0,65	0,58	0,08
MFISK	66,90	7,14	46,33	78,66	-0,56	-0,08	0,06
MFPRR	51,95	9,18	51,95	27,33	0,68	2,00	0,08
MFBRS	129,88	11,15	98,33	172,00	0,33	1,21	0,05
MBTAP	28,65	2,84	23,33	38,66	0,68	0,66	0,07
MBTAN	17,00	1,90	12,33	22,33	0,03	-0,02	0,07
MBTAZ	19,38	2,63	12,00	26,00	0,06	0,39	0,07
MESDM	143,75	18,25	90,33	191,33	-0,19	0,15	0,07
MEBML	523,16	101,71	226,66	821,66	0,24	0,44	0,07
ME20V	4,12	0,32	3,40	5,13	0,78	1,11	0,07
MSVIS	19,17	18,31	3,00	74,00	1,55	1,66	0,20
MSHIL	23,20	16,82	1,00	71,60	1,05	0,51	0,12
MSIZP	88,81	36,63	10,00	120,00	-0,69	-1,03	0,29
MRDTS	38,01	8,39	12,00	63,00	0,01	0,62	0,06
MRSNK	23,61	14,27	4,00	63,00	0,99	0,54	0,10
MRPLČ	31,09	5,72	14,00	48,00	-0,03	0,61	0,06

Kritična vrijednost KS-testa = 0,13; p = 0,01

Analiza koeficijenata deskriptivnih parametara kod varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti učenika pokazuje vrlo slične pokazatelje kao i u slučaju učenica. Tako varijable *Izdržaj*

u polučučnju (MSIZP; Max D = 0,29), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; Max D = 0,20) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; Max D = 0,20), za stupanj pogreške od 0,01 uz vrijednost KS-testa od 0,13 značajno odstupaju od normalne raspodjele. Nalazi koeficijenata asimetričnosti i izduženosti distribucije potvrđuju da varijable *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP; Skew = -0,69 i Kurt = -1,03), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; Skew = 1,55 i Kurt = 1,66 te *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; Skew = 2,46 i Kurt = 6,50) pokazuju značajno odstupanje od normalne distribucije.

Ostale motoričke varijable imaju rezultate koji formiraju normalnu distribuciju, a koeficijenti se kreću u rasponu 0,05 do 0,13 *(Max D)* te ne odstupaju značajno od vrijednosti KS-testa *(0,13)*.

6.1.3. Metrijske karakteristike testova motoričkih znanja

U *tablici 9* prikazani su rezultati testiranja pouzdanosti i homogenosti varijabli za procjenu motoričkih znanja kod uzorka učenica.

Tablica 9.

Pouzdanost i homogenost varijabli za procjenu motoričkih znanja – učenice

(I_1 - I_3 – interkorelacije čestica, IIr – inter-item korelacija, α – Cronbach alpha koeficijent, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, F_1 – prva glavna komponenta, % var – postotak protumačene varijance

Varijabla	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	IIr	α	AS±SD
	1.00									2,66±0,87
	0,75	1.00								2,64±0,77
	0,71	0,71	1.00							2,74±0,75
MZ60M	0,76	0,77	0,77	1.00				0,71	0,94	2,76±0,76
	0,70	0,71	0,72	0,70	1.00					2,76±0,77
	0,70	0,68	0,69	0,70	0,71	1.00				2,80±0,92
	0,69	0,70	0,71	0,77	0,64	0,65	1.00			2,76±0,75
F_1	-0,87	-0,87	-0,87	-0,90	-0,85	-0,84	-0,85			**% var =** 75,72
	1.00									2,55±1,12
	0,83	1.00								2,39±0,99
	0,84	0,81	1.00							2,44±0,87
MZSUŠ	0,88	0,85	0,82	1.00				0,83	0,97	2,57±1,05
	0,85	0,83	0,82	0,84	1.00					2,38±1,05
	0,85	0,81	0,81	0,81	0,82	1.00				2,36±1,07
	0,83	0,83	0,81	0,83	0,82	0,77	1.00			2,61±0,92
F_1	-0,94	-0,92	-0,91	-0,93	-0,92	-0,90	-0,91			**% var** = 85,46
	1.00									1,86±1,31
	0,94	1.00								1,86±1,34
	0,95	0,96	1.00							1,88±1,34
MZSNR	0,93	0,92	0,92	1.00				0,93	0,99	1,79±1,20
	0,95	0,95	0,95	0,93	1.00					1,92±1,35
	0,92	0,92	0,91	0,91	0,93	1.00				1,90±1,31
	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,90	1.00			1,82±1,20
F_1	-0,97	-0,97	-0,97	-0,96	-0,97	-0,95	-0,96			**% var** = 94,53

Varijabla	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	IIr	α	AS±SD
	1.00									1,50±0,82
	0,82	1.00								1,40±0,69
	0,81	0,78	1.00							1,42±0,71
MZPDN	0,81	0,81	0,74	1.00				0,77	0,95	1,48±0,74
	0,74	0,75	0,70	0,76	1.00					1,43±0,69
	0,79	0,78	0,84	0,79	0,77	1.00				1,32±0,64
	0,85	0,74	0,74	0,75	0,67	0,75	1.00			1,44±0,70
F_1	-0,93	-0,90	-0,89	-0,90	-0,85	-0,91	-0,87			**% var** = 80,74
	1.00									2,28±099
	0,78	1.00								2,32±0,91
	0,72	0,72	1.00							2,20±0,92
MZŠOR	0,74	0,77	0,71	1.00				0,75	0,95	2,47±0,93
	0,75	0,80	0,73	0,76	1.00					2,13±0,87
	0,75	0,76	0,74	0,73	0,77	1.00				2,24±0,93
	0,75	0,74	0,76	0,72	0,74	0,75	1.00			2,40±0,88
F_1	-0,88	-0,90	-0,87	-0,87	-0,89	-0,88	-0,88			**% var** = 78,75
	1.00									1,98±0,80
	0,59	1.00								1,94±0,68
	0,66	0,62	1.00							2,13±0,74
MZŠPK	0,72	0,64	0,69	1.00				0,66	0,93	1,94±0,82
	0,63	0,60	0,66	0,69	1.00					1,95±0,80
	0,61	0,59	0,57	0,62	0,73	1.00				1,89±0,76
	0,62	0,70	0,70	0,74	0,69	0,65	1.00			1,99±0,75
F_1	-0,82	-0,80	-0,83	-0,87	-0,85	-0,81	-0,87			**% var** = 70,80
	1.00									2,25±1,17
	0,90	1.00								2,13±1,12
	0,88	0,88	1.00							2,19±1,15
MZVRO	0,88	0,89	0,87	1.00				0,87	0,98	2,28±1,11
	0,87	0,89	0,88	0,85	1.00					2,22±1,11
	0,89	0,88	0,89	0,89	0,89	1.00				2,20±1,14
	0,82	0,88	0,84	0,86	0,85	0,84	1.00			2,28±1,14
F_1	-0,94	-0,95	-0,94	-0,94	-0,94	-0,95	-0,92			**% var** = 89,49

Legenda: MZ60M – Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta; MZSUŠ – Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare"; MZSNR – Stoj na rukama uz okomitu plohu; MZPDN – Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu; MZŠOR – Šut s tla osnovnim načinom (rukomet); MZŠPK – Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka); MZVRO – Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).

Rezultati pouzdanosti i homogenosti varijabli za procjenu motoričkih znanja kod uzorka učenica pokazuju da postoje niski koeficijenti interkorelacija čestice mjerenja od 0,57 za varijablu *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta – košarka* (MZŠPK) do visokih vrijednosti koeficijenata od 0,95 za varijablu *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Koeficijenti „inter-item korelacija" (IIr) tako pokazuju nešto niže vrijednosti u varijabli *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta – košarka* (MZŠPK; IIr = 0,66), dok ostale varijable motoričkih znanja pokazuju srednje jake vrijednosti, a koje se kreću u rasponu od 0,71 za varijablu *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) do visokih vrijednosti u varijabli *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) čiji koeficijent iznosi 0,93.

Vrijednosti Cronbach α koeficijenata pouzdanosti pokazuju izrazito visoke vrijednosti i kreću se u rasponu od 0,93 u varijabli *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta – košarka* (MZŠPK) do 0,99 u varijabli *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR).

Rezultati dobiveni temeljem prve glavne komponente čestica mjerenja (F_1), pokazuju kako vrijednosti protumačene varijance (% var) dobivene za varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta – košarka* (MZŠPK; % var = 70,80), *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; % var = 75,72), *Šut s tla osnovnim načinom – rukomet* (MZŠOR; % var = 78,85) i *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN; % var = 80,74) imaju srednje umjerene vrijednosti. Visoke vrijednosti protumačene varijance pokazuju varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare"* (MZSUŠ; % var = 85,46), *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava – odbojka* (MZVRO; % var = 89,49) i *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; % var = 94,53).

U *tablici 10* prikazani su rezultati testiranja pouzdanosti i homogenosti varijabli za procjenu motoričkih znanja kod uzorka učenika.

Tablica 10.

Pouzdanost i homogenost varijabli za procjenu motoričkih znanja – učenici

(I_1 - I_3 – interkorelacije čestica, IIr – inter-item korelacija, α – Cronbach alpha koeficijent, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, F_1 – prva glavna komponenta, % var – postotak protumačene varijance

Varijabla	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	IIr	α	AS±SD
	1.00									2,80±0,85
	0,73	1.00								2,57±068
	0,70	0,68	1.00							2,65±0,74
MZ60M	0,68	0,68	0,68	1.00				0,67	0,93	2,71±0,69
	0,62	0,60	0,61	0,60	1.00					2,82±0,71
	0,74	0,69	0,72	0,59	0,62	1.00				2,74±0,82
	0,70	0,67	0,65	0,67	0,66	0,70	1.00			2,82±0,71
F_1	-0,87	-0,85	-0,85	-0,82	-0,79	-0,85	-0,85			**% var** = 71,78
	1.00									2,58±1,05
	0,79	1.00								2,36±0,91
	0,81	0,79	1.00							2,57±0,91
MZSUŠ	0,78	0,79	0,78	1.00				0,78	0,96	2,61±0,95
	0,82	0,82	0,79	0,80	1.00					2,48±1,09
	0,78	0,77	0,74	0,79	0,78	1.00				2,49±0,93
	0,73	0,77	0,76	0,74	0,77	0,71	1.00			2,56±0,95
F_1	-0,90	-0,91	-0,90	-0,90	-0,91	-0,88	-0,87			**% var** = 81,39
	1.00									1,42±0,91
	0,94	1.00								1,37±0,86
	0,93	0,95	1.00							1,39±0,92
MZSNR	0,93	0,92	0,92	1.00				0,92	0,98	1,38±0,85
	0,90	0,92	0,91	0,89	1.00					1,50±1,00
	0,90	0,93	0,93	0,91	0,92	1.00				1,44±0,94
	0,94	0,93	0,94	0,91	0,91	0,92	1.00			1,41±0,91
F_1	-0,96	-0,97	-0,97	-0,96	-0,95	-0,96				**% var** = 93,64

Varijabla	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	IIr	α	AS±SD
	1.00									1,69±0,88
	0,77	1.00								1,60±0,74
	0,77	0,77	1.00							1,65±0,81
MZPDN	0,76	0,77	0,74	1.00				0,74	0,95	1,67±0,75
	0,70	0,75	0,72	0,72	1.00					1,73±0,83
	0,69	0,75	0,72	0,74	0,72	1.00				1,62±0,75
	0,76	0,78	0,78	0,70	0,73	0,69	1.00			1,69±0,81
F_1	-0,88	-0,90	-0,89	-0,88	-0,86	-0,86	-0,88			**% var** = 78,19
	1.00									3,03±1,01
	0,78	1.00								2,99±0,90
	0,69	0,73	1.00							2,89±1,05
MZŠOR	0,73	0,71	0,65	1.00				0,71	0,94	3,17±0,86
	0,68	0,72	0,72	0,66	1.00					2,73±0,96
	0,70	0,75	0,79	0,65	0,72	1.00				2,86±1,06
	0,76	0,75	0,69	0,66	0,67	0,70	1.00			3,00±0,93
F_1	-0,88	-0,90	-0,87	-0,83	-0,85	-0,87	-0,86			**% var** = 75,57
	1.00									2,76±1,07
	0,75	1.00								2,56±0,90
	0,74	0,81	1.00							2,61±0,99
MZŠPK	0,75	0,78	0,73	1.00				0,75	0,95	2,66±0,97
	0,71	0,75	0,76	0,70	1.00					2,63±0,92
	0,69	0,76	0,76	0,71	0,79	1.00				2,59±0,99
	0,65	0,77	0,73	0,75	0,74	0,78	1.00			2,65±0,92
F_1	-0,85	-0,91	-0,89	-0,87	-0,88	-0,89	-0,87			**% var** = 78,43
	1.00									2,19±1,07
	0,86	1.00								2,13±0,94
	0,80	0,79	1.00							2,08±0,92
MZVRO	0,82	0,82	0,74	1.00				0,80	0,96	2,17±0,99
	0,80	0,76	0,73	0,74	1.00					2,09±0,95
	0,83	0,80	0,78	0,76	0,76	1.00				1,98±0,99
	0,85	0,87	0,74	0,80	0,81	0,80	1.00			2,08±1,00
F_1	-0,93	-0,93	-0,87	-0,89	-0,88	-0,90	-0,92			**% var** = 82,66

Legenda: MZ60M – Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta; MZSUŠ – Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare"; MZSNR – Stoj na rukama uz okomitu plohu; MZPDN – Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu; MZŠOR – Šut s tla osnovnim načinom (rukomet); MZŠPK – Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka); MZVRO – Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).

Uvidom u matricu pouzdanosti i homogenosti varijabli za procjenu motoričkih znanja kod uzorka učenika uočljivo je kako se koeficijenti interkorelacija čestica mjerenja u primijenjenim varijablama kreću od niskih, 0,59 za varijablu *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), do visokih vrijednosti, 0,94 za varijablu *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Vrijednosti koeficijenata „inter-item korelacija" (IIr) stoga pokazuju nešto niže vrijednosti u varijablama *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; IIr = 0,67) i *Šut s tla osnovnim načinom – rukomet* (MZŠOR; IIr = 0,71), a sve ostale varijable testova motoričkih znanja prikazuju srednje jake ili jake vrijednosti i kreću se u rasponu od 0,74 za varijablu *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) do 0,92 za varijablu *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR).

Vrijednosti Cronbach α koeficijenata pouzdanosti pokazuju visoke vrijednosti i kreću se u rasponu od 0,93 za varijablu *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) do 0,98 za varijablu *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR).

Rezultati dobiveni na temelju prve glavne komponente čestica mjerenja (F_1), pokazuju da vrijednosti protumačene varijance (% var) dobivene za varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; % var = 71,78), *Šut s tla osnovnim načinom – rukomet* (MZŠOR; % var = 75,57), *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN; % var = 78,19), *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta – košarka* (MZŠPK; % var = 78,43), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare"* (MZSUŠ; % var = 81,39) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava – odbojka* (MZVRO; % var = 89,49) imaju srednje vrijednosti, a visoku vrijednost postotka protumačene varijance pokazuje varijabla *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; % var = 93,64).

U *tablici 11* prikazani su rezultati deskriptivnih parametara varijabli za procjenu motoričkih znanja kod uzorka učenica.

Tablica 11.

Parametri deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije varijabli motoričkih znanja – učenice

(AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Skew – asimetričnost, Kurt – izduženost, Max D – Kolmogorov-Smirnovljev test)

Varijabla	AS	SD	Min	Max	Skew	Kurt	Max D
MZ60M	2,73	0,69	1,57	4,85	0,63	-0,13	0,10
MZSUŠ	2,47	0,93	1,00	4,71	0,30	-0,65	0,07
MZSNR	1,86	1,26	1,00	5,00	1,30	0,23	0,28
MZPDN	1,42	0,64	1,00	4,28	1,98	3,92	0,26
MZŠOR	2,29	0,81	1,00	4,28	0,32	-0,75	0,08
MZŠPK	1,97	0,64	1,00	3,85	0,61	0,05	0,10
MZVRO	2,22	1,07	1,00	5,00	0,83	0,15	0,12

Kritična vrijednost KS-testa = 0,13; p = 0,01

Legenda: MZ60M – Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta; MZSUŠ – Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare"; MZSNR – Stoj na rukama uz okomitu plohu; MZPDN – Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu; MZŠOR – Šut s tla osnovnim načinom (rukomet); MZŠPK – Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka); MZVRO – Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).

Analizirajući veličinu koeficijenata osjetljivosti kod varijabli za procjenu motoričkih znanja kod učenica nalazi pokazuju kako varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; Max D = 0,28) i *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN; Max D = 0,26) uz stupanj pogreške od 0,01 i vrijednost KS-testa od 0,13 značajno odstupaju od normalne raspodjele. Vrijednosti koeficijenata spljoštenosti i zakrivljenosti za varijablu *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) kreću se u rasponu od 1,30 *(Skew)* do 0,23 *(Kurt),* a za varijablu *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) u rasponu od 1,98 *(Skew)* do 3,92 *(Kurt)* te se na temelju navedenih vrijednosti može ustvrditi da ove dvije varijable nemaju normalnu distribuciju. Sve ostale varijable motoričkih znanja pokazuju da maksimalna odstupanja između empirijskih i teoretskih relativnih kumulativnih frekvencija *(Max D)* ne prelaze kritičnu vrijednost KS-testa *(0,13)* i kreću se u rasponu od 0,07 do 0,12 te je moguće zaključiti da ovi testovi motoričkih znanja ne pokazuju statistički značajno odstupanje od normalne distribucije.

U *tablici 12* prikazani su rezultati deskriptivnih parametara varijabli za procjenu motoričkih znanja kod uzorka učenika.

Tablica 12.

Parametri deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije varijabli motoričkih znanja– učenici

(AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Skew – asimetričnost, Kurt – izduženost, Max D – Kolmogorov-Smirnovljev test)

Varijabla	AS	SD	Min	Max	Skew	Kurt	Max D
MZ60M	2,73	0,63	1,28	4,14	0,15	-0,68	0,08
MZSUŠ	2,52	0,87	1,00	5,00	0,18	-0,43	0,05
MZSNR	1,42	0,88	1,00	5,00	2,49	5,71	0,33
MZPDN	1,67	0,70	1,00	4,00	1,09	0,71	0,17
MZŠOR	2,95	0,84	1,14	5,00	0,15	-0,37	0,07
MZŠPK	2,64	0,85	1,00	5,00	0,66	0,10	0,11
MZVRO	2,10	0,89	1,00	5,00	0,83	0,24	0,10

Kritična vrijednost KS-testa = 0,13; p = 0,01

Legenda: MZ60M – Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta; MZSUŠ – Skok uvis prekoračnom tehnikom „Škare"; MZSNR – Stoj na rukama uz okomitu plohu; MZPDN – Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu; MZŠOR – Šut s tla osnovnim načinom (rukomet); MZŠPK – Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka); MZVRO – Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).

Pregledom vrijednosti deskriptivnih parametara analiziranih varijabli za procjenu motoričkih znanja kod učenika može se ustvrditi da varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; Max D = 0,33) i *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN; Max D = 0,17) uz stupanj pogreške od 0,01 i vrijednost KS-testa od 0,13, kao i u slučaju učenica, značajno odstupaju od normalne raspodjele. Analizirajući vrijednosti koeficijenata asimetričnosti i izduženosti vidljivo je da se koeficijenti kreću u rasponu od 2,49 *(Skew)* do 5,71 *(Kurt)* za varijablu *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) i 1,09 *(Skew)* do 0,71 *(Kurt)* za varijablu *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), a što predstavlja značajnije odstupanje od referentnih vrijednosti normalne distribucije ovih dviju varijabli.

Ostale varijable motoričkih znanja ne pokazuju rezultate koje bi imali vrijednosti maksimalnih odstupanja od empirijskih u odnosu na teoretske relativne kumulativne frekvencije *(Max D)* te s obzirom da ne prelaze kritičnu vrijednost KS-testa *(0,13)*, a koje se kreću u rasponu od 0,5 do 0,11, ne pokazuju statistički značajno odstupanje od normalne distribucije.

Temeljem navedenih rezultata analize metrijskih karakteristika mjernih instrumenata moguće je prihvatiti sljedeće hipoteze:

$H_{1\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{1\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

$H_{2\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{2\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

$H_{3\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih znanja ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{3\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih znanja ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

6.2. Analiza povezanosti morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja

6.2.1. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti

U *tablici 13* prikazana je matrica kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod uzorka učenica.

Tablica 13.

Matrica kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti – učenice

Varijabla	AVIS	ADŽN	ADŽR	ADŽS	ADKL	ADLK	ADRZ	AŠRZ	ATŽT	AOPP	AOPT	AOGK	AKNN	AKNL	AKNT	AKNP
MRPOL	0,25	0,23	0,21	0,20	0,30	0,04	0,11	0,36	0,40	0,30	0,37	0,34	0,46	0,39	0,44	0,40
MKOSP	0,23	0,26	0,22	0,23	0,43	0,25	0,27	0,38	0,49	0,49	0,49	0,47	0,45	0,47	0,49	0,44
MAKUS	-0,10	-0,07	-0,15	-0,11	0,01	-0,12	-0,13	0,05	0,07	0,10	0,09	0,09	0,17	0,13	0,18	0,11
MBU1O	-0,22	-0,19	-0,20	-0,12	-0,11	-0,01	-0,12	-0,16	-0,19	-0,17	-0,16	-0,20	-0,08	-0,11	-0,15	-0,15
MBU1Z	-0,01	-0,06	-0,02	0,07	0,03	0,05	0,08	0,03	-0,05	-0,04	-0,04	-0,05	-0,07	-0,09	-0,09	-0,10
MBU2Z	-0,14	-0,10	-0,13	-0,12	-0,06	0,04	-0,05	-0,14	-0,12	-0,05	-0,09	-0,11	-0,05	-0,08	-0,03	-0,05
MFISK	0,33	0,31	0,29	0,26	0,23	0,08	0,17	0,27	0,27	0,23	0,22	0,25	0,22	0,16	0,22	0,22
MFPRR	0,08	0,03	0,08	0,06	0,07	0,17	0,14	0,01	0,03	0,05	0,04	-0,01	-0,06	-0,09	-0,12	-0,04
MFBRS	0,08	0,06	0,06	0,07	0,07	0,14	0,15	-0,03	-0,06	0,01	-0,05	-0,12	-0,12	-0,19	-0,19	-0,08
MBTAP	-0,03	-0,07	-0,09	-0,08	-0,08	-0,01	-0,00	0,00	-0,09	-0,07	-0,06	-0,08	-0,19	-0,15	-0,16	-0,14
MBTAN	-0,22	-0,21	-0,20	-0,23	-0,15	-0,12	-0,10	-0,15	-0,18	-0,16	-0,19	-0,16	-0,16	-0,11	-0,14	-0,09
MBTAZ	-0,19	-0,18	-0,19	-0,19	-0,18	-0,09	-0,13	-0,15	-0,20	-0,14	-0,17	-0,16	-0,17	-0,12	-0,16	-0,11
MESDM	-0,13	-0,16	-0,16	-0,15	-0,27	-0,09	-0,03	-0,34	-0,40	-0,35	-0,37	-0,36	-0,43	-0,48	-0,48	-0,41
MEBML	0,58	0,54	0,56	0,46	0,42	0,43	0,41	0,46	0,53	0,44	0,46	0,49	0,24	0,22	0,31	0,29
ME20V	0,03	0,07	0,10	0,07	0,24	0,05	0,01	0,20	0,28	0,29	0,27	0,27	0,42	0,42	0,41	0,33
MSVIS	-0,16	-0,18	-0,15	-0,12	-0,27	-0,11	-0,06	-0,30	-0,41	-0,41	-0,42	-0,35	-0,51	-0,42	-0,52	-0,47
MSHIL	-0,11	-0,13	-0,06	-0,02	-0,04	0,02	0,06	-0,15	-0,15	-0,10	-0,12	-0,12	-0,19	-0,18	-0,23	-0,15
MSIZP	-0,21	-0,22	-0,21	-0,20	-0,21	-0,09	-0,25	-0,23	-0,25	-0,22	-0,25	-0,28	-0,17	-0,12	-0,20	-0,20
MRDTS	-0,10	-0,11	-0,11	-0,14	-0,23	-0,03	-0,07	-0,19	-0,22	-0,24	-0,19	-0,20	-0,29	-0,26	-0,27	-0,24
MRSNK	-0,27	-0,28	-0,23	-0,21	-0,16	-0,03	-0,08	-0,26	-0,26	-0,23	-0,23	-0,19	-0,28	-0,26	-0,32	-0,23
MRPLČ	-0,46	-0,50	-0,48	-0,43	-0,25	-0,27	-0,25	-0,32	-0,37	-0,29	-0,29	-0,30	-0,27	-0,24	-0,27	-0,17

Analizom matrice kroskorelacija između sustava morfoloških i motoričkih varijabli kod uzorka učenica uočavaju se visoke i statistički značajne korelacije parova varijabli na razini od p = 0,01.

Na temelju dobivenih rezultata uočljivo je kako motorička varijabla *Poligon natraške* (MRPOL) pokazuje značajne korelacije i to prvenstveno s morfološkim mjerama koje procjenjuju potkožno masno tkivo te voluminoznost i masu tijela, a koeficijenti su u rasponu od 0,30 do 0,46. Nešto niže, ali također statistički značajne korelacije, ova varijabla pokazuje i s morfološkim mjerama koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta (od 0,21 do 0,25) te s varijablama *Širina zdjelice* (AŠRZ; 0,36) i *Dijametar koljena* (ADKL; 0,30).

Okretnost s palicom (MKOSP) je varijabla motoričkih sposobnosti koja pokazuje značajne koeficijente korelacije sa svim varijablama morfološkog prostora, a najviše koeficijente korelacije pokazuje prvenstveno s varijablama za procjenu volumena i mase tijela čiji se koeficijenti kreću u rasponu od 0,47 do 0,49 te potom s varijablama potkožnog masnog tkiva s koeficijentima povezanosti u rasponu od 0,44 do 0,49.

Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima (MBU10) je varijabla motoričkih sposobnosti koja pokazuje samo jedan značajni koeficijent korelacije sa skupom morfoloških varijabli i to s *Visinom tijela* (AVIS; 0,22). Ostali koeficijenti korelacije ovih dvaju sustava ne pokazuju značajnost, a kreću se u rasponu od -0,01 do -0,20.

Varijabla *Iskret* (MFISK) pokazuje pozitivne koeficijente koji su uočljivo značajni u varijablama za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, a kreću se u rasponu od 0,26 za varijablu *Dužina stopala* (ADŽS) do 0,33 za varijablu *Visina tijela* (AVIS) te i sa svim varijablama, osim *Kožnog nabora leđa* (AKNL; 0,16), koje procjenjuju volumen i masu tijela te potkožno masno tkivo, a koeficijenti su u rasponu od 0,22 do 0,27.

Taping nogom (MBTAN) je varijabla koja u korelaciji ovih dvaju skupova pokazuje značajnu i to negativnu povezanost s varijablama *Dužina stopala* (ADŽS; -0,23), *Visina tijela* (AVIS; -0,22) i *Dužina noge* (ADŽN; -0,21). Sve ostale varijable ne pokazuju statistički značajne koeficijente međusobnih korelacija i kreću se u rasponu od -0,09 do 0,20.

Skok udalj s mjesta (MESDM) je motorička varijabla koja u kontinuitetu pokazuje koeficijente negativne korelacije s morfološkim mjerama koje procjenjuju voluminoznost i masu

tijela te mjerama za procjenu potkožnog masnog tkiva, a koeficijenti se kreću u rasponu od -0,35 za varijablu *Opseg podlaktice* (AOPP) do -0,48 u varijablama *Kožni nabor trbuha* (AKNT) i *Kožni nabor leđa* (AKNL).

Varijabla motoričkih sposobnosti *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML) ima statistički značajne koeficijente povezanosti s gotovo svim varijablama morfološkog prostora čiji se koeficijenti značajnosti kreću u rasponu od 0,22 do 0,58. Najveći kontinuitet povezanosti pokazuje s mjerama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta čiji se koeficijenti kreću u rasponu od 0,46 za varijablu *Dužina stopala* (ADŽS) do 0,58 za varijablu *Visina tijela* (AVIS). Također, ova motorička varijabla pokazuje značajne koeficijente korelacije i sa svim varijablama koje su služile u procjeni volumena i mase tijela, a koeficijenti se kreću u rasponu od 0,44 do 0,53.

Skok udalj s mjesta (MESDM) je sljedeća motorička varijabla koja je pokazala značajne koeficijente korelacije i to prvenstveno sa skupinom morfoloških varijabli koje su procjenjivale potkožno masno tkivo s koeficijentima od 0,33 do 0,42 te nešto niže vrijednosti koeficijenata korelacije u varijablama za procjenu volumena i mase tijela čiji su koeficijenti u rasponu od 0,27 do 0,29. Sve ostale varijable, osim *Dijametar koljena* (ADKL; 0,24), vrlo su niskih vrijednosti te ne pokazuju značajne koeficijente korelacije između dva skupa varijabli.

Varijabla *Polučučnjevi* (MRPLČ) pokazuje negativne koeficijente korelacije sa svim morfološkim varijablama i to najviše s mjerama koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, a kreću se u rasponu od -0,43 za varijablu *Dužina stopala* (ADŽS) do -0,50 za varijablu *Dužina noge* (ADŽN). Sve ostale morfološke varijable, osim *Kožnog nabora potkoljenice* (AKNP; -0,17), pokazuju značajne koeficijente negativne korelacije, a kreću se od -0,25 do 0,32.

Motorička varijabla *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) pokazuje značajne koeficijente i to negativne korelacije sa svim varijablama koje procjenjuju voluminoznost i masu tijela te potkožno masno tkivo, a koeficijenti se kreću u rasponu od -0,35 za varijablu *Srednji opseg grudnog koša* (AOGK) do -0,52 za varijablu *Kožni nabor trbuha* (AKNT). Sljedeće morfološke varijable koje pokazuju značajne, ali nešto niže koeficijente negativne korelacije, su varijable *Dijametar koljena* (ADKL; -0,27) i *Širina zdjelice* (AŠRZ; -0,30). Ostali koeficijenti ne pokazuju značajne korelacije, a kreću se u rasponu od -0,06 do -0,18.

Horizontalni izdržaj na leđima (MSHIL) je motorička varijabla koja je pokazala samo jedan značajni koeficijent korelacije i to s varijablom *Kožni nabor trbuha* (AKNT; -0,23). Ostali koeficijenti

ne pokazuju značajne koeficijente korelacija, a koeficijenti su u rasponu od -0,02 do -0,19.

Podizanje trupa (MRDTS) je motorička varijabla koja je pokazala značajne koeficijente negativne povezanosti s većinom morfoloških varijabli kožnih nabora i voluminoznosti, osim s varijablama *Srednji opseg grudnog koša* (AOGK; -0,20) i *Opseg potkoljenice* (AOPT; -0,19). Izuzev varijable *Dijametar koljena* (ADKL; -0,23) sve ostale varijable ne pokazuju značajne koeficijente korelacije s rasponom rezultata od -0,03 do -0,19.

Sklekovi na koljenima (MRSNK) pokazuju značajne koeficijente negativne korelacije s većinom morfoloških varijabli, ali najviše s varijablama za procjenu potkožnog masnog tkiva te volumena i mase tijela, osim varijable *Srednji opseg grudnog koša* (AOGK; -0,19), a čiji se koeficijenti kreću u rasponu od -0,23 do -0,32 te varijablama koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta sa statistički značajnim koeficijentima u rasponu od -0,21 do -0,28. Ostali koeficijenti korelacije nemaju statističku značajnost i nalaze se u rasponu od -0,03 do -0,16.

Varijabla *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP) u značajnim je negativnim korelacijama sa svim morfološkim varijablama koje procjenjuju volumen i masu tijela, s koeficijentima koji su u rasponu od -0,22 do -0,28. Ostale značajne koeficijente korelacije pokazuju morfološke varijable *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; -0,25), *Širina zdjelice* (AŠRZ; -0,23), *Dužina noge* (ADŽN; -0,22), *Visina tijela* (AVIS; -0,21), *Dijametar koljena* (ADKL; -0,21) i *Dužina ruke* (ADŽR; -0,21). Varijable koje ne pokazuju značajnu korelaciju imaju koeficijente u rasponu od -0,09 do -0,20.

Ostale varijable motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika u prikazanoj matrici kroskorelacija nisu pokazali statistički značajne koeficijente korelacije.

U *tablici 14* prikazana je matrica kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod uzorka učenika.

Tablica 14.

Matrica kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti – učenici

Varijabla	AVIS	ADŽN	ADŽR	ADŽS	ADKL	ADLK	ADRZ	AŠRZ	ATŽT	AOPP	AOPT	AOGK	AKNN	AKNL	AKNT	AKNP
MRPOL	0,39	0,35	0,29	0,26	0,34	0,27	0,09	0,42	0,51	0,39	0,49	0,47	0,54	0,55	0,56	0,53
MKOSP	0,21	0,17	0,14	0,12	0,26	0,20	0,10	0,35	0,40	0,36	0,40	0,37	0,47	0,50	0,47	0,45
MAKUS	0,06	0,04	0,08	0,04	0,02	0,05	-0,00	0,15	0,18	0,13	0,18	0,13	0,27	0,33	0,29	0,24
MBU1O	-0,29	-0,31	-0,26	-0,24	-0,15	-0,22	-0,11	-0,25	-0,27	-0,23	-0,23	-0,28	-0,25	-0,24	-0,25	-0,21
MBU1Z	-0,22	-0,19	-0,22	-0,13	-0,16	-0,12	-0,04	-0,23	-0,19	-0,09	-0,15	-0,19	-0,16	-0,20	-0,16	-0,09
MBU2Z	-0,20	-0,15	-0,16	-0,10	-0,12	-0,12	-0,01	-0,22	-0,15	-0,10	-0,13	-0,09	-0,09	-0,10	-0,09	-0,10
MFISK	0,17	0,17	0,17	0,12	0,09	0,13	0,10	0,20	0,17	0,17	0,15	0,17	0,21	0,17	0,16	0,19
MFPRR	0,13	0,14	0,18	0,17	0,23	0,14	0,26	0,06	0,25	0,23	0,24	0,24	0,11	0,12	0,09	0,18
MFBRS	0,27	0,31	0,30	0,22	0,22	0,10	0,26	0,11	0,11	0,15	0,07	0,09	-0,05	-0,08	-0,08	-0,00
MBTAP	-0,01	-0,04	0,00	0,05	0,07	-0,03	0,05	-0,03	0,00	0,05	0,05	0,03	-0,05	-0,09	-0,05	0,01
MBTAN	-0,10	-0,14	-0,10	-0,09	-0,09	-0,11	-0,06	-0,17	-0,13	-0,07	-0,13	-0,07	-0,16	-0,18	-0,19	-0,14
MBTAZ	-0,09	-0,07	-0,10	-0,08	-0,03	-0,01	-0,03	-0,11	-0,10	-0,06	-0,08	-0,08	-0,14	-0,19	-0,15	-0,12
MESDM	-0,12	-0,12	-0,04	-0,04	-0,16	-0,10	0,05	-0,27	-0,34	-0,25	-0,35	-0,29	-0,44	-0,49	-0,45	-0,47
MEBML	0,44	0,37	0,42	0,37	0,37	0,41	0,40	0,29	0,41	0,46	0,38	0,42	0,22	0,16	0,24	0,30
ME20V	0,13	0,13	0,13	0,10	0,20	0,14	0,08	0,29	0,38	0,31	0,31	0,35	0,50	0,53	0,49	0,49
MSVIS	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39	-0,45	-0,38	-0,22	-0,53	-0,56	-0,52	-0,55	-0,53	-0,55	-0,47	-0,56	-0,55
MSHIL	-0,01	-0,02	0,01	0,01	-0,08	0,04	0,11	-0,11	-0,10	-0,04	-0,12	-0,08	-0,11	-0,14	-0,13	-0,11
MSIZP	-0,23	-0,25	-0,19	-0,13	-0,27	-0,23	-0,15	-0,35	-0,37	-0,30	-0,32	-0,34	-0,40	-0,42	-0,38	-0,39
MRDTS	-0,14	-0,12	-0,08	-0,07	-0,11	-0,04	0,02	-0,13	-0,13	-0,05	-0,13	-0,08	-0,18	-0,22	-0,20	-0,17
MRSNK	-0,30	-0,31	-0,28	-0,26	-0,27	-0,22	-0,12	-0,35	-0,33	-0,25	-0,28	-0,26	-0,32	-0,32	-0,33	-0,34
MRPLČ	-0,53	-0,55	-0,51	-0,44	-0,42	-0,40	-0,32	-0,44	-0,48	-0,37	-0,41	-0,41	-0,42	-0,45	-0,41	-0,36

Analizirajući matricu kroskorelacija između skupa morfoloških i motoričkih varijabli kod uzorka učenika uočljive su statistički značajne korelacije u više parova varijabli na razini od p = 0,01.

Slijedom sustava varijabli motoričkih sposobnosti uočljivo je da varijabla *Poligon natraške* (MRPOL) ima najviše koeficijente korelacije s morfološkim varijablama koje procjenjuju potkožno

masno tkivo, a koeficijenti su u rasponu od 0,53 do 0,56. Skup morfoloških varijabli koji služi procjeni voluminoznosti i mase tijela ima srednje značajne koeficijente korelacije u rasponu od 0,39 do 0,51. Sve ostale morfološke varijable, osim varijable *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; 0,09), imaju značajne, ali nešto niže korelacije s vrijednostima koeficijenata od 0,26 do 0,39.

