

UNIVERZITET CRNE GORE
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE U NIKŠIĆU

Novica Gardašević

**UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA NA EFIKASNOST
IZVOĐENJA SITUACIONO MOTORIČKIH ZADATAKA
VATERPOLISTA**

(Magistarski rad)

Nikšić, 2010. godine

UNIVERZITET CRNE GORE
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE U NIKŠIĆU

Novica Gardašević

**UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA NA EFIKASNOST
IZVOĐENJA SITUACIONO MOTORIČKIH ZADATAKA
VATERPOLISTA**

(Magistarski rad)

Mentor: Prof. dr Drago Milošević

Nikšić, 2010. godine

PODACI I INFORMACIJE O MAGISTRANTU

Ime i prezime: Novica Gardašević

Datum i mjesto rođenja: 20.12.1983. u Nikšiću

Naziv završenog osnovnog studijskog programa i godina diplomiranja: Filozofski fakultet – Studijski program za fizičku kulturu, 2008. godine.

INFORMACIJE O MAGISTARSKOM RADU

Naziv postdiplomskog studija: Akademske postdiplomske magistarske studije – Fizičke kulture.

Naslov rada: Uticaj morfoloških karakteristika na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka vaterpolista

Fakultet na kojem je rad odbranjen: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću

UDK, OCJENA I ODBRANA MAGISTARSKOG RADA

Datum prijave magistarskog rada: 01/06/2010. godine.

Datum sjednice Vijeća univerzitetske jedinice na kojoj je prihvaćena tema: 19/10/2009. godine.

Komisija za ocjenu teme i podobnosti magistranta:

Doc. dr Rašid Hadžić – predsjednik,

Prof. dr Drago Milošević - mentor,

Prof. dr Kemal Idrizović - član.

Komisija za ocjenu rada:

Doc. dr Dobrislav Vujović – predsjednik,

Prof. dr Drago Milošević - mentor,

Prof. dr Kemal Idrizović - član.

Komisija za odbranu rada:

Prof. dr Kemal Idrizović – predsjednik,

Prof. dr Drago Milošević - mentor,

Doc. dr Rašid Hadžić - član.

Lektor: Batrićević Dragan, prof.

Datum odbrane: __/__/2010. godine.

Datum promocije: __/__/2010. godine.

Uticaj morfoloških karakteristika na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka vaterpolista

Sažetak:

Na uzorku od 82 ispitanika uzrasta od 12 do 14 godina (± 3 mjeseca), sprovedeno je istraživanje sa ciljem da se utvrdi uticaj određenih morfoloških karakteristika na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka kod mladih vaterpolista. Prediktorski sistem sačinjavalo je 12 morfoloških varijabli koje teorijski pokrivaju četiri dimenzionalnosti morfološkog prostora ispitanika. Kriterijumski sistem sačinjavalo je 7 situaciono motoričkih zadataka odabranih na osnovu nekih dosadašnjih istraživanja i po prvi put u takvom sistemu primijenjenih na uzorku ispitanika vaterpolista u Crnoj Gori. Situaciono motorički zadaci su odabrani u cilju testiranja efikasnosti izvođenja situaciono motoričkih aktivnosti sličnih dešavanjima u vaterpolo igri, kao što su: brzina plivanja, brzina vođenja lopte, šutiranja na gol i iskakanja iz vode. Za sve primijenjene varijable u ovom radu izračunati su osnovni statistički pokazatelji. Hipoteza o normalnoj distribuciji rezultata testirana je na osnovu Kolmogorov-Smirnovljevog testa ($K - S$ test). Povezanost između morfoloških varijabli i situaciono motoričkih zadataka vaterpolista, kao i njihova interna povezanost utvrđena je primjenom korelacione analize. Nivo uticaja morfoloških karakteristika (prediktorski sistem varijabli) na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka (kriterijumski sistem varijabli) vaterpolista, utvrđen je primjenom regresione analize. Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je da je primijenjeni sistem od 12 morfoloških varijabli imao statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja sljedećih 5 situaciono motoričkih zadataka: brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL), brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL), iskakanje iz vode za 20 sekundi (ISK20S), vertikalni skok iz vode (VRSKOK) i bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5). Statistički značajne parcijalne uticaje na efikasnost izvođenja prethodno navedenih 5 situaciono motoričkih zadataka ostvarile su sljedeće prediktorske varijable: obim grudnog koša (AOBGRK), širina šake (AŠIŠAK), širina stopala (AŠISTP), dužina ruke (ADUŽRU) i kožni nabor na trbuhu (AKNTRB). Takođe, regresionom analizom je utvrđeno da prediktorski sistem od 12 morfoloških varijabli nije imao statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja 2 situaciono motorička zadatka koja su se bavila procjenom preciznosti vaterpolista u situacionim uslovima i to: šut na gol (ŠUTGOL) i šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180).

Ključne riječi: vaterpolo, antropometrijska mjerenja, situaciona motorika vaterpolista, povezanost, uticaj, aktivni sportisti.

Influence of morphological characteristics on the efficiency of situational motor tasks performances of water polo players

Abstract:

On the sample of 82 examinees aged from 12 to 14 years (± 3 months), the study is conducted in order to determine the impact of certain morphological characteristics on the effectiveness of situational motor tasks performances of young water polo players. The predictive system is made up of 12 morphological variables that theoretically covered the four dimensionalities of subjects' morphological space. The criteria system consisted of seven situational motor tasks selected on the basis of some previous research and for the first time in such a system applied to the sample of water polo players examinees in Montenegro. Situational motor tasks were selected to test the effectiveness of situational performance of motor activities similar to cases in water polo game, such as: swimming speed, speed dribbling, shooting at goal and drop out of the water. For all the variables applied in this paper the main statistical indicators are calculated. The hypothesis of normal distribution of results has been tested on the basis of Kolmogorov-Smirnov test (K-S test). The connection between morphological variables and situational motor tasks of water polo players, as well as their internal connection is determined by applying correlation analysis. Level of influence of morphological characteristics (predictor variables system) on the effectiveness of situational motor tasks performance (criteria variables system) of water polo players is determined by applying regression analysis. Based on the results it was found that the applied system of 12 morphological variables had a statistically significant impact on the efficiency of the following 5 situational motor tasks performances: the swimming speed at 25 meters without the ball (PL25BL), swimming speed at 25 meters with the ball (PL25SL), jump from the water for 20 seconds (ISK20S), vertical jump from the water (VRSKOK) and sideways swimming 8 times 2.5 meters (PL8x2,5). Statistically significant partial effects on the efficiency of performing the above-mentioned 5 situational motor tasks have achieved the following predictor variables: the volume of the thorax (AOBGRK), the width of the hand (AŠIŠAK), the width of foot (AŠISTP), length of arms (ADUŽRU) and skin fold on the belly (AKNTRB). Also, regression analysis showed that the predictor system of 12 morphological variables had no statistically significant impact on the efficiency of performance of 2 situational motor tasks that dealt with the estimation of water polo players' accuracy in the situational conditions, as follows: shot at goal (ŠUTGOL) and shot at goal with a 180 ° twist (ŠUT180).

Key words: *water polo, anthropometric measurements, situational mobility of water polo players, connectivity, influence, active athletes.*

SADRŽAJ

strana:

1. UVODNA RAZMATRANJA	9
1.1. Razvoj vaterpola kroz istoriju	10
1.2. Vaterpolo u Crnoj Gori	13
1.3. Uzasne karakteristike djece od 12 do 14 godina	15
1.4. Osnovne karakteristike savremenog vaterpola	18
2. TEORIJSKI OKVIR RADA	21
2.1. Definicije osnovnih pojmova	21
2.1.1. <i>Definicija morfoloških karakteristika</i>	<i>21</i>
2.1.2. <i>Definicija specifično motoričkih sposobnosti</i>	<i>24</i>
2.1.3. <i>Definicija situaciono motoričkih zadataka</i>	<i>25</i>
2.1.4. <i>Definicija vaterpola</i>	<i>26</i>
2.2. Dosadašnja istraživanja	27
2.2.1. <i>Dosadašnja istraživanja u morfološkom prostoru</i>	<i>27</i>
2.2.2. <i>Dosadašnja istraživanja u vaterpolu</i>	<i>32</i>
3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA	42
4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	44
5. METOD RADA	46
5.1. Tok i postupci istraživanja	46
5.2. Uzorak ispitanika	50
5.3. Uzorak varijabli	51
5.3.1. <i>Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika</i>	<i>51</i>