Okretnost s palicom (MKOSP) pokazuje najviše koeficijente korelacije, kao i prethodna motorička varijabla, s morfološkim varijablama koje procjenjuju potkožno masno tkivo s koeficijentima od 0,45 do 0,50. Nešto niže koeficijente korelacije pokazuje s varijablama koje procjenjuju voluminoznost i masu tijela s vrijednostima od 0,36 do 0,40 te s varijablama *Dijametar koljena* (ADKL; 0,26) i *Visina tijela* (AVIS; 0,21). Ostali koeficijenti korelacija nisu značajni i kreću se u rasponu od 0,10 do 0,20.

Koraci u stranu (MAKUS) značajne koeficijente korelacije pokazuju samo s varijablama za procjenu potkožnog masnog tkiva, a koeficijenti su u rasponu od 0,24 do 0,33. Ostale varijable ne pokazuju statistički značajnu povezanost i kreću se u vrijednostima od -0,00 do 0,18.

Varijabla *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) ima značajne koeficijente korelacije sa svim morfološkim varijablama (od 0,21 do -0,31) osim s *Dijametrom lakta* (ADLK; -0,15) i *Dijametrom ručnog zgloba* (ADRZ; -0,11).

Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima (MBU1Z) pokazuje povezanost s varijablama *Širina zdjelice* (AŠRZ; -0,23), dok s ostalim morfološkim varijablama ne pokazuje korelacije koje bi imale statističku značajnost, a koeficijenti su u rasponu od -0,09 do -0,20.

Pretklon raznožno (MFPRR) u najvećoj mjeri pokazuje korelaciju s varijablom *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; 0,26) te nešto manju korelaciju s još jednom mjerom transverzalne dimenzionalnosti skeleta i to s *Dijametrom lakta* (ADLK; 0,23). Linearnu korelaciju ova varijabla motoričkih sposobnosti pokazuje sa svim varijablama koje procjenjuju voluminoznost i masu tijela čiji se koeficijenti kreću u rasponu od 0,23 do 0,25. Ostale varijable ne pokazuju značajne koeficijente korelacije s vrijednostima od 0,09 do 0,18.

Bočni raskorak (MFBRS) prvenstveno pokazuje korelacije s morfološkim varijablama koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta i to s koeficijentima u rasponu od 0,22 do 0,31 te s dvije varijable koje procjenjuju transverzalnu dimenzionalnost skeleta *Dijametar ručnog*

zgloba (ADRZ; 0,26) i *Dijametar koljena* (ADKL; 0,22). Ostale varijable ne pokazuju značajnije koeficijente korelacije s vrijednostima koje se kreću u rasponu od -0,00 do 0,15.

Skok udalj s mjesta (MESDM) pokazuje najveće i to negativne korelacije s morfološkim varijablama koje procjenjuju potkožno masno tkivo s koeficijentima u rasponu od -0,44 do 0,49 te s varijablama koje procjenjuju volumen i masu tijela, a koeficijenti korelacije pokazuju vrijednosti od -0,25 do -0,35. Od ostalih varijabli jedino varijabla *Širina zdjelice* (AŠRZ; -0,27) ima značajni koeficijent korelacije, a sve ostale varijable ne pokazuju značajnost s koeficijentima u rasponu od 0,05 do -0,16.

Bacanje medicinke iz ležanja na leđima (MEBML) ima statistički značajne koeficijente korelacije sa svim morfološkim varijablama, s koeficijentima u rasponu od 0,22 do 0,46, a jedino varijabla *Kožni nabor leđa* (AKNL; 0,16) ne pokazuje značajnost korelacije.

Trčanje 20 m iz visokog starta (ME20V) pokazuje najznačajniju negativnu korelaciju sa svim varijablama koje procjenjuju potkožno masno tkivo, a čiji se koeficijenti značajnosti kreću u rasponu od 0,49 do 0,53 te odmah potom s varijablama koje procjenjuju voluminoznost i masu tijela s koeficijentima korelacije koji se kreću u rasponu od 0,31 do 0,38. Osim varijable *Širina zdjelice* (AŠRZ; 0,29) preostale varijable ne pokazuju značajne koeficijente korelacije, a isti su u rasponu od 0,10 do 0,20.

Varijabla *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) ima najveće koeficijente negativne korelacije s varijablama koje procjenjuju voluminoznost i masu tijela te s varijablama potkožnog masnog tkiva, a koeficijenti su u rasponu od -0,47 do -0,56. Ostale varijable pokazuju također negativne, ali nešto niže koeficijente korelacije s vrijednostima od -0,22 do -0,45. Uz navedeno, zanimljivo je kako sve varijable longitudinalne dimenzionalnosti skeleta pokazuju isti koeficijent značajnosti od -0,39.

Izdržaj u polučučnju (MSIZP) značajne koeficijente negativne korelacije pokazuje u prvom redu sa svim varijablama koje procjenjuju potkožno masno tkivo s koeficijentima od -0,38 do -0,42 te potom s varijablama za procjenu volumena i mase tijela s vrijednostima od -0,30 do -0,37. Nešto niže, ali ipak značajne koeficijente korelacije pokazuje i s varijablama *Dijametar koljena* (ADKL; -0,27), *Dužina noge* (ADŽN; -0,25), *Visina tijela* (AVIS; -0,23) i *Dijametar lakta* (ADLK; -0,23). Preostale tri morfološke varijable *Dužina ruke* (ADŽR; -0,19), *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; -0,15) i *Dužina stopala* (ADŽS; -0,13) ne pokazuju značajne koeficijente korelacije.

Podizanje trupa (MRDTS) pokazuje samo jednu značajnu korelaciju i to niske vrijednosti od -0,22 s varijablom *Kožni nabor leđa* (AKNL), a sa svim ostalim morfološkim varijablama nema koeficijente značajne korelacije pokazujući vrijednosti od -0,05 do -0,20.

Sklekovi na koljenima (MRSNK) je varijabla motoričkih sposobnosti koja je pokazala značajne i to negativne koeficijente korelacije sa svim morfološkim varijablama, osim s *Dijametrom ručnog zgloba* (ADRZ: -0,12), s koeficijentima u rasponu od -0,35 za *Širinu zdjelice* (AŠRZ) do -0,22 za *Dijametar lakta* (ADLK).

Motorička varijabla *Polučučnjevi* (MRPLČ) pokazuje značajne koeficijente negativne povezanosti sa svim morfološkim varijablama, a najviše s varijablama za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta s koeficijentima od -0,55 za varijablu *Dužina noge* (ADŽN), -0,53 za *Visinu tijela* (AVIS), -0,51 za *Dužinu ruke* (ADŽR) i -0,44 za varijablu *Dužina stopala* (ADŽS). Ostali koeficijenti značajnosti su u rasponu od -0,32 do -0,48.

Preostale varijable promatranog skupa motoričkih sposobnosti nemaju koeficijente koji bi upućivali na statističku značajnost korelacija sa skupom morfoloških varijabli.

U *tablici 15* prikazani su rezultati kanoničke korelacijske analize varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod uzorka učenica.

Tablica 15.

Kanonička korelacijska analiza varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti – učenice

(R_c – koeficijent kanoničke korelacije, R_c^2 – koeficijent determinacije kanoničke korelacije, χ^2 – vrijednost χ^2-testa, df – broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti, F – koeficijenti korelacije manifestnih varijabli i kanoničkih faktora, Rd – redundancija)

R_c	0,84	0,74			
R_c^2	0,70	0,55			
χ^2	557,10	403,85			
df	336	300			
p	0,00	0,00			
Varijabla	**F_1**	**F_2**	**Varijabla**	**F_1**	**F_2**
AVIS	0,91	-0,20	**MRPOL**	0,42	0,48
ADŽN	0,86	-0,19	**MKOSP**	0,42	0,50
ADŽR	0,89	-0,18	**MAKUS**	-0,03	0,35
ADŽS	0,77	-0,15	**MBU1O**	-0,30	-0,08
ADKL	0,64	0,36	**MBU1Z**	-0,06	-0,14
ADLK	0,54	0,00	**MBU2Z**	-0,15	-0,06
ADRZ	0,62	-0,07	**MFISK**	0,43	0,08
AŠRZ	0,69	0,33	**MFPRR**	0,03	-0,22
ATŽT	0,79	0,47	**MFBRS**	-0,00	-0,32
AOPP	0,65	0,49	**MBTAP**	-0,15	-0,13
AOPT	0,69	0,52	**MBTAN**	-0,31	0,02
AOGK	0,69	0,44	**MBTAZ**	-0,30	-0,05
AKNN	0,48	0,69	**MESDM**	-0,28	-0,68
AKNL	0,40	0,72	**MEBML**	0,73	-0,02
AKNT	0,52	0,73	**ME20V**	0,21	0,56
AKNP	0,47	0,71	**MSVIS**	-0,36	-0,59
			MSHIL	-0,17	-0,25
			MSIZP	-0,34	-0,06
			MRDTS	-0,21	-0,34
			MRSNK	-0,38	-0,26
			MRPLČ	-0,61	0,01
Rd	49,94%			22,79%	

Provedenom kanoničkom korelacijskom analizom između sustava morfoloških varijabli i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka učenica izdvojena su dva para statistički značajnih kanoničkih faktora. Kod prvog para kanoničkih faktora koeficijent kanoničke korelacije iznosi 0,84 (R_c = 0,84) ukazujući na visok stupanj korelacije faktora dvaju promatranih skupova varijabli. Koeficijent determinacije kanoničkih faktora (R_c^2 = 0,70) potvrđuje značajnu proporciju zajedničke varijance dvaju izdvojenih kanoničkih faktora. Statistička značajnost definiranog para kanoničkih faktora potvrđena je primjenom Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 557,10; df = 336; p = 0,00). Kod drugog para kanoničkih faktora koeficijent korelacije iznosi 0,74 (R_c = 0,74) ukazujući također na dosta visok stupanj korelacije faktora između dva promatrana skupa varijabli. Koeficijent determinacije (R_c^2 = 0,55) ukazuje na značajnu proporciju zajedničke varijance ova dva izdvojena kanonička faktora. Statističku značajnost drugog para kanoničkih faktora potvrđuje i Bartlettov χ^2-test (χ^2 = 403,85; df = 300; p = 0,00).

Kako bi se ustvrdili parcijalni doprinosi pojedinih varijabli u formiranju pripadajućih kanoničkih faktora izračunata je matrica koeficijenata korelacije između manifestnih varijabli i dobivenih kanoničkih faktora (Dizdar, 2006).

Prvi kanonički faktor u prostoru varijabli morfoloških karakteristika prvenstveno je definiran varijablama za koje se pretpostavlja da procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta (od 0,77 do 0,91), a potom s varijablama koje procjenjuju volumen i masu tijela (od 0,65 do 0,69). Daljnju saturaciju pokazuje s varijablama koje procjenjuju transverzalnu dimenzionalnost skeleta (od 0,54 do 0,79), a najmanje saturacije pokazuje s varijablama za procjenu potkožnog masnog tkiva (od 0,40 do 0,52).

Prvi kanonički faktor u prostoru varijabli motoričkih sposobnosti najviše saturacije pokazuje s varijablom *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML; 0,73) na jednom polu i *Polučučnjevi* (MRPLČ; -0,61) na drugom polu. Nadalje, osrednje vrijednosti korelacija pokazuju varijable *Iskret* (MFISK; 0,43), a *Poligon natraške* (MRPOL; 0,42) i *Okretnost s palicom* (MKOSP; 0,42) imaju negativne korelacije[2]. Također, osrednje i to negativne korelacije pokazuju varijable *Taping nogom* (MBTAN; -0,31), *Taping nogama o zid* (MBTAZ; -0,30), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; -0,30) i *Skok udalj s mjesta* (MESDM; -0,28). Varijable koje pokazuju niže koeficijente korelacije su: *Podizanje trupa* (MRDTS; -0,21), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; 0,21), *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL; -0,17),

[2] Inverzno skaliranim varijablama manji rezultat je bolji te će tako biti interpretirane u ovom radu.

Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima (MBU2Z; -0,15) i *Taping rukom* (MBTAP; -0,15). Preostale četiri varijable motoričkih sposobnosti ne pokazuju koeficijente značajne korelacije.

Drugi kanonički faktor u prostoru varijabli morfoloških karakteristika najviše definiraju varijable koje procjenjuju potkožno masno tkivo (od 0,69 do 0,73), a potom varijable koje procjenjuju volumen i masu tijela (od 0,44 do 0,52). Dvije varijable koje procjenjuju transverzalnu dimenzionalnost skeleta *Dijametar koljena* (ADKL; 0,36) i *Širina zdjelice* (AŠRZ; 0,33) pokazuju niže vrijednosti koeficijenta, a sve varijable koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta niske i to negativne koeficijente korelacija s vrijednostima u rasponu od -0,15 do -0,20. Jedine varijable koje ne pokazuju nikakvu povezanost jesu dvije preostale varijable transverzalne dimenzionalnosti skeleta *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; -0,07) i *Dijametar lakta* (ADLK; 0,00).

Drugi kanonički faktor u prostoru motoričkih sposobnosti definiran je prvenstveno i to negativnim predznakom varijablama *Skok udalj s mjesta* (MESDM; -0,68), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; -0,59), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; 0,56). Nešto niže saturacije s ovim faktorom pokazuju varijable *Okretnost s palicom* (MKOSP; 0,50, *Poligon natraške* (MRPOL; 0,48) i *Koraci u stranu* (MAKUS; 0,35), dakle varijable koje su namijenjene procjeni koordinacije. Varijable koje saturiraju drugi faktor, ali s nižim vrijednostima koeficijenata korelacije jesu *Podizanje trupa* (MRDTS; -0,34), *Bočni raskorak* (MFBRS; -0,32), *Sklekovi na koljenima* (MRSNK; -0,26), *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL; -0,25) i *Pretklon raznožno* (MFPRR: -0,22). Ostale varijable ne pokazuju značajne koeficijente korelacije (od 0,01 do -0,14).

Pokazatelji redundancije ukazuju na visok stupanj moguće procjene jednog skupa varijabli na temelju drugog skupa varijabli. Primjenom skupa varijabli morfoloških karakteristika moguće je procijeniti 49,94% varijance skupa varijabli motoričkih sposobnosti. U obrnutom slučaju stupanj rekonstrukcije je značajno manji. Tako je primjenom skupa varijabli motoričkih sposobnosti moguće procijeniti 22,79% varijance skupa varijabli morfoloških karakteristika.

U *tablici 16* prikazani su rezultati kanoničke korelacijske analize varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod uzorka učenika.

Tablica 16.

Kanonička korelacijska analiza varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti – učenici

(R_c – koeficijent kanoničke korelacije, R_c^2 – koeficijent determinacije kanoničke korelacije, χ^2 – vrijednost χ^2-testa, df – broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti, F – koeficijenti korelacije manifestnih varijabli i kanoničkih faktora, Rd – redundancija)

R_c	0,88	0,71	0,58				
R_c^2	0,78	0,51	0,34				
χ^2	596,19	403,52	312,49				
df	336	300	266				
p	0,00	0,00	0,02				
Varijabla	**F_1**	**F_2**	**F_3**	**Varijabla**	**F_1**	**F_2**	**F_3**
AVIS	0,83	0,24	0,22	**MRPOL**	0,57	-0,57	0,19
ADŽN	0,80	0,28	0,24	**MKOSP**	0,41	-0,53	0,03
ADŽR	0,80	0,35	0,02	**MAKUS**	0,16	-0,44	-0,27
ADŽS	0,69	0,32	-0,04	**MBU1O**	-0,37	-0,04	-0,10
ADKL	0,75	0,02	0,16	**MBU1Z**	-0,24	0,04	-0,29
ADLK	0,66	0,16	0,04	**MBU2Z**	-0,17	0,10	-0,35
ADRZ	0,58	0,37	-0,20	**MFISK**	0,24	-0,05	-0,06
AŠRZ	0,73	-0,15	0,14	**MFPRR**	0,23	0,15	-0,13
ATŽT	0,88	-0,17	-0,01	**MFBRS**	0,29	0,46	0,04
AOPP	0,82	-0,09	-0,16	**MBTAP**	0,01	0,08	-0,10
AOPT	0,78	-0,23	0,03	**MBTAN**	-0,11	0,24	-0,04
AOGK	0,84	-0,12	-0,09	**MBTAZ**	-0,14	0,21	0,19
AKNN	0,70	-0,47	-0,14	**MESDM**	-0,31	0,74	-0,07
AKNL	0,66	-0,51	-0,14	**MEBML**	0,53	0,34	-0,05
AKNT	0,70	-0,49	-0,15	**ME20V**	0,37	-0,62	-0,39
AKNP	0,74	-0,48	-0,17	**MSVIS**	-0,62	0,28	0,02
				MSHIL	-0,07	0,29	-0,27
				MSIZP	-0,40	0,34	-0,08
				MRDTS	-0,16	0,39	-0,09
				MRSNK	-0,39	0,29	-0,02
				MRPLČ	-0,61	0,05	-0,13
Rd		55,60%				25,35%	

Kanonička korelacijska analiza između sustava morfoloških varijabli i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka učenika izdvojila je tri para statistički značajnih kanoničkih faktora. Kod prvog para kanoničkih faktora koeficijent kanoničke korelacije iznosi 0,88 (R_c = 0,88) čime ukazuje na visok stupanj korelacije između dva promatrana skupa varijabli. Koeficijent determinacije kanoničke korelacije (R_c^2 = 0,78) ukazuje na značajnu proporciju zajedničke varijance ovog para kanoničkih faktora. Statistička značajnost prvog para kanoničkih faktora potvrđena je primjenom Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 596,19; df = 336; p = 0,00). Kod drugog para kanoničkih faktora koeficijent korelacije iznosi 0,71 (R_c = 0,71) ukazujući na visok stupanj korelacije faktora između dva skupa varijabli. Vrijednost koeficijenta determinacije kanoničke korelacije (R_c^2 = 0,51) ukazuje na značajnu proporciju zajedničke varijance izdvojenih kanoničkih faktora. Statističku značajnost drugog para kanoničkih faktora potvrdili su i rezultati Bartlettov χ^2-testa (χ^2 = 403,52; df = 300; p = 0,00). Treći par kanoničkih faktora pokazuje koeficijent kanoničke korelacije od 0,58 (R_c = 0,58), a koeficijent determinacije kanoničke korelacije od 0,34 (R_c^2 = 0,34) ukazuje na količinu proporcije zajedničke varijance izdvojenih kanoničkih faktora. Statističku značajnost trećeg para kanoničkih faktora potvrđuje dobivena vrijednost Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 312,49; df = 266; p = 0,02).

Prvi kanonički faktor u prostoru morfoloških karakteristika definiraju prvenstveno varijable namijenjene procjeni volumena i mase tijela (od 0,78 do 0,88), zatim varijable longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (od 0,69 do 0,83), varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva (od 0,66 do 0,74) i varijable koje procjenjuju transverzalnu dimenzionalnost skeleta (od 0,58 do 0,75).

Prvi kanonički faktor u prostoru motoričkih sposobnosti najviše je definiran varijablama *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; -0,62), *Polučučnjevi* (MRPLČ; -0,61) i *Poligon natraške* (MRPOL; 0,57). Nešto niže koeficijente korelacije pokazuju varijable *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML; 0,53), *Okretnost s palicom* (MKOSP; 0,41), *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP; -0,40), *Sklekovi na koljenima* (MRSNK; -0,39), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; 0,37), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; -0,37) i *Skok udalj s mjesta* (MESDM; -0,31). Varijable koje su namijenjene procjeni fleksibilnosti pokazuju ujednačene vrijednosti koeficijenata korelacije u rasponu od 0,23 do 0,29, a sve ostale varijable imaju koeficijente koji se kreću u rasponu od 0,01 do -0,24.

Drugi kanonički faktor u prostoru morfoloških karakteristika u najvećoj mjeri definiran je na jednom polu varijablama koje procjenjuju potkožno masno tkivo (od -0,47 do -0,51), a na drugom polu varijablom *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; 0,37) te sa sve četiri varijable koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta (od 0,24 do 0,35). Ostale varijable pokazuju koeficijente korelacije u rasponu od 0,02 do -0,23.

Drugi kanonički faktor u prostoru motoričkih sposobnosti definiran je u najvećoj mjeri varijablama *Skok udalj s mjesta* (MESDM; 0,74) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,62) te varijablama *Poligon natraške* (MRPOL; -0,57), *Okretnost s palicom* (MKOSP; -0,53), *Bočni raskorak* (MFBRS; 0,46) i *Koraci u stranu* (MAKUS; -0,44). Varijabla *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML) ima koeficijent od 0,34, a varijable namijenjene procjeni statičke snage pokazuju vrijednosti od 0,29 do 0,39 te repetitivne snage, osim varijable *Polučučnjevi* (MRPLČ; 0,05), *Podizanje trupa* (MRDT) i *Sklekovi na koljenima* (MRSNK) s koeficijentima 0,39 i 0,29. Koeficijenti korelacije ostalih motoričkih varijabli pokazuju vrijednosti koeficijenata koji su u rasponu od 0,04 do 0,21.

Treći kanonički faktor u prostoru skupa varijabli morfoloških karakteristika najviše definiraju varijable *Dužina noge* (ADŽN; 0,24), *Visina tijela* (AVIS; 0,22) i *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; -0,20). Nešto niže koeficijente korelacije pokazuju ujednačeno sve varijable koje procjenjuju potkožno masno tkivo (od -0,14 do -0,17) te dvije varijable *Dijametar lakta* (ADLK) i *Opseg podlaktice* (AOPP) koje pokazuju identični koeficijent značajnosti od 0,16 i -0,16. Ostale varijable pokazuju koeficijente korelacije od -0,01 do 0,14.

Treći kanonički faktor u prostoru skupa varijabli motoričkih sposobnosti definiran je varijablama *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,39), *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z; -0,35), *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL; -0,27) i *Koraci u stranu* (MAKUS; -0,27). Ostale varijable pokazuju koeficijente s vrijednostima u rasponu od -0,02 d0 0,19.

Pokazatelji redundancije ukazuju kako je skupom varijabli morfoloških karakteristika moguće procijeniti 55,60% varijance skupa varijabli motoričkih sposobnosti. U obrnutom slučaju je primjenom skupa varijabli motoričkih sposobnosti moguće procijeniti značajno manje i to 25,35% varijance skupa varijabli morfoloških karakteristika.

Temeljem provedenih analiza povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti moguće je prihvatiti sljedeće hipoteze:

$H_{4\text{-}1}$: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod uzorka učenica.

$H_{4\text{-}2}$: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod uzorka učenika.

6.2.2. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih znanja

U *tablici 17* prikazana je matrica kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenica.

Tablica 17.

Matrica kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja – učenice

Varijabla	MZ60M	MZSUŠ	MZSNR	MZPDN	MZŠOR	MZŠPK	MZVRO
AVIS	-0,30	-0,17	-0,15	-0,11	-0,28	0,01	-0,02
ADŽN	-0,28	-0,19	-0,19	-0,12	-0,29	-0,01	-0,05
ADŽR	-0,28	-0,19	-0,13	-0,11	-0,27	-0,00	-0,00
ADŽS	-0,30	-0,23	-0,09	-0,16	-0,22	-0,00	-0,02
ADKL	-0,25	-0,22	-0,19	-0,12	-0,26	-0,10	-0,05
ADLK	-0,14	-0,09	-0,04	-0,01	-0,27	-0,01	-0,00
ADRZ	-0,10	-0,11	-0,05	-0,03	-0,22	0,09	0,11
AŠRZ	-0,33	-0,24	-0,24	-0,16	-0,25	-0,05	-0,06
ATŽT	-0,42	-0,31	-0,30	-0,22	-0,34	-0,12	-0,12
AOPP	-0,37	-0,25	-0,21	-0,20	-0,28	-0,09	-0,12
AOPT	-0,38	-0,33	-0,27	-0,22	-0,30	-0,12	-0,13
AOGK	-0,36	-0,22	-0,24	-0,15	-0,28	-0,08	-0,06
AKNN	-0,41	-0,28	-0,34	-0,29	-0,24	-0,22	-0,13
AKNL	-0,39	-0,26	-0,36	-0,26	-0,27	-0,17	-0,22
AKNT	-0,42	-0,32	-0,42	-0,29	-0,34	-0,16	-0,14
AKNP	-0,34	-0,30	-0,34	-0,27	-0,30	-0,17	-0,20

Nalazi kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenica na nivou značajnosti od p = 0,01 ukazuju kako polovina dvaju skupova varijabli pokazuje statistički značajne koeficijente i to negativnih korelacija.

Varijabla motoričkih znanja *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) je jedina koja pokazuje značajne koeficijente korelacije sa svim varijablama skupa morfoloških karakteristika. Najviše vrijednosti koeficijenata korelacije od -0,34 pokazuje s varijablama *Opseg potkoljenice*

(AOPT) i *Kožni nabor trbuha* (AKNT). Nešto niže koeficijente korelacije od -0,30 imaju varijable *Opseg potkoljenice* (AOPT) i *Kožni nabor potkoljenice* (AKNP). Ostale morfološke varijable pokazuju od niskih do srednje visokih vrijednosti koeficijenata korelacije koji se kreću u rasponu od -0,22 do -0,29.

Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta (MZ60M) najviše vrijednosti koeficijenata korelacije pokazuje s morfološkim varijablama koje procjenjuju potkožnog masnog tkiva s vrijednostima u rasponu od -0,34 do -0,42 te potom s varijablama za procjenu volumena i mase tijela s vrijednostima koje se kreću od -0,36 do -0,42. Nešto niže koeficijente korelacije ima s varijablama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i to s vrijednostima od -0,28 do -0,30. Varijable koje služe u procjeni transverzalne dimenzionalnosti skeleta *Širina zdjelice* (AŠRZ; -0,33) i *Dijametar koljena* (ADKL; -0,25) imaju značajne koeficijente korelacije, dok *Dijametar lakta* (ADLK; -0,14) i *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; -0,10) ne pokazuju statistički značajnu korelaciju.

Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ (MZSUŠ) prvenstveno pokazuje značajne koeficijente korelacije sa svim varijablama koje procjenjuju volumen i masu tijela te potkožno masno tkivo, a vrijednosti koeficijenata kreću se u rasponu od -0,22 do -0,33 tj. od niskih do srednjih vrijednosti korelacije. Varijable *Širina zdjelice* (AŠRZ; -0,24), *Dužina stopala* (ADŽS; -0,23) i *Dijametar koljena* (ADKL; -0,22) imaju niske, ali ipak značajne koeficijente korelacije, dok ostalih pet morfoloških varijabli ne pokazuje statističku značajnost koeficijenata korelacije s koeficijentima od -0,09 do -0,19.

Stoj na rukama uz okomitu plohu (MZSNR), kao i prethodna varijabla, linearno je povezana sa svim varijablama potkožnog masnog tkiva s koeficijentima u rasponu od -0,34 do -0,42 te s varijablama koje služe procjeni voluminoznosti i mase tijela, osim varijable *Opseg podlaktice* (AOPP; -0,21), a čije su vrijednosti koeficijenata od -0,24 do -0,30. Nadalje, osim varijable *Širina zdjelice* (AŠRZ; -0,24) ostalih sedam morfoloških varijabli ne pokazuje značajne koeficijente korelacije (od -0,05 do -0,19).

Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu (MZPDN) je varijabla motoričkog znanja koja prvenstveno pokazuje značajne koeficijente korelacije sa svim morfološkim varijablama koje procjenjuju potkožno masno tkivo s vrijednostima koeficijenata od -0,26 do -0,29. Izuzev dvije varijable voluminoznosti i mase tijela, *Težina tijela* (ATŽT; -0,22) i *Opseg potkoljenice* (AOPT; -022), sve ostale morfološke varijable nemaju koeficijente značajne korelacije, a koeficijenti se kreću u rasponu od -0,01 do -0,20.

Vrlo nisku, ali ipak značajnu korelaciju pokazuju dvije preostale varijable motoričkih znanja *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) s po jednom varijablom koja procjenjuje potkožno masno tkivo uz koeficijent značajnosti od -0,22, dok sa svim ostalim morfološkim varijablama, ove dvije varijable motoričkih znanja, ne pokazuju koeficijente značajne povezanosti (od -0,00 do -0,20).

U *tablici 18* prikazana je matrica kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenika.

Tablica 18.

Matrica kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja – učenici

Varijabla	MZ60M	MZSUŠ	MZSNR	MZPDN	MZŠOR	MZŠPK	MZVRO
AVIS	-0,31	-0,25	-0,26	-0,13	-0,01	0,09	-0,08
ADŽN	-0,30	-0,23	-0,27	-0,12	-0,01	0,12	-0,07
ADŽR	-0,32	-0,27	-0,25	-0,12	-0,02	0,06	-0,09
ADŽS	-0,28	-0,24	-0,26	-0,06	-0,01	0,10	-0,10
ADKL	-0,37	-0,27	-0,19	-0,17	-0,04	-0,07	-0,15
ADLK	-0,30	-0,18	-0,18	-0,05	-0,02	-0,03	-0,06
ADRZ	-0,25	-0,20	-0,10	-0,03	0,06	-0,03	0,03
AŠRZ	-0,34	-0,32	-0,19	-0,09	-0,11	-0,12	-0,16
ATŽT	-0,40	-0,35	-0,29	-0,10	-0,07	-0,13	-0,15
AOPP	-0,35	-0,32	-0,24	-0,08	-0,02	-0,12	-0,16
AOPT	-0,42	-0,33	-0,32	-0,07	-0,07	-0,14	-0,17
AOGK	-0,36	-0,31	-0,26	-0,08	-0,02	-0,11	-0,12
AKNN	-0,35	-0,32	-0,27	-0,08	-0,15	-0,20	-0,16
AKNL	-0,35	-0,35	-0,22	-0,14	-0,20	-0,25	-0,17
AKNT	-0,38	-0,35	-0,25	-0,14	-0,16	-0,19	-0,21
AKNP	-0,38	-0,37	-0,29	-0,10	-0,14	-0,22	-0,20

Uvidom u matricu kroskorelacija varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenika uočljivo je kako tek jedna trećina varijabli pokazuje statistički značajne koeficijente i to negativne korelacije na nivou od p = 0,01.

Varijabla *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) je jedina koja pokazuje značajne koeficijente korelacije sa svim morfološkim varijablama, a najviše s varijablama koje procjenjuju volumen i masu tijela s koeficijentima od -0,35 do -0,42 te s varijablama za procjenu potkožnog masnog tkiva čiji su koeficijenti od -0,35 do -0,38. Varijable transverzalne dimenzionalnosti skeleta imaju koeficijente značajnosti od -0,25 do -0,37, a longitudinalne dimenzionalanosti skeleta pokazuju značajnost s koeficijentima od -0,28 do -0,32.

Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ (MZSUŠ) pokazuje najviše koeficijente korelacije s varijablama potkožnog masnog tkiva s vrijednostima od -0,32 do -0,37 te s varijablama voluminoznosti i mase tijela čije su vrijednosti od -0,31 do -0,35. Sve varijable longitudinalne dimenzionalnosti skeleta pokazuju značajne koeficijente korelacije čije su vrijednosti u rasponu od -0,23 do -0,27. Dvije varijable transverzalne dimenzionalnosti skelete *Širina zdjelice* (AŠRZ; -0,32) i *Dijametar koljena* (ADKL; -0,27) imaju značajne koeficijente korelacije, a dvije *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; -0,20) i *Dijametar lakta* (ADLK; -0,18) su jedine koje ne pokazuju značajne korelacije s varijablom motoričkog znanja *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ).

Stoj na rukama uz okomitu plohu (MZSNR) najvišu korelaciju pokazuje s varijablama volumena i mase tijela čije su vrijednosti od -0,24 do 0,32, zatim s varijablama potkožnog masnog tkiva s vrijednostima od -0,22 do -0,29 te s varijablama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta koje pokazuju vrijednosti koeficijenata korelacije od -0,25 do -0,27. Jedino varijable koje procjenjuju transverzalnu dimenzionalnost skeleta nisu pokazale značajne koeficijente korelacije (od -0,10 do -0,19).

Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka) (MZŠPK) je zadnja u skupu varijabli motoričkih znanja koja pokazuje korelaciju i to samo s dvije morfološke varijable koje procjenjuju potkožno masno tkivo, a to su *Kožni nabor leđa* (AKNL; -0,25) i Kožni nabor potkoljenice (AKNP; -0,22). Ostale morfološke varijable ne pokazuju značajnu povezanost s ovom varijablom motoričkih znanja.

Varijable motoričkih sposobnosti *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) nemaju statistički značajne koeficijente korelacije ni s jednom morfološkom varijablom.

U *tablici 19* prikazani su rezultati kanoničke korelacijske analize varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenica.

Tablica 19.

Kanonička korelacijska analiza varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja – učenice

(R_c – koeficijent kanoničke korelacije, R_c^2 – koeficijent determinacije kanoničke korelacije, χ^2 – vrijednost χ^2-testa, df – broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti, F – koeficijenti korelacije manifestnih varijabli i kanoničkih faktora, Rd – redundancija)

R_c	0,61		
R_c^2	0,38		
χ^2	177,00		
df	112		
p	0,00		
Varijabla	**F_1**	**Varijabla**	**F_1**
AVIS	0,45	**MZ60M**	-0,88
ADŽN	0,47	**MZSUŠ**	-0,65
ADŽR	0,43	**MZSNR**	-0,74
ADŽS	0,44	**MZPDN**	-0,63
ADKL	0,42	**MZŠOR**	-0,51
ADLK	0,20	**MZŠPK**	-0,30
ADRZ	0,16	**MZVRO**	-0,40
AŠRZ	0,55		
ATŽT	0,71		
AOPP	0,60		
AOPT	0,66		
AOGK	0,58		
AKNN	0,71		
AKNL	0,72		
AKNT	0,80		
AKNP	0,68		
Rd	16,51%		21,57%

Rezultati kanoničke korelacijske analize provedene između sustava morfoloških varijabli i varijabli motoričkih znanja kod uzorka učenica pokazuju kako je izdvojen jedan par statistički značajnih kanoničkih faktora s koeficijentom kanoničke korelacije od 0,61 (R_c = 0,61) i koeficijentom determinacije kanoničke korelacije od 0,38 (R_c^2 = 0,38). Statističku značajnost dobivenog para kanoničkih faktora potvrdili su rezultati Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 177,00; df = 112; p = 0,00).

Kanonički faktor u prostoru varijabli morfoloških karakteristika u najvećoj mjeri definiraju varijable namijenjene procjeni potkožnog masnog tkiva (od 0,68 do 0,80), a odmah potom varijable koje procjenjuju voluminoznost i masu tijela (od 0,58 do 0,71). Varijable transverzalne dimenzionalnosti skeleta *Širina zdjelice* (AŠRZ; 0,55) i *Dijametar koljena* (ADKL; 0,42) pokazuju veće vrijednosti od *Dijametar lakta* (ADLK; 0,20) i *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ; 0,16). Sve varijable koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta imaju približne koeficijente korelacije, a isti se kreću u rasponu od 0,43 do 0,47.

Kanonički faktor u prostoru varijabli motoričkih znanja u najvećoj mjeri definiraju varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; -0,88) i *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSN; -0,74). Nešto niže, ali također značajne koeficijente pokazuju varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ; -0,65), *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN; -0,63) i *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR; -0,51). Najniže koeficijente kanoničke korelacije u ovom skupu varijabli pokazuju varijable *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO; -0,40) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK; -0,30).

Pokazatelji redundancije ukazuju kako je skupom varijabli morfoloških karakteristika moguće procijeniti samo 16,51% varijance skupa varijabli motoričkih znanja i obrnuto kako je skupom varijabli motoričkih znanja moguće procijeniti 21,57% varijance skupa varijabli morfoloških karakteristika.

U *tablici 20* prikazan su rezultati kanoničke korelacijske analize varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenika.

Tablica 20.

Kanonička korelacijska analiza varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja – učenici

(R_c – koeficijent kanoničke korelacije, R_c^2 – koeficijent determinacije kanoničke korelacije, χ^2 – vrijednost χ^2-testa, df – broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti, F – koeficijenti korelacije manifestnih varijabli i kanoničkih faktora, Rd – redundancija)

R_c	0,60		
R_c^2	0,36		
χ^2	161,26		
df	112		
p	0,00		
Varijabla	**F_1**	**Varijabla**	**F_1**
AVIS	0,04	**MZ60M**	0,48
ADŽN	-0,19	**MZSUŠ**	0,44
ADŽR	-0,61	**MZSNR**	0,40
ADŽS	-0,13	**MZPDN**	0,11
ADKL	-0,14	**MZŠOR**	0,12
ADLK	0,47	**MZŠPK**	-0,24
ADRZ	0,00	**MZVRO**	0,09
AŠRZ	0,02		
ATŽT	0,63		
AOPP	0,10		
AOPT	-0,63		
AOGK	0,34		
AKNN	0,25		
AKNL	-0,29		
AKNT	-0,57		
AKNP	-0,49		
Rd	19,55%		17,73%

Kanoničkom korelacijskom analizom kod uzorka učenika izdvojen je jedan par statistički značajnih kanoničkih faktora s koeficijentom kanoničke korelacije od 0,60 (R_c = 0,60) i koeficijentom determinacije kanoničke korelacije od 0,36 (R_c^2 = 0,36). Statistička značajnost kanoničkog modela potvrđena je primjenom Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 161,26; df = 112; p = 0,00).

Kanonički faktor u prostoru varijabli morfoloških karakteristika u najvećoj mjeri definiraju varijable *Težina tijela* (ATŽT; 0,63), *Opseg potkoljenice* (AOPT; -0,63) i *Dužina ruke* (ADŽR; -0,61), a slijede *Kožni nabor trbuha* (AKNT; -0,57), Kožni nabor potkoljenice (AKNP; -0,49), *Dijametar lakta* (ADLK; 0,47) i *Srednji opseg grudnog koša* (AOGK; 0,34). Ostale varijable pokazuju koeficijente niže ili beznačajne značajnosti, a isti se kreću u rasponu od 0,00 do -0,29).