5.3.2. Uzorak varijabli za procjenu situaciono motoričkih sposobnosti.....	52
5.4. Opis mjernih varijabli.....	53
5.4.1. Opis morfoloških varijabli.....	53
5.4.2. Opis situaciono motoričkih varijabli	56
5.5. Statistička obrada podataka.....	64
6. REZULTATI I DISKUSIJA.....	67
6.1. Rezultati i diskusija osnovne statistike.....	67
6.1.1. Analiza osnovnih centralnih i disperzionih statističkih parametara morfoloških varijabli.....	67
6.1.2. Analiza osnovnih centralnih i disperzionih statističkih parametara situaciono motoričkih varijabli.....	72
6.2. Rezultati korelacione analize	76
6.2.1. Interkorelacije morfoloških varijabli	76
6.2.2. Interkorelacije situaciono motoričkih varijabli.....	82
6.2.3. Kroskorelacije morfoloških i situaciono motoričkih varijabli.....	86
6.3. Rezultati regresione analize	93
6.3.1. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu – brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL)	94
6.3.2. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu – brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL)	100

6.3.3. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu iskakanje iz vode za 20 sekundi (ISK20S)	106
6.3.4. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu šut na gol (ŠUTGOL).....	110
6.3.5. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180)	111
6.3.6. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu vertikalni skok iz vode (VRSKOK)	113
6.3.7. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5)	119
7. ZAKLJUČAK	122
LITERATURA.....	126
PRILOG.....	135

1. UVODNA RAZMATRANJA

Vaterpolo kao polistrukturalni tip sportske igre je složena sportska aktivnost, gdje je kvalitet igrača određen čitavim nizom međusobno povezanih antropoloških dimenzija (sposobnosti i karakteristike). Neke antropološke dimenzije vaterpolista više, a neke manje utiču na krajnju mogućnost ispoljavanja njihovih individualnih sportsko-tehničkih znanja i postignuća.

Motoričke sposobnosti, morfološke karakteristike, funkcionalne sposobnosti, kognitivne sposobnosti, konativne karakteristike, socijalizacijske karakteristike, tehničko-taktička pripremljenost, igračko iskustvo i slično, možemo svakako izdvojiti kao faktore koji značajno determinišu uspjeh, kako u vaterpolu tako i u gotovo svim drugim sportskim disciplinama.

Odrediti koje antropološke sposobnosti ili karakteristike su najvažnije za postizanje najboljih rezultata u vaterpolu, odnosno utvrditi koje antropološke dimenzije i u kom nivou regulišu postignuće u vaterpolu igri, veoma je složen i zahtjevan proces.

Antropološki status je, dakle, osnova za bavljenje fizičkim vježbanjem, odnosno na osnovu strukture i nivoa antropološkog statusa čovjeka, moguće je praćenjem, mjerenjem i testiranjem vršiti predikciju uspješnosti u različitim sportskim disciplinama, pa tako i u vaterpolu. Kao povratna informacija i odgovor na vrijednosti koje pruža fizičko vježbanje, eksperimentalni tretman i takmičenja, sposobnosti i karakteristike antropološkog statusa se razvijaju, usklađuju, harmonizuju i usavršavaju do nivoa najveće koordiniranosti i pozitivne korelativnosti.

Istraživanja, kako kod nas tako i u svijetu, bila su veoma kompleksna i dvosmjerna kada je u pitanju antropološki status i sportsko postignuće. Naime, od strane velikog broja istraživača konstatovani su različiti uticaji sportskih disciplina na sposobnosti i karakteristike antropološkog statusa čovjeka. Takođe veliki broj istraživanja se odnosio i

na utvrđivanje pojedinačnih ili kompleksnijih predviđanja antropoloških sposobnosti ili karakteristika u određenim sportskim disciplinama.

U velikom broju dosadašnjih istraživanja u fizičkoj kulturi, istaknut je veliki značaj morfoloških karakteristika prilikom ispoljavanja sportsko-tehničkih znanja.

Važnost morfoloških karakteristika je zasigurno velika kada je vaterpolo igra u pitanju. Prije svega u selekciji i orijentaciji mladih vaterpolista, a zatim i u rješavanju najsloženijih sportsko-tehničkih i taktičkih zadataka koje specifičnost vaterpolo igre nameće u svim svojim segmentima.

Uticaj morfoloških karakteristika u vaterpolo igri se razlikuje od uzrasta do uzrasta, kao i od uloge do uloge igrača u timu. Stoga problematiku utvrđivanja uticaja morfoloških karakteristika na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka vaterpolista neophodno je rješavati putem naučno istraživačkih radova.

1.1. Razvoj vaterpola kroz istoriju

Vaterpolo je ekipna sportska disciplina koja za sobom ima veoma dugu istoriju. Još iz sredine XIX-og vijeka pojavljuju se korijeni vaterpola na vodenim festivalima ("galasi"), koji su se održavali u plivalištima engleskih gradova. U cilju privlačenja većeg broja gledalaca festivali su obuhvatali i igru u stilu ragbija koja je uključivala i zaronjenu (potopljenu) loptu. Ime koje ima današnji vaterpolo, jedina je veza između savremenog vaterpola i igara koje su bile preteče vaterpolu. Naime, riječ "polo" koja datira iz sredine XIX-og vijeka izvedenica je od istočno indijske riječi "pulu" što znači lopta. Prva lopta ("pulu") napravljena je od indijske gume. Jedna od igara preteča vaterpola je igra na drvenim buradima gdje su igrači sa veslima odbijali loptu i manipulirali buradima na kojima su sjedjeli.

Oko 1860. godine postojala je verzija "fudbala u vodi", igra koja je bila razvijena ali ne i kodifikovana od strane londonske plivačke asocijacije. Prva vaterpolo utakmica

odigrana je u "Kristalnoj Palati" u Londonu 1874. godine. Prva pravila vaterpolo igre napisao je William Wilson 1876. godine u Aberdinu – Škotska u "Bon Akord Klubu". Tada Wilson ovu sportsku disciplinu smatra fudbalom na vodi. Lopta koja je bila napravljena od svinjske beške kasnije je pravljena od gume i mogla se u gol ubacivati iznad ili ispod vode. Dvije ruke su bile dozvoljene u igri kod svih igrača.

Deset godina nakon prvih vaterpolo pravila, tačnije 1886. godine, asocijacija plivačkog kluba Glazgova osnovala je odbor da bi standardizovala pravila vaterpolo igre. Pravila propisuju golove, igrači se ne smiju odgurivati od dna bazena, hvatati i bacati loptu sa dvije ruke, a pogodak se priznaje tek onda kada lopta čitavim obimom uđe u gol. Godine 1888. sastala se londonska vaterpolo liga i izmijenila pravila. Gol je uvećan sa 10 na 13 stopa (1 stopa = 30.480 cm.), a pogodak je mogao biti postignut bacanjem lopte u ovu zonu. Lopta je napravljena od kože, jedna ekipa imala je 7 igrača. Igrač se mogao napadati samo ako je bio u posjedu lopte. Dodavanje je sve više postajalo sastavni dio igre.

Englez John Robinson je 1888. godine vaterpolo predstavio u Sjedinjenim Američkim Državama u "Boston Athletic Club-u". Prva takmičenja u ovoj sportskoj disciplini bila su između klubova, a njujorški "Knickerbocker Club" osvojio je prvi nacionalni šampionat 1898. godine.

Decenijama je u SAD korišćen raniji "fizički" stil vaterpolo igre, čak je zahtijevano da se na Olimpijskim igrama 1904. godine (Sent Louis) igra po ovim pravilima. Rezultat je bio taj da evropske reprezentacije nijesu učestvovala na igrama 1904. godine, a SAD su "osvojile" zlatnu, srebrnu i bronzanu medalju. Dimenzije bazena imale su veliki uticaj na raniji način igre. Bazeni su bili mali i nije bilo dovoljno prostora za 14 igrača, tako da je igra bila veoma gruba. Dodavanjem novih mogućnosti, proširivanjem bazena, evropski način igre je promijenjen. Evropljani su preuzeli dominaciju u vaterpolo sportu posebno usvajanjem i utemeljenjem FINE 1908. godine. I nakon toga američke škole i klubovi su bili odani starijem stilu vaterpola. Vaterpolo je uvršten u program ljetnjih Olimpijskih igara 1900-te godine na Olimpijskim igrama u Parizu, što ga zajedno sa

fudbalom svrstava u najstarije ekipne sportske discipline Olimpijskih igara. Prvu zlatnu medalju na Olimpijskim igrama osvojila je reprezentacija Velike Britanije.