Kanonički faktor u prostoru varijabli motoričkih znanja prvenstveno definiraju varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; 0,48), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ; 0,44) i *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; 0,40). Ostale varijable motoričkih znanja pokazuju koeficijente korelacije od 0,09 do -0,24.

Rezultati redundancije ukazuju kako je skupom varijabli morfoloških karakteristika moguće procijeniti samo 19,55% varijance skupa varijabli motoričkih znanja i obrnuto kako je samo s 17,73% varijance skupa varijabli motoričkih znanja moguće procijeniti varijancu skupa varijabli morfoloških karakteristika.

U *tablici 21* prikazani su rezultati multiple regresijske analize kriterijske varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) i prediktorskog skupa varijabli morfoloških karakteristika kod uzorka oba spola.

Tablica 21.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), prediktorski skup – morfološke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,57	R^2=0,33		σ_e=0,60	R=0,48	R^2=0,23		σ_e=0,59
	F=4,12	p=0,00			F=2,58	p=0,00		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**p**
AVIS	-0,25	-0,08	-0,97	0,33	0,20	0,06	0,69	0,49
ADŽN	0,10	0,04	0,47	0,64	-0,21	-0,08	-0,91	0,37
ADŽR	-0,03	-0,01	-0,12	0,90	-0,29	-0,12	-1,35	0,18
ADŽS	-0,28	-0,16	-1,88	0,06	0,13	0,07	0,79	0,43
ADKL	0,20	0,11	1,24	0,22	-0,18	-0,09	-1,09	0,28
ADLK	0,24	0,17	1,96	0,05	0,12	0,06	0,71	0,48
ADRZ	0,19	0,13	1,54	0,13	-0,11	-0,06	-0,70	0,49
AŠRZ	0,18	0,10	1,12	0,27	-0,02	-0,01	-0,13	0,90
ATŽT	-0,27	-0,05	-0,63	0,53	0,40	0,07	0,83	0,41
AOPP	-0,25	-0,09	-1,07	0,29	0,14	0,05	0,58	0,56
AOPT	-0,05	-0,02	-0,19	0,85	-0,40	-0,14	-1,63	0,11
AOGK	0,08	0,03	0,34	0,74	0,09	0,03	0,40	0,69
AKNN	-0,15	-0,07	-0,79	0,43	0,09	0,03	0,37	0,71
AKNL	-0,15	-0,08	-0,90	0,37	-0,12	-0,05	-0,59	0,56
AKNT	-0,27	-0,13	-1,55	0,12	-0,27	-0,10	-1,12	0,26
AKNP	0,23	0,12	1,35	0,18	-0,19	-0,07	-0,77	0,44

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na značajan nivo povezanosti prediktorskog skupa morfoloških varijabli s kriterijskom varijablom *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,57) pokazuje da je značajan dio varijabiliteta kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 4,12; p = 0,00) te je navedeni model moguće smatrati prediktivno valjanim. Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,33) ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa i kriterijske varijable. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,60), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa ukazala je na statistički značajan doprinos varijable *Dijametar lakta* (ADLK) u definiranju valjanosti regresijskog modela. Vrijednost standardiziranog regresijskog koeficijenta (β = 0,24) upućuje na značajan utjecaj navedene varijable na vrijednost kriterija, a u korelativnoj svezi s kriterijskom varijablom pokazuje koeficijent od 0,17 (r = 0,17). Navedeni rezultati potvrđeni su primjenom t-testa (t = 1,96; p = 0,05).

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika ukazuju na značajnu povezanost prediktorskog skupa varijabli s kriterijskom varijablom *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,48) pokazuje da je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 2,58; p = 0,00), što upućuje na zaključak da definirani prediktorski skup varijabli omogućuje valjanu predikciju vrijednosti kriterijske varijable. Koeficijent determinacije (R^2 = 0,23), unatoč nižoj vrijednosti, ukazuje na značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable. Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,59), kao mjera disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli nije ukazala na statistički značajan doprinos niti jedne od varijabli prediktorskog skupa u definiranju značajnost regresijskog modela. Dobivene vrijednosti standardiziranih regresijskih koeficijenata nisu značajne (β:[-0,02, -0,40]), a vrijednosti linearnih koeficijenata korelacije pojedinih prediktorskih varijabli i kriterija nalaze se u intervalu slabe korelativne povezanosti (r:[-0,01, -0,14). Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t:[-0,13, -1,63]; p:[0,11, 0,90]).

U *tablici 22* prikazani su rezultati multiple regresijske analize kriterijske varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) i prediktorskog skupa varijabli morfoloških karakteristika kod uzorka oba spola.

Tablica 22.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), prediktorski skup – morfološke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,46	R^2=0,21		σ_e=0,88	R=0,48	R^2=0,23		σ_e=0,81
	F=2,28	p=0,00			F=2,56	p=0,00		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
AVIS	0,30	0,09	1,09	0,28	0,15	0,05	0,54	0,59
ADŽN	-0,09	-0,03	-0,39	0,70	-0,04	-0,01	-0,16	0,88
ADŽR	-0,08	-0,03	-0,34	0,74	-0,34	-0,14	-1,61	0,11
ADŽS	-0,24	-0,13	-1,52	0,13	-0,03	-0,01	-0,16	0,88
ADKL	0,06	0,03	0,35	0,73	0,00	0,00	0,02	0,99
ADLK	0,22	0,14	1,65	0,10	0,40	0,21	2,49	0,01
ADRZ	0,01	0,00	0,04	0,97	-0,21	-0,12	-1,38	0,17
AŠRZ	0,07	0,04	0,41	0,68	-0,08	-0,05	-0,57	0,57
ATŽT	-0,73	-0,13	-1,58	0,12	-0,04	-0,01	-0,09	0,93
AOPP	0,19	0,06	0,74	0,46	0,01	0,00	0,04	0,97
AOPT	-0,23	-0,08	-0,88	0,38	0,02	0,01	0,07	0,95
AOGK	0,44	0,16	1,84	0,07	0,28	0,10	1,22	0,23
AKNN	0,14	0,06	0,66	0,51	0,31	0,11	1,23	0,22
AKNL	-0,01	-0,01	-0,08	0,94	-0,25	-0,11	-1,24	0,22
AKNT	-0,33	-0,15	-1,74	0,08	-0,32	-0,11	-1,31	0,19
AKNP	0,02	0,01	0,09	0,93	-0,41	-0,14	-1,65	0,10

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na značajnost nivoa povezanosti prediktorskog skupa morfoloških varijabli s kriterijskom varijablom *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,46) ukazuje kako je značajan dio varijabiliteta kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statističku značajnost regresijskog modela potvrđuju vrijednosti F-testa (F = 2,28; p = 0,00) tako da se navedeni model može smatrati prediktivno valjanim. Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,21), iako je nižih vrijednosti, ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa i kriterijske varijable. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,88), kao pokazatelj standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na visok i nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli nije ukazala na statistički značajan doprinos niti jedne prediktorske morfološke varijable u definiranju značajnosti regresijskog modela. Dobivene vrijednosti standardiziranih regresijskih koeficijenata nisu značajne (β:[-0,01, -0,73]), a vrijednosti linearnih koeficijenata korelacije pojedinih prediktorskih varijabli i kriterija nalaze se u vrijednostima slabe korelativne povezanosti (r:[0,00, 0,16]). Dobivene nalaze potvrđuju i vrijednosti t-testa (t:[0,04, -1,74]; p:[0,07, 0,97]).

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenika ukazuju na značajnu povezanost prediktorskog skupa varijabli s kriterijskom varijablom *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,48) pokazuje da je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa morfoloških varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 2,56; p = 0,00), što upućuje na zaključak da definirani prediktorski skup omogućuje valjanu predikciju rezultata kriterijske varijable. Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,23) ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa i kriterijske varijable. Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,81), kao mjera disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na relativno visok i nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa ukazuje na statistički značajan doprinos varijable *Dijametar lakta* (ADLK) u definiranju valjanosti regresijskog modela. Vrijednost standardiziranog regresijskog koeficijenta (β = 0,40) ukazuje na značajan utjecaj navedene morfološke varijable u definiranju vrijednosti kriterija. Navedena varijabla pokazuje

koeficijent korelativne sveze s kriterijskom varijablom od 0,21 (r = 0,21). Statistička značajnost potvrđena je nakon primjene t-testa (t = 2,49; p = 0,01).

U *tablici 23* prikazani su rezultati multiple regresijske analize kriterijske varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) i prediktorskog skupa varijabli morfoloških karakteristika kod uzorka oba spola.

Tablica 23.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), prediktorski skup – morfološke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,53	R^2=0,28	σ_e=1,13		R=0,43	R^2=0,18	σ_e=0,85	
	F=3,28	p=0,00			F=1,90	p=0,02		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
AVIS	0,14	0,05	0,54	0,59	-0,09	-0,03	-0,32	0,75
ADŽN	-0,24	-0,10	-1,13	0,26	0,01	0,00	0,05	0,96
ADŽR	-0,07	-0,02	-0,28	0,78	-0,19	-0,07	-0,87	0,39
ADŽS	0,08	0,05	0,54	0,59	-0,14	-0,07	-0,82	0,41
ADKL	-0,13	-0,07	-0,76	0,45	0,20	0,10	1,18	0,24
ADLK	0,25	0,17	1,96	0,05	0,05	0,03	0,31	0,76
ADRZ	-0,02	-0,01	-0,13	0,90	0,15	0,08	0,96	0,34
AŠRZ	-0,06	-0,03	-0,34	0,73	0,10	0,05	0,63	0,53
ATŽT	-0,56	-0,11	-1,27	0,21	0,04	0,01	0,07	0,94
AOPP	0,43	0,15	1,79	0,08	0,20	0,07	0,80	0,43
AOPT	0,03	0,01	0,11	0,91	-0,56	-0,19	-2,22	0,03
AOGK	0,36	0,13	1,56	0,12	0,03	0,01	0,11	0,91
AKNN	0,14	0,06	0,68	0,50	-0,17	-0,06	-0,67	0,51
AKNL	-0,17	-0,08	-0,97	0,33	-0,01	-0,00	-0,03	0,98
AKNT	-0,58	-0,26	-3,17	0,00	0,17	0,06	0,69	0,49
AKNP	0,05	0,02	0,27	0,79	-0,14	-0,05	-0,54	0,59

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na statistički značajnu povezanost prediktorskog skupa morfoloških varijabli s kriterijskom varijablom *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,53) potvrđuje da je značajan dio varijabiliteta kriterijske varijable moguće objasniti utjecajem prediktorskog skupa. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 3,28; p = 0,00), pa je definirani regresijski model moguće smatrati prediktivno valjanim. Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,28) ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa i kriterijske varijable. Visoka vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 1,13), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa, ukazala je na statistički značajan doprinos dviju varijabli u definiranju značajnosti regresijskog modela. Vrijednost standardiziranog regresijskog koeficijenta za varijablu *Kožni nabor trbuha* (AKNT) (β = -0,58) ukazuje na značajan utjecaj navedene varijable u definiranju vrijednosti kriterijske varijable. Analizirana prediktorska varijabla pokazuje statistički značajan doprinos u definiranju vrijednosti kriterija (r = -0,26). Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = -3,17; p = 0,00). Statistički značajan utjecaj na rezultate kriterijske varijable ostvaruje i varijabla *Dijametar lakta* (ADLK), što potvrđuje vrijednost pripadajućeg standardiziranog regresijskog koeficijenta (β = 0,25). Promatrani prediktor korelativno je povezan s kriterijskom varijablom s vrijednošću koeficijenta od 0,17 (r = 0,17). Navedeni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = 1,96; p = 0,05).

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika ukazuju na statistički značajnu povezanost prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,43) ukazuje da je značajan dio varijabiliteta kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 1,90; p = 0,02), što pokazuje da definirani regresijski model omogućava predikciju rezultata kriterijske varijable. Koeficijent determinacije (R^2 = 0,18), iako nižih vrijednosti, ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa i kriterijske varijable. Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,85), kao mjera disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, upućuje na visok i nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa ukazala je na statistički značajan doprinos varijable *Opseg potkoljenice* (AOPT) valjanosti regresijskog modela. Vrijednost

standardiziranog regresijskog koeficijenta (β = -0,56) upućuje na značajan utjecaj navedene varijable na vrijednost kriterija. Navedena varijabla pokazuje vrijednost koeficijenta korelacije s kriterijskom varijablom od -0,19 (r = -0,19). Dobiveni rezultati su potvrđeni primjenom t-testa (t = -2,22; p = 0,03).

U *tablici 24* prikazani su rezultati multiple regresijske analize kriterijske varijable *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) i prediktorskog skupa varijabli morfoloških karakteristika kod uzorka oba spola.

Tablica 24.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), prediktorski skup – morfološke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,43	R^2=0,19		σ_e=0,62	R=0,36	R^2=0,13		σ_e=0,70
	F=1,93	p=0,02			F=1,28	p=0,22		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
AVIS	0,05	0,02	0,18	0,86	-0,28	-0,08	-0,93	0,36
ADŽN	-0,00	-0,00	-0,00	1,00	0,03	0,01	0,14	0,89
ADŽR	-0,12	-0,04	-0,46	0,65	-0,10	-0,04	-0,43	0,67
ADŽS	-0,28	-0,15	-1,73	0,09	0,13	0,06	0,73	0,47
ADKL	0,20	0,09	1,09	0,28	-0,45	-0,21	-2,53	0,01
ADLK	0,28	0,18	2,11	0,04	0,19	0,10	1,12	0,26
ADRZ	-0,00	-0,00	-0,03	0,98	0,04	0,02	0,25	0,80
AŠRZ	0,04	0,02	0,22	0,82	0,15	0,08	0,97	0,33
ATŽT	-0,06	-0,01	-0,13	0,90	0,21	0,03	0,40	0,69
AOPP	-0,28	-0,09	-1,09	0,28	-0,15	-0,05	-0,60	0,55
AOPT	-0,01	-0,00	-0,03	0,98	0,28	0,09	1,09	0,28
AOGK	0,42	0,15	1,72	0,09	0,26	0,09	1,04	0,30
AKNN	-0,00	-0,00	-0,02	0,99	0,41	0,13	1,53	0,13
AKNL	-0,26	-0,12	-1,41	0,16	-0,27	-0,11	-1,28	0,20
AKNT	-0,22	-0,10	-1,12	0,26	-0,55	-0,18	-2,12	0,04
AKNP	-0,10	-0,04	-0,51	0,61	-0,13	-0,04	-0,49	0,63

Dobiveni nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na značajnu povezanost prediktorskog skupa s kriterijskom varijablom *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,43) potvrđuje da je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 1,93; p = 0,02), pa je moguće zaključiti da definirani prediktorski skup omogućuje valjanu predikciju vrijednosti kriterijske varijable *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,19) ukazuje na zadovoljavajuću količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa i kriterijske varijable. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,62), kao mjera disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa ukazala je na statistički značajan doprinos varijable *Dijametar lakta* (ADLK) značajnosti regresijskog modela. Vrijednost standardiziranog regresijskog koeficijenta (β = 0,28) ukazuje na značajnost utjecaja navedene morfološke varijable na vrijednosti kriterija. Navedena prediktorska varijabla pokazuje vrijednost koeficijenta korelacije s kriterijskom varijablom od 0,18 (r = 0,18). Dobivene rezultate potvrđuje primijenjeni t-test (t = 2,11; p = 0,04).

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenika nisu ukazali na statistički značajnu povezanost prediktorskog skupa varijabli s kriterijskom varijablom *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,36) ne pokazuje značajniji doprinos prediktorskog skupa varijabli u definiranju kriterija, a nalaze potvrđuju rezultati F-testa (F = 1,28; p = 0,22). Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,13) ukazuje kako je kriterijsku varijablu moguće objasniti sa samo 13% varijance prediktorskih varijabli. Standardna pogreška prognoze (σ_e = 0,70), kao mjera disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na relativno visok stupanj disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, što ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

U *tablici 25* prikazani su rezultati multiple regresijske analize kriterijske varijable *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i prediktorskog skupa varijabli morfoloških karakteristika kod uzorka oba spola.

Tablica 25.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR), prediktorski skup – morfološke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,44	R^2=0,20		σ_e=0,78	R=0,39	R^2=0,15		σ_e=0,82
	F=2,07	p=0,01			F=1,54	p=0,09		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
AVIS	-0,10	-0,03	-0,38	0,71	-0,00	-0,00	-0,01	0,99
ADŽN	-0,07	-0,03	-0,29	0,77	0,19	0,07	0,81	0,42
ADŽR	-0,04	-0,02	-0,17	0,86	-0,22	-0,08	-0,98	0,33
ADŽS	0,06	0,03	0,39	0,70	-0,10	-0,05	-0,58	0,56
ADKL	-0,01	-0,01	-0,06	0,95	-0,03	-0,01	-0,16	0,87
ADLK	-0,11	-0,07	-0,85	0,40	-0,03	-0,01	-0,15	0,88
ADRZ	-0,01	-0,01	-0,07	0,95	0,01	0,00	0,05	0,96
AŠRZ	0,22	0,11	1,25	0,21	-0,06	-0,04	-0,42	0,68
ATŽT	-0,53	-0,10	-1,14	0,26	-0,11	-0,02	-0,21	0,83
AOPP	0,15	0,05	0,59	0,55	0,42	0,14	1,64	0,10
AOPT	0,07	0,02	0,25	0,80	-0,02	-0,01	-0,08	0,94
AOGK	0,24	0,09	0,99	0,32	0,65	0,22	2,67	0,01
AKNN	0,31	0,12	1,46	0,15	0,06	0,02	0,21	0,83
AKNL	0,01	0,00	0,04	0,97	-0,36	-0,15	-1,71	0,09
AKNT	-0,44	-0,19	-2,26	0,03	-0,28	-0,09	-1,10	0,27
AKNP	-0,16	-0,08	-0,88	0,38	-0,31	-0,10	-1,20	0,23

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazali su na statistički značajnu povezanost prediktorskog skupa varijabli s kriterijskom varijablom *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,44) potvrđuje da je varijabilitet kriterijske varijable pod značajnim utjecajem prediktorskog skupa. Navedeni nalazi potvrđeni su primjenom F-testa (F = 2,07; p = 0,01) što pokazuje da je definirani regresijski model moguće smatrati prediktivno valjanim. Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,20) ukazuje kako je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 20% varijance prediktorskog skupa varijabli. Standardna pogreška prognoze (σ_e = 0,78), kao pokazatelj standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa ukazala je na značajnost doprinosa varijable *Kožni nabor trbuha* (AKNT). Vrijednost standardiziranog regresijskog koeficijenta za navedenu prediktorsku varijablu (β = -0,44) ukazuje na značajan doprinos navedene varijable u definiranju rezultata kriterija. Promatrana prediktorska varijabla pokazuje vrijednost korelativne povezanosti s kriterijskom varijablom od -0,19 (r = -0,19). Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = -2,26; p = 0,03).

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika nisu pokazali statističku značajnost povezanosti prediktorskog skupa morfoloških varijabli s kriterijskom varijablom *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,39) ne pokazuje značajan doprinos prediktorskog skupa varijabli u definiranju kriterija, a nalaze potvrđuju rezultati F-testa (F=1,54; p = 0,09). Veličina koeficijenta determinacije (R^2 = 0,15) ukazuje da je kriterijsku varijablu moguće objasniti sa svega 15% varijance prediktorskih varijabli. Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,82), kao mjere disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

U *tablici 26* prikazani su rezultati multiple regresijske analize kriterijske varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) i prediktorskog skupa varijabli morfoloških karakteristika kod uzorka oba spola.

Tablica 26.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK), prediktorski skup – morfološke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,33	R^2=0,11		σ_e=0,65	R=0,43	R^2=0,18		σ_e=0,82
	F=1,03	p=0,43			F=1,87	p=0,03		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
AVIS	0,04	0,01	0,15	0,88	0,28	0,08	0,95	0,34
ADŽN	0,09	0,03	0,39	0,70	0,15	0,06	0,65	0,51
ADŽR	-0,07	-0,02	-0,25	0,80	-0,23	-0,09	-1,07	0,29
ADŽS	-0,01	-0,00	-0,05	0,96	0,26	0,13	1,53	0,13
ADKL	-0,14	-0,06	-0,75	0,45	0,00	0,00	0,01	1,00
ADLK	-0,03	-0,02	-0,20	0,84	0,02	0,01	0,14	0,89
ADRZ	0,23	0,14	1,60	0,11	-0,23	-0,13	-1,47	0,14
AŠRZ	0,16	0,07	0,85	0,40	-0,08	-0,04	-0,52	0,60
ATŽT	-0,71	-0,12	-1,45	0,15	-0,58	-0,10	-1,17	0,24
AOPP	0,30	0,10	1,14	0,26	0,40	0,14	1,59	0,12
AOPT	0,06	0,02	0,22	0,83	-0,03	-0,01	-0,10	0,92
AOGK	0,20	0,07	0,79	0,43	0,45	0,16	1,88	0,06
AKNN	-0,30	-0,12	-1,37	0,17	0,16	0,05	0,60	0,55
AKNL	0,03	0,01	0,15	0,88	-0,30	-0,12	-1,45	0,15
AKNT	0,09	0,04	0,42	0,67	0,04	0,01	0,15	0,88
AKNP	0,04	0,02	0,19	0,85	-0,42	-0,14	-1,65	0,10

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju kako nema značajne povezanosti između prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,33) nije se pokazao značajnim u doprinosu prediktorskog skupa varijabli u definiranju kriterija, a što potvrđuju i nalazi primijenjenog F-testa (F = 1,03; p = 0,43). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,11) ukazuje na malu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable te je kriterijsku varijablu moguće objasniti samo s 11% varijance skupa prediktorskih varijabli. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,65), potvrđuje relativno visok stupanj disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, što upućuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Dobiveni nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika ukazuju na značajnu povezanost prediktorskog skupa morfoloških varijabli s kriterijskom varijablom *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,43) ukazuje da je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 1,87; p = 0,03) te je moguće ustvrditi da definirani prediktorski skup varijabli omogućuje valjanu predikciju vrijednosti kriterijske varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,18) pokazuje vrijednost iz koje je vidljivo da je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 18% varijance prediktorskog skupa varijabli. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,82), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog doprinosa pojedinih varijabli prediktorskog skupa pokazuje da niti jedna varijabla statistički značajno ne doprinosi u definiranju regresijskog modela. Vrijednosti standardnih regresijskih koeficijenata kreću se u rasponu od 0,00 do -0,58, a vrijednosti linearnih koeficijenata korelacije pojedinih prediktorskih varijabli i kriterija su slabe (r:[0,00, -0,10]). Primjenom t-testa (t:[0,01, 1,88]; p:[0,06, 1,00]) potvrđeni su dobiveni nalazi.

U *tablici 27* prikazani su rezultati multiple regresijske analize kriterijske varijable *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) i prediktorskog skupa varijabli morfoloških karakteristika kod uzorka oba spola.

Tablica 27.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO), prediktorski skup – morfološke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,44	R^2=0,20		σ_e=1,02	R=0,35	R^2=0,12		σ_e=0,89
	F=2,06	p=0,01			F=1,19	p=0,28		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
AVIS	0,01	0,00	0,03	0,97	0,07	0,02	0,24	0,81
ADŽN	-0,12	-0,05	-0,54	0,59	0,05	0,02	0,19	0,85
ADŽR	0,03	0,01	0,13	0,89	-0,21	-0,08	-0,93	0,35
ADŽS	-0,01	-0,00	-0,04	0,97	-0,14	-0,07	-0,81	0,42
ADKL	0,18	0,09	1,02	0,31	-0,26	-0,12	-1,45	0,15
ADLK	0,07	0,05	0,56	0,58	0,15	0,08	0,89	0,37
ADRZ	0,26	0,17	1,96	0,05	0,26	0,14	1,59	0,11
AŠRZ	0,01	0,01	0,08	0,93	-0,09	-0,05	-0,56	0,58
ATŽT	-0,39	-0,07	-0,83	0,41	0,45	0,07	0,87	0,38
AOPP	-0,56	-0,19	-2,20	0,03	-0,29	-0,09	-1,10	0,27
AOPT	0,05	0,02	0,20	0,84	-0,08	-0,03	-0,30	0,76
AOGK	0,63	0,22	2,61	0,01	0,25	0,09	1,01	0,31
AKNN	0,51	0,20	2,43	0,02	0,23	0,07	0,84	0,40
AKNL	-0,55	-0,25	-3,02	0,00	-0,06	-0,03	-0,29	0,77
AKNT	0,19	0,09	0,99	0,32	-0,39	-0,13	-1,50	0,14
AKNP	-0,38	-0,17	-2,06	0,04	-0,17	-0,05	-0,64	0,52

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na visok stupanj povezanosti prediktorskog skupa s kriterijskom varijablom *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,44) ukazuje da je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 2,06; p = 0,01), pa je moguće ustvrditi da definirani prediktorski skup varijabli omogućuje valjanu predikciju vrijednosti kriterijske varijable *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,20) pokazuje vrijednost iz koje je vidljivo da je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 20% varijance prediktorskog skupa varijabli. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 1,02), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli na značajnost regresijskog modela ukazala je da statistički značajan doprinos pokazuje šest prediktorskih varijabli. Varijabla *Kožni nabor leđa* (AKNL) ima najviše vrijednosti u doprinosu prognoze kriterijske varijable s regresijskim koeficijentom od -0,55 (β = -0,55), a u korelaciji s kriterijskom varijablom pokazuje vrijednost od -0,25 (r = -0,25). Statistička značajnost potvrđena je primjenom t-testa (t = -3,02; p = 0,00). Varijabla *Srednji opseg grudnog koša* (AOGK) je druga po vrijednosti doprinosa značajnosti regresijskog modela sa standardiziranim regresijskim koeficijentom od 0,63 (β = 0,63). Korelacija povezanosti navedene varijable s kriterijskom varijablom iznosi 0,22 (r = 0,22). Statističku značajnost potvrđuju vrijednosti primijenjenog t-testa (t = 2,61; p = 0,01). Treća varijabla u nizu količine doprinosa značajnosti regresijskog modela je *Kožni nabor nadlaktice* (AKNN) s regresijskim koeficijentom od 0,51 (β = 0,51). Korelacija povezanosti navedene varijable s kriterijem iznosi 0,20 (r = 0,20). Statistička značajnost potvrđena je primjenom t-testa (t = 2,43; p = 0,02). Četvrta varijabla po visini značajnosti parcijalnog doprinosa regresijskom modelu je *Opseg podlaktice* (AOPP) s veličinom regresijskog koeficijenta od -0,56 (β = -0,56) i koeficijentom korelacije s kriterijem od -0,19. Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = -2,20; p = 0,03). Peta varijabla u količini doprinosa značajnosti regresijskog modela je *Kožni nabor potkoljenice* (AKNP) (β = -0,38). Korelacija navedene varijable s kriterijem iznosi -0,17 (r = -0,17). Navedeno potvrđuju rezultati t-testa (t = -2,06; p = 0,04). Posljednja varijabla koja ima statističku značajnost u vrijednosti količine doprinosa prognoze kriterija jest *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ) s regresijskim koeficijentom od 0,26 (β = 0,26) i koeficijentom korelacije s kriterijem od 0,17 (r = 0,17). Nalazi su potvrđeni primjenom t-testa (t = -1,96; p = 0,05).

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika ne pokazuju statističku značajnost povezanosti prediktorskog skupa varijabli s kriterijskom varijablom *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,35) nije pokazao značajan doprinos prediktorskog skupa morfoloških varijabli u definiranju kriterija, a nalaze potvrđuju rezultati primijenjenog F-testa (F = 1,19; p = 0,28). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,12) pokazuje kako je kriterijsku varijablu moguće objasniti sa samo 12% varijance prediktorskih varijabli. Vrijednosti standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,89), koje predstavljaju disperziju rezultata u odnosu na regresijsku funkciju kao aritmetičku sredinu, ne pokazuju zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Temeljem provedenih analiza povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih znanja moguće je prihvatiti sljedeće hipoteze:

$H_{5\text{-}1}$: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenica.

$H_{5\text{-}2}$: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod uzorka učenika.

6.2.3. Povezanost motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja

U *tablici 28* prikazana je matrica kroskorelacija varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenica.

Tablica 28.

Matrica kroskorelacija varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja – učenice

Varijabla	MZ60M	MZSUŠ	MZSNR	MZPDN	MZŠOR	MZŠPK	MZVRO
MRPOL	-0,58	-0,52	-0,49	-0,41	-0,36	-0,33	-0,27
MKOSP	-0,36	-0,34	-0,35	-0,36	-0,32	-0,21	-0,20
MAKUS	-0,30	-0,31	-0,30	-0,34	-0,23	-0,20	-0,23
MBU1O	0,33	0,25	0,16	0,10	0,19	0,15	0,14
MBU1Z	0,11	0,16	0,09	0,06	0,06	0,04	0,22
MBU2Z	0,15	0,18	0,24	0,15	-0,01	0,08	0,27
MFISK	-0,27	-0,24	-0,29	-0,08	-0,23	-0,17	0,04
MFPRR	0,32	0,36	0,32	0,17	0,19	0,23	0,17
MFBRS	0,39	0,40	0,31	0,22	0,19	0,18	0,10
MBTAP	0,27	0,31	0,27	0,20	0,21	0,24	0,17
MBTAN	0,40	0,31	0,19	0,26	0,25	0,11	0,06
MBTAZ	0,29	0,36	0,32	0,20	0,38	0,20	-0,08
MESDM	0,60	0,58	0,55	0,47	0,43	0,30	0,25
MEBML	-0,04	0,00	-0,00	0,08	-0,07	0,04	0,11
ME20V	-0,56	-0,37	-0,35	-0,31	-0,19	-0,24	-0,03
MSVIS	0,57	0,52	0,48	0,38	0,30	0,24	0,20
MSHIL	0,48	0,43	0,31	0,29	0,25	0,22	0,21
MSIZP	0,28	0,34	0,19	0,25	0,24	0,26	0,08
MRDTS	0,50	0,41	0,19	0,28	0,16	0,13	0,36
MRSNK	0,50	0,33	0,30	0,38	0,30	0,16	0,31
MRPLČ	0,49	0,34	0,33	0,31	0,32	0,16	0,03

Inspekcijom matrice kroskorelacija varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenica uočljivi su statistički značajni koeficijenti korelacija u većini parova varijabli na razini od p = 0,01.

Varijabla *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) pokazuje najviše koeficijente korelacije s varijablama *Skok udalj s mjesta* (MESDM; 0,60), *Poligon natraške* (MRPOL; -0,58), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; 0,57) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V;-0,56). Neznatno niže koeficijente pokazuje s varijablama koje procjenjuju repetitivnu snagu (0,49 – 0,50), a srednje i niže vrijednosti koeficijenata korelacija ima s ostalim motoričkim varijablama (-0,27 – 48), osim varijabli za procjenu ravnoteže zatvorenim očima *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z; 0,15), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z; 0,11) i varijable za procjenu eksplozivne snage ruku i ramenog pojasa *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML; -0,04).

Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ (MZSUŠ) je varijabla koja također, slično kao i prethodna, pokazuje najviše koeficijente korelacije sa *Skokom udalj s mjesta* (MESDM; 0,58), *Poligonom natraške* (MRPOL; -0,52) i *Izdržaju u visu zgibom* (MSVIS; 0,52). Nešto niže koeficijente korelacije u odnosu na prethodne tri motoričke varijable pokazuju *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL; 0,43), *Podizanje trupa* (MRDTS; 0,41) i *Bočni raskorak* (MFBRS; 0,40). Ostale motoričke varijable, osim *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z; 0,18), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z; 0,16) i *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML) pokazuju vrijednosti od niske do srednje visokih koeficijenata pouzdanosti u rasponu od -0,24 do 0,43.

Stoj na rukama uz okomitu plohu (MZSNR) pokazuje najviše koeficijente značajnosti s varijablama *Skok udalj s mjesta* (MESDM; 0,55), *Poligon natraške* (MRPOL; -0,49) i *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; 0,48). Korelacije s ostalim varijablama koje pokazuju značajne koeficijente kreću se od nižih (0,24) do srednje visokih vrijednosti (0,33), dok varijable *Podizanje trupa* (MRDTS; 0,19), *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP; 0,19), *Taping nogom* (MBTAN; 0,19), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; 0,16), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z; 0,09) i *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML; -0,00) ne pokazuju značajne koeficijente korelacija.

Šut s tla osnovnim načinom (rukomet) (MZŠOR) najviše koeficijente korelacije pokazuje s varijablama *Skok udalj s mjesta* (MESDM; 0,43), *Taping nogama o zid* (MBTAZ; 0,38) i *Poligon*

natraške (MRPOL; -0,36). Ostalih devet motoričkih varijabli koje pokazuju značajnost nižih i srednje visokih vrijednosti imaju koeficijente koje se kreću u rasponu od -0,23 do 0,32, a devet varijabli nema značajne koeficijente korelacije čije se vrijednosti kreću od -0,01 do 0,19.

Varijabla *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) s koeficijentom od -0,33 za varijablu *Poligon natraške* (MRPOL) i 0,30 za varijablu *Skok udalj s mjesta* (MESDM) pokazuje srednje vrijednosti značajnosti korelacije, a s koeficijentima u rasponu od 0,22 do 0,26 za šest motoričkih varijabli niske, ali ipak značajne koeficijente korelacije. Ostalih 13 motoričkih varijabli nema koeficijente na razini značajnosti, a isti su u rasponu od 0,04 do 0,21.

Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka) (MZVRO) koeficijente srednje značajnosti korelacije pokazuje s dvjema motoričkim varijablama koje su na razini srednje značajnosti i to *Podizanje trupa* (MRDTS; 0,36) te *Sklekovi na koljenima* (MRSNK; 0,31). Niske koeficijente korelacije na razini značajnosti od 0,22 do 0,27 pokazuje s varijablama *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z; 0,27), *Poligon natraške* (MRPOL; -0,27), *Skok udalj s mjesta* (MESDM; 0,25), *Koraci u stranu* (MAKUS; -0,23) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z; 0,22). Ostalih 14 motoričkih varijabli ne pokazuje statistički značajne koeficijente korelacije.

U *tablici 29* prikazana je matrica kroskorelacija varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenika.

Tablica 29.

Matrica kroskorelacija varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja – učenici

Varijabla	MZ60M	MZSUŠ	MZSNR	MZPDN	MZŠOR	MZŠPK	MZVRO
MRPOL	-0,46	-0,39	-0,36	-0,13	-0,21	-0,17	-0,31
MKOSP	-0,31	-0,23	-0,17	-0,14	-0,17	-0,20	-0,12
MAKUS	-0,37	-0,23	-0,18	-0,06	-0,34	-0,26	-0,14
MBU1O	0,22	0,12	0,41	-0,00	-0,04	-0,01	-0,01
MBU1Z	0,08	0,07	0,28	0,03	0,05	-0,01	-0,04
MBU2Z	0,12	0,16	0,23	-0,00	0,11	0,00	0,11
MFISK	-0,27	-0,23	-0,12	-0,02	-0,05	-0,10	-0,08
MFPRR	-0,03	-0,04	0,16	0,08	0,10	-0,06	0,04
MFBRS	0,06	-0,07	0,17	0,01	0,09	0,07	-0,11
MBTAP	0,24	0,17	0,14	-0,02	0,12	0,14	0,05
MBTAN	0,37	0,25	0,23	-0,01	0,24	0,18	0,12
MBTAZ	0,38	0,29	0,25	0,10	0,32	0,18	0,22
MESDM	0,34	0,36	0,29	0,06	0,30	0,20	0,28
MEBML	-0,03	0,04	-0,05	0,01	0,22	0,10	0,03
ME20V	-0,41	-0,40	-0,12	-0,10	-0,37	-0,34	-0,31
MSVIS	0,33	0,44	0,33	0,02	0,09	0,07	0,22
MSHIL	0,14	0,10	0,24	0,01	-0,03	0,12	0,17
MSIZP	0,32	0,19	0,25	0,08	0,02	0,13	0,04
MRDTS	0,25	0,23	0,18	0,05	0,27	0,15	0,21
MRSNK	0,26	0,30	0,32	0,06	0,20	0,10	0,23
MRPLČ	0,37	0,31	0,28	0,02	0,08	-0,05	0,05

Analizom matrice kroskorelacija između sustava motoričkih varijabli i varijabli motoričkih znanja kod uzorka učenika uočavaju se visoke i statistički značajne korelacije parova varijabli na razini od p = 0,01.

Od svih primijenjenih varijabli motoričkih znanja varijabla *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) pokazuje najviše statistički značajne koeficijente korelacije s većinom motoričkih varijabli, a najviše s varijablama *Poligon natraške* (MRPOL; -0,46) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,41). Značajnost koeficijenta korelacije s ostalim motoričkim varijablama kreće se u rasponu od 0,22 do 0,38, dok varijable *Pretklon raznožno* (MFPRR; -0,03), *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML; -0,03), *Bočni raskorak* (MFBRS; 0,06), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z; 0,08)*, Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z; 0,12), i *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL; 0,14) ne pokazuju statistički značajne koeficijente povezanosti s varijablom *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M).

Varijabla *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) pokazuje najviše koeficijente povezanosti s varijablama *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; 0,44), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,40) i *Poligon natraške* (MRPOL; -0,39). Ostali značajni koeficijenti korelacije s motoričkim varijablama pokazuju vrijednosti u rasponu od 0,23 do 0,36. Varijable za procjenu ravnoteže (koeficijenti od 0,07 do 0,16), *Pretklon raznožno* (MFPRR; -0,04), *Bočni raskorak* (MFBRS; 0,07), *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL; 0,10), *Taping rukom* (MBTAP; 0,17) i *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP; 0,19) nemaju značajne koeficijente korelacije s varijablom *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ).