Vaterpolo je dugo bio povezan sa školama. Engleski Univerzitet na Kembridžu sakupio je svoje igrače u tim, 1882. godine i započeo najstariji rivalitet u sportu sa Oksfordom. Vaterpolo je doživio preporod kada je N.C.A.A osmislila nova pravila slična košarkaškim. Ona su bila primijenjena 1950-ih i 60-ih godina i zahtijevala su da igračima bude dozvoljen ograničen broj faula (5) po utakmici. Tada je prvi put dozvoljeno igračima da se kreću po igralištu i za vrijeme prekida igre (do tada su igrači morali ostati na mjestu gdje ih je zatekao znak sučeve pištaljke). Igra je postala dinamičnija. Od igrača je takva igra zahtijevala više plivanja i bolju sposobnost kretanja. Od tada je razvoj vaterpolo igre išao od pozicionog napada ka kontranapadu. Vaterpolista se tako iz snažnog "statiste" razvio u elegantnog, okretnog plivača. Amerikanci su i tada u okviru svoje vaterpolo asocijacije primjenjivali vaterpolo pravila koja su se razlikovala od ostatka svijeta. Prvi N.C.A.A (*National Collegiate Athletic Association*) muški vaterpolo šampionat održan je 1969. godine. Postepeno, dešavale su se znatne promjene do 1976. godine kada su koledži prihvatili pravila F.I.N.A koja su dozvoljavala neograničene "normalne faule". Prvo Evropsko prvenstvo u vaterpolu organizovano je 1926. godine u Budimpešti. Prvo mjesto osvojila je reprezentacija Mađarske. Prvo svjetsko prvenstvo bilo je organizovano 1973. godine u Beogradu. Prvi svjetski prvaci bili su Mađari ispred reprezentacija bivšeg SSSR-a i bivše Jugoslavije. Prvo samostalno Evropsko prvenstvo u vaterpolu za muške i ženske ekipe održano je 1999. godine u Firenci – Italija.

Ženski vaterpolo ostao je u relativnom mraku početkom XX-og vijeka. Jedno od najranijih zabilježenih vaterpolo takmičenja za žene dogodilo se 1926. godine u SAD-u, kada je "Amatersko atletsko nacionalno jedinstvo" savladano od "Atletskog kluba Los Anđeles". Nacionalni šampionati u ženskom vaterpolu utvrđeni su između 1961. i 1962. godine, uglavnom kao zasluga Rose Mary Dawson, trenera "Ann Arbor kluba" u Mičigenu.

Najvišu zaslugu za pridruživanje ženskog vaterpola u program Olimpijskih igara, najvjerovatnije imaju svakodnevni protesti održavani od strane ženske australijske reprezentacije tokom sastanka MOK-a, 1999. godine u Melburnu.

1.2. Vaterpolo u Crnoj Gori

Vaterpolo su na nama bliske prostore (prostor bivše SFR Jugoslavije) "donijeli" studenti koji su studirali u Mađarskoj, Austriji i Njemačkoj, gdje je vaterpolo bio već prilično razvijen. Već 1907. godine, Somborsko sportsko udruženje prvo uvodi vaterpolo u svoj program aktivnosti. Ono, 1911. godine u Somboru organizuje prvenstvo južne Mađarske uz učešće ekipa iz Vojvodine i Budimpešte.

U Crnoj Gori već 1922. godine na poznatoj "Milašinovića plaži", u zapadnom dijelu Herceg Novog, osnovan je Ercegovski veslački i jedriličarski klub "Jadran", jedan od prvih organizovanih klubova u Boki. Bokeljski klub za sportske discipline na vodi "Jadran", svakako da je bio i pokretač razvoja vaterpola na prostoru Crne Gore. Nažalost klub je nakon četiri godine prestao sa radom. Njegovi bivši članovi su tada oformili "divlje" klubove na hercegnovskim plažama, među kojima su najpoznatiji bili "Bijela vila" i "Spjaža".

Organizovano bavljenje plivanjem i vaterpolom u Crnoj Gori počelo je oko 1924. godine pod uticajem susjeda iz Dubrovnika. Zasluge za to pripadaju jednom hercegnovskom srednjoškolcu, Đorđu – Đuku Dušanovu Perčinoviću. Pohađajući Višu gimnaziju u Dubrovniku, Đuko je sa svojim drugovima iz Herceg Novog, na čuvenom dubrovačkom kupalištu Danče, upoznao i zavolio nove sportske discipline na vodi, plivanje i vaterpolo. Dvije godine kasnije Đuko i njegovi školski drugovi i prijatelji, od dobrovoljnih priloga kupili su prvu vaterpolo loptu u Crnoj Gori. O vlastitom trošku i po svom nacrtu naparvili su prvi drveni gol, koji su u nedostatku prave mreže ogradili pocinčanom žicom i donijeli ga na "Bijelu vilu" (kupalište poznatog hotela "Boka"). Upravo je to bio početak vaterpola u Herceg Novom, Boki Kotorskoj, a samim tim i u Crnoj Gori.

Prva zvanična, a samim tim i istorijska vaterpolo utakmica u Crnoj Gori, po sjećanju jednog od tadašnjih aktera Đorđa D. Perčinovića, odigrana je u Đenovićima na dan Ratne mornarice 31. oktobra 1926. godine između "Bijele vile" i "Spjaže". Utakmica je završena rezultatom 4:2 za "Bijelu vilu". Sudija je bio nekada svestrani sportista, kapetan Jugoslovenske kraljevske ratne mornarice Ivan Havel iz Herceg Novog. U septembru 1935. godine na "Škveru" je odigrana prva noćna vaterpolo utakmica u istoriji crnogorskog sporta. "Jadran" je u toj utakmici savladao ljubljansku "Iliriju" sa rezultatom 3:2. Za rasvjetu su korišćeni ferali (velike luks lampe za ribolov), koje su bile postavljene na ribarskim brodićima raspoređenim oko igrališta (*Rašović, 1986*).

Na prvom poslijeratnom (II Svjetski rat) prvenstvu Jugoslavije u plivanju i vaterpolu koje je od 7. do 9. septembra 1945. godine održano u Ljubljani, na plivalištu PK Ilirija, na kome su se takmičile ekipe četiri narodne republike: Slovenije, Hrvatske, Srbije i Crne Gore, AP Vojvodine i Jugoslovenske armije, Jadranu je pripala izuzetna čast, da nastupa kao reprezentacija Crne Gore.

Plivački – vaterpolo savez Crne Gore osnovan je 1947. godine, a zvanično je formiran 22. aprila 1949. godine u Herceg Novom. U tom trenutku bilo je aktivno pet klubova sa područja crnogorskog primorja.

Stranice nove ere vaterpola u Crnoj Gori počinju se ispisivati od 2006. godine. Osamostaljenjem Crne Gore kao nezavisne države, malo ko je mogao naslućivati da će crnogorski vaterpolo doživjeti uspjeh i ekspanziju koju danas uživa.

Prvi zvanični nastup vaterpolo reprezentacije, nezavisne države Crne Gore bio je u Trstu, 19. decembra 2006. godine. U tom meču vaterpolo reprezentacija Crne Gore sastala se sa reprezentacijom Italije. Rezultat je bio 11:10 za Crnu Goru. Ta prva pobjeda na prvom nastupu vaterpolo reprezentacije bila je samo jedna u nizu koja je Crnu Goru uzdigla u svjetski vrh kada je ova sportska disciplina u pitanju. Prvi veliki uspjeh vaterpolo reprezentacije Crne Gore dogodio se na Univerzijadi u Bankoku 2007. godine

kada je naša reprezentacija u veoma jakoj konkurenciji osvojila zlatnu medalju. Tom prilikom statističari su izračunali da je Crna Gora u ukupnom skor u pobijedila šest država koje zajedno imaju više od dvije milijarde stanovnika (među njima pobijeđena je Kina, Rusija, Francuska, Italija...).