Daljnjom analizom matrice kroskorelacija motoričkih varijabli i varijabli motoričkih znanja uočljivo je kako varijabla *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) pokazuje značajne koeficijente korelacije s većinom motoričkih varijabli, a najviše s varijablama *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; 0,41) i *Poligon natraške* (MRPOL; 0,36). Većina ostalih motoričkih varijabli ima značajne koeficijente korelacije, a isti se kreću u rasponu od 0,23 do 0,33. Varijable *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML; -0,05), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,12), varijable za procjenu fleksibilnosti (od -0,12 do 0,17), *Taping rukom* (MBTAP; 0,14), *Okretnost s palicom* (MKOSP; -0,17), *Koraci u stranu* (MAKUS; -0,18) i *Podizanje trupa* (MRDTS; 0,18) ne pokazuju značajne koeficijente korelacije s varijablom *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR).

Varijabla *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) najveću korelaciju pokazuje s motoričkim varijablama *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,37) i *Koraci u stranu* (MAKUS; -0,34). Ostale značajne koeficijente povezanosti pokazuje s varijablama *Taping nogama o zid* (MBTAZ; 0,32), *Skok udalj s mjesta* (MESDM; 0,30), *Podizanje trupa* (MRDTS; 0,27), *Taping nogom*

(MBTAN; 0,24) i *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML; 0,22). Ostale motoričke varijable ne pokazuju značajne koeficijente korelacije i kreću se u rasponu od 0,02 do -0,21.

Varijabla *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) značajne koeficijente korelacije samo s dvije motoričke varijable *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,34) i *Koraci u stranu* (MAKUS; -0,26). Sve ostale motoričke varijable ne pokazuju značajne koeficijente korelacije, a isti se kreću u rasponu od 0,00 do 0,20.

Daljnjom analizom koeficijenata korelacije varijabla *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) pokazuje nešto niže, ali ipak statistički značajne koeficijente korelacije s motoričkim varijablama *Poligon natraške* (MRPOL; -0,31), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,31), *Skok udalj s mjesta* (MESDM; 0,28) te najniže koeficijente korelacije s varijablama *Sklekovi na koljenima* (MRSNK; 0,23), *Taping nogama o zid* (MBTAZ; 0,22) i *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; 0,22). S ostalim varijablama koje nisu na nivou značajnosti koeficijenti se kreću u rasponu od -0,01 do 0,21.

Konačno, na kraju analize matrice kroskorelacija varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja može se ustvrditi kako jedino varijabla *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) ne pokazuje niti jedan koeficijent koji bi pokazao značajnost povezanosti s nekom od motoričkih varijabli, a koeficijenti se kreću u rasponu od -0,00 do -0,14.

U *tablici 30* prikazani su rezultati kanoničke korelacijske analize varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenica.

Tablica 30.

Kanonička korelacijska analiza varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja – učenice

(R_c – koeficijent kanoničke korelacije, R_c^2 – koeficijent determinacije kanoničke korelacije, χ^2 – vrijednost χ^2-testa, df – broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti, F – koeficijenti korelacije manifestnih varijabli i kanoničkih faktora, Rd – redundancija)

R_c	0,82	0,67			
R_c^2	0,68	0,44			
χ^2	343,08	194,91			
df	147	120			
p	0,00	0,00			
Varijabla	**F_1**	**F_2**	**Varijabla**	**F_1**	**F_2**
MRPOL	0,79	0,15	**MZ60M**	-0,88	0,09
MKOSP	0,51	0,11	**MZSUŠ**	-0,80	-0,12
MAKUS	0,45	0,21	**MZSNR**	-0,70	-0,12
MBU1O	-0,38	-0,03	**MZPDN**	-0,57	-0,17
MBU1Z	-0,16	-0,29	**MZŠOR**	-0,54	0,22
MBU2Z	-0,25	-0,42	**MZŠPK**	-0,42	-0,01
MFISK	0,38	-0,20	**MZVRO**	-0,24	-0,87
MFPRR	-0,47	-0,12			
MFBRS	-0,54	-0,03			
MBTAP	-0,41	-0,11			
MBTAN	-0,48	0,08			
MBTAZ	-0,46	0,30			
MESDM	-0,85	-0,12			
MEBML	0,02	-0,21			
ME20V	0,67	-0,14			
MSVIS	-0,78	-0,09			
MSHIL	-0,62	-0,11			
MSIZP	-0,41	0,03			
MRDTS	-0,58	-0,37			
MRSNK	-0,59	-0,22			
MRPLČ	-0,61	0,18			
Rd	24,24%			40,57%	

Rezultati provedene kanoničke analize između sustava varijabli motoričkih sposobnosti i varijabli motoričkih znanja kod uzorka učenica pokazuju kako su izdvojena dva para statistički značajnih kanoničkih faktora. Prvi par kanoničkih faktora s koeficijentom kanoničke korelacije u iznosu od 0,82 (R_c = 0,82) ukazuje na visok stupanj korelacije faktora između dva analizirana skupa varijabli. Koeficijent determinacije kanoničke korelacije u iznosu od 0,68 (R_c^2 = 0,68) ukazuje na količinu značajne proporcije zajedničke varijance izdvojenih kanoničkih faktora. Statistička značajnost definiranog para kanoničkih faktora potvrđena je pomoću Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 343,08; df = 147; p = 0,00). Drugi par izdvojenih kanoničkih faktora pokazuje koeficijent korelacije od 0,67 (R_c = 0,67), a koeficijent determinacije kanoničke korelacije od 0,44 (R_c^2 = 0,44) ukazuje na količinu proporcije zajedničke varijance izdvojenih kanoničkih faktora. Statistička značajnost drugog para kanoničkih faktora potvrđena je primjenom Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 194,91; df = 120; p = 0,00).

Prvi kanonički faktor u prostoru varijabli motoričkih sposobnosti definiran je prvenstveno varijablama *Skok udalj s mjesta* (MESDM; -0,85), *Poligon natraške* (MRPOL; 0,79) i *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; -0,78), a odmah potom *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; 0,67), *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL; -0,62), *Polučučnjevi* (MRPLČ; -0,61), *Sklekovi na koljenima* (MRSNK; -0,59) i *Podizanje trupa* (MRDTS; -0,58). Ostale varijable pokazuju koeficijente niže i srednje vrijednosti koeficijenata u rasponu od -0,16 do -0,54, a jedino varijabla *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML; 0,02) ne pokazuje značajnost koeficijenta korelacije.

Prvi kanonički faktor u prostoru varijabli motoričkih znanja definiraju u prvom redu varijablama *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; -0,88), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ; -0,80) i *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; -0,70). Ostale varijable pokazuju vrijednosti od niskih, *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO; -0,24), do srednje visokih vrijednosti koeficijenta korelacije (od -0,42 do -0,57).

Drugi kanonički faktor u prostoru varijabli motoričkih sposobnosti definiran je prvenstveno varijablama *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z; -0,42), *Podizanje trupa* (MRDTS; -0,37), *Taping nogama o zid* (MBTAZ; 0,30) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z; -0,29). Nadalje, slijede varijable *Sklekovi na koljenima* (MRSNK; -0,22) i *Koraci u stranu* (MAKUS; 0,21). Ostale varijable pokazuju niske ili beznačajne koeficijente korelacije koji se kreću u rasponu od 0,03 do 0,18.

Drugi kanonički faktor u prostoru varijabli motoričkih znanja najveći doprinos u formiranju pripadajućeg faktora ostvaruje varijabla *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO; -0,87). Dosta niže koeficijente korelacije pokazuju varijable *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR; 0,22), *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN; -0,17), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ; -0,12), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; -0,12), a najniže i beznačajne koeficijente imaju varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; 0,09) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK; -0,01).

Ukupna količina redundantne varijance ukazuje kako je primjenom skupa varijabli motoričkih sposobnosti moguće procijeniti 24,24% varijance skupa varijabli motoričkih znanja. U obrnutom slučaju postotak predikcije je nešto veći i pokazuje kako je primjenom skupa motoričkih znanja moguće izvršiti procjenu 40,57% varijance skupa varijabli motoričkih sposobnosti.

U *tablici 31* prikazani su rezultati kanoničke korelacijske analize varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenika.

Tablica 31.

Kanonička korelacijska analiza varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja – učenici

(R_c – koeficijent kanoničke korelacije, R_c^2 – koeficijent determinacije kanoničke korelacije, χ^2 – vrijednost χ^2-testa, df – broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti, F – koeficijenti korelacije manifestnih varijabli i kanoničkih faktora, Rd – redundancija)

R_c	0,75	0,62			
R_c^2	0,56	0,38			
χ^2	260,29	151,58			
df	147	120			
p	0,00	0,02			
Varijabla	**F_1**	**F_2**	**Varijabla**	**F_1**	**F_2**
MRPOL	-0,44	-0,03	**MZ60M**	0,36	0,23
MKOSP	0,19	0,18	**MZSUŠ**	0,40	0,14
MAKUS	-0,00	0,31	**MZSNR**	0,27	0,68
MBU1O	-0,07	0,50	**MZPDN**	-0,06	-0,13
MBU1Z	-0,07	-0,13	**MZŠOR**	0,36	-0,58
MBU2Z	0,05	-0,03	**MZŠPK**	-0,22	-0,07
MFISK	-0,09	-0,01	**MZVRO**	0,35	-0,34
MFPRR	0,14	-0,05			
MFBRS	-0,31	0,37			
MBTAP	-0,17	0,16			
MBTAN	0,13	0,01			
MBTAZ	0,40	0,09			
MESDM	0,11	-0,01			
MEBML	0,01	-0,32			
ME20V	-0,27	0,37			
MSVIS	0,27	0,10			
MSHIL	-0,05	0,35			
MSIZP	-0,09	0,27			
MRDTS	0,03	-0,44			
MRSNK	0,15	-0,10			
MRPLČ	-0,10	0,57			
Rd	17,62%			29,06%	

Rezultati nakon provedene kanoničke analize između sustava motoričkih varijabli i varijabli motoričkih znanja kod uzorka učenika pokazuju da su izdvojena dva para statistički značajnih kanoničkih faktora. Kod prvog para kanoničkih faktora koeficijent kanoničke korelacije je dosta visok i iznosi 0,75 (R_c = 0,75), a koeficijent determinacije kanoničke korelacije od 0,56 (R_c^2 = 0,56) ukazuje na značajnu količinu proporcije zajedničke varijance izdvojenih kanoničkih faktora. Primjenom Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 260,29; df = 147; p = 0,00) potvrđena je statistička značajnost definiranog para kanoničkih faktora. Drugi par izdvojenih kanoničkih faktora pokazuje koeficijent korelacije od 0,62 (R_c = 0,62), a koeficijent determinacije kanoničke korelacije od 0,38 (R_c^2 = 0,38) upućuje na količinu značajnosti u proporciji zajedničke varijance ovog para kanoničkih faktora. Statistička značajnost drugog para kanoničkih faktora potvrđena je primjenom Bartlettovog χ^2-testa (χ^2 = 151,58; df = 120; p = 0,02).

U prostoru motoričkih sposobnosti prvi kanonički faktor je bipolarnog tipa. Na jednom polu definiran je s varijablama *Poligon natraške* (MRPOL; -0,44), *Bočni raskorak* (MFBRS; -0,31) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; -0,27), a na suprotnom polu s varijablama *Taping nogama o zid* (MBTAZ; 0,40) te *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS; 0,27).

Temeljem matrice strukture kanoničkih faktora u prostoru varijabli motoričkih znanja jasno je uočljivo kako strukturu prvog kanoničkog faktora čini polovina primijenjenih varijabli motoričkih znanja i to na način da je definiran prvenstveno varijablama *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ; 0,40), *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; 0,36), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR; 0,36) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO; 0,35).

Drugi kanonički faktor varijabli motoričkih znanja bipolarnog je tipa, definiran na jednom polu visokom saturacijom varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; 0,68) i u osjetno manjoj mjeri s varijablama *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M; 0,23) i *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ; 0,14). Na suprotnom polu ovaj je faktor definiran visokom saturacijom varijable *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR; -0,58) te u značajno manjoj mjeri s varijablom *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO; -0,34). Niske i beznačajne saturacije varijabli motoričkih znanja s ovim faktorom pokazuju varijable *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN; -0,13) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK; -0,07).

Drugi kanonički faktor u prostoru motoričkih sposobnosti također je bipolaran. Na jednom polu definiran je s motoričkim varijablama *Polučučnjevi* (MRPLČ; 0,57), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10; 0,50), *Bočni raskorak* (MFBRS; 0,37), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V; 0,37) i *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL; 0,35). Manje saturacije na istom polu pokazuju varijable *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP; 0,27), *Okretnost s palicom* (MKOSP; 0,18) i *Taping rukom* (MBTAP; 0,16).

Pokazatelji redundancije ukazuju da je primjenom skupa varijabli motoričkih sposobnosti moguće procijeniti 17,62% varijance skupa varijabli motoričkih znanja. U obrnutom slučaju stupanj rekonstrukcije je značajniji, tako da je primjenom skupa varijabli motoričkih znanja moguće procijeniti 29,06% varijance skupa varijabli motoričkih sposobnosti.

U *tablici 32* prikazani su rezultati multiple regresijske analize varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka oba spola.

Tablica 32.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), prediktorski skup – motoričke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,77	R^2=0,59		σ_e=0,48	R=0,61	R^2=0,37		σ_e=0,55
	F=8,60	p=0,00			F=3,44	p=0,00		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**p**
MRPOL	-0,15	-0,14	-1,56	0,12	-0,28	-0,20	-2,31	0,02
MKOSP	0,15	0,17	1,90	0,06	0,09	0,08	0,87	0,39
MAKUS	-0,01	-0,01	-0,13	0,90	-0,02	-0,02	-0,18	0,86
MBU1O	0,22	0,25	2,88	0,00	0,05	0,05	0,53	0,60
MBU1Z	-0,13	-0,17	-1,86	0,06	-0,16	-0,14	-1,58	0,12
MBU2Z	-0,09	-0,12	-1,36	0,18	-0,04	-0,04	-0,47	0,64
MFISK	-0,06	-0,07	-0,77	0,44	-0,13	-0,14	-1,60	0,11
MFPRR	-0,03	-0,03	-0,35	0,73	-0,05	-0,05	-0,51	0,61
MFBRS	0,12	0,13	1,47	0,14	-0,02	-0,02	-0,17	0,87
MBTAP	-0,10	-0,12	-1,30	0,20	-0,08	-0,07	-0,75	0,46
MBTAN	0,11	0,12	1,29	0,20	0,10	0,07	0,83	0,41
MBTAZ	-0,04	-0,05	-0,51	0,61	0,30	0,21	2,34	0,02
MESDM	0,13	0,11	1,27	0,20	-0,11	-0,08	-0,93	0,36
MEBML	-0,02	-0,03	-0,34	0,73	-0,12	-0,13	-1,41	0,16
ME20V	-0,21	-0,22	-2,50	0,01	-0,17	-0,15	-1,67	0,10
MSVIS	0,12	0,12	1,29	0,20	0,03	0,03	0,31	0,75
MSHIL	0,07	0,08	0,88	0,38	0,03	0,03	0,36	0,72
MSIZP	0,00	0,00	0,02	0,98	0,07	0,07	0,80	0,42
MRDTS	0,13	0,15	1,63	0,11	-0,01	-0,01	-0,11	0,91
MRSNK	0,03	0,04	0,39	0,70	-0,04	-0,04	-0,39	0,69
MRPLČ	0,17	0,19	2,11	0,04	0,09	0,07	0,80	0,43

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na značajnu količinu povezanosti prediktorskog skupa motoričkih varijabli s kriterijskom varijablom *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,77) pokazuje da je značajan dio varijabiliteta kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 8,60; p = 0,00) tako da je navedeni model moguće smatrati prediktivno valjanim. Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,59) ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa motoričkih sposobnosti i kriterijske varijable. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,48), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa ukazala je na značajan doprinos dviju varijabli u definiranju značajnosti regresijskog modela. Vrijednost standardiziranog regresijskog koeficijenta za varijablu *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) (β = 0,22) ukazuje na značajan utjecaj navedene varijable na rezultate kriterijske varijable uz koeficijent korelacije s kriterijskom varijablom od 0,25 (r = 0,25). Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = 2,88; p = 0,00). Statistički značajan utjecaj na rezultate kriterijske varijable ostvaruje i varijabla *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V), što potvrđuje i vrijednost pripadajućeg standardiziranog regresijskog koeficijenta (β = -0,21). Koeficijent korelacije s kriterijskom varijablom pokazuje vrijednost od -0,22 (r = -0,22). Navedeni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = -2,50; p = 0,01).

Multipla regresijska analiza kod uzorka učenika ukazuje na statistički značajnu povezanost prediktorskog skupa motoričkih varijabli i kriterijske varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M). Vrijednost koeficijenta multiple korelacije (R = 0,61) potvrđuje da je varijabilitet kriterijske varijable u značajnoj mjeri pod utjecajem varijabli prediktorskog skupa motoričkih varijabli. Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom F-testa (F = 3,44; p = 0,00), što upućuje na zaključak o prediktivnoj valjanosti definiranog regresijskog modela. Koeficijent determinacije (R^2 = 0,37) ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,55), kao pokazatelj disperzije rezultata u odnosu na definiranu regresijsku funkciju, upućuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli u definiranju značajnosti regresijskog modela ukazala je na statistički značajan doprinos kod dvije varijable prediktorskog skupa motoričkih sposobnosti. Vrijednost standardiziranog regresijskog koeficijenta za varijablu *Taping nogama o zid* (MBTAZ) (β = 0,30) pokazuje značajan utjecaj navedene varijable na rezultate kriterijske varijable. Koeficijent korelacije navedene varijable s kriterijem iznosi 0,21 (r = 0,21). Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = 2,34; p = 0,02). Statistički značajan utjecaj na rezultate kriterijske varijable ostvaruje i varijabla *Poligon natraške* (MRPOL), što potvrđuje vrijednost pripadajućeg standardiziranog regresijskog koeficijenta (β = -0,28). Koeficijent korelacije s kriterijskom varijablom promatrane varijable iznosi -0,20 (r = -0,20). Nalaze potvrđuju rezultati primijenjenog t-testa (t = -2,34; p = 0,02).

U *tablici 33* prikazani su rezultati multiple regresijske analize varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka oba spola.

Tablica 33.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), prediktorski skup – motoričke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				Učenici			
	R=0,71	R^2=0,50		σ_e=0,72	R=0,59	R^2=0,35		σ_e=0,76
	F=5,87	p=0,00			F=3,20	p=0,00		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
MRPOL	-0,19	-0,16	-1,75	0,08	-0,16	-0,11	-1,29	0,20
MKOSP	0,10	0,10	1,14	0,26	0,10	0,09	1,00	0,32
MAKUS	-0,01	-0,01	-0,12	0,90	0,05	0,04	0,42	0,67
MBU1O	0,08	0,09	0,95	0,34	-0,14	-0,12	-1,36	0,18
MBU1Z	-0,09	-0,10	-1,07	0,29	0,01	0,01	0,12	0,90
MBU2Z	-0,02	-0,02	-0,22	0,83	0,06	0,06	0,67	0,51
MFISK	0,03	0,04	0,40	0,69	-0,14	-0,14	-1,59	0,11
MFPRR	0,05	0,05	0,59	0,55	0,02	0,02	0,22	0,82
MFBRS	0,10	0,10	1,10	0,28	-0,18	-0,16	-1,77	0,08
MBTAP	0,01	0,01	0,13	0,89	0,00	0,00	0,04	0,97
MBTAN	-0,06	-0,06	-0,65	0,51	0,03	0,02	0,28	0,78
MBTAZ	0,19	0,20	2,22	0,03	0,14	0,09	1,06	0,29
MESDM	0,37	0,29	3,35	0,00	0,05	0,04	0,42	0,68
MEBML	-0,02	-0,02	-0,21	0,83	0,03	0,03	0,30	0,77
ME20V	0,17	0,16	1,78	0,08	-0,22	-0,19	-2,13	0,04
MSVIS	0,26	0,22	2,52	0,01	0,31	0,25	2,88	0,00
MSHIL	-0,01	-0,01	-0,06	0,95	-0,09	-0,08	-0,89	0,38
MSIZP	0,14	0,16	1,84	0,07	-0,04	-0,04	-0,47	0,64
MRDTS	0,22	0,22	2,45	0,02	0,01	0,01	0,10	0,92
MRSNK	-0,20	-0,18	-2,08	0,04	0,07	0,06	0,69	0,49
MRPLČ	-0,07	-0,08	-0,84	0,40	-0,03	-0,02	-0,22	0,82

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na značajan nivo povezanosti prediktorskog skupa motoričkih varijabli s kriterijskom varijablom *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,71) ukazuje kako je značajan dio varijabiliteta kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 5,87; p = 0,00) iz kojeg je razvidno da se navedeni regresijski model može smatrati prediktivno valjanim. Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,50) ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa varijabli i kriterija. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,72), kao mjera disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa, ukazala je na statistički značajan doprinos pet varijabli u definiranju značajnosti regresijskog modela. Varijabla *Skok udalj s mjesta* (MESDM) pokazuje najviše vrijednosti u doprinosu prognoze kriterijske varijable (β = 0,37) i koeficijent linearne korelacije s kriterijskom varijablom od 0,29 (r = 0,29). Statistička značajnost potvrđena je primjenom t-testa (t = -3,35; p = 0,00). Varijabla *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) druga je po veličini doprinosa u značajnosti regresijskog modela s vrijednošću standardiziranog regresijskog koeficijenta od 0,26 (β = 0,26), a u korelaciji s kriterijskom varijablom pokazuje vrijednost od 0,22 (r = 0,22). Statističku značajnost potvrdili su rezultati nakon uporabe (t = 2,52; p = 0,01). Treća motorička varijabla po vrijednosti doprinosa u prognozi kriterija je *Podizanje trupa* (MRDTS) (β = 0,22). Vrijednost koeficijenta linearne korelacije s kriterijem iznosi 0,22 (r = 0,22). Navedene vrijednosti potvrdili su rezultati nakon primjene t-testa (t = 2,45; p = 0,02). *Taping nogama o zid* (MBTAZ) je četvrta varijabla po vrijednosti doprinosa u prognozi kriterija s vrijednošću standardnog regresijskog koeficijenta od 0,19 (β = 0,19) i koeficijentom korelacije s kriterijem od 0,20 (r = 0,20). Statistička značajnost potvrđena je nakon uporabe t-testa (t = 2,22; p = 0,03). Peta po vrijednosti doprinosa u prognozi kriterija je varijabla *Sklekovi na koljenima* (MRSNK) s regresijskim koeficijentom -0,20 (β = -0,20) i koeficijentom linearne korelacije s kriterijskom varijablom -0,18 (r = -0,18). Navedene rezultate potvrdili su nalazi nakon uporabe t-testa (t = -2,08; p = 0,04).

Dobiveni nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika ukazuju na značajnu povezanost prediktorskog skupa motoričkih varijabli s varijablom *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,59) potvrđuje da je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa. Statistička značajnost

regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 3,20; p = 0,00), tako da je moguće zaključiti da definirani prediktorski skup motoričkih varijabli omogućuje valjanu predikciju vrijednosti kriterijske varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,35) ukazuje na zadovoljavajuću količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa i kriterijske varijable. Standardna pogreška prognoze (σ_e = 0,76), kao pokazatelj standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa, ukazala je na statistički značajan doprinos dviju varijabli u definiranju značajnosti regresijskog modela. Varijabla *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) (β = 0,31) ukazuje na značajan utjecaj u definiranju vrijednosti kriterijske varijable. Koeficijent korelacije promatrane varijable s kriterijem iznosi 0,25 (r = 0,25). Dobivene vrijednosti potvrđene su primjenom t-testa (t = 2,88; p = 0,00). Varijabla *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) pokazuje vrijednosti standardiziranog regresijskog koeficijenta od -0,22 (β = -0,22) i linearnu korelaciju s kriterijem od -0,19 (r = -0,19). Dobivene nalaze potvrdili su rezultati nakon primijenjenog t-testa (t = -2,13; p = 0,04).

U *tablici 34* prikazani su rezultati multiple regresijske analize varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka oba spola.

Tablica 34.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), prediktorski skup – motoričke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,68	R^2=0,47		σ_e=1,00	R=0,56	R^2=0,31		σ_e=0,81
	F=5,14	p=0,00			F=2,71	p=0,00		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
MRPOL	-0,22	-0,18	-1,98	0,05	-0,17	-0,12	-1,35	0,18
MKOSP	0,04	0,04	0,41	0,69	0,10	0,08	0,92	0,36
MAKUS	-0,13	-0,12	-1,29	0,20	0,09	0,06	0,72	0,47
MBU1O	-0,01	-0,01	-0,07	0,94	0,26	0,21	2,45	0,02
MBU1Z	-0,18	-0,20	-2,23	0,03	-0,02	-0,02	-0,19	0,85
MBU2Z	0,18	0,20	2,29	0,02	-0,02	-0,02	-0,18	0,86
MFISK	0,01	0,01	0,12	0,90	0,06	0,06	0,72	0,47
MFPRR	0,08	0,08	0,88	0,38	0,12	0,11	1,25	0,21
MFBRS	-0,03	-0,03	-0,32	0,75	0,03	0,03	0,32	0,75
MBTAP	0,09	0,09	0,99	0,32	-0,03	-0,02	-0,24	0,81
MBTAN	-0,19	-0,18	-2,00	0,05	0,05	0,04	0,45	0,65
MBTAZ	0,14	0,14	1,57	0,12	0,17	0,11	1,26	0,21
MESDM	0,41	0,31	3,60	0,00	0,12	0,09	1,00	0,32
MEBML	-0,00	-0,01	-0,06	0,95	-0,10	-0,11	-1,19	0,24
ME20V	0,12	0,11	1,19	0,24	0,13	0,10	1,16	0,25
MSVIS	0,32	0,27	3,06	0,00	0,09	0,08	0,86	0,39
MSHIL	-0,09	-0,09	-0,95	0,35	0,15	0,14	1,53	0,13
MSIZP	-0,08	-0,09	-0,99	0,32	0,08	0,07	0,79	0,43
MRDTS	-0,20	-0,19	-2,15	0,03	-0,15	-0,12	-1,32	0,19
MRSNK	-0,01	-0,01	-0,11	0,91	0,09	0,08	0,87	0,39
MRPLČ	0,02	0,02	0,22	0,82	0,04	0,03	0,31	0,76

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na visok stupanj povezanosti prediktorskog skupa varijabli motoričkih sposobnosti s kriterijskom varijablom *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,68) ukazuje kako je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 5,14; p = 0,00), pa je moguće ustvrditi da definirani prediktorski skup varijabli motoričkih sposobnosti omogućuje valjanu predikciju vrijednosti kriterijske varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,47) pokazuje vrijednost iz koje je vidljivo da je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 47% varijance prediktorskog skupa varijabli. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 1,00), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog doprinosa pojedinih prediktorskih varijabli u definiranju značajnosti regresijskog modela ukazala je na statistički značajan doprinos kod sedam prediktorskih varijabli. Varijabla *Skok udalj s mjesta* (MESDM) (β = 0,41) pokazala je najviše vrijednosti u doprinosu prognoze kriterijske varijable. Koeficijent korelacije promatrane varijable s kriterijem iznosi 0,31 (r = 0,31). Statističku značajnost potvrđuju vrijednosti primijenjenog t-testa (t = 3,60; p = 0,00). Druga prediktorska varijabla po značajnosti doprinosa u definiranju kriterija je *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) (β = 0,32). Korelacija povezanosti navedene varijable s kriterijem iznosi 0,27 (r = 0,27). Statistička značajnost potvrđena je primjenom t-testa (t = 3,06; p = 0,00). Treća varijabla po vrijednosti doprinosa u definiranju kriterija je *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) (β = 0,18). Koeficijent linearne korelacije navedene varijable s kriterijem iznosi 0,20 (r = 0,20), a sve je potvrđeno nakon primijenjenog t-testa (t = 2,29; p = 0,02). Varijabla *Podizanje trupa* (MRDTS) (β = -0,20) je četvrta varijabla u količini doprinosa veličini kriterijske varijable. Koeficijent korelacije navedene varijable s kriterijskom varijablom iznosi -0,19 (r = -0,19). Navedeni rezultati potvrđeni su primjenom t-testa (t = -2,15; p = 0,03). *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z) je peta po redu u količini doprinosa predikcije kriterijske varijable (β = -0,18). Veličina koeficijenta korelacije promatrane varijable s kriterijem iznosi -0,20 (r = -0,20), a rezultati su potvrđeni primjenom t-testa (t = -2,23; p = 0,03). Šesta varijabla po značajnosti doprinosa u definiranju kriterijske varijable je *Poligon natraške* (MRPOL) (β = -0,22). Koeficijent korelacije pokazuje vrijednost od -0,18 (r = -0,18). Navedene vrijednosti promatrane varijable potvrdili su rezultati t-testa (t = -,98; p = 0,05). Posljednja varijabla koja pokazuje statističku značajnost koeficijenta u predikciji kriterija je *Taping nogom* (MBTAN) (β = -0,19). Vrijednosti koeficijenta linearne

korelacije navedene varijable s kriterijem iznosi -0,18 (r = -0,18), a sve potvrđuje upotrijebljeni t-test (t = -2,00; p = 0,05).

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika pokazali su statistički značajnu povezanost prediktorskog skupa motoričkih varijabli s kriterijskom varijablom *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,56) ukazuje kako je značajan dio varijabiliteta kriterija moguće objasniti utjecajem prediktorskog skupa varijabli. Statističku značajnost regresijskog modela potvrđuju rezultati primijenjenog F-testa (F = 2,71; p = 0,00). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,31), iako nižih vrijednosti, ukazuje na statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa varijabli motoričkih sposobnosti i kriterijske varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,81), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analizirajući parcijalni doprinos pojedinih prediktorskih varijabli u definiranju kriterijske varijable uočljivo je kako je samo jedna varijabla i to *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) (β = 0,26) pokazala statistički značajan koeficijent u definiranju regresijskog modela. Koeficijent korelacije s kriterijskom varijablom iznosi 0,21 (r = 0,21). Nalazi su potvrđeni primjenom t-testa (t = -2,45; p = 0,02).

U *tablici 35* prikazani su rezultati multiple regresijske analize varijable *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka oba spola.

Tablica 35.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), prediktorski skup – motoričke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,55	R^2=0,31		σ_e=0,59	R=0,29	R^2=0,09		σ_e=0,73
	F=2,58	p=00			F=0,55	p=0,94		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
MRPOL	-0,13	-0,09	-1,00	0,32	-0,22	-0,13	-1,51	0,13
MKOSP	-0,06	-0,05	-0,56	0,58	-0,13	-0,10	-1,09	0,28
MAKUS	-0,12	-0,10	-1,09	0,28	0,04	0,03	0,31	0,76
MBU1O	-0,03	-0,03	-0,31	0,76	-0,03	-0,03	-0,29	0,77
MBU1Z	-0,11	-0,11	-1,17	0,25	0,00	0,00	0,02	0,98
MBU2Z	0,04	0,04	0,44	0,66	-0,08	-0,06	-0,69	0,49
MFISK	0,06	0,05	0,58	0,56	0,05	0,04	0,48	0,63
MFPRR	-0,04	-0,03	-0,36	0,72	0,12	0,10	1,08	0,28
MFBRS	-0,01	-0,01	-0,14	0,89	-0,08	-0,06	-0,68	0,50
MBTAP	0,05	0,04	0,44	0,66	-0,12	-0,08	-0,90	0,37
MBTAN	-0,03	-0,02	-0,25	0,80	-0,13	-0,08	-0,93	0,36
MBTAZ	-0,02	-0,02	-0,21	0,83	0,25	0,15	1,64	0,10
MESDM	0,29	0,20	2,24	0,03	-0,11	-0,07	-0,77	0,44
MEBML	0,07	0,06	0,71	0,48	0,03	0,03	0,29	0,77
ME20V	0,08	0,06	0,68	0,50	-0,04	-0,03	-0,29	0,77
MSVIS	0,14	0,10	1,13	0,26	-0,03	-0,02	-0,22	0,83
MSHIL	-0,07	-0,06	-0,67	0,50	-0,03	-0,02	-0,27	0,79
MSIZP	0,05	0,05	0,52	0,60	0,08	0,07	0,76	0,45
MRDTS	-0,06	-0,06	-0,61	0,54	0,02	0,01	0,14	0,89
MRSNK	0,13	0,10	1,12	0,26	0,01	0,01	0,12	0,90
MRPLČ	0,06	0,05	0,58	0,56	-0,11	-0,08	-0,84	0,40

Multipla regresijska analiza kod uzorka učenica ukazala je na statističku značajnu povezanost prediktorskog skupa varijabli s kriterijskom varijablom *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN). Vrijednost koeficijenta multiple korelacije (R = 0,55) potvrđuje da je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Dobiveni rezultati potvrđeni su primjenom F-testa (F = 2,58; p = 0,00). Koeficijent determinacije je nižih vrijednosti (R^2 = 0,31), ali ipak ima statistički značajnu količinu zajedničke varijance prediktorskog skupa varijabli u definiranju kriterija. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,59), kao pokazatelj standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa ukazala je na statistički značajan doprinos varijable *Skok udalj s mjesta* (MESDM) (β = 0,29) u definiranja regresijskog modela. Koeficijent linearne korelacije promatrane varijable s kriterijem iznosi 0,20 (r = 0,20). Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = -2,24; p = 0,03).

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenika nisu ukazali na statistički značajan nivo povezanosti prediktorskog skupa varijabli s varijablom *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,29) je nizak, a nalaze potvrđuju rezultati F-testa (F = 0,55; p = 0,94). Vrijednosti koeficijenta determinacije (R^2 = 0,09) pokazuju kako je kriterijsku varijablu moguće objasniti sa samo 9% ukupne varijance prediktorskog skupa varijabli. Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,73), kao mjere disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

U *tablici 36* prikazani su rezultati multiple regresijske analize varijable *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka oba spola.

Tablica 36.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR), prediktorski skup – motoričke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				Učenici			
	R=0,60	R^2=0,36		σ_e=0,72	R=0,60	R^2=0,36		σ_e=0,73
	F=3,30	p=0,00			F=3,27	p=0,00		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
MRPOL	-0,15	-0,11	-1,24	0,22	-0,06	-0,05	-0,52	0,60
MKOSP	-0,06	-0,05	-0,56	0,58	0,00	0,00	0,02	0,98
MAKUS	0,01	0,01	0,09	0,93	-0,19	-0,14	-1,57	0,12
MBU1O	0,19	0,17	1,96	0,05	-0,19	-0,17	-1,92	0,06
MBU1Z	-0,11	-0,11	-1,17	0,24	0,10	0,09	0,98	0,33
MBU2Z	-0,24	-0,24	-2,70	0,01	0,01	0,01	0,15	0,88
MFISK	-0,06	-0,06	-0,70	0,49	-0,00	-0,00	-0,02	0,99
MFPRR	-0,08	-0,08	-0,84	0,40	0,07	0,07	0,78	0,44
MFBRS	-0,01	-0,01	-0,09	0,93	-0,14	-0,12	-1,34	0,18
MBTAP	-0,02	-0,02	-0,23	0,82	-0,15	-0,12	-1,36	0,18
MBTAN	-0,05	-0,05	-0,50	0,62	0,12	0,09	1,00	0,32
MBTAZ	0,28	0,25	2,87	0,00	0,09	0,06	0,71	0,48
MESDM	0,45	0,31	3,63	0,00	0,10	0,08	0,84	0,40
MEBML	0,03	0,03	0,31	0,75	0,15	0,16	1,82	0,07
ME20V	0,24	0,20	2,24	0,03	-0,23	-0,19	-2,15	0,03
MSVIS	-0,01	-0,01	-0,11	0,92	0,07	0,06	0,68	0,50
MSHIL	-0,06	-0,06	-0,63	0,53	-0,28	-0,25	-2,86	0,00
MSIZP	0,09	0,09	1,02	0,31	-0,14	-0,14	-1,54	0,12
MRDTS	-0,10	-0,09	-0,99	0,32	0,25	0,20	2,27	0,02
MRSNK	0,07	0,05	0,61	0,54	0,13	0,12	1,33	0,19
MRPLČ	0,07	0,06	0,65	0,51	-0,29	-0,23	-2,58	0,01

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na statističku značajnu povezanost prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,60) potvrđuje da je varijabilitet zavisne varijable u značajnoj mjeri moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je primjenom F-testa (F = 3,30; p = 0,00). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,36) ukazuje kako je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 36% varijance prediktorskih varijabli. Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,72), kao mjere disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza parcijalnog utjecaja ukazala je na statistički značajan doprinos pet varijabli prediktorskog skupa u definiranju značajnosti regresijskog modela. Varijabla *Skok udalj s mjesta* (MESDM), ostvaruje najveći parcijalni utjecaj na vrijednosti kriterijske varijable, što potvrđuje vrijednost pripadajućeg parcijalnog regresijskog koeficijenta (β = 0,45). Koeficijent korelacije promatrane varijable s kriterijem iznosi 0,31 (r = 0,31). Statističku značajnost potvrđuju vrijednosti primijenjenog t-testa (t = 3,63; p = 0,00). Ostale varijable koje pokazuju statističku značajnost doprinosa u definiranju regresijskog modela dosta su nižih vrijednosti u odnosu na prethodnu varijablu. Tako je sljedeća u veličini doprinosa varijabla *Taping nogama o zid* (MBTAZ) čiji parcijalni regresijski koeficijent (β = 0,28) ukazuje na statistički značajan doprinos rezultata promatrane prediktorske varijable na vrijednost rezultata kriterija. Koeficijent korelacije navedene varijable s kriterijem iznosi 0,25 (r = 0,25). Navedene vrijednosti potvrđene su primjenom t-testa (t = 2,87; p = 0,00). Varijabla *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) (β = -0,24) treća je po veličini doprinosa u definiranju kriterijske varijable. Navedena varijabla pokazuje koeficijent korelacije s kriterijem od -0,24 (r = -0,24), a navedene vrijednosti potvrđene su primjenom t-testa (t = -2,70; p = 0,01). Četvrta po značajnosti doprinosa u definiranju kriterija je varijabla *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) s parcijalnim regresijskim koeficijentom od 0,24 (β = 0,24) i koeficijentom korelacije s kriterijskom varijablom od 0,20 (r = 0,20). Dobiveni nalazi su potvrđeni primjenom t-testa (t = -2,24; p = 0,03). Peta i posljednja varijabla prediktorskog skupa koja je statistički značajna u prognozi vrijednosti kriterija je *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) s parcijalnim regresijskim koeficijentom od 0,19 (β = 0,19) i koeficijentom korelacije s kriterijem od 0,17 (r = 0,17). Dobiveni nalazi potvrđeni su primjenom t-testa (t = -1,96; p = 0,05).