Najveći uspjeh crnogorskog vaterpola dogodio se na 28. Evropskom prvenstvu u Malagi (Španija), 13-og jula 2006. Naime, reprezentacija Crne Gore je osvojila zlatnu medalju, savladavši u finalu poslije produžetaka reprezentaciju Srbije sa rezultatom 6:5 (2:1 - 0:3 - 2:0 - 1:1, produžeci 1:0 - 0:0).

Veliki uspjeh vaterpolo reprezentacija Crne Gore napravila je i u Pekingu (Kina) na Olimpijskim igrama 2008. godine. U svom prvom nastupu na Olimpijskim igrama vaterpolo reprezentacija Crne Gore je osvojila četvrto mjesto, što je svakako veliki rezultat na jednom od najvećih sportskih takmičenja.

Vaterpolo se u Crnoj Gori neprestalno širi i podiže na veći nivo. Formiraju se novi vaterpolo klubovi, izgrađuju se novi bazeni, sve u cilju postizanja što boljih uspjeha kako u domaćim, tako i na međunarodnim takmičenjima.

1.3. Uzrasne karakteristike djece od 12 do 14 godina

Djeca uzrasta od 12 do 14 godina su u adolescentnom periodu života koji počinje u 10-oj ili 11-oj godini i traje do 24-te ili 25-te godine. Ovaj period karakteriše složenost procesa u razvoju bioloških, psiholoških i socioloških faktora. Raspon od 15 godina, koliko traje adolescentno doba, nosi u sebi velike varijacije pa je podijeljen na tri podperioda:

- 10-14. godine, rana adolescencija,
- 15-19. godine, srednja adolescencija,
- 20-24-25. godine, kasna adolescencija.

Prema navedenoj klasifikaciji adolescentnog doba, uzrast djece od 12 do 14 godina pripada periodu života koji se naziva *rana adolescencija*.

Razvojne promjene su u ovom periodu dosta heterogene, što znači da se razvijenost svih tjelesnih sistema i organa, psiholoških i mentalnih funkcija, niza motoričkih i funkcionalnih sposobnosti ne nalaze u isto vrijeme i na istom stepenu razvijenosti (Findak, 2001).

U periodu od 10-te do 12-te godine života javlja se u razvitku djeteta najznačajniji preobražaj, to jest pubertet, koji neki nazivaju i drugo rođenje a često i kao rana adolescencija. Period od 12-te do 14-15-te godine života je razdoblje ubrzanog rasta i razvoja uz povišenu osjetljivost na sve vrste nadražaja. Ovaj period je "kritičan" zbog nemogućnosti brzog prilagođavanja mišićnih stanica specifičnim funkcijama određenih organa i organskih sistema i podistema, kao i značajan po diferenciranosti u rastu i razvoju među polovima. Koordinacione sposobnosti su narušene (s obzirom na ubrzan rast i razvoj u visinu koji uzrokuje pad nekih motoričkih sposobnosti) a manifestuje se specifičnim neracionalnim načinom kretanja. Srčani mišić, masa tijela i masno tkivo su nesrazmjerni, što uslovljava zamaranje i zahtijeva duži oporavak. To je period gdje dolazi do potrebe za stvaralaštvom u dva osnovna smjera.

- u smjeru sportsko-tehničkih postignuća i
- u estetskom oblikovanju i doživljavanju motoričkih aktivnosti.

Period rane adolescencije odgovara juvenalnom periodu akceleracije, u kome je rast u visinu izrazitiji od rasta u širinu (Mikić, 2000).

Skeletni sistem (kosti) u periodu od 12-te do 14-15-te godine karakteriše elastičnost, hrskavičavost i plastičnost. Proces okoštavanja je u toku, zbog čega su na skeletni sistem moguća pozitivna i negativna djelovanja (pravilno držanje tijela-različiti deformiteti). U periodu 12-te godine grudni koš mijenja svoj oblik. Širenjem u svom gornjem dijelu dobija oblik kupe sa bazom okrenutom na gore. Kičmeni stub, koji je dobio fiziološke krivine još u sedmoj godini, iste održava svojim proporcionalnim

uvećanjem u dužinu i širinu. Kako je poznato da su sve kosti, a posebno kičmeni stub, lako savitljive i podložne raznim deformitetima sve do završetka okoštavanja (oko 20-25 godine života), to podrazumijeva da u periodu od 12 do 14 godina fizička aktivnost mora biti primjerena uzrastu i njihovim specifičnostima i karakteristikama, zasnovanim na individualnim razlikama.