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika ukazuju na statistički značajan nivo povezanosti prediktorskog skupa varijabli s kriterijskom varijablom *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,60) potvrđuje da je varijabilitet zavisne varijable u značajnoj mjeri moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli motoričkih sposobnosti. Statističku značajnost regresijskog modela potvrđuju vrijednosti F-testa (F = 3,27; p = 0,00). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,36) ukazuje kako je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 36% varijance skupa prediktorskih varijabli. Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,73), kao mjere disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza vrijednosti parcijalnog doprinosa pojedinih varijabli prediktorskog skupa pokazuje da ukupno četiri varijable doprinose sa statistički značajnim koeficijentima u definiranju kriterijske varijable. Varijabla *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL) pokazuje vrijednost parcijalnog regresijskog koeficijenta od -0,28 (β = -0,28) i koeficijent korelacije s kriterijskom varijablom od -0,25 (r = -0,25), a što su potvrdili nalazi t-testa (t = 2,86; p = 0,00). Varijabla *Polučučnjevi* (MRPLČ) ima vrijednost parcijalnog regresijskog koeficijenta od -0,29 (β = -0,29) i koeficijent korelacije s kriterijem -0,23 (r = -0,23). Navedene vrijednosti potvrdili su rezultati t-testa (t = 2,58; p = 0,01). *Podizanje trupa* (MRDTS) (β = -0,25) je sljedeća varijabla po značajnosti u definiranju vrijednosti kriterija. Koeficijent korelacije navedene varijable s kriterijem iznosi 0,20 (r = 0,20), a navedene vrijednosti je potvrdila primjena t-testa (t = 2,27; p = 0,02). Varijabla *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) (β = -0,23) također pokazuje statističku značajnost u prognozi vrijednosti kriterijske varijable. Koeficijent linearne korelacije promatrane varijable s kriterijem iznosi -0,19 (r = -0,19). Navedene vrijednosti potvrđene su primjenom t-testa (t = -2,15; p = 0,03).

U *tablici 37* prikazani su rezultati multiple regresijske analize varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka oba spola.

Tablica 37.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK), prediktorski skup – motoričke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				**Učenici**			
	R=0,45	R^2=0,20		σ_e=0,63	R=0,47	R^2=0,22		σ_e=0,82
	F=1,49	p=0,09			F=1,71	p=0,04		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
MRPOL	-0,20	-0,13	-1,47	0,14	-0,02	-0,01	-0,13	0,89
MKOSP	-0,00	-0,00	-0,03	0,97	-0,11	-0,09	-1,01	0,32
MAKUS	-0,06	-0,05	-0,53	0,60	-0,20	-0,13	-1,51	0,13
MBU1O	0,17	0,14	1,57	0,12	-0,04	-0,03	-0,35	0,73
MBU1Z	-0,14	-0,12	-1,36	0,18	0,02	0,02	0,18	0,86
MBU2Z	-0,03	-0,03	-0,35	0,73	-0,04	-0,03	-0,36	0,72
MFISK	0,04	0,04	0,43	0,67	-0,08	-0,08	-0,86	0,39
MFPRR	0,07	0,06	0,65	0,51	-0,03	-0,03	-0,29	0,77
MFBRS	-0,04	-0,03	-0,35	0,73	-0,12	-0,10	-1,12	0,27
MBTAP	0,14	0,11	1,22	0,22	0,04	0,03	0,37	0,71
MBTAN	-0,21	-0,16	-1,75	0,08	0,05	0,03	0,39	0,70
MBTAZ	0,12	0,10	1,11	0,27	-0,05	-0,03	-0,37	0,71
MESDM	0,11	0,07	0,78	0,44	0,01	0,01	0,09	0,93
MEBML	0,05	0,05	0,50	0,62	0,01	0,01	0,06	0,95
ME20V	-0,02	-0,01	-0,16	0,87	-0,25	-0,19	-2,19	0,03
MSVIS	0,09	0,06	0,67	0,50	-0,01	-0,01	-0,12	0,91
MSHIL	0,01	0,01	0,11	0,91	0,02	0,02	0,23	0,82
MSIZP	0,16	0,15	1,63	0,11	0,01	0,01	0,14	0,89
MRDTS	-0,08	-0,06	-0,68	0,50	0,14	0,10	1,17	0,24
MRSNK	-0,07	-0,05	-0,56	0,57	0,06	0,05	0,59	0,55
MRPLČ	-0,06	-0,05	-0,56	0,58	-0,41	-0,29	-3,34	0,00

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica pokazali su kako ne postoji statistički značajna povezanost prediktorskog skupa varijabli motoričkih sposobnosti i kriterijske varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,45) ne pokazuje statistički značajan doprinos prediktorskog skupa u predikciji kriterija, a što su potvrdili rezultati F-testa (F =1,49; p = 0,09). Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,20) ukazuje kako je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 20% varijance prediktorskog skupa varijabli. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,63), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, nema zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Dobiveni nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika ukazuju na statistički značajnu povezanost prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,47) pokazuje statističku značajnost u doprinosu prediktorskog skupa predikciji kriterija, a što su potvrdili rezultati F-testa (F =1,71; p = 0,04). Vrijednost koeficijenta determinacije (R^2 = 0,22) ukazuje kako je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 22% varijance prediktorskog skupa varijabli. Dobivena vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,82), kao mjere disperzije izmjerenih vrijednosti u odnosu na regresijsku funkciju, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti definiranog regresijskog modela.

Analiza parcijalnog doprinosa pojedinih varijabli u definiranju značajnosti regresijskog modela ukazala je na statistički značajan doprinos kod dvije varijable prediktorskog skupa motoričkih sposobnosti. Vrijednost standardiziranog regresijskog koeficijenta za varijablu za varijablu *Polučučnjevi* (MRPLČ) (β = -0,41) ukazuje na značajan utjecaj navedene varijable na rezultate varijable kriterija uz koeficijent korelacije s kriterijskom varijablom od -0,29 (r = -0,29). Dobivene nalaze potvrđuju rezultati primijenjenog t-testa (t = -3,34; p = 0,00). Statistički značajan doprinos u definiranju varijable kriterija pokazala je i prediktorska varijabla *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V), a što potvrđuje vrijednost pripadajućeg standardiziranog regresijskog koeficijenta (β = -0,25). Koeficijent korelacije s kriterijskom varijablom kod promatrane varijable iznosi -0,19 (r = -0,19). Nalaze potvrđuju rezultati primijenjenog t-testa (t = -2,19; p = 0,03).

U *tablici 38* prikazani su rezultati multiple regresijske analize *Vršnog odbijanja iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) i varijabli motoričkih sposobnosti kod uzorka oba spola.

Tablica 38.

Multipla regresijska analiza; kriterijska varijabla – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO), prediktorski skup – motoričke varijable.

(R – koeficijent multiple korelacije, R^2 – koeficijent determinacije, σ_e – standardna pogreška prognoze, F – vrijednost F-testa, β – standardizirani regresijski koeficijent, r – koeficijent linearne korelacije prediktorske varijable i kriterija, t – vrijednost t-testa, p – razina značajnosti)

	Učenice				Učenici			
	R=0,63	R^2=0,40		σ_e=0,91	R=0,58	R^2=0,33		σ_e=0,80
	F=3,86	p=0,00			F=2,96	p=0,00		
Varijabla	**β**	**r**	**t**	**p**	**β**	**r**	**t**	**P**
MRPOL	-0,19	-0,14	-1,59	0,11	-0,34	-0,24	-2,72	0,01
MKOSP	-0,10	-0,09	-0,98	0,33	0,04	0,03	0,34	0,73
MAKUS	-0,10	-0,08	-0,94	0,35	-0,04	-0,03	-0,37	0,71
MBU1O	-0,13	-0,13	-1,40	0,16	-0,08	-0,07	-0,74	0,46
MBU1Z	0,09	0,09	1,05	0,29	-0,08	-0,07	-0,80	0,43
MBU2Z	0,27	0,28	3,18	0,00	0,04	0,04	0,44	0,66
MFISK	0,14	0,14	1,58	0,12	-0,00	-0,00	-0,03	0,98
MFPRR	0,22	0,20	2,29	0,02	0,16	0,15	1,73	0,09
MFBRS	-0,15	-0,14	-1,57	0,12	-0,41	-0,34	-3,98	0,00
MBTAP	0,23	0,21	2,38	0,02	-0,11	-0,09	-1,02	0,31
MBTAN	-0,03	-0,02	-0,25	0,80	0,01	0,01	0,06	0,95
MBTAZ	-0,27	-0,25	-2,84	0,01	0,18	0,12	1,34	0,18
MESDM	0,19	0,14	1,56	0,12	0,09	0,07	0,76	0,45
MEBML	-0,04	-0,04	-0,42	0,67	0,05	0,05	0,54	0,59
ME20V	0,31	0,26	2,98	0,00	-0,19	-0,15	-1,74	0,08
MSVIS	0,08	0,06	0,68	0,50	0,04	0,03	0,33	0,74
MSHIL	-0,03	-0,03	-0,34	0,73	0,12	0,11	1,26	0,21
MSIZP	-0,07	-0,08	-0,88	0,38	-0,11	-0,10	-1,15	0,25
MRDTS	0,23	0,21	2,38	0,02	0,04	0,03	0,33	0,74
MRSNK	0,11	0,09	1,00	0,32	0,13	0,12	1,35	0,18
MRPLČ	-0,25	-0,23	-2,59	0,01	-0,30	-0,23	-2,61	0,01

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica ukazuju na visok stupanj povezanosti prediktorskog skupa varijabli motoričkih sposobnosti s kriterijskom varijablom *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,63) ukazuje da je značajnu količinu varijance kriterijske varijable moguće pripisati utjecaju prediktorskog skupa varijabli. Statističku značajnost definiranog regresijskog modela potvrdili su rezultati F-testa (F = 3,86; p = 0,00) te je moguće ustvrditi da definirani prediktorski skup varijabli motoričkih sposobnosti omogućuje valjanu predikciju vrijednosti kriterijske varijable *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO). Koeficijent determinacije ukazuje na vrijednosti iz kojih je razvidno da je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 40% varijance prediktorskog skupa varijabli. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,91), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na nezadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

Analizirajući parcijalni doprinos pojedinih prediktorskih varijabli u definiranju značajnosti regresijskog modela uočljiva je statistički značajna povezanost u čak sedam prediktorskih varijabli. Varijabla *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) pokazuje najveću količinu doprinosa u prognozi kriterijske varijable s regresijskim koeficijentom od 0,31 (β = 0,31) i koeficijentom parcijalne korelacije od 0,26 (r = 0,26). Statistička značajnost potvrđena je upotrebom t-testa (t = 2,98; p = 0,00). Druga varijabla prediktorskog skupa po značajnosti doprinosa u definiranju kriterija je varijabla *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) koja pokazuje vrijednost regresijskog koeficijenta od 0,27 (β = 0,27) i koeficijent parcijalne korelacije od 0,28 (r = 0,28), a nalaze potvrđuju rezultati t-testa (t = 3,18; p = 0,00). Varijabla *Taping nogama o zid* (MBTAZ) sljedeća je po značajnosti doprinosa u prognozi kriterija s regresijskim koeficijentom od -0,27 (β = -0,27) te uz parcijalnu korelaciju s kriterijem od -0,25 (r = 0,25). Navedene nalaze potvrdila je primjena t-testa (t = -2,84; p = 0,01). Četvrta prediktorska varijabla po značajnosti prognoze u definiranju kriterija je varijabla *Polučučnjevi* (MRPLČ) čija je vrijednosti regresijskog koeficijenta -0,25 (β = -0,25), a koeficijenta parcijalne korelacije -0,23 (r =-0,23). Statističku značajnost potvrdili su rezultati primijenjenog t-testa (t = 2,59; p = 0,01). Varijable *Taping rukom* (MBTAP) i *Podizanje trupa* (MRDTS) pokazuju identične koeficijente u značaju doprinosa prognoze kriterijske varijable. Regresijski koeficijent kod navedenih varijabli iznosi 0,23 (β = 0,23), a koeficijent parcijalne korelacije 0,21 (r = 0,21), što potvrđuju rezultati primijenjenog t-testa (t = 2,38; p = 0,02). Posljednja varijabla u količini statistički značajnog doprinosa u definiranju kriterija je varijabla *Pretklon raznožno* (MFPRR) koja pokazuje vrijednost regresijskog koeficijenta od 0,22 (β = 0,22) i koeficijent parcijalne korelacije od 0,20 (r = 0,20). Navedene nalaze promatrane varijable potvrdila je i primjena t-testa (t = 2,29; p = 0,02).

Nalazi multiple regresijske analize kod uzorka učenika ukazali su na značajnu količinu povezanosti prediktorskog skupa s kriterijskom varijablom *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO). Koeficijent multiple korelacije (R = 0,58) ukazuje kako je značajan dio varijabiliteta kriterija moguće objasniti utjecajem prediktorskog skupa varijabli. Statistička značajnost regresijskog modela potvrđena je rezultatima primijenjenog F-testa (F = 2,96; p = 0,00). Koeficijent determinacije (R^2 = 0,33) ukazuje da je kriterijsku varijablu moguće objasniti s 33% varijance prediktorskog skupa varijabli. Vrijednost standardne pogreške prognoze (σ_e = 0,80), kao pokazatelja standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ne ukazuje na zadovoljavajući stupanj reprezentativnosti regresijskog modela.

U analizi parcijalnog doprinosa pojedinih prediktorskih varijabli u definiranju kriterija uočljiva je značajna povezanost kod triju varijabli. Najviše vrijednosti regresijskog koeficijenta pokazuje varijabla *Bočni raskorak* (MFBRS) (β = -0,41) uz vrijednost koeficijenta parcijalne korelacije od -0,34 (r = -0,34). Statističku značajnost potvrdili su nalazi primijenjenog t-testa (t = 3,98; p = 0,00). Varijabla *Poligon natraške* (MRPOL) druga je prediktorska varijabla po značajnosti doprinosa u definiranju kriterija s regresijskim koeficijentom od (β = -0,34) i koeficijentom parcijalne korelacije s kriterijem od -0,24 (r = 0,24), a što je potvrđeno primjenom t-testa (t = -2,72; p = 0,01). Treća i posljednja prediktorska varijabla po značajnosti prognoze u definiranju kriterija je varijabla *Polučučnjevi* (MRPLČ) čiji regresijski koeficijent pokazuje vrijednost od -0,30 (β = 0,30), a koeficijent parcijalne korelacije s kriterijskom varijablom od -0,23 (r = -0,23). Statističku značajnost za navedenu varijablu potvrdili su rezultati primijenjenog t-testa (t = -2,61; p = 0,01).

Temeljem provedenih analiza povezanosti motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja moguće je prihvatiti sljedeće hipoteze:

$H_{6\text{-}1}$: Postoji statistički značajna povezanost između motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenica.

$H_{6\text{-}2}$: Postoji statistički značajna povezanost između motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod uzorka učenika.

7. RASPRAVA

7.1. Metrijske karakteristike mjernih instrumenata

Obzirom da se pod dobrim mjernim instrumentom podrazumijeva posjedovanje zadovoljavajućih metrijskih karakteristika (Malacko i Popović, 2000) za potrebe ovog istraživanja odabrani su oni pokazatelji metrijskih karakteristika koji na dosta jasan način mogu definirati koliko su upotrijebljene varijable izmjerene kvalitetno, kako bi rezultati mogli pružiti što bolje informacije za daljnju raspravu i generiranje zaključaka. Tako su u istraživanju provjerene metrijske karakteristike za šesnaest varijabli morfoloških karakteristika, dvadesetjednu varijablu motoričkih sposobnosti i sedam varijabli motoričkih znanja, što je uključivalo određivanje pokazatelja objektivnosti, homogenosti te osjetljivosti nad svim mjernim instrumentima. Međutim, poželjne vrijednosti koeficijenata objektivnosti nije moguće meritorno ustvrditi s obzirom da neki autori navode kako koeficijenti korelacije moraju iznositi najmanje 0,90 (Malacko i Popović, 2000; Salvia i Ysseldake, 1988; Bala, 1986) da bi test bio objektivan, dok neki autori ističu razinu korelacije od 0,70 kao donju granicu pouzdanosti (Ulrich, 2000; Folio i Fewell, 2000).

Sve referentne vrijednosti mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika pokazale su da mjerni instrumenti imaju vrlo visok stupanj pouzdanosti i homogenosti kod obje skupine ispitanika. Iz navedenog je moguće ustvrditi da je postupak mjerenja bio nezavisan od nesistematskih faktora te da su mjerni instrumenti optimalno procjenjivali predmet mjerenja. Razumljivo je s metrijskog aspekta, da je varijabilnost i kompleksnost ovih dimenzija iznimno mala te je slijedom toga i metrijski prostor jako visoke pouzdanosti.

Analiza pokazatelja disperzije podataka ukazuje da jedino mjerni instrument *Kožni nabor leđa* (AKNL) pokazuje značajno odstupanje od normalne raspodjele kod obje skupine ispitanika te se navedenom mjernom instrumentu uskraćuje određeno povjerenje. Kod svih ostalih mjernih instrumenata pokazatelji ukazuju na normalnu raspodjelu podataka i stoga je moguće ustvrditi da ispunjavaju zahtjev osjetljivosti. No, svakako je važna informacija da neosjetljivost mjernog instrumenta nije kriterij za isključivanje istog iz daljnjih analiza, a u slučaju neosjetljivosti najopravdanija je primjena neparametrijskih metoda obrade podataka. Najjednostavnija metoda procjene normaliteta distribucije rezultata, Kolmogorov-Smirnov test nije i najpreciznija te su za

što točnije utvrđivanje problema u distribuciji od velike važnosti parametri asimetričnosti i izduženosti (Božanić, 2011).

Uspoređujući rezultate s orijentacijskim vrijednostima objavljenim u „NORMAMA“ (Findak i sur., 1996) može se uočiti da su u ovom istraživanju, a u odnosu težine na visinu tijela, učenice pokazale iznad prosječne vrijednosti, a učenici izvrsne vrijednosti. Rezultati mjerenja opsega podlaktice pokazuju kod oba uzorka ispitanika iznad prosječne vrijednosti, a vrijednosti potkožnog masnog tkiva, kod mjerenja *Kožnog nabora nadlaktice* (AKNN), za učenice su ispod prosječne dok su za učenike loše.

Očekivano neznatno slabije metrijske karakteristike pokazali su mjerni instrumenti za procjenu motoričkih sposobnosti. Tako je uočljivo da su na uzorku učenica slabiji stupanj pouzdanosti i homogenosti pokazali mjerni instrumenti koji su hipotetski mjerili ravnotežu. Kod učenika je slična situacija s jedinom razlikom što je jedan mjerni instrument za procjenu ravnoteže *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) ipak pokazao zadovoljavajući stupanj pouzdanosti. U navedenim slučajevima pokazatelji mogu biti razumljivi s obzirom da se radi o jako osjetljivim mjernim instrumentima koji pokazuju znatnu varijabilnost, ne samo u minorno različitim uvjetima, već čak i od ispitanika do ispitanika. Ipak, ono što je u daljnjim procedurama obrade ovih testova ostalo, zaista je zajednički predmet mjerenja, pa se razložno može pretpostaviti kako se radi zaista o ravnoteži, odnosno regulativnom mehanizmu koji je odgovoran za održavanje stava i povratka entiteta u stabilno ravnotežno stanje, nakon eventualno manjeg izbacivanja projekcije centra težišta sustava izvan idealnog, ali još uvijek unutar granica sigurnosti. Realno je za pretpostaviti kako je za finu regulaciju mehanizma koji reagira na manje podražaje potrebna sprega vestibularnog aparata i složenog upravljačkog sklopa pri čemu se impulsi prenose brzim vlaknima (Bonacin, 2004). Ostali motorički testovi pokazuju zadovoljavajuće pokazatelje pouzdanosti i homogenosti što upućuje na zaključak da se budući rezultati složenih obrada neće promatrati pod vidom pogrešaka nastalih mjerenjem, jer u ovom istraživanju to vjerojatno nije bio slučaj.

Pokazatelji disperzije podataka pokazuju da većina motoričkih testova uspješno razlikuje ispitanike po predmetu mjerenja. Analizom pokazatelja oblika i normaliteta distribucije moguće je ustvrditi da mjerni instrumenti, u ovom slučaju testovi motoričkih sposobnosti koji hipotetski mjere dimenzije statičke snage i to tri testa kod učenica – *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) i *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL), dva testa kod učenika – *Izdržaj u polučučnju* (MSIZP) i jedan test koji procjenjuje ravnotežu kod oba uzorka ispitanika – *Stajanje na*

jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima (MBU10), ne pokazuju normalnu distribuciju rezultata mjerenja. Navedeno upućuje na zaključak da su ovi mjerni instrumenti preteški ili prelagani za ispitanike te ih zbog zahtjeva osjetljivosti u narednim istraživanjima treba prilagoditi tretiranom uzrastu ispitanika.

Usporedbom središnjih vrijednosti motoričkih testova s orijentacijskim vrijednostima objavljenim u „NORMAMA“ (Findak i sur., 1996) može se ustvrditi da su rezultati kod učenica pokazali vrijednosti izvrstan u testovima *Taping rukom* (MBTAP) i *Podizanje trupa* (MRDTS), iznad prosječne u *Poligonu natraške* (MRPOL) i *Pretklonu raznožno* (MFPRR), ispod prosječne u *Izdržaju u polučučnju* (MSIZP) i loše u *Skoku udalj s mjesta* (MESDM). Učenici su izvrsne vrijednosti pokazali u testu *Taping rukom* (MBTAP), iznad prosječne u *Poligonu natraške* (MRPOL) i *Pretklonu raznožno* (MFPRR), prosječne u *Podizanje trupa* (MRDTS) i loše u *Skoku udalj s mjesta* (MESDM) i *Izdržaju u visu zgibom* (MSVIS).

Uspoređujući i analizirajući rezultate koje su objavili inozemni istraživači na uzorku učenika iste dobi (prema Breslauer, 2007), s rezultatima ovog istraživanja, može se uočiti kako središnja vrijednost rezultata testa *Skok udalj s mjesta* (MESDM) u ovom istraživanju iznosi 144 cm, dok su znatno bolje rezultate postigli austrijski (173 cm), njemački (167 cm) i grčki ispitanici (160 cm). Kod testa *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) vrijednost središnjeg rezultata učenika u ovom istraživanju iznosi 4,12 sek, a što je lošiji rezultat u odnosu na rezultate koje su postigli njemački (4,04 sek), grčki (3,95 sek) i austrijski (3,94 sek) vršnjaci. Usporedba vrijednosti rezultata u testu *Pretklon raznožno* (MFPRR; 52,0 cm) pokazuje neznatne razlike u odnosu na vrijednosti vršnjaka u Finskoj (54,7 cm) i Njemačkoj (52, 2 cm).

Svi referentni pokazatelji mjernih instrumenata upotrijebljenih za procjenu motoričkih znanja imaju zadovoljavajući stupanj pouzdanosti i homogenosti, a postupak mjerenja ispunjava zahtjeve za objektivnošću u svim testovima motoričkih znanja kod oba uzorka ispitanika. Iz navedenog razložno je ustvrditi da je postupak mjerenja bio nezavisan od nesistematskih faktora te su mjerni instrumenti optimalno procjenjivali predmet mjerenja. Također, rezultati ispitanika pokazali su nezavisnost u odnosu na ocjenjivače tako da je stupanj slaganja rezultata ispitanika procijenjen od strane različitih ocjenjivača pokazao statistički značajan stupanj podudarnosti. Iz navedenog se može zaključiti da su mjerni instrumenti za procjenu motoričkih znanja dobro konstruirani, uz dovoljan broj kvalitetno obučenih ispitivača te da je postupak mjerenja bio vrlo dobro razrađen i standardiziran.

Nalazi parametara osjetljivosti mjernih instrumenata za procjenu motoričkih znanja pokazuju da testovi *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) i *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) odstupaju značajno od normalne distribucije kod oba uzorka ispitanika. Ostali testovi motoričkih znanja ukazuju na zadovoljavajuću razinu osjetljivosti.

7.2. Povezanost morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja

7.2.1. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti

Kako bi se ustanovila količina povezanosti između sistema varijabli morfoloških karakteristika i varijabli motoričkih sposobnosti kod učenika oba spola uporabila se kanonička korelacijska analiza.

Za interpretaciju kanoničkih relacija (Malacko, 2007), primjenjuje se uobičajeno pravilo da linearnom porastu vrijednosti rezultirajućeg vektora varijabli kanoničkog faktora iz prvog analiziranog prostora odgovara proporcionalno linearni rast vrijednosti rezultirajućeg vektora varijabli kanoničkog faktora iz drugog analiziranog prostora i obrnuto, ali pod uvjetom da između dva ispitana sustava varijabli u različitim prostorima postoji statistički značajna korelacija.

Prema tome, struktura relacija prvog para kanoničkog faktora pokazuje da učenice s izraženijim mjerama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta postižu bolje rezultate u eksplozivnoj snazi i fleksibilnosti gornjih ekstremiteta, a slabije u repetitivnoj snazi donjih ekstremiteta, koordinaciji, frekvenciji pokreta, statičkoj snazi i ravnoteži s otvorenim očima. Naravno, za dobivene vrijednosti vrijedi i obrnuto tj. da su učenice s manjim vrijednostima u mjerama longitudinalne dimenzionalnosti pokazale slabije rezultate u eksplozivnoj snazi i fleksibilnosti gornjih ekstremiteta, a bolje u repetitivnoj snazi donjih ekstremiteta, koordinaciji, frekvenciji pokreta, statičkoj snazi i ravnoteži s otvorenim očima. Navedeno nam ukazuje na povoljan odnos dužine poluga i fleksibilnosti gornjih ekstremiteta u rezultatima bacanja medicinke iz ležanja. Ova bez sumnje astenična konstitucija entiteta, prije svega je slab generator energetskog potencijala, a posebice zato što je već anatomski limitirana rasponom razvoja mišićne mase zbog malih longitudinalnih dimenzija skeleta. S druge strane, astenična građa tijela može biti vrlo povoljna za efikasno rješavanje složenih, koordinacijskih problema (Hošek, Hofman i Jeričević, 1982). No, astenična građa tijela u ovom istraživanju nije se pokazala povoljnom za efikasno rješavanje složenijih koordinacijskih problema. Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora ukazuje da učenice s izraženijom količinom masnog tkiva, postižu slabije rezultate u testovima eksplozivne snage i koordinacije, i obrnuto.

Struktura relacija prvog para kanoničkih faktora kod učenika pokazuje da učenici koji postižu lošije rezultate u motoričkim varijablama *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS), *Polučučnjevi* (MRPLČ) i *Poligon natraške* (MRPOL) imaju izrazitije vrijednosti longitudinalne dimenzionalnosti skeleta te volumena i mase tijela, a bolje rezultate postižu u varijabli *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML), i obrnuto. Iz navedenog se može pretpostaviti da su osnovni generatori dobivene kanoničke korelacije između ovakve strukture morfoloških i motoričkih faktora istovremeno fiziološko-funkcionalnog i biomehaničkog podrijetla. Kod ispitanika s relativno dugim polugama vjerojatno se nepovoljno odrazilo na efikasnost u rješavanju zadataka sa složenim i usko ograničenim trajektorijama gibanja, kao što su u ovom slučaju testovi koordinacije. Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora ukazuje da učenici s manjim vrijednostima potkožnog masnog tkiva postižu bolje rezultate i to prvenstveno u eksplozivnoj snazi i s nešto nižim vrijednostima u koordinaciji. Iz navedenog je moguće zaključiti kako veća količina potkožnog masnog tkiva predstavlja balastnu masu koja umanjuje sposobnosti u navedenim motoričkim sposobnostima. Treći par kanoničkih faktora iako s manjim vrijednostima, ali ipak značajnom količinom zajedničke varijance između dva skupa primijenjenih varijabli, pokazuje kako su učenici s izraženijim mjerama longitudinalne dimenzionalnosti i jedne mjere transverzalne dimenzionalnosti skeleta (*Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ)) pokazali bolje rezultate u brzini trčanja na 20 m, a slabije rezultate u ravnoteži sa zatvorenim očima.

7.2.2. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih znanja

Da bi se ustanovila povezanost između skupa varijabli morfoloških karakteristika i varijabli motoričkih znanja kod učenika oba spola primijenila se kanonička korelacijska i multipla regresijska analiza.

Struktura relacija jednog izoliranog značajnog para kanoničkog faktora kod uzorka učenica pokazala je da su učenice koje su postigle bolje ocjene u testovima motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) i *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) imale povišene vrijednosti u mjerama potkožnog masnog tkiva i voluminoznosti tijela, i obrnuto. Nešto niže, ali također negativne vrijednosti korelacije s navedenim antropometrijskim mjerama pokazala su i preostala tri testa motoričkih znanja. Dobiveni nalazi upućuju na zaključak da je za lošije izvođenje motoričkih znanja nesumnjivo odgovorna endomorfna tjelesna građa ispitanica, koja se u ovom istraživanju predstavila kao izraziti remeteći faktor.

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica pokazuju značajnu linearnu povezanost između sustava varijabli morfoloških karakteristika kao prediktora i varijabli motoričkih znanja kao kriterija kod varijabli *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO). Varijabla *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) nije pokazala značajan koeficijent multiple korelacije, a time niti jedan značajan parcijalni doprinos prediktorskih varijabli morfoloških karakteristika.

Analiza parcijalnih doprinosa pojedinih morfoloških varijabli pokazuje kako u definiranju kriterijske varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) varijabla *Dijametar lakta* (ADLK) ima statistički najznačajniji parcijalni doprinos. Iz navedenog je moguće pretpostaviti da su učenice s većim vrijednostima dijametra lakta pokazale skladniji rad ruku te pozitivan učinak u formiranju efikasnih zamašnih aktivnosti gornjih ekstremiteta kod trčanja, a što je uzrokovalo kvalitetniju izvedbu i time bolju ocjenu kod ispitivača. Regresija varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) ne pokazuje statistički značajan parcijalni doprinos niti jedne varijable morfoloških karakteristika. Regresija varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) u sistemu prediktora ukazuje na statistički značajnu korelaciju s varijablom *Kožni nabor trbuha*

(AKNT) koji ima najviši regresijski koeficijent i parcijalnu korelaciju, ali s negativnim predznakom te s varijablom *Dijametar lakta* (ADLK) koja je nešto nižih vrijednosti. Nalazi jasno upućuju na zaključak da su učenice s većom količinom masnog tkiva na trbuhu te manjim vrijednostima dijametra lakta imale i najslabije ocjene, uz veliku vjerojatnost da su i općenito kineziološki manje aktivne. Regresija varijable *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) pokazuje značajan parcijalni doprinos varijable *Dijametar lakta* (ADLK), a što je za pretpostaviti s obzirom da su učenice s većim dijametrom lakta imale čvršći oslonac pri izvođenju pada naprijed, a što je rezultiralo boljim izvođenjem motoričkog zadatka. Regresija varijable *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) pokazuje jednu značajnu parcijalnu korelaciju i to negativnu s varijablom *Kožni nabor trbuha* (AKNT), što je vjerojatno uzrokovano većom količinom masnih naslaga na trbuhu, a koje su neosporno predstavljale značajan remeteći faktor učenicama pri izvođenju ovog testa. Regresija varijable *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) pokazuje da najveće vrijednosti regresijskih koeficijenata i statistički značajan parcijalni utjecaj imaju varijable *Kožni nabor leđa* (AKNL), *Srednji opseg grudnog koša* (AOGK), *Kožni nabor nadlaktice* (AKNN), *Opseg podlaktice* (AOPP), *Kožni nabor potkoljenice* (AKNP), a nešto niže vrijednosti varijabla *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ). Navedeni nalazi upućuju na zaključak da su učenice s većim naborima masnog tkiva na leđima i potkoljenici te s manjim obimom grudnog koša, a s većim opsegom podlaktice i manjim dijametrom ručnog zgloba imale više problema u održavanju stabilnosti položaja pri izvođenju vršnog odbijanja s obzirom da su ruke morale biti stalno u položaju iznad glave, a što je količina masnog tkiva na leđima dodatno otežavala. Međutim, doprinos većeg obima grudnog koša, kožnog nabora nadlaktice i dijametra ručnog zgloba u boljem izvršavanju ovog testa motoričkog znanja nije zanemariv, jer su vjerojatno učenice s većim vrijednostima navedenih morfoloških mjera imale i bolju kontrolu nad loptom tijekom izvršavanja ovog motoričkog zadatka.

Kanonička korelacijska analiza kod uzorka učenika pokazuje kako su učenici koji imaju bolje ocjene u varijablama motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) i *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) imali povećane vrijednosti prvenstveno u težini tijela te u dijametru lakta, a niže vrijednosti u opsegu podlaktice, dužini ruke i potkožnom masnom tkivu na trbuhu i potkoljenici. Iz navedenog je moguće zaključiti da za uspješnost trčanja na 60 m, skoka uvis prekoračnom tehnikom i stoja na rukama u ovoj fazi ontogeneze nisu naročito bitne longitudinalne i transverzalne dimenzije skeleta (Šnajder, 1982). No, evidentno je da potkožno masno tkivo nije povoljno utjecalo na izvršenje navedenih testova motoričkih znanja te je razvidno da su bolji uspjeh imali upravo oni učenici kod

kojih je količina masnog tkiva izraženog u kožnim naborima manja te vjerojatno pripadaju endoektomorfnoj građi tijela.

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenika pokazali su statistički značajnu linearnu povezanost između sustava varijabli morfoloških karakteristika kao prediktora i varijabli motoričkih znanja kao kriterija kod varijabli *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Varijable *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) nisu pokazali značajan koeficijent multiple korelacije.

Analiza parcijalnih utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog sistema pokazuje da u prognozi kriterijske varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) niti jedna varijabla morfoloških karakteristika nije pokazala statističku značajnost u doprinosu definiranja kriterijske varijable. Regresija varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) ukazuje da je varijabla *Dijametar lakta* (ADLK) jedina pokazala značajnost regresijskog koeficijenta i parcijalnu korelaciju u prognozi uspješnosti skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare“. Nalazi nam sugeriraju zaključak da jedino, što je za pretpostaviti, može biti činjenica da je veći dijametar lakta pogodovao efikasnosti zamaha ruku kao zamašnih aktivnih ekstremiteta. Regresija varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) pokazuje statistički značajan parcijalni doprinos prediktorske varijable *Opseg potkoljenice* (AOPT) i to negativnog predznaka iz čega se nedvojbeno nameće zaključak da su učenici s većim obimom potkoljenice imali poteškoće u formiranju trajektorije gibanja koja je dovodila ispitanika u položaj stoja na rukama. Osim navedenog veći obim potkoljenica mogao je kod ispitanika generirati poteškoće u održavanju ravnotežnog položaja nakon dovođenja tijela u finalni položaj pri izvođenju ovog motoričkog zadatka. Iako je regresija varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) pokazala značajnu povezanost cjelokupnog prediktorskog skupa morfoloških varijabli u definiranju kriterija ipak nije izdvojila niti jednu varijablu koja ima statističku značajnost u prognozi šuta s jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka).

7.2.3. Povezanost motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja

Povezanost skupa varijabli motoričkih sposobnosti i varijabli motoričkih znanja kod učenika oba spola analizirana je primjenom kanoničke korelacijske i multiple regresijske analize.

Struktura relacija prvog para kanoničkih faktora pokazuje kako su učenice s boljim ocjenama u testovima motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) imale bolje rezultate u varijablama motoričkih sposobnosti *Skok udalj s mjesta* (MESDM), *Poligon natraške* (MRPOL) i *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS). Nešto niže rezultate od navedenih varijabli motoričkih sposobnosti postižu u varijabli *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) i preostalim testovima statičke i repetitivne snage. Iz navedenog je razvidno da je vjerojatno za manifestaciju navedenih motoričkih znanja u značajnoj mjeri odgovoran mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije (odgovoran za varijabilitet eksplozivne snage), zatim mehanizam za strukturiranje kretanja (odgovoran za varijabilitet koordinacije) i mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije (odgovoran za varijabilitet dimenzija repetitivne i statičke snage) (Kurelić i sur., 1979). Dobiveni nalazi, uz ostalo, potvrđuju opravdanost uporabe testova skok udalj s mjesta, poligon natraške i izdržaj u visu zgibom s ciljem praćenja i vrednovanja u kineziološkoj edukaciji (Findak i sur., 1996).

Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora pokazuje kako su ispitanice s boljom ocjenom u izvođenju testa motoričkog znanja *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) postigle bolje rezultate u varijablama motoričkih sposobnosti *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) i *Podizanje trupa* (MRDTS). Nadalje, osim navedenih elemenata u strukturi kanoničkih faktora mogu se uočiti nešto niže pozitivne projekcije varijable *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) s varijablom *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z) i negativne projekcije s varijablom *Taping nogama o zid* (MBTAZ). Dobiveni nalazi nam sugeriraju zaključak da je za efikasno izvršavanje vršnog odbijanja iz srednjeg odbojkaškog stava odgovoran faktor koji se zasniva na mehanizmu za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa te faktor koji se zasniva na mehanizmu za regulaciju trajanja ekscitacije, izuzev repetitivne snage donjih ekstremiteta. Analizirajući biomehaničku strukturu vršnog odbijanja evidentno je dakle, da je

ravnoteža uz repetitivnu snagu trupa vjerojatno najprestižnija motorička sposobnost koja doprinosi kvaliteti, odnosno uspješnosti izvođenja tretiranog testa motoričkog znanja.

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenica pokazali su statistički značajnu povezanost između sustava varijabli motoričkih sposobnosti kao prediktora i varijabli motoričkih znanja kao kriterija kod svih varijabli motoričkih znanja osim varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) koja nije pokazala statistički značajan koeficijent multiple korelacije.

Nalazi parcijalnih doprinosa pojedinih varijabli motoričkih sposobnosti ukazuju kako su u definiranju kriterijske varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) najinformativnije motoričke varijable *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) i što je bilo za očekivati varijabla *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V). Prisutnost mehanizma za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa, u ovom nalazu ravnoteže na jednoj nozi s otvorenim očima, najvjerojatnije odgovara trenutnom osloncu jedne noge u momentu odraza o podlogu usmjeravajući tako trajektoriju kretanja kod trčanja prema naprijed. Regresija varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) pokazuje statistički značajan parcijalni doprinos u definiranju kriterija kod motoričkih varijabli *Skok udalj s mjesta* (MESDM), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS), *Podizanje trupa* (MRDTS), *Taping nogama o zid* (MBTAZ) i *Sklekovi na koljenima* (MRSNK) s negativnim predznakom. Dobiveni nalazi upućuju na zaključak kako su najinformativniji prediktori za skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ motorički testovi koji u svojoj strukturi imaju eksplozivnu snagu nogu te statičku snagu ruku i ramenog pojasa tj. mehanizam odgovoran za regulaciju intenziteta ekscitacije i mehanizam odgovoran za regulaciju trajanja ekscitacije. Dok je za eksplozivnu snagu nogu prilično jasno s obzirom da se radi o skoku uvis, za statičku snagu ruku i ramenog pojasa može se pretpostaviti da su učenice koje su postigle bolje rezultate u testu izdržaj u visu zgibom imale snažnije gornje ekstremitete, koji su s biomehaničkog stajališta nakon zamaha i potom snažne blokade ruku u visini ramena mogli pogodovati u izvođenju skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare“. Regresija varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) izdvojila je sedam statistički značajnih prediktora u parcijalnom doprinosu definiranja kriterija, a to su varijable *Skok udalj s mjesta* (MESDM), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS), *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z), *Podizanje trupa* (MRDTS), *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z), *Poligon natraške* (MRPOL) i *Taping nogom* (MBTAN). Najvišu parcijalnu korelaciju i regresijski koeficijent s kriterijem pokazali su testovi skok udalj s mjesta i izdržaj u visu zgibom, što znači da je za izvođenje stoja na rukama uz okomitu plohu učenicama najpotrebnija eksplozivna snaga nogu, da bi se dovoljno odrazile te statička snaga ruku i ramenog pojasa, da bi se potom mogle zadržati u

položaj stoja na rukama. Regresija varijable *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) izdvojila je jedan statistički značajan prediktor u parcijalnom doprinosu definiranja kriterija i to varijablu *Skok udalj s mjesta* (MESDM), iz čega je vidljivo da su učenice pri izvođenju pada naprijed dominantno koristile eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta. Regresija varijable *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) pokazala je pet statistički značajnih varijabli u parcijalnom doprinosu prognoze uspješnosti u izvođenju ovog motoričkog znanja, a to su prema značajnosti *Skok udalj s mjesta* (MESDM), *Taping nogama o zid* (MBTAZ), *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10). Dobiveni nalazi ukazuju kako su najinformativniji testovi u parcijalnom doprinosu definiranja kriterijske varijable skok udalj s mjesta i taping nogama o zid, dakle motoričke manifestacije u čijoj strukturi se nalaze eksplozivna snaga nogu i brzina frekvencije pokreta nogu. Regresija varijable *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) pokazala je kako sedam prediktorskih varijabli motoričkih sposobnosti pokazuje statističku značajnost parcijalnog doprinosa u definiranju kriterijske varijable, a imenovani prema veličini značajnosti to su testovi *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V), *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) te *Taping nogama o zid* (MBTAZ) i *Polučučnjevi* (MRPLČ) s negativnim predznakom, *Taping rukom* (MBTAP), *Podizanje trupa* (MRDTS) i *Pretklon raznožno* (MFPRR). Najinformativniji u prognozi uspješnosti vršnog odbijanja iz srednjeg odbojkaškog stava su testovi skok udalj s mjesta i stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima. Nalazi upućuju na zaključak da je za izvođenje testa motoričkih znanja vršnog odbijanja iz srednjeg odbojkaškog stava prvenstveno potrebna eksplozivna snaga i ravnoteža. No, smislenu interpretaciju za testove taping nogama o zid i polučučnjevi koji su pokazali negativnu, ali statistički značajnu povezanost s kriterijem, u ovom slučaju nije moguće smisleno interpretirati te bi za navedeno trebala studioznija znanstvena analiza.

Kod uzorka učenika struktura relacija prvog para kanoničkih faktora pokazuje da učenici koji imaju dobre ocjene u varijablama motoričkih znanja *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) te *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) imaju i bolje rezultate u varijablama motoričkih sposobnosti *Poligon natraške* (MRPOL), *Taping nogama o zid* (MBTAZ), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V). Istovremeno promatrani ispitanici postižu nešto niže rezultate kod varijable *Bočni raskorak* (MFBRS) te u manje značajnoj mjeri kod varijable *Taping rukom* (MBTAP). Dobiveni nalazi upućuju na zaključak da su promatrana motorička znanja, odnosno motoričke manifestacije u značajnoj mjeri determinirane

razinom motoričkih sposobnosti kao što su koordinacija, brzina frekvencije pokreta, statička i eksplozivna snaga. Dakle, moguće je zaključiti da dobra izvedba skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare“, brzo trčanje do 60 m iz niskog starta, šut s tla osnovnim načinom (rukomet) kao i vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava, zbog kompleksiteta kretnih struktura, zahtijevaju visok stupanj koordinacije, odnosno sposobnosti upravljanja pokretima tijela, tim više uzme li se u obzir da navedene kretne strukture za učenike predstavljaju značajan motorički izazov. Upravo stoga sposobnost reorganizacije stereotipa gibanja predstavlja značajan čimbenik kvalitetne motoričke manifestacije kod promatranih aktivnosti. Također, budući da promatrane kretne strukture zahtijevaju brzu motoričku izvedbu, brzina frekvencije pokreta nogu značajno pridonosi kvaliteti motoričke manifestacije. Konačno, kvalitetna izvedba navedenih kretnih struktura zahtijeva i visok stupanj snage, prije svega eksplozivne, a zatim i statičke što posebnu ulogu igra kod vršnog odbijanja iz srednjeg odbojkaškog stava. Negativne projekcije dimenzija fleksibilnosti te u statistički manje značajnoj mjeri brzine frekvencije pokreta ruku na razinu izvedbe promatranih kretnih struktura, traže dublju znanstvenu analizu. Dobiveni nalazi upućuju na dvije moguće solucije, i to 1) navedene motoričke sposobnosti nisu značajne za motoričku izvedbu ovih kretnih struktura, 2) dobiveni nalazi rezultat su slučajnog odstupanja kod analiziranog uzorka ispitanika.

Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora pokazuje da su učenici s boljim ocjenama u varijabli *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) također imali osjetno bolje rezultate u varijablama *Polučučnjevi* (MRPLČ) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) kao i u varijablama *Bočni raskorak* (MFBRS), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V), *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL) te *Koraci u stranu* (MAKUS). Nalazi upućuju na zaključak da kvalitetna motorička manifestacija navedenih kretnih struktura zahtijeva prije svega visok stupanj motoričke snage repetitivnog tipa uz dobru kontrolu ravnoteže, a zatim i fleksibilnost, eksplozivnu i statičku snagu te koordinaciju. Osim navedenih elemenata u strukturi kanoničkih faktora uočavaju se i visoke negativne projekcije varijabli motoričkih znanja *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) te *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) kao i varijabli motoričkih sposobnosti *Podizanje trupa* (MRDTS) i *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML). Dobivene vrijednosti moguće je tumačiti značajnom povezanošću navedenih motoričkih manifestacija i motoričkih sposobnosti. Kvalitetna izvedba šuta s tla osnovnim načinom (rukomet) te vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava zahtijevaju sposobnost opetovane ekscitacije motoričkih jedinica ponavljanjem određene kretnje kao i mogućnost apsolutne ekscitacije maksimalnog broja motoričkih jedinica u jedinici vremena. Drugim riječima, izvedba obiju kretnih struktura određena je prije svega mogućnošću manifestacije repetitivne snage trupa te eksplozivne snage ruku i ramenog pojasa.

Rezultati multiple regresijske analize kod uzorka učenika pokazuju statistički značajnu povezanost između sustava varijabli motoričkih sposobnosti kao prediktora i varijabli motoričkih znanja kao kriterija kod svih tretiranih varijabli motoričkih znanja izuzev varijable *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) koja ne pokazuje statističku značajnost koeficijenta multiple korelacije.

Analiza parcijalnih doprinosa pojedinih varijabli motoričkih sposobnosti pokazuje kako regresija varijable *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) ukazuje na dvije varijable u sistemu prediktora i to varijable *Taping nogama o zid* (MBTAZ) i *Poligon natraške* (MRPOL) koje imaju statistički značajan regresijski koeficijent i parcijalnu korelaciju u prognozi uspješnosti izvođenja brzog trčanja do 60 m iz niskog starta. Nalazi ukazuju kako su najinformativniji motorički testovi za koje je najodgovorniji mehanizam za strukturiranje kretanja i to kroz brzinu frekvencije pokreta i reorganizaciju stereotipa kretanja (Babin i Zagorac, 1986). Kako se u ovom testu motoričkog znanja ocjenjivala prvenstveno izvedba i nije se bilježio rezultat, najvjerojatnije je razlog što testovi koji hipotetski mjere dimenzije eksplozivne snage, a moglo se očekivati, nisu pokazali značajnost doprinosa u definiranju kriterija. Regresija varijable *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) izdvojila je varijable *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) koje pokazuju značajnost parcijalnog doprinosa u prognozi uspješnosti izvođenja skoka u vis prekoračnom tehnikom „škare“, a to su motorički testovi koji u svojoj strukturi pripadaju kako mehanizmu za regulaciju trajanje ekscitacije tako i mehanizmu za regulaciju intenziteta ekscitacije tj. statičkoj i eksplozivnoj snazi. Povezanost testa izdržaj u visu zgibom sa skokom uvis prekoračnom tehnikom „škare“ dobivena je i na uzorku učenica te će se njegov utjecaj identično interpretirati i to da su učenici koji su imali bolje rezultate u statičkoj snazi gornjih ekstremiteta, a time i snažnije gornje ekstremitete koji su s biomehaničkog stajališta nakon zamaha i potom snažne blokade ruku u visini ramena vjerojatno mogli doprinijeti uspješnosti skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare“. Regresija varijable *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) izdvojila je varijablu *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) kao jedini značajni prediktor u parcijalnom doprinosu predviđanja kriterija. Nalazi upućuju na zaključak da je za izvođenje stoja ra rukama uz okomitu plohu, a što je prilično jasno, za učenike važna ravnoteža na jednoj nozi s otvorenim očima, jer se u momentu neposredno prije odraza i polaska u stoj nalaze upravo jednoj na nozi, koja u ovom slučaju nije zamašna nego stojna. Naravno, neupitno je angažiranje mehanizma za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa kod učenika u izvođenju ovog motoričkog zadatka,a s obzirom da je važno pri zadržavanju konačnog položaja u izvođenju stoja na rukama. Regresija varijable *Šut s tla*

osnovnim načinom (rukomet) (MZŠOR) ukazuje na četiri statistički značajna prediktora u prognozi definiranja kriterijske varijable, a to su prema razini značajnosti *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL), *Polučučnjevi* (MRPLČ), *Podizanje trupa* (MRDTS) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V). Iz navedenog je razvidno da prva tri motorička testa pripadaju mehanizmu odgovornom za regulaciju trajanja ekscitacije u vidu statičke snage trupa, repetitivne snage donjih ekstremiteta i repetitivne snage trupa, a posljednji mehanizmu za regulaciju intenziteta ekscitacije u vidu eksplozivne snage. Dobiveni nalazi ukazuju kako je učenicima za izvođenje šutiranja s tla osnovnim načinom (rukomet) vjerojatno primarno angažiranje mehanizma odgovornog za energetsku regulaciju i to u vidu statičke snage ruku i ramenog pojasa, repetitivne snage zdjelice i nogu, repetitivne snage trupa i eksplozivne snage, odnosno brzine u trčanju na 20 m iz visokog starta. Regresija varijable *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) izdvojila je varijable *Polučučnjevi* (MRPLČ) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V) koje pokazuju statistički značajni koeficijent u parcijalnom doprinosu definiranja varijable kriterija. Nalazi upućuju na zaključak da je učenicima za izbačaj košarkaške lopte s prsiju potreban snažan poticaj muskulature zdjeličnog pojasa i nogu te eksplozivna snaga koja će loptu izbaciti prema košu. Regresija varijable *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) ukazala je kako prediktorske varijable motoričkih sposobnosti *Bočni raskorak* (MFBRS), *Poligon natraške* (MRPOL) i *Polučučnjevi* (MRPLČ) imaju statistički značajan doprinos u prognozi uspješnosti u vršnom odbijanju iz srednjeg odbojkaškog stava. Najviši regresijski koeficijent i parcijalnu korelaciju u definiranju kriterija pokazuje varijabla motoričkih sposobnosti bočni raskorak, odnosno test koji hipotetski mjeri fleksibilnost zdjeličnog pojasa i nogu, a što je s obzirom na izvođenje vršnog odbijanja zahtijevalo, osim koordinacije i repetitivne snage zdjeličnog pojasa i nogu, također i intencionalnu mogućnost da se učenik pravovremeno postavi „pod loptu“ i time doprinese maksimalnoj efikasnosti izvođenja ovog zadatka.

8. ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno da bi se ustanovilo stupanj i kvalitetu povezanosti između morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja u cilju vrednovanja motoričkih znanja kod učenika petih razreda osnovne škole s osnovnom pretpostavkom da morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti imaju vodeću ulogu u uspješnosti izvođenja motoričkih znanja.

U skladu s postavljenim ciljem istraživanja na uzorku od 152 učenice i 152 učenika petih razreda osnovnih škola u Splitu u dobi od 11 godina (± 6 mjeseci), klinički zdravih, bez morfoloških i motoričkih aberacija, koji su pohađali redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture, primijenjena su i izmjerena tri skupa varijabli.

Za procjenu morfološke građe tijela primijenjeno je 16 standardnih antropometrijskih mjera i to prema naputcima koje propisuje Međunarodni biološki program (IBP). Varijable su odabrane tako da se pokrije hipotetski četverodimenzionalni morfološki prostor (Medved i sur., 1987; Mišigoj-Duraković i sur., 1995) definiran kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela te potkožno masno tkivo. Za procjenu motoričkih sposobnosti upotrijebljen je 21 motorički test, a izbor testova napravljen je tako (Delaš, 2005; Findak i sur., 1996; Gredelj i sur., 1975; Metikoš i sur., 1989) da procjenjuje koordinaciju, ravnotežu, fleksibilnost, frekvenciju pokreta, eksplozivnu, statičku i repetitivnu snagu. Motorička znanja predstavljalo je 7 testova konstruiranih od strane istraživača, na način da predstavljaju reprezentativne nastavne teme iz pojedinih nastavnih cjelina službenog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture u petom razredu osnovne škole (četvrto razvojno razdoblje).

Sve primijenjene varijable morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja podvrgnute su analizi metrijskih karakteristika, na temelju čega se može ustvrditi da su primijenjene varijable pokazale zadovoljavajući stupanj, pouzdanosti, homogenosti i osjetljivosti, kako kod subuzorka učenica tako i kod subuzorka učenika.

Nakon provjere metrijskih karakteristika pristupilo se utvrđivanju povezanosti morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja za svaki subuzorak posebno, a izračunata je:

1. kroskorelacijama između varijabli morfoloških karakteristika i varijabli motoričkih sposobnosti,
2. kanoničkom korelacijskom analizom između varijabli morfoloških karakteristika i varijabli motoričkih znanja,
3. kanoničkom korelacijskom analizom između varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja,
4. serijom od sedam multiplih regresijskih analiza varijabli motoričkih znanja u morfološkom prostoru i
5. serijom od sedam multiplih regresijskih analiza varijabli motoričkih znanja u motoričkom prostoru.

Nalazi nakon provedenih analiza pokazuju sljedeće:

1) Kanonička korelacijska analiza varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti

Učenice:

- Izdvojena su dva para značajnih kanoničkih faktora.
- Struktura relacija prvog para kanoničkog faktora pokazala je da učenice s izraženijim mjerama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta postižu bolje rezultate u eksplozivnoj snazi i fleksibilnosti gornjih ekstremiteta, a slabije u repetitivnoj snazi donjih ekstremiteta, koordinaciji, frekvenciji pokreta, statičkoj snazi i ravnoteži s otvorenim očima, i obrnuto.
- Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora pokazala je da učenice s izraženijom količinom masnog tkiva, postižu slabije rezultate u eksplozivnoj snazi i koordinaciji, i obrnuto.

Učenici:

- Izdvojena su tri para značajnih kanoničkih faktora.
- Struktura relacija prvog para kanoničkih faktora pokazala je da učenici koji postižu lošije rezultate u motoričkim varijablama *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS), *Polučučnjevi* (MRPLČ) i *Poligon natraške* (MRPOL), a bolje u varijabli *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML) imaju povećane vrijednosti u mjerama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta te volumena i mase tijela, i obrnuto.

- Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora pokazala je da učenici s manjim vrijednostima potkožnog masnog tkiva postižu bolje rezultate i to prvenstveno u eksplozivnoj snazi te s nešto nižim vrijednostima u koordinaciji.
- Treći par kanoničkih faktora pokazuje kako su učenici s izraženijim mjerama longitudinalne dimenzionalnosti i jedne mjere transverzalne dimenzionalnosti skeleta (*Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ)) imali bolje rezultate u brzini trčanja na 20 m, a slabije u ravnoteži sa zatvorenim očima.

2) Kanonička korelacijska analiza varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja

Učenice:

- Izdvojen je jedan par značajnih kanoničkih faktora.
- Struktura relacija izoliranog značajnog para kanoničkih faktora pokazala je da učenice s boljim ocjenama u testovima motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) i *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN) imaju povišene vrijednosti u mjerama potkožnog masnog tkiva te volumena i mase tijela, i obrnuto.
- Dobiveni nalazi upućuju na zaključak da je za lošije izvođenje motoričkih znanja najvjerojatnije odgovorna endomorfna tjelesna građa ispitanica koja je predstavljala remeteći faktor u kvaliteti izvođenja motoričkih znanja.

Učenici:

- Izdvojen je jedan par značajnih kanoničkih faktora.
- Struktura relacija izoliranog značajnog para kanoničkih faktora pokazala je kako su učenici koji imaju bolje ocjene u varijablama motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) i *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) imali povećane vrijednosti u težini tijela i dijametru lakta, a niže vrijednosti u opsegu podlaktice, dužini ruke i potkožnom masnom tkivu na trbuhu i potkoljenici.
- Evidentno je kako potkožno masno tkivo nije povoljno utjecalo na izvršenje testova motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) i *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) te se može

zaključiti da su bolji uspjeh u izvedbi navedenih testova imali učenici kod kojih je količina masnog tkiva, izraženog u kožnim naborima, manja te vjerojatno pripadaju endoektomorfnoj građi tijela.

- Navedeni nalazi upućuju na zaključak kako za uspješnost trčanja na 60 m, skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare“ i stoja na rukama u ovoj fazi ontogeneze nisu presudne longitudinalne i transverzalne dimenzije skeleta (Šnajder, 1982).

3) Kanonička korelacijska analiza varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja

Učenice:

- Izdvojena su dva para značajnih kanoničkih faktora.
- Struktura relacija prvog para kanoničkih faktora pokazala je kako su učenice s boljim ocjenama u testovima motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) postigle bolje rezultate u varijablama motoričkih sposobnosti *Skok udalj s mjesta* (MESDM), *Poligon natraške* (MRPOL), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V), *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL), *Polučučnjevi* (MRPLČ), *Sklekovi na koljenima* (MRSNK) i *Podizanje trupa* (MRDTS).
- Iz dobivenih nalaza razvidno je kako je za manifestaciju navedenih motoričkih znanja u značajnoj mjeri odgovoran mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije (eksplozivna snaga), zatim mehanizam za strukturiranje kretanja (koordinacija) i na posljetku mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije (statička i repetitivna snaga).
- Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora pokazuje da su ispitanice s boljom ocjenom u izvođenju testa motoričkog znanja *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) postigle bolje rezultate u varijablama motoričkih sposobnosti *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) i *Podizanje trupa* (MRDTS).
- Dobiveni nalazi sugeriraju zaključak da je za efikasno izvršavanje vršnog odbijanja iz srednjeg odbojkaškog stava odgovoran faktor koji se zasniva na mehanizmu za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa te faktor koji se zasniva na mehanizmu za regulaciju trajanja ekscitacije, izuzev repetitivne snage donjih ekstremiteta. Analiza biomehaničke strukture

vršnog odbijanja upućuje kako je vjerojatno ravnoteža uz repetitivnu snagu trupa najodgovornija za uspješno izvođenje vršnog odbijanja iz srednjeg odbojkaškog stava.

Učenici:

- Izdvojena su dva para značajnih kanoničkih faktora.
- Struktura relacija prvog para kanoničkih faktora pokazala je da učenici koji imaju dobre ocjene u varijablama motoričkih znanja *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ), *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M), *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) te *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO) imaju i bolje rezultate u varijablama motoričkih sposobnosti *Poligon natraške* (MRPOL), *Taping nogama o zid* (MBTAZ), *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS) i *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V).
- Dobiveni nalazi upućuju na zaključak da su promatrana motorička znanja u značajnoj mjeri determinirana razinom motoričkih sposobnosti kao što su koordinacija, brzina frekvencije pokreta, statička i eksplozivna snaga.
- Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora pokazala je da su učenici s boljim ocjenama u varijabli *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) imali značajno bolje rezultate u varijablama *Polučučnjevi* (MRPLČ) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10) kao i u varijablama *Bočni raskorak* (MFBRS), *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V), *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL) te *Koraci u stranu* (MAKUS).
- Nalazi upućuju na zaključak da kvalitetna motorička manifestacija navedenih kretnih struktura zahtijeva prvenstveno visok stupanj motoričke snage repetitivnog tipa uz dobru kontrolu ravnoteže, a potom i fleksibilnost, eksplozivnu i statičku snagu te koordinaciju.

4) Multipla regresijska analiza varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih znanja

Učenice:

- Utvrđena je statistički značajna povezanost između varijabli morfoloških karakteristika kao prediktora i varijabli motoričkih znanja kao kriterija, uključujući i parcijalne doprinose pojedinih morfoloških varijabli u definiranju kriterija, kod varijabli:
    - *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M);
        - *Dijametar lakta* (ADLK).

- *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ) – nema parcijalnih doprinosa;
- *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR);
  - *Kožni nabor trbuha* (AKNT),
  - *Dijametar lakta* (ADLK).
- *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN);
  - *Dijametar lakta* (ADLK).
- *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR);
  - *Kožni nabor trbuha* (AKNT).
- *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO);
  - *Kožni nabor leđa* (AKNL),
  - *Srednji opseg grudnog koša* (AOGK),
  - *Kožni nabor nadlaktice* (AKNN),
  - *Opseg podlaktice* (AOPP),
  - *Kožni nabor potkoljenice* (AKNP),
  - *Dijametar ručnog zgloba* (ADRZ).

Učenici:

- Utvrđena je statistički značajna povezanost između varijabli morfoloških karakteristika kao prediktora i varijabli motoričkih znanja kao kriterija, uključujući i parcijalne doprinose pojedinih morfoloških varijabli u definiranju kriterija, kod varijabli:
  - *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) – nema parcijalnih doprinosa;
  - *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ);
    - *Dijametar lakta* (ADLK).
  - *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR);
    - *Opseg potkoljenice* (AOPT).
  - *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) – nema parcijalnih doprinosa.

5) Multipla regresijska analiza varijabli motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja

Učenice:

- Nalazi multiple regresijske analize pokazali su statistički značajnu povezanost između sustava varijabli motoričkih sposobnosti kao prediktora i varijabli motoričkih znanja kao kriterija, uključujući i parcijalne doprinose pojedinih prediktora, kod varijabli:

- *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M);
    - *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10),
    - *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V).
- *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ);
    - *Skok udalj s mjesta* (MESDM),
    - *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS),
    - *Podizanje trupa* (MRDTS),
    - *Taping nogama o zid* (MBTAZ),
    - *Sklekovi na koljenima* (MRSNK).
- *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR);
    - *Skok udalj s mjesta* (MESDM),
    - *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS),
    - *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z),
    - *Podizanje trupa* (MRDTS),
    - *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z),
    - *Poligon natraške* (MRPOL),
    - *Taping nogom* (MBTAN).
- *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN);
    - *Skok udalj s mjesta* (MESDM).
- *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR);
    - *Skok udalj s mjesta* (MESDM),
    - *Taping nogama o zid* (MBTAZ),
    - *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z),
    - *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V),
    - *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10).
- *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO);
    - *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V),
    - *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z),
    - *Taping nogama o zid* (MBTAZ),

        - *Polučučnjevi* (MRPLČ),
        - *Taping rukom* (MBTAP),
        - *Podizanje trupa* (MRDTS),
        - *Pretklon raznožno* (MFPRR).

Učenici:

- Nalazi multiple regresijske analize pokazali su statistički značajnu povezanost između sustava varijabli motoričkih sposobnosti kao prediktora i varijabli motoričkih znanja kao kriterija, uključujući i parcijalne doprinose pojedinih prediktora, kod varijabli:
    - *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M);
        - *Taping nogama o zid* (MBTAZ),
        - *Poligon natraške* (MRPOL),
    - *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* (MZSUŠ);
        - *Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS),
        - *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V).
    - *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR);
        - *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU10).
    - *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR);
        - *Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL),
        - *Polučučnjevi* (MRPLČ),
        - *Podizanje trupa* (MRDTS),
        - *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V).
    - *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK);
        - *Polučučnjevi* (MRPLČ),
        - *Trčanje 20 m iz visokog starta* (ME20V).
    - *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* (MZVRO);
        - *Bočni raskorak* (MFBRS),
        - *Poligon natraške* (MRPOL).
        - *Polučučnjevi* (MRPLČ),

Na temelju dobivenih rezultata ovog istraživanja moguće je uvidjeti koje su morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti najinformativnije u procesu vrednovanja motoričkih znanja kod učenika petih razreda osnovne škole i to iz razloga što su jedan od presudnih faktora u poznavanju (Findak, 1997, 2003), kako aktualnog stanja sposobnosti, osobina i znanja učenika,

tako i transformacijskih vrijednosti pojedinih kineziloških operatora, odnosno nastavnih sadržaja, a sve u cilju racionalnog i učinkovitog programiranja i reprogramiranja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Upravo poznavanje strukture kineziloških operatora (nastavnih tema) omogućava planiranje i programiranje te realizaciju procesa tjelesnog vježbanja uz postizanje optimalnih učinaka rada. Nalazi dobiveni temeljem provedenog istraživanja pružaju uvid u strukturu povezanosti morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja s posebnim naglaskom na određivanje smjera i veličine utjecaja pojedinih sposobnosti na konkretne motoričke manifestacije. Stoga su rezultati direktno primjenjivi u nastavnoj praksi kao osnova razumijevanja specifikacijskih modela pojedinih kineziloških struktura te posljedično značajan faktor u optimalizaciji planiranja i programiranja te praćenja i vrednovanja u procesu kineziološke edukacije.

9. LITERATURA

Anohin, P. K. (1970). *Teorija funkcionaloj sistemi. Opštije voprosi fiziologičeskih mehanizmov*. Moskva: Nauka.

Babiak, J. (1984). *Utjecaj nekih morfoloških, motoričkih, kognitivnih, konativnih, sociooloških i motivacionih faktora na uspjeh učenika u fizičkom odgoju*. Doktorska disertacija, Beograd: Fakultet za fizičku kulturu.

Babin, J. (1985). Relacije nekih morfoloških karakteristika i uspjeha u tjelesnom odgoju kod učenika usmjerenog obrazovanja. *Fizička kultura, 39*(3), 168-169.

Babin, J., & Vlahović, L. (2001). Utjecaj nekih motoričkih sposobnosti na uspjeh u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. In V. Findak (Ed.), *Zbornik radova 10. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske – Programiranje opterećenja u području edukacije, sporta i sportske rekreacije, Poreč, 2001.* (pp. 101-103). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Babin, J., & Zagorac, N. (1986). Utjecaj nekih latentnih morfoloških i motoričkih dimenzija na rezultate u trčanju na 60 m, skoku uvis i skoku udalj. *Fizička kultura, 40*(1), 9-11.

Bala, G. (1977). Struktura antropometrijskih dimenzija kod osoba ženskog spola. *Kineziologija, 7*(1-2), 13-22.

Bala, G. (1978). *Novi postupci za određivanje morfoloških tipova u osoba ženskog spola i njihov značaj u oblasti fizičke kulture*. Doktorska disertacija, Beograd: Fakultet za fizičko vaspitanje.

Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija djece SAP Vojvodine.* Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

Bala, G. (1986). *Logičke osnove metoda za analizu podataka iz istraživanja u Fizičkoj kulturi.* Novi Sad: Samostalno autorsko izdanje.

Bala, G. Jakšić, D., & Popović, B. (2009): Trend relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti predškolske djece. *Istraživačka monografija*, 63-111. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

Barri, A. J., & Cureton, T. K. (1961). Factorial analysis of Physique and Performance in Prepubescent Boys. *Research Quarterly,* XXXII, 283.

Bavčević, T. (2010). *Analiza povezanosti dimenzija interpersonalne komunikacije i kvalitete nastavnog procesa u kineziološkoj edukaciji.* Doktorska disertacija, Split: Kineziološki fakultet.

Bernstein, N. A. (1947). *O postroenii dviženij.* Moskva: Medgiz.

Bonacin, D. (2004). *Identifikacija restrukturiranja taxona biomotoričkih dimenzija djece uzrasta 7 godina pod utjecajem transformacijskih procesa.* Doktorska disertacija, Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.

Božanić, A. (2011). Vrednovanje i analiza razvoja motoričkih znanja u ritmičkoj gimnastici. Doktorska disertacija, Split: Kineziološki fakultet.

Breslauer, N. (2004). *Utjecaj monostrukturalne aktivnosti u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture na kvantitativne i kvalitativne promjene motoričkih sposobnosti.* Disertacija, Zagreb: Kineziološki fakultet.

Burt, C. L. (1947). Factor analysis and physical types. *Psychometrika,* 12, 171-188.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrika,* 16, 297-334.

Čorić, A. (2010). *Relacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti učenica u dobi od 11 do 13 godina.* Magistarski rad, Split: Kineziološki fakultet.

Delaš, S. (2005). *Relacije između nekih morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i stupnja usvojenosti motoričkih struktura iz sportske gimnastike u 6. razredu osnovne škole.* Magistarski rad, Zagreb: Kineziološki fakultet.

Delija, K., & Horvat, V. (2001). Utvrđivanje antropološkog statusa djece predškolske dobi. *Napredak, 142*(1), 102-108.

Dizdar, D. (2006). *Kvantitativne metode*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

Eysenck, H. J. (1947). *Dimensions of Personality*, London.

Findak, V. (1986). Programiranje u tjelesnom i zdravstvenom odgojno-obrazovnom području. *Obrazovanje i rad,* (5-6), 28-38.

Findak, V. (1986). Metodologija planiranja i programiranja u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. *Obrazovanje i rad,* (1-2), 3-24.

Findak, V. (1986). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture.* Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V. (1989). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture – *priručnik za nastavnike razredne nastave.* Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V. (1997). *Programiranje u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi.* Zagreb: Školske novine.

Findak, V. (2003). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture – priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture.* Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., & Neljak, B. (1996). *Primijenjena kineziologija u školstvu – NORME.* Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor.

Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B., & Prot, F. (2000). *Primijenjena kineziologija u školstvu – MOTORIČKA ZNANJA.* Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Findak, V., Prskalo,I., & Babin, J. (2011). *Sat tjelesne i zdravstvene kulture u primarnoj edukaciji.* Zagreb: Učiteljski fakultet.

Fleishman, F. A. (1964). The Structure and Measurement of Physical Fitness. *Englewood Cliffs, Prentice-Hall.*

Folio, M. R., & Fewell, R. R. (1983). *Peabody Developmental Motor Scale and Activity Cards.* Austin, TX: PRO-ED.

Gallahue, L. D., & Ozmun, C .J. (1998). *Understanding motor development. Infants, children, adolescents, adults.* Boston: McGraw-Hill.

Gallahue, L. D., & Donnely, F. (2003). *Developmental physical education for all children.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Gabbard, C. (1992). *Lifelong Motor Development.* Brown: Dubuque.

Gilford, J. P. (1954). *General psychology*. New York: McCraw Hill.

Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., & Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija, 5*(1-2), 7-82.

Harman, H. (1960). *Modern factor analysis*. Chicago: The universyti of Chicago.

Hofman; E., & Hošek, A. (1985). Prilog poznavanju latentne strukture morfoloških karakteristika mladih žena. *Kineziologija, 17*(2), 101-107.

Hošek, A., Stojanović, M., Momirović, K., Gredelj, M., & Vukosavljević, R. (1980). Faktorska struktura antropometrijskih varijabli nakon parcijalizacije sociooloških karakteristika. *Kineziologija, 10*(3), 21-25.

Hošek, A., Hofman, E., & Jeričević, B. (1982). Utjecaj latentnih morfoloških karakteristika na motoričke sposobnosti definirane u okviru standardnog strukturalnog modela. *Kineziologija, 14*(5), 109-115.

Ismail, A. H., & Cowell, S. C. (1961). Factor Analysis of Motor Amplitude of Pre-Adolescents Boys. *Research Quarterly,* 32, 32-507.

Ivančević, K. (1982). Komparativna analiza strukture motoričkih sposobnosti muške i ženske omladine. *Kineziologija, 13*(1-2), 49-59.

Jerković, Z. (2011). *Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti učenika sedmog i osmog razreda osnovne škole.* Magistarski rad, Split: Kineziološki fakultet.

Jozić, M., & Hrženjak, M. (2006). Relacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti učenika petog do sedmog razreda osnovne škole. In V. Findak (Ed.), *Zbornik radova 15. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije, Rovinj, 2006.* (pp. 144-150). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Katić, R. (1984). Odnosi između motoričkih sposobnosti i uspjeha u predmetu tjelesni odgoj u usmjerenom obrazovanju. *Fizička kultura, 38*(5), 334-337.

Katić, R. (1985). Odnosi između morfoloških karakteristika i uspjeha u predmetu tjelesni odgoj u usmjerenom obrazovanju. *Fizička kultura, 39*(1), 14-16.

Katić, R. (1988). *Relacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti i znanja u nekim predmetima usmjerenog obrazovanja.* Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine.* Beograd: Institut za znanstvena istraživanja.

Kurelić, N., Momirović, K., Mraković, M., & Šturm, J. (1979). Struktura motoričkih sposobnosti i njihove relacije s ostalim dimenzijama ličnosti. *Kineziologija, 9*(1-2), 5-23.

Kondrić, M., Mišigoj-Duraković. M., & Metikoš, D. (2002). A contribution to understending relations between morphological and motor characteristics in 7-9 year old boys. *Kineziology, 34*(1), 5-15.

Larson, L. A. (1941). A factor analysis of motor ability variables and tests, with tests for collage men. *Research Quarterly, 12*(3), 499-517.

Malacko, J. (2007). Relacije između varijabli voluminoznosti tijela i motoričkih sposobnosti kod djevojčica osnovne škole. *Acta Kinesiologica 1*(2), 76-80.

Malacko, J., & Popović, D. (2000). *Metodologija kineziološko antropoloških istraživanja.* Leposavić: Fakultet za fizičku kulturu Univerziteta u Prištini.

Medved, R., Mišigoj-Duraković, M., Marković, B. R., & Pavičić, L. (1987). Pokazatelji rasta školske djece i omladine muškog spola uzrasta od 8 – 18 godina. *Športsko-medicinski glasnik, 21*(1-2), 1-4.

Medved, R., Mišigoj-Duraković, M., Marković, B. R., & Pavičić, L. (1987). Pokazatelji rasta školske djece i omladine ženskog spola uzrasta od 8 – 18 godina. *Športsko-medicinski glasnik, 24*(3-4), 5-9.

Mekota, K. (1972). Strukture lidské motoriky-metody, nekteré výsledky a perspektivy výzkumu. *Sbornik palackeho v Olomonci, Obor telesná výchova, Praha, 1972.* (pp. 25-55).

Metikoš, D., & Hošek, A. (1972). Faktorska struktura nekih testova koordinacije. *Kineziologija, 2*(1), 43-45.

Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pintar, Ž., & Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša.* Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Metikoš, D., Prot, F., Horvat, V., Kuleš, B., & Hofman, E. (1982). Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. *Kineziologija, 14*(5), 21-62.

Miletić, Đ., & Čular, D. (2004). Neke teorijske spoznaje o problemima ocjenjivanja motoričkih znanja. In V. Findak (Ed.), *Zbornik radova 13. ljetne škole kineziologa republike Hrvatske – Vrednovanje u području edukacije, sporta i sportske rekreacije, Rovinj, 2004.* (pp. 155-159). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Miler, B. (1963). *Faktorska analiza nekih testova fizičke kondicije*, Diplomski rad. Zagreb: Visoka škola za fizičku kulturu.

Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., & Medved, R. (1995). *Morfološka antropometrija u sportu.* Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Momirović, K. (1972). *Metode za transformaciju i kondezaciju kineziloških informacija.* Zagreb: Institut za kineziologiju.

Momirović, K., Medved, R., Horvat, V., & Pavišić-Medved, V (1969). Standard set of anthropometrics variables in school youth of both genders, aged 12-18. *Fizička kultura, 23*(9-10), 263-268.

Momirović, K., Mraković, M., Hošek, A., & Metikoš, D. (1987). Prilog poznavanju morfoloških obilježja studenata fizičke kulture. *Kineziologija, 19*(1), 19-22.

Mraković, M., Metikoš, D., & Findak, V. (1993). Teorijski model klasifikacije motoričkih znanja. In V. Findak, K. Kristić & B. Klobučar (Eds.)*, Zbornik radova 2. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske – Motorička znanja u funkciji čovjeka, Rovinj, 1993.* (pp. 3-17). Zagreb: Zavod za školstvo Ministarstva kulture i prosvjete Republike Hrvatske.

Nastavni plan i program za osnovnu školu (2006). Republika Hrvatska, Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa.

Neljak, B. (1993). Motorička znanja u funkciji dobi. In V. Findak, K. Kristić & B. Klobučar (Eds.)*, Zbornik radova 2. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske – Motorička znanja u funkciji čovjeka, Rovinj, 1993.* (pp. 29-31). Zagreb: Zavod za školstvo Ministarstva kulture i prosvjete Republike Hrvatske.

Pejčić, A., & Malacko, J. (1992). Kanoničke relacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod dječaka od jedanaest godina. *Fizička kultura, 23*(2), 39-45.

Pišot, R., (1999). The diferences in the motor structure of six-and-half years old boys before and after the partialization of morfological characteristics. In D. Milanović (Ed.), *Zbornik radova 2. međunarodne znanstvene konferencije – Kineziologija za 21. stoljeće, Dubrovnik, 1999.* (pp. 397-401). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Rees, W. L., & Eysenck, H. J. (1945). A factorial study of some morphological and psychological aspects of human constitution. *Journal of mental sciences,* 91, 8-21.

Rees, W. L. (1950). A factorial study of physical constitution in women. *Journal of mental sciences,* 96, 619-632.

Salvia, J., & Ysseldyke, J. (1988). *Assessment in special and remendial education* (4th ed.). Dallas: Houghton Miffilin.

Sanders, S. W. (1992). *Designing Preschool Movement Program.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Stojanović, M., Vukosavljević, R., Hošek, A., & Momirović, K. (1975). Image analiza strukture antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija, 5*(1-2), 207-228.

Stojanović, M., Momirović, K., Vukosavljević, R., & Solarić, S. (1975). Struktura antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija, 5*(1-2), 193-205.

Stojanović, M. Solarić, S., Momirović, K., & Vukosavljević, R. (1975). Pouzdanost antropometrijskih mjerenja. *Kineziologija, 5*(1-2), 155-168.

Szirovicza, L., Momirović, K., Hošek, A., & Gredelj, M. (1980). Latentne morfološke dimenzije određene na temelju faktorskog i taksonomskog modela u standardiziranom image prostoru. *Kineziologija, 10*(3), 15-20.

Šnajder, V. (1982). *Relacije između antropometrijskih dimenzija i nekih varijabli u trčanju na 60 metara.* Doktorska disertacija, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Ulrich, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development.* Austin: Pro-Ed Publishers.

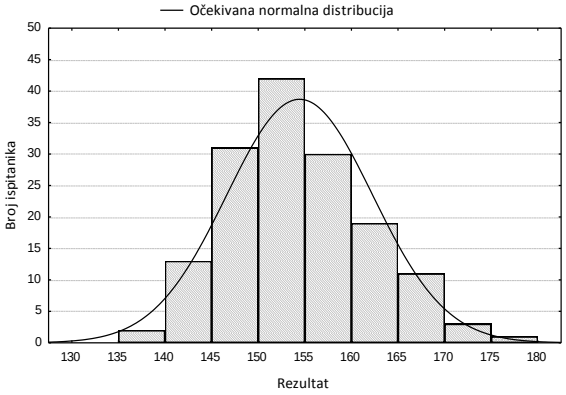
Venetsanou, F., & Kambas, A. (2009). Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early Childhood Education Journal, 37*, 319-327.

Viskić, N. (1972). Faktorska struktura tjelesne težine. *Kineziologija, 2*(2), 45-49.

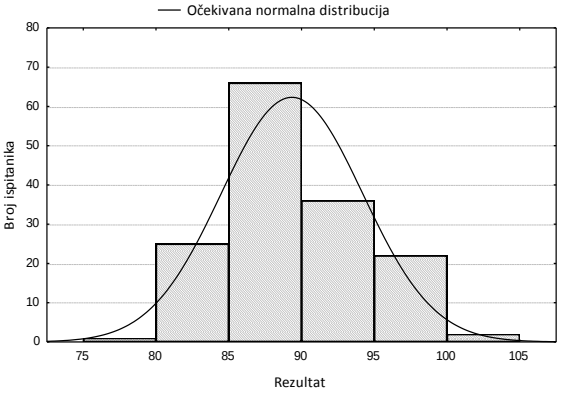
10. PRILOG

Prilog 1. Grafički prikaz distribucija varijabli morfoloških karakteristika – učenice.

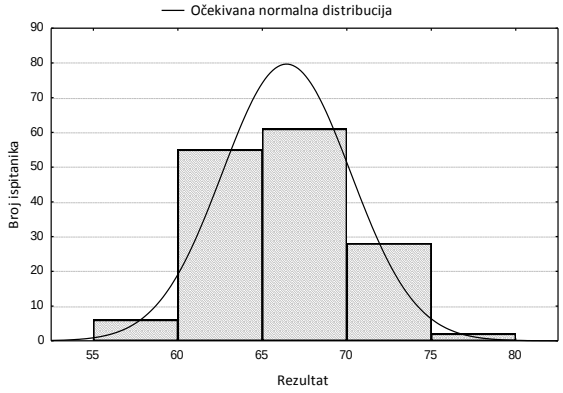
Histogram 1. Distribucija podataka za varijablu AVIS
K-S max d = 0,06829
Očekivana normalna distribucija



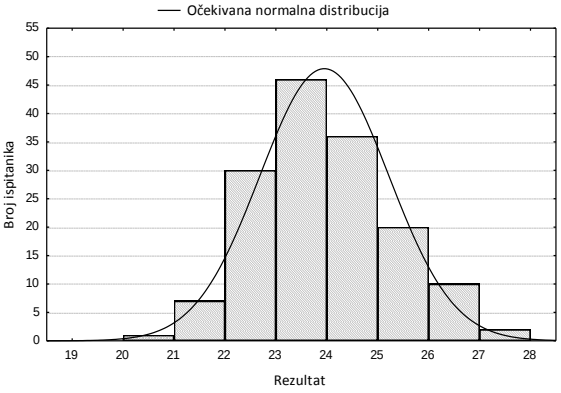
Histogram 2. Distribucija podataka za varijablu ADŽN
K-S max d = 0,06776
Očekivana normalna distribucija



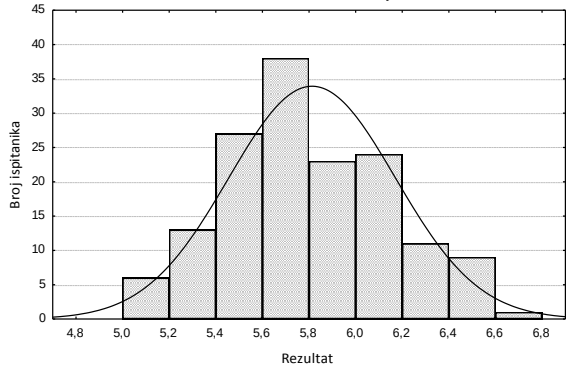
Histogram 3. Distribucija podataka za varijablu ADŽR
K-S max d = 0,09922
Očekivana normalna distribucija



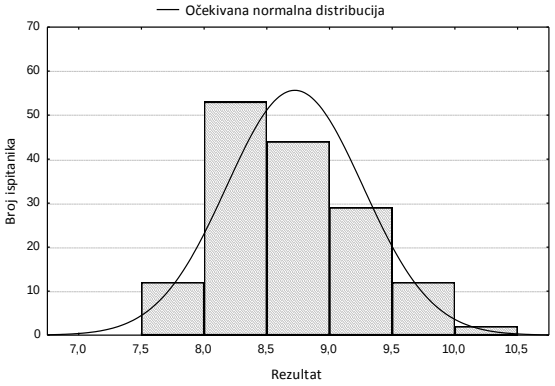
Histogram 4. Distribucija podataka za varijablu ADŽS
K-S max d = 0,07294
Očekivana normalna distribucija



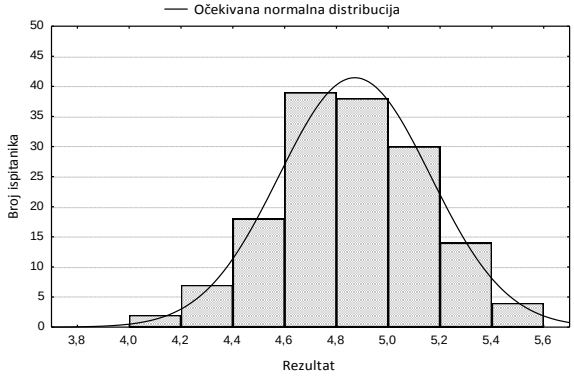
Histogram 6. Distribucija podataka za varijablu ADLK
K-S max d = 0,08463
Očekivana normalna distribucija



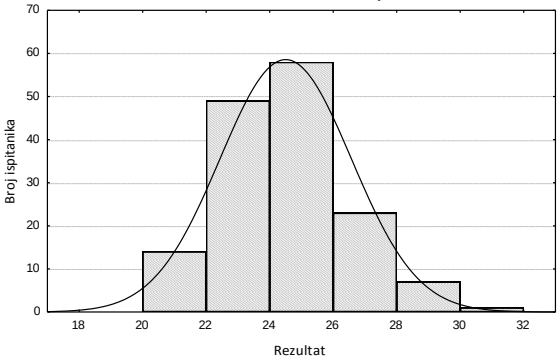
Histogram 5. Distribucija podataka za varijablu ADKL
K-S max d = 0,08692
Očekivana normalna distribucija



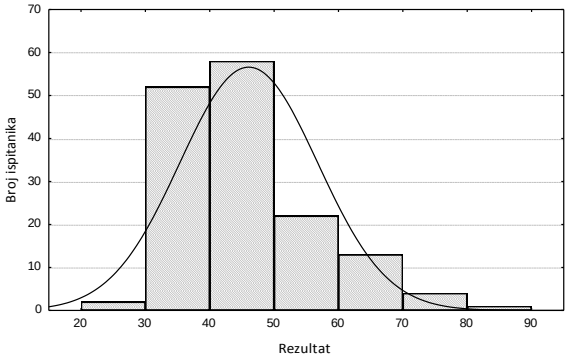
Histogram 7. Distribucija podataka za varijablu ADRZ
K-S max d = 0,06483
Očekivana normalna distribucija



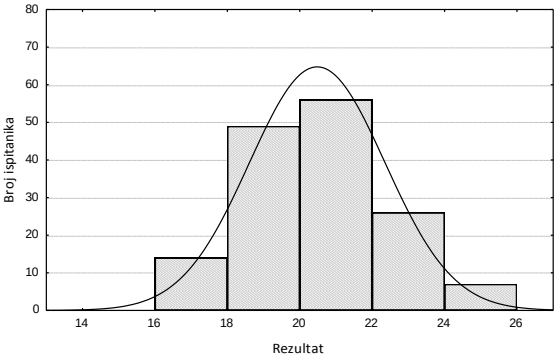
Histogram 8. Distribucija podataka za varijablu AŠRZ
K-S max d = 0,07381
Očekivana normalna distribucija



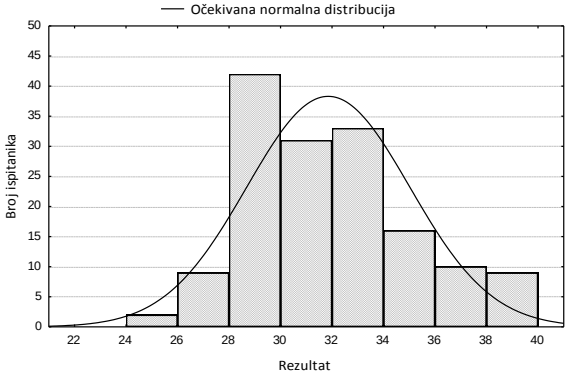
Histogram 9. Distribucija podataka za varijablu ATŽT
K-S max d = 0,10176
Očekivana normalna distribucija



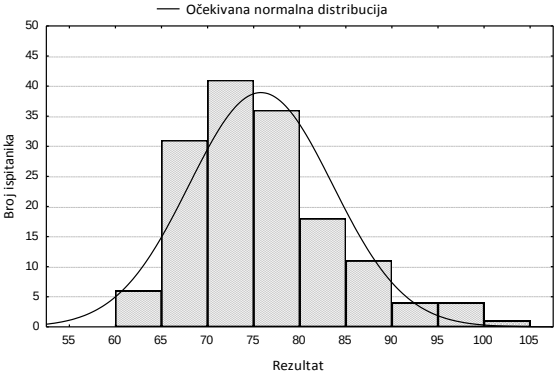
Histogram 10. Distribucija podataka za varijablu AOPP
K-S max d = 0,07385
Očekivana normalna distribucija



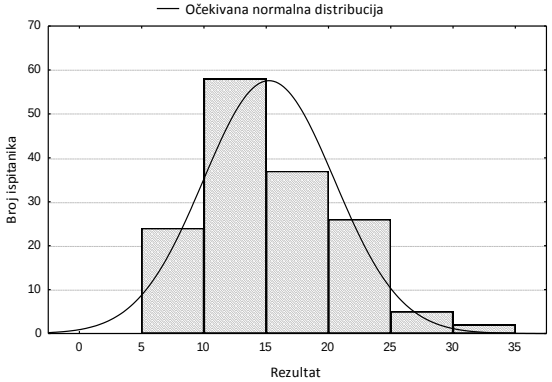
Histogram 11. Distribucija podataka za varijablu AOPT
K-S max d = 0,12137
Očekivana normalna distribucija



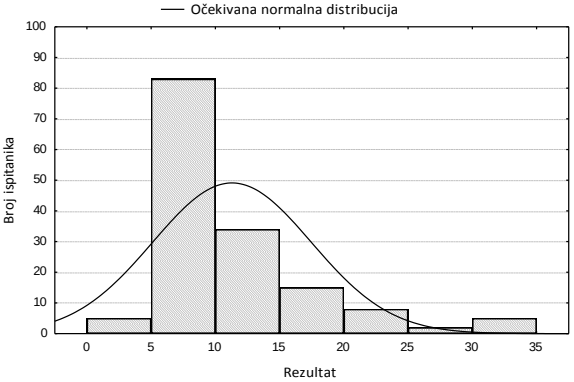
Histogram 12. Distribucija podataka za varijablu AOGK
K-S max d = 0,07693
Očekivana normalna distribucija



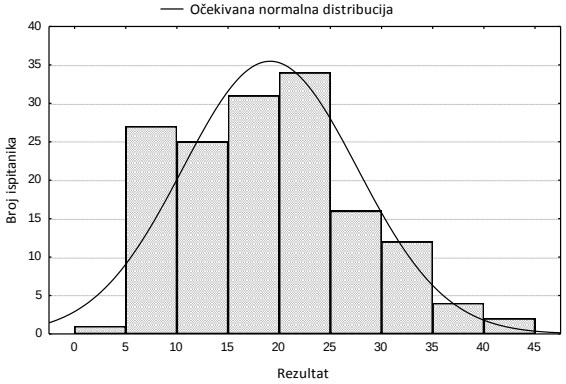
Histogram 13. Distribucija podataka za varijablu AKNN
K-S max d = 0,08636
Očekivana normalna distribucija



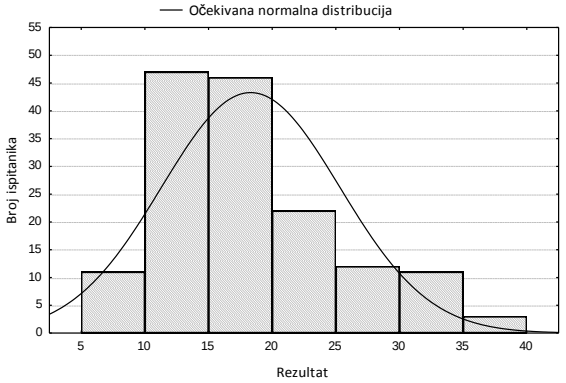
Histogram 14. Distribucija podataka za varijablu AKNL
K-S max d = 0,17131
Očekivana normalna distribucija



Histogram 15. Distribucija podataka za varijablu AKNT

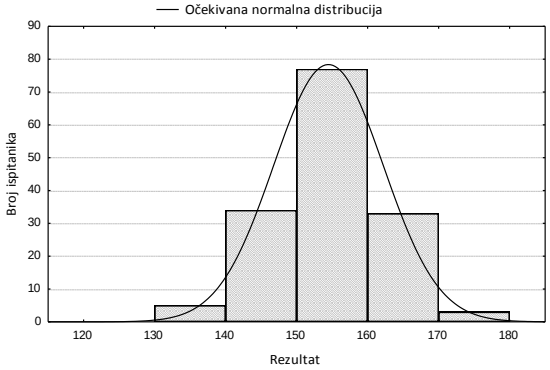


Histogram 16. Distribucija podataka za varijablu AKNP

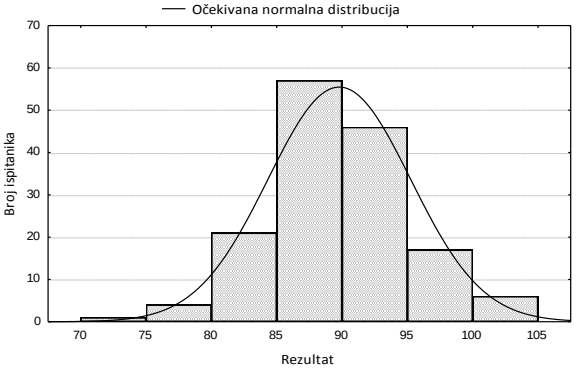


Prilog 2. Grafički prikaz distribucija varijabli morfoloških karakteristika – učenici.

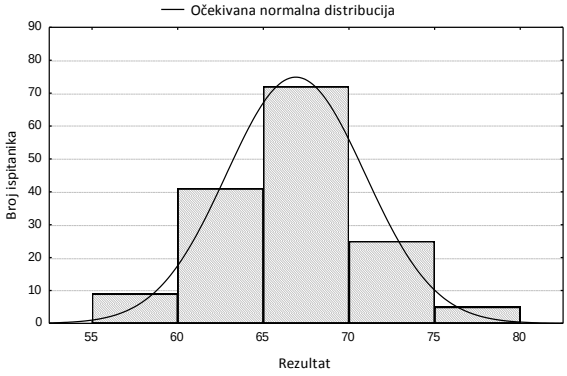
Histogram 1. Distribucija podataka za varijablu AVIS
K-S max d = 0,05122
Očekivana normalna distribucija



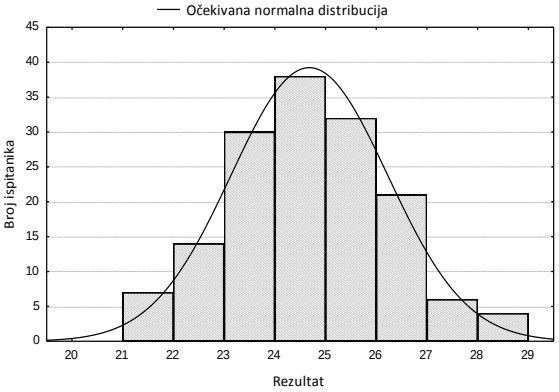
Histogram 2. Distribucija podataka za varijablu ADŽN
K-S max d = 0,04166
Očekivana normalna distribucija



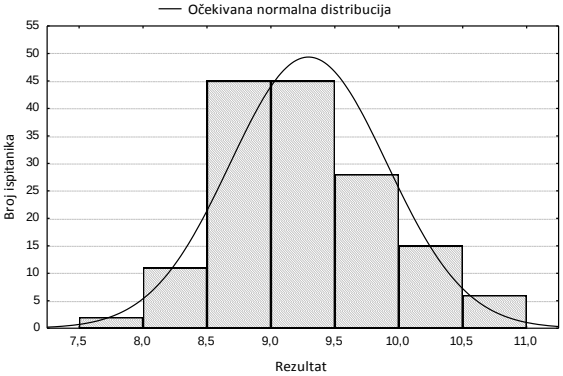
Histogram 3. Distribucija podataka za varijablu ADŽR
K-S max d = 0,04937
Očekivana normalna distribucija



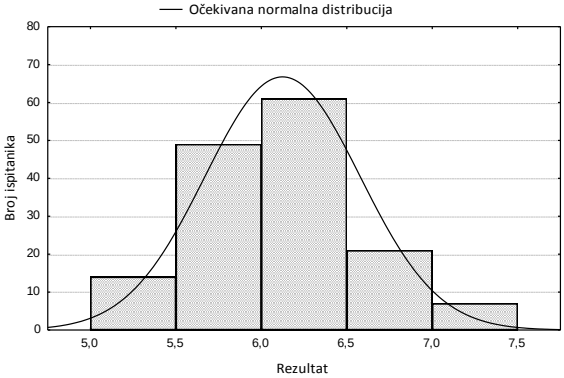
Histogram 4. Distribucija podataka za varijablu ADŽS
K-S max d = 0,03677
Očekivana normalna distribucija



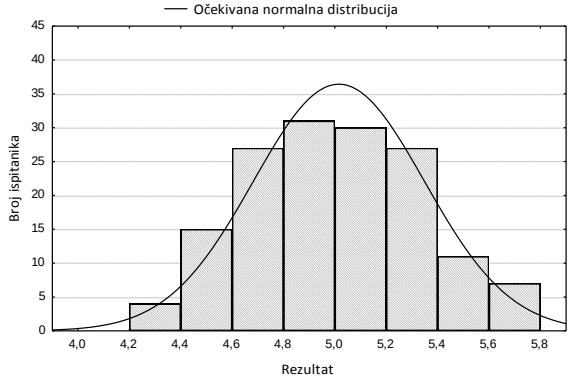
Histogram 5. Distribucija podataka za varijablu ADKL
K-S max d = 0,08374
Očekivana normalna distribucija



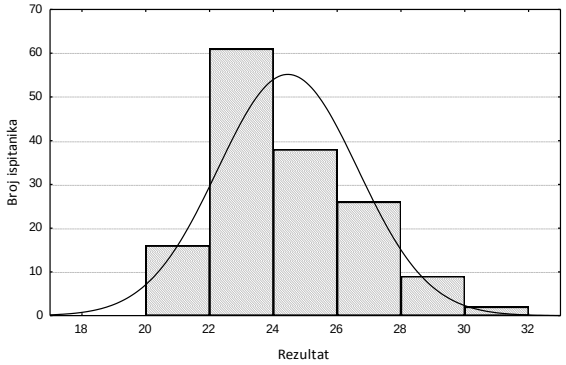
Histogram 6. Distribucija podataka za varijablu ADLK
K-S max d = 0,04663
Očekivana normalna distribucija



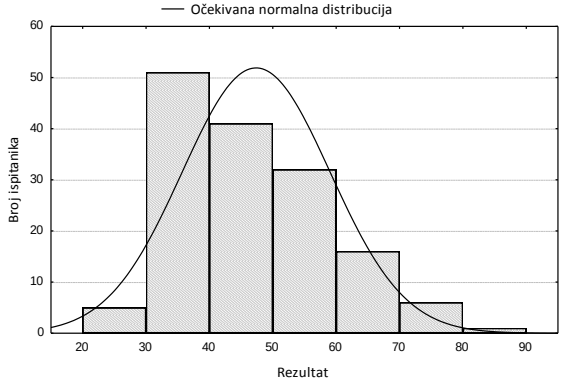
Histogram 7. Distribucija podataka za varijablu ADRZ
K-S max d = 0,06978
Očekivana normalna distribucija



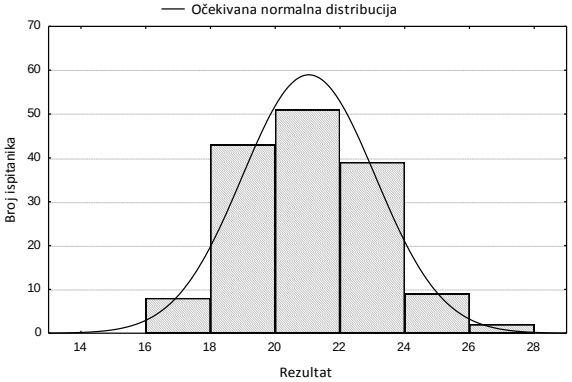
Histogram 8. Distribucija podataka za varijablu AŠRZ
K-S max d = 0,10316
Očekivana normalna distribucija



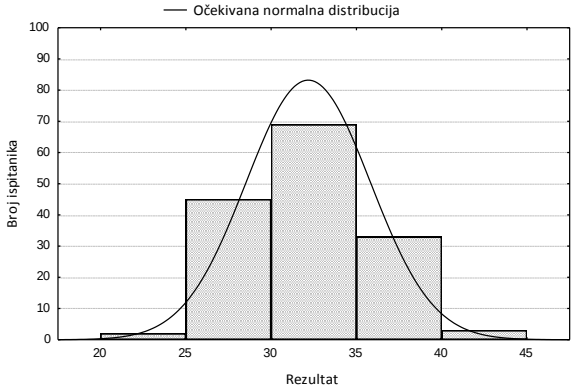
Histogram 9. Distribucija podataka za varijablu ATŽT
K-S max d = 0,10451
Očekivana normalna distribucija



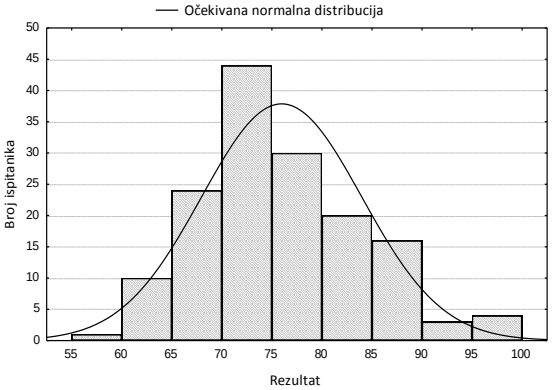
Histogram 10. Distribucija podataka za varijablu AOPP
K-S max d = 0,05603
Očekivana normalna distribucija



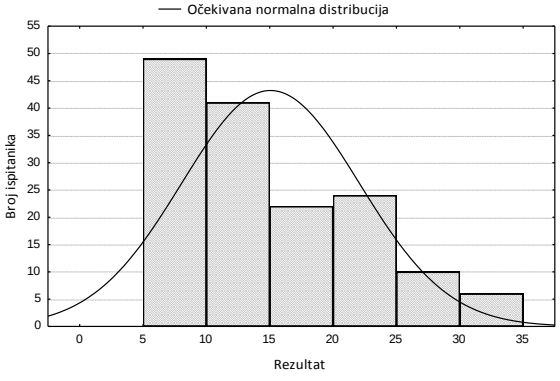
Histogram 11. Distribucija podataka za varijablu AOPT
K-S max d = 0,06204
Očekivana normalna distribucija



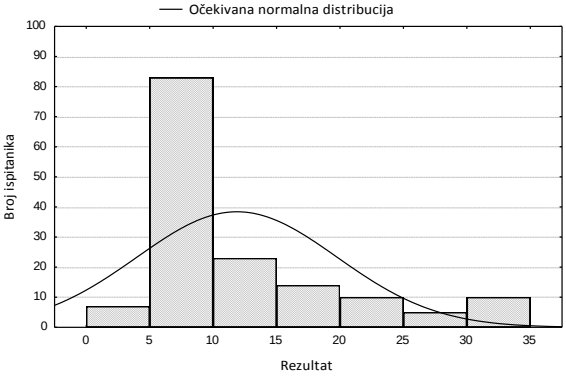
Histogram 12. Distribucija podataka za varijablu AOGK
K-S max d = 0,09639
Očekivana normalna distribucija



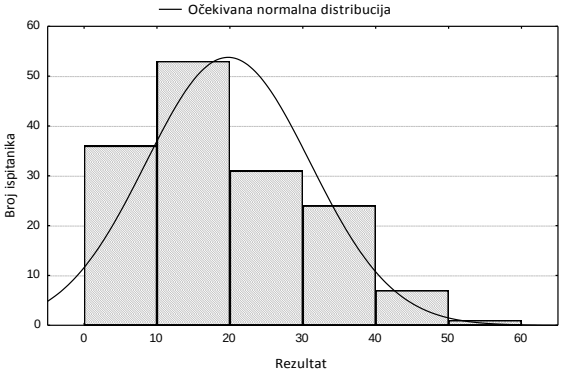
Histogram 13. Distribucija podataka za varijablu AKNN
K-S max d = 0,11377
Očekivana normalna distribucija



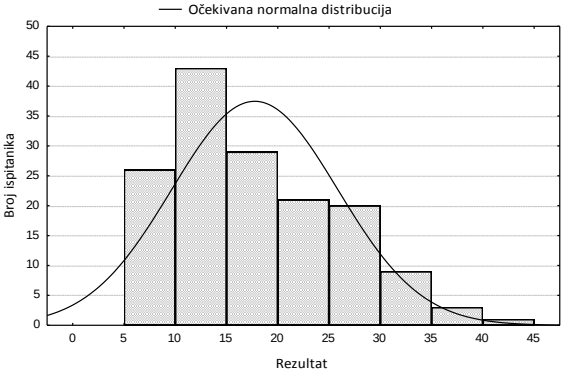
Histogram 14. Distribucija podataka za varijablu AKNL
K-S max d = 0,22571
Očekivana normalna distribucija



Histogram 15. Distribucija podataka za varijablu AKNT

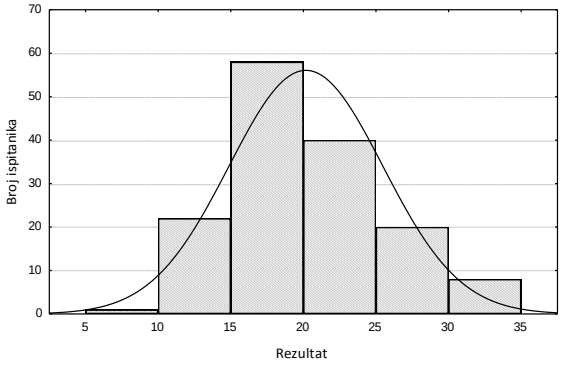


Histogram 16. Distribucija podataka za varijablu AKNP

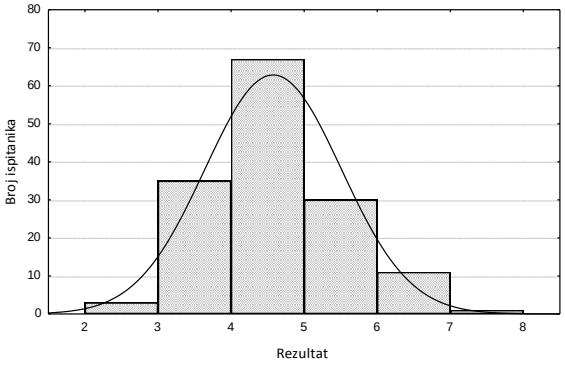


Prilog 3. Grafički prikaz distribucija varijabli motoričkih sposobnosti – učenice.

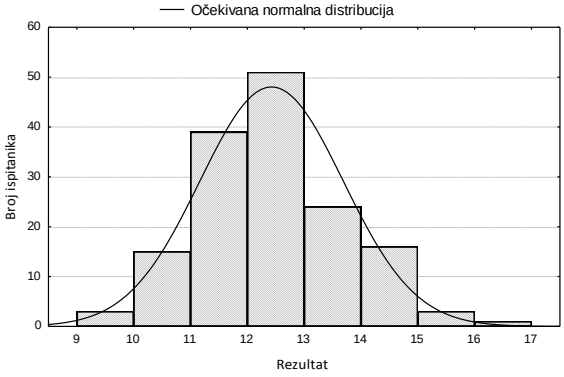
Histogram 1. Distribucija podataka za varijablu MRPOL
K-S max d = 0,07504
Očekivana normalna distribucija



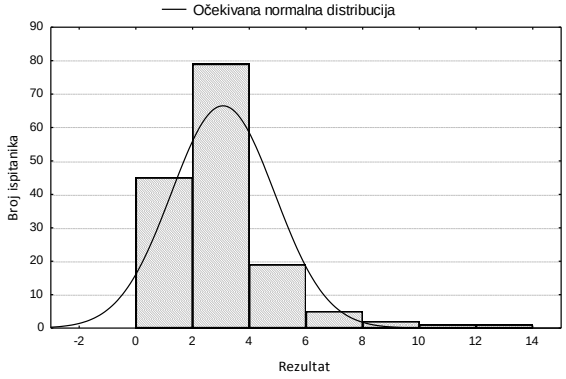
Histogram 2. Distribucija podataka za varijablu MKOSP
K-S max d = 0,07531
Očekivana normalna distribucija



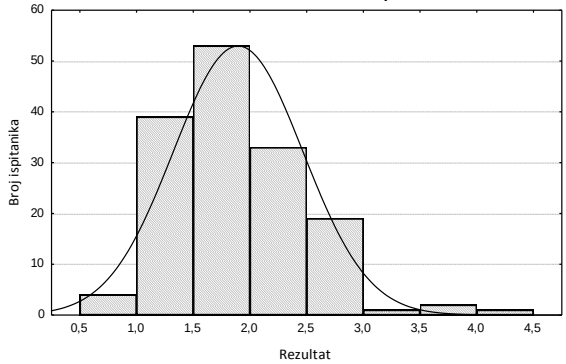
Histogram 3. Distribucija podataka za varijablu MAKUS
K-S max d = 0,05751
Očekivana normalna distribucija



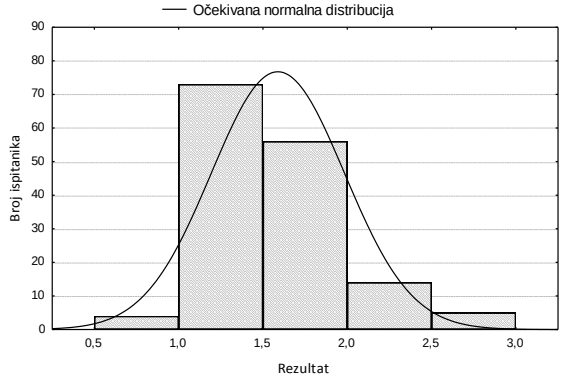
Histogram 4. Distribucija podataka za varijablu MBU1O
K-S max d = 0,17173
Očekivana normalna distribucija



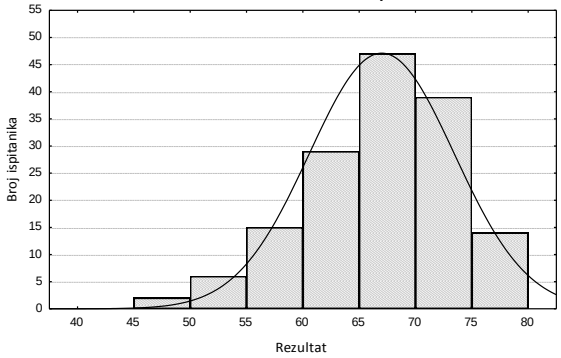
Histogram 5. Distribucija podataka za varijablu MBU1Z
K-S max d = 0,09921
Očekivana normalna distribucija



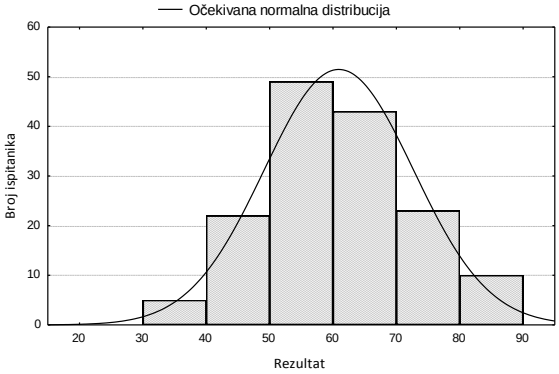
Histogram 6. Distribucija podataka za varijablu MBU2Z
K-S max d = 0,12800
Očekivana normalna distribucija



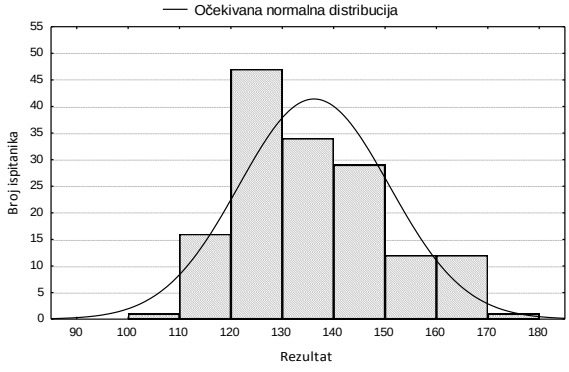
Histogram 7. Distribucija podataka za varijablu MFISK
K-S max d = 0,07480
Očekivana normalna distribucija



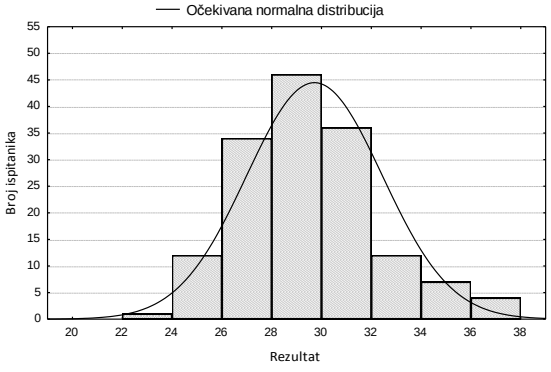
Histogram 8. Distribucija podataka za varijablu MFPRR
K-S max d = 0,04544
Očekivana normalna distribucija



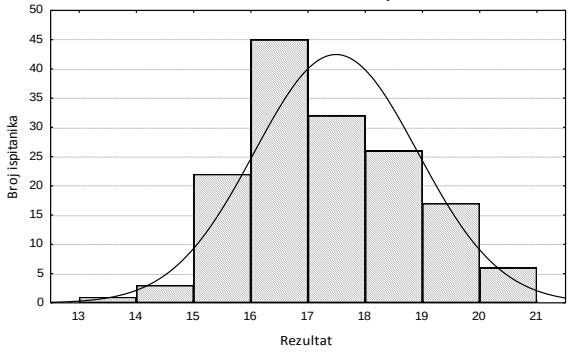
Histogram 9. Distribucija podataka za varijablu MFBRS
K-S max d = 0,09448
Očekivana normalna distribucija



Histogram 10. Distribucija podataka za varijablu MBTAP
K-S max d = 0,07085
Očekivana normalna distribucija



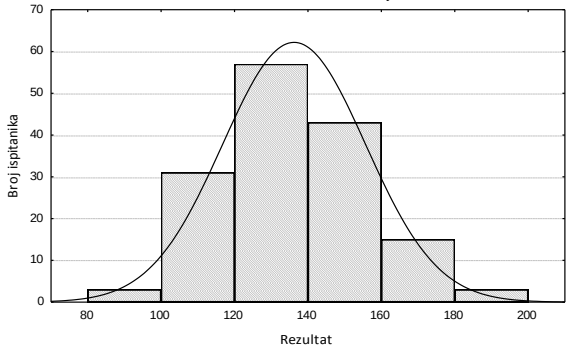
Histogram 11. Distribucija podataka za varijablu MBTAN
K-S max d = 0,10920
Očekivana normalna distribucija



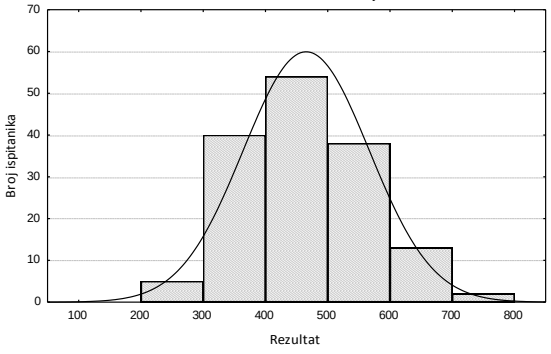
Histogram 12. Distribucija podataka za varijablu MBTAZ
K-S max d = 0,07091
Očekivana normalna distribucija



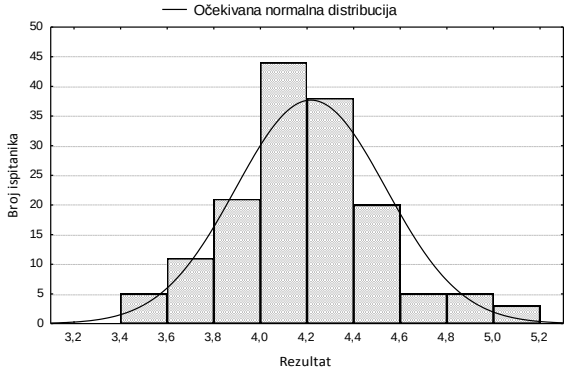
Histogram 13. Distribucija podataka za varijablu MESDM
K-S max d = 0,04144
Očekivana normalna distribucija



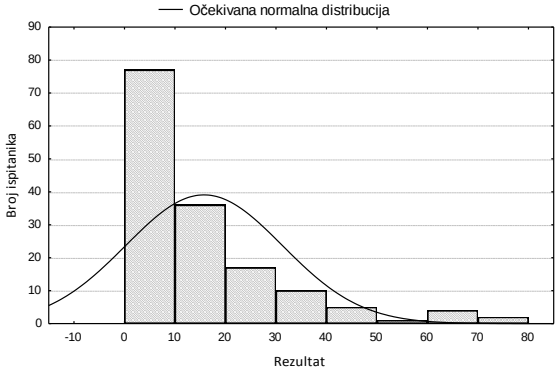
Histogram 14. Distribucija podataka za varijablu MEBML
K-S max d = 0,04505
Očekivana normalna distribucija



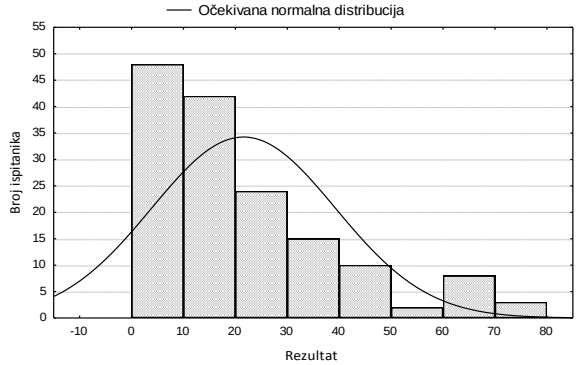
Histogram 15. Distribucija podataka za varijablu ME20V



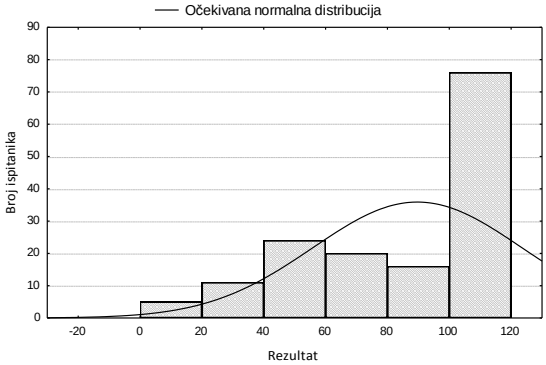
Histogram 16. Distribucija podataka za varijablu MSVIS



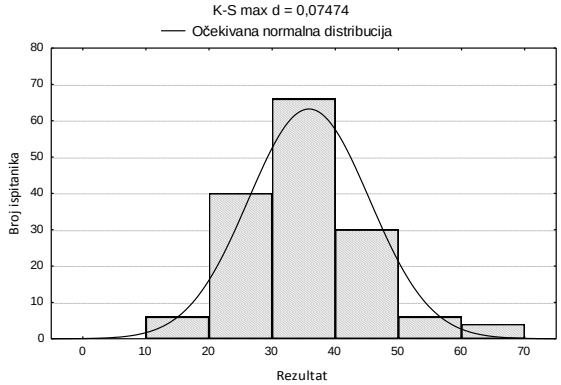
Histogram 17. Distribucija podataka za varijablu MSHIL



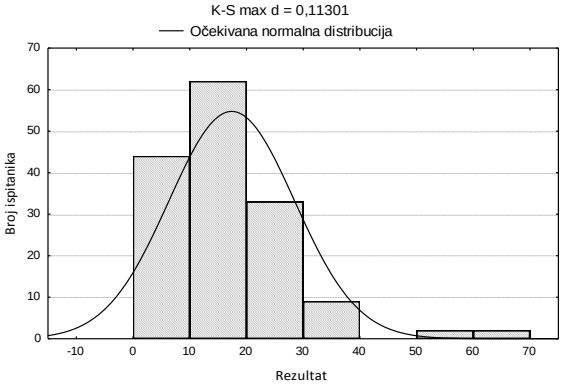
Histogram 18. Distribucija podataka za varijablu MSIZP



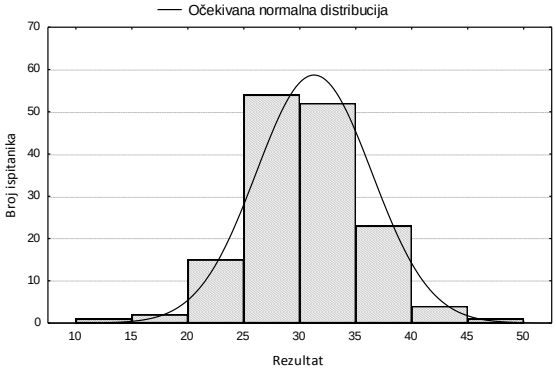
Histogram 19. Distribucija podataka za varijablu MRDTS



Histogram 20. Distribucija podataka za varijablu MRSNK

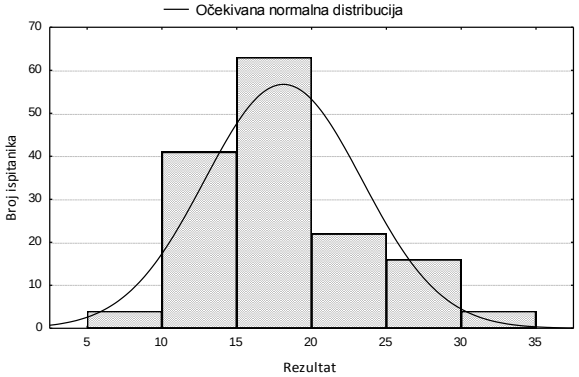


Histogram 21. Distribucija podataka za varijablu MRPLČ

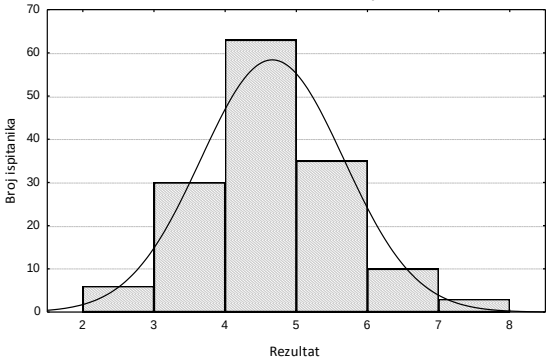


Prilog 4. Grafički prikaz distribucija varijabli motoričkih sposobnosti – učenici.

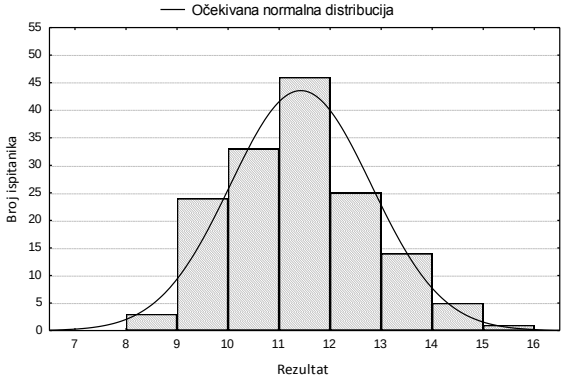
Histogram 1. Distribucija podataka za varijablu MRPOL
K-S max d = 0,10945
Očekivana normalna distribucija



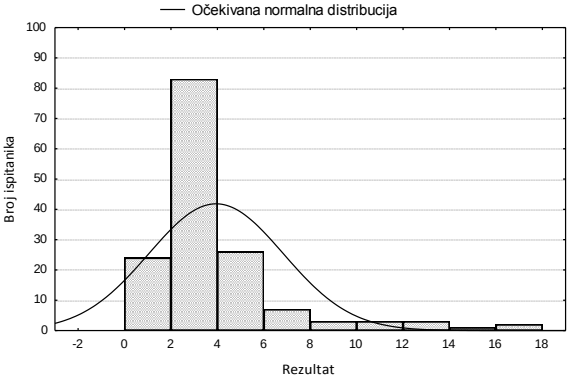
Histogram 2. Distribucija podataka za varijablu MKOSP
K-S max d = 0,08081
Očekivana normalna distribucija



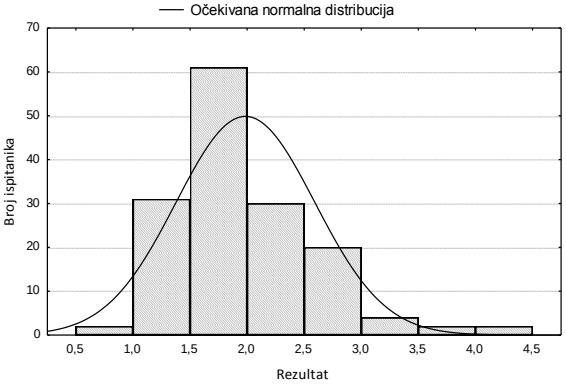
Histogram 3. Distribucija podataka za varijablu MAKUS
K-S max d = 0,06536
Očekivana normalna distribucija



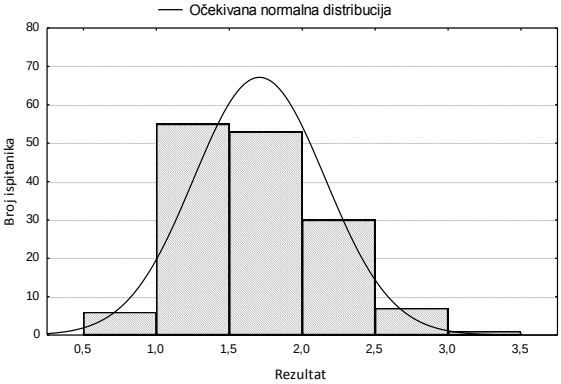
Histogram 4. Distribucija podataka za varijablu MBU1O
K-S max d = 0,20908
Očekivana normalna distribucija



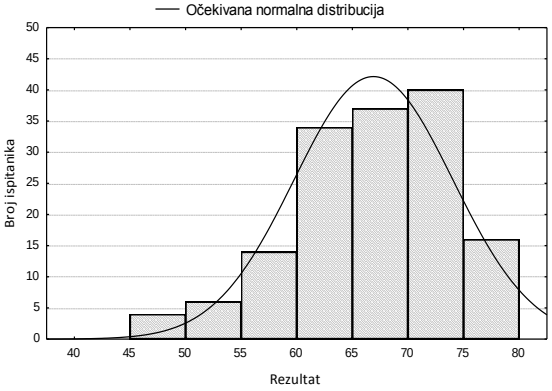
Histogram 5. Distribucija podataka za varijablu MBU1Z
K-S max d = 0,13300
Očekivana normalna distribucija



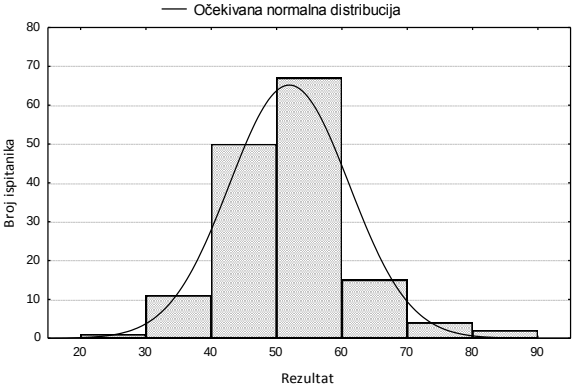
Histogram 6. Distribucija podataka za varijablu MBU2Z
K-S max d = 0,08397
Očekivana normalna distribucija



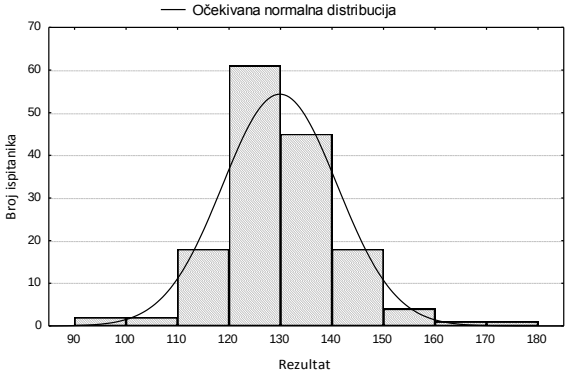
Histogram 7. Distribucija podataka za varijablu MFISK
K-S max d = 0,06548
Očekivana normalna distribucija



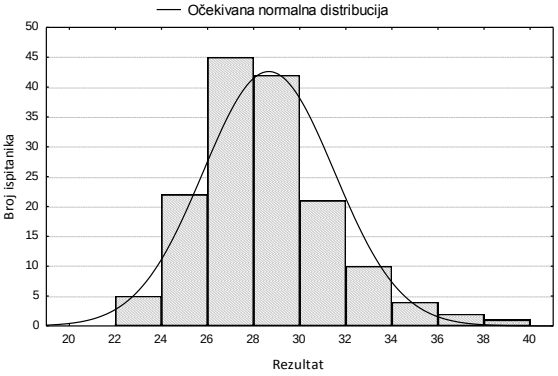
Histogram 8. Distribucija podataka za varijablu MFPRR
K-S max d = 0,08562
Očekivana normalna distribucija



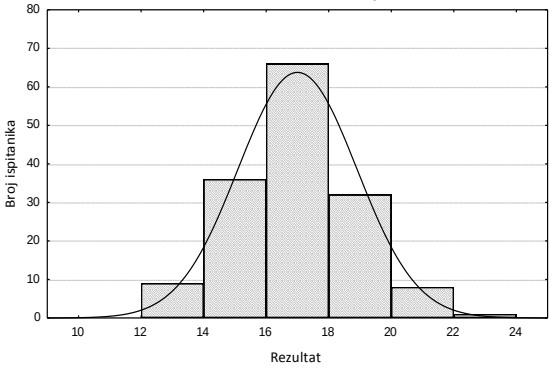
Histogram 9. Distribucija podataka za varijablu MFBRS
K-S max d = 0,05962
Očekivana normalna distribucija



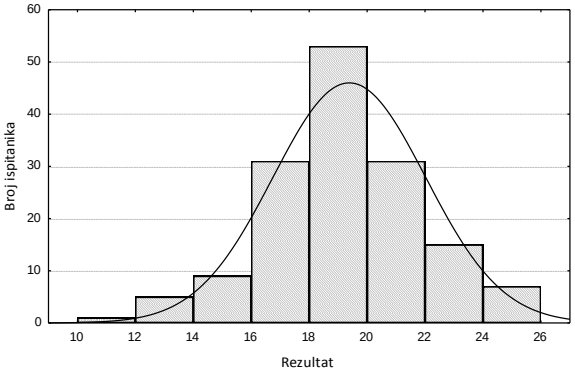
Histogram 10. Distribucija podataka za varijablu MBTAP
K-S max d = 0,07717
Očekivana normalna distribucija



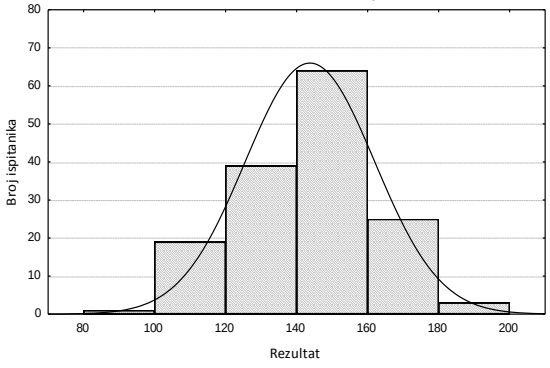
Histogram 11. Distribucija podataka za varijablu MBTAN
K-S max d = 0,07283
Očekivana normalna distribucija



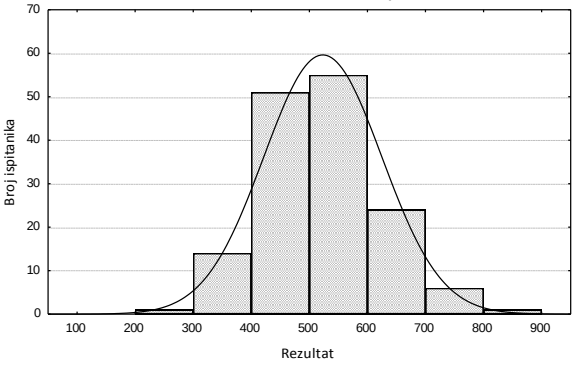
Histogram 12. Distribucija podataka za varijablu MBTAZ
K-S max d = 0,07679
Očekivana normalna distribucija



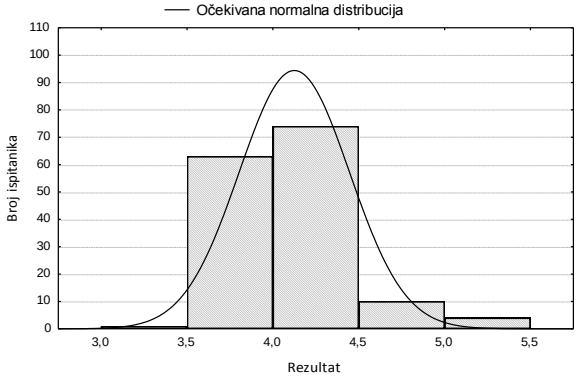
Histogram 13. Distribucija podataka za varijablu MESDM
K-S max d = 0,07795
Očekivana normalna distribucija



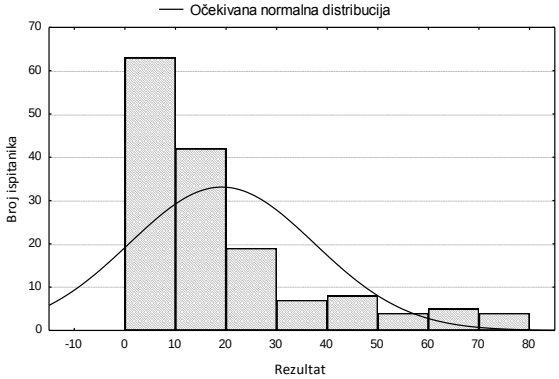
Histogram 14. Distribucija podataka za varijablu MEBML
K-S max d = 0,07846
Očekivana normalna distribucija



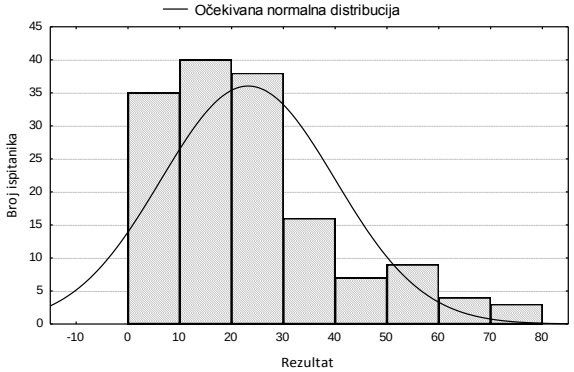
Histogram 15. Distribucija podataka za varijablu ME20V
K-S max d = 0,07939
Očekivana normalna distribucija



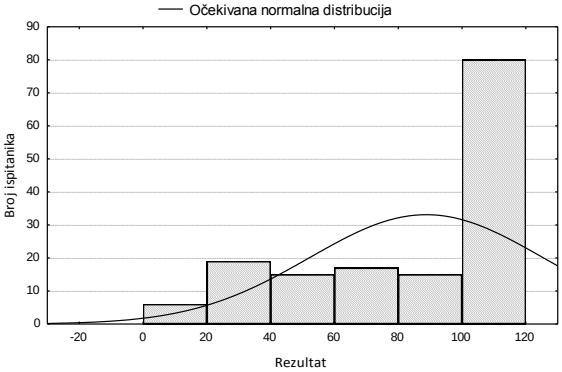
Histogram 16. Distribucija podataka za varijablu MSVIS
K-S max d = 0,20543
Očekivana normalna distribucija



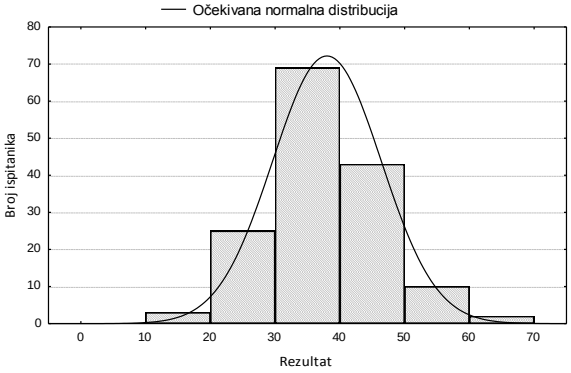
Histogram 17. Distribucija podataka za varijablu MSHIL
K-S max d = 0,12668
Očekivana normalna distribucija



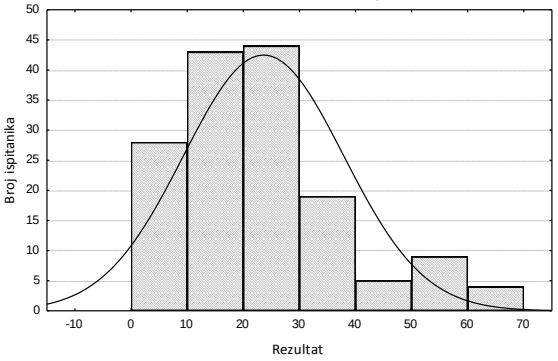
Histogram 18. Distribucija podataka za varijablu MSIZP
K-S max d = 0,29612
Očekivana normalna distribucija



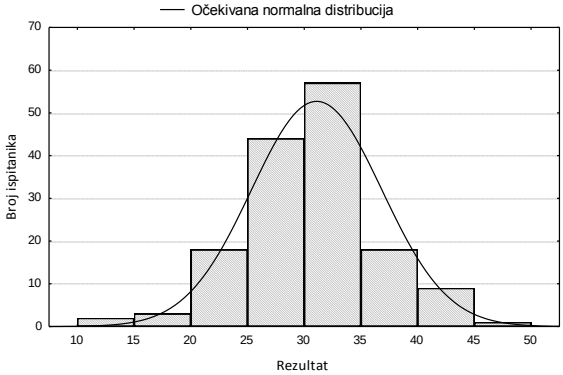
Histogram 19. Distribucija podataka za varijablu MRDTS
K-S max d = 0,06094
Očekivana normalna distribucija



Histogram 20. Distribucija podataka za varijablu MRSNK
K-S max d = 0,10619
Očekivana normalna distribucija

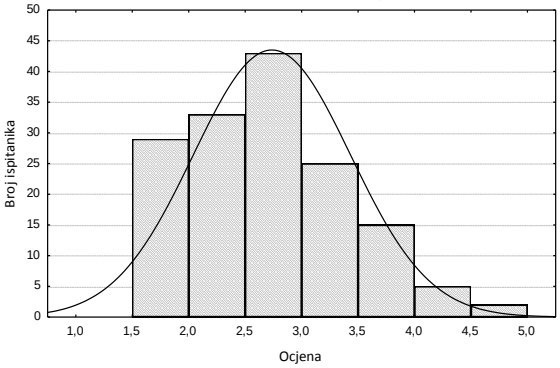


Histogram 21. Distribucija podataka za varijablu MRPLČ
K-S max d = 0,06463
Očekivana normalna distribucija

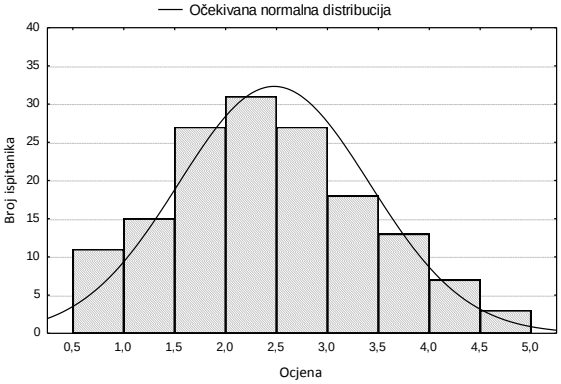


Prilog 5. Grafički prikaz distribucija varijabli motoričkih znanja – učenice.

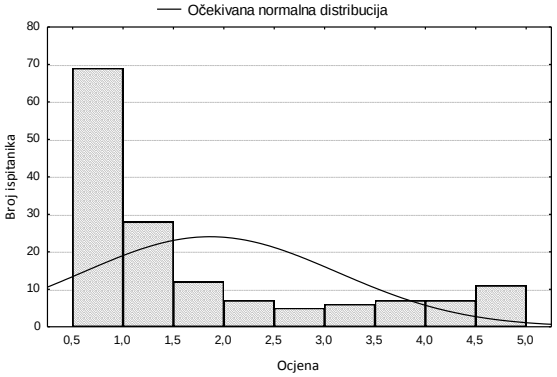
Histogram 1. Distribucija podataka za varijablu MZ60M
K-S max d = 0,10696
Očekivana normalna distribucija



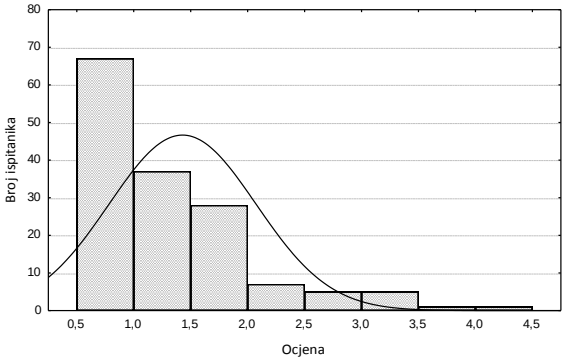
Histogram 2. Distribucija podataka za varijablu MZSUŠ
K-S max d = 0,07400
Očekivana normalna distribucija



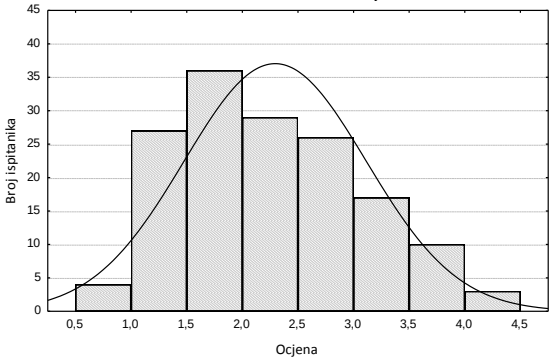
Histogram 3. Distribucija podataka za varijablu MZSNR
K-S max d = 0,28876
Očekivana normalna distribucija



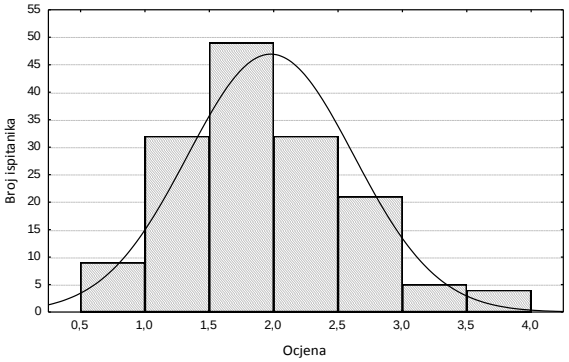
Histogram 4. Distribucija podataka za varijablu MZPDN
K-S max d = 0,26040
Očekivana normalna distribucija



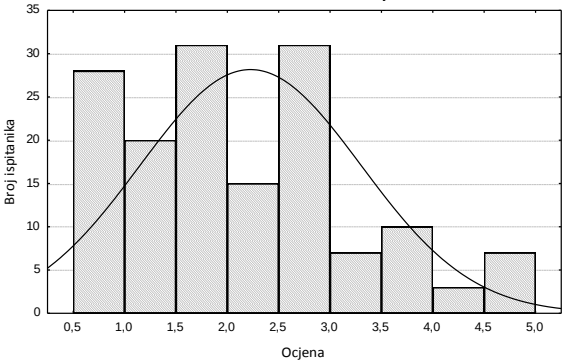
Histogram 5. Distribucija podataka za varijablu MZŠOR
K-S max d = 0,08157
Očekivana normalna distribucija



Histogram 6. Distribucija podataka za varijablu MZŠPK
K-S max d = 0,10291
Očekivana normalna distribucija

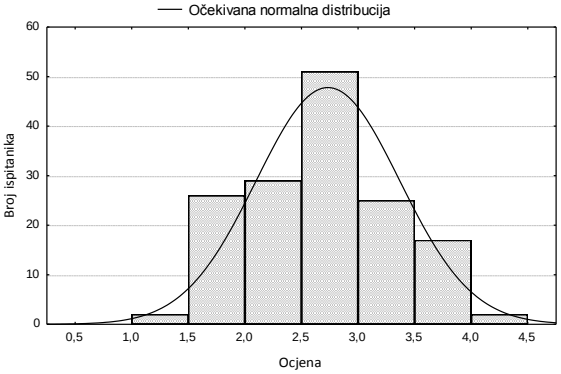


Histogram 7. Distribucija podataka za varijablu MZVRO
K-S max d = 0,12729
Očekivana normalna distribucija

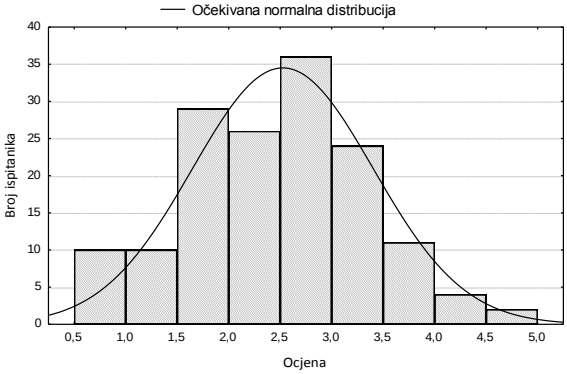


Prilog 6. Grafički prikaz distribucija varijabli motoričkih znanja – učenici.

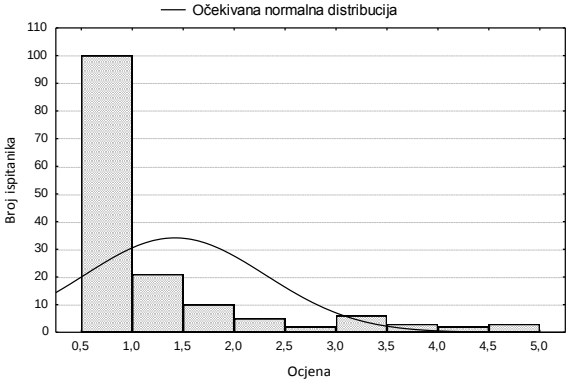
Histogram 1. Distribucija podataka za varijablu MZ60M
K-S max d = 0,08744
Očekivana normalna distribucija



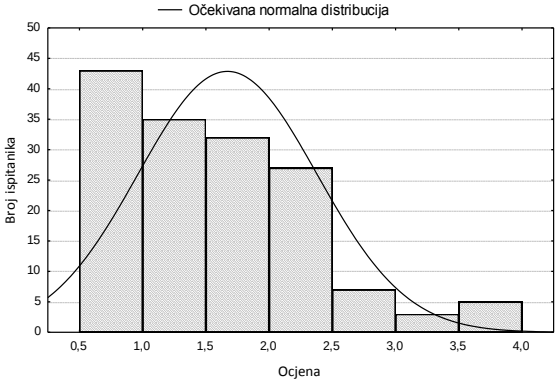
Histogram 2. Distribucija podataka za varijablu MZSUŠ
K-S max d = 0,05526
Očekivana normalna distribucija



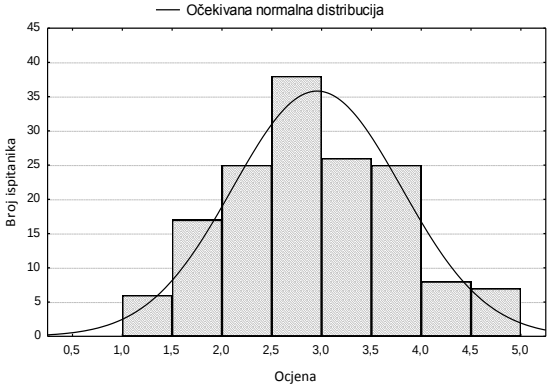
Histogram 3. Distribucija podataka za varijablu MZSNR
K-S max d = 0,33974
Očekivana normalna distribucija



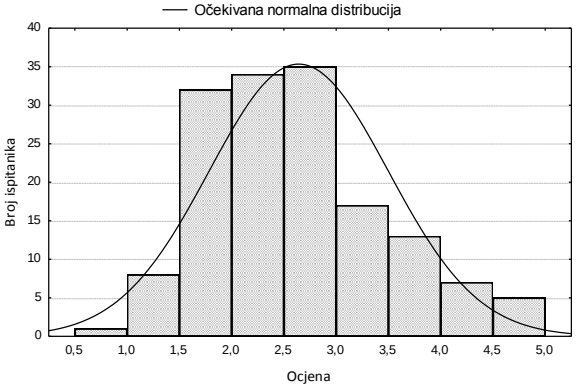
Histogram 4. Distribucija podataka za varijablu MZPDN
K-S max d = 0,17139
Očekivana normalna distribucija



Histogram 5. Distribucija podataka za varijablu MZŠOR
K-S max d = 0,07283
Očekivana normalna distribucija



Histogram 6. Distribucija podataka za varijablu MZŠPK
K-S max d = 0,11112
Očekivana normalna distribucija



Histogram 7. Distribucija podataka za varijablu MZVRO
K-S max d = 0,10810
Očekivana normalna distribucija