Mišićni sistem u ovom uzrastu i dalje dobija znatno na svojoj masi, što bitno utiče na povećanje njegove snage. Međutim, muskulatura leđa, trbuha i grudi još uvijek je nedovoljno snažna da bi se adekvatno ispratio nagli rast kostiju u dužinu. Takođe mišići nijesu čvrsto vezani za kosti, pa usljed velikih opterećenja može doći do ozbiljnih povreda i deformacija, stoga je vježbe sa velikim opterećenjem neophodno izbjegavati kada je uzrast od 12 do 14 godina u pitanju, kako u nastavi fizičkog vaspitanja tako i na treningu.

Veličina srca u ovom periodu usporeno se povećava, krajem ovog perioda počinje intenzivan porast. Frekvencija srca se i dalje usporava i iznosi kod dječaka oko 80, a kod djevojčica oko 85 otkucaja u minuti.

U uzrastu od 13 do 14 godina obim srca dostiže polovinu obima srca odraslih. Frekvencija srčanog rada u mirovanju i dalje opada za 4 do 5 otkucaja u minuti. Sistolni i minutni volumen srca raste. Sporiji razvoj krvnih sudova u odnosu na kapacitet srca i njihova relativna suženost dovode do porasta krvnog pritiska i pri manjem tjelesnom naporu. Kao posljedica znatne razdražljivosti simpatičkog nervnog sistema, lako raste frekvencija srčanog rada, a sreću se i aritmije. Maksimalna frekvencija pulsa pri tjelesnom naporu iznosi 205 – 210 otkucaja u minuti.

Disajni aparat je relativno slabo razvijen, pa se potrebna količina kiseonika nadoknađuje većom frekvencijom disanja. Vitalni kapacitet pluća kod dječaka uzrasta 12 godina iznosi oko 2.300 cm³, a kod djevojčica istog uzrasta iznosi oko 2.150 cm³. Maksimalna plućna ventilacija veća je kod djevojčica (oko 80 lit/min) nego kod dječaka (oko 75 lit/min), dok je maksimalna potrošnja kiseonika jednaka i kod djevojčica i kod dječaka i iznosi nešto manje od 2,5 lit/min.

Bazalni metabolizam na 1 kg tjelesne težine opada, ali je još znatno veći nego kod odraslih. Odavanje tjelesne toplote takođe je veće. Sazrijevanje polnih žlijezda počinje kod djevojčica u uzrastu od 11 do 13 godina (nekada i ranije), a kod dječaka u uzrastu od 12 do 14 godina. Između 11 i 14 godina javlja se kod djevojčica prva menstruacija, a kod dječaka oko 15-te godine spermatogeneza. Pored izvjesne tromosti u ponašanju djeteta često se primjećuje i takozvana motorna nervoza, koja se izražava u raznim pokretima kojih dijete često nije čak ni svjesno. Njima je teško da duže vremena stoje, sjede ili leže, ruke su im gotovo uvijek nečim zaposlene.

Ispitivanja su pokazala da je zamor poslije upražnjavanja vježbi izdržljivosti kod dječaka 14-ogodišnjaka 2,6 puta veći nego kod odraslog čovjeka. Na osnovu eksperimentalnih radova vršenih u bivšem Sovjetskom Savezu, a kasnije i u nama bližem okruženju (Ex-SFRJ), za razvijanje brzine optimalan je period od 11-te do 13-te godine, a za razvijanje snage od 14-te do 16-te godine.

Kod razvijanja motoričkih sposobnosti mora se voditi računa o uzrastu, načinu, obimu i intenzitetu opterećenja organizma. U principu prvo se radi na obimu a tek kasnije na intenzitetu.

1.4. Osnovne karakteristike savremenog vaterpola

Vaterpolo pripada grupi ekipnih sportskih disciplina na vodi i u vodi. Zajedno sa fudbalom, vaterpolo se ubraja u najstarije uvrštene ekipne sportske discipline Olimpijskih igara (Pariz, 1900. godine). Vaterpolo je ekipna sportska disciplina koja se realizuje na vodi i u vodi, u kojoj se mogu vidjeti različite kretne strukture koje su zastupljene i u nekim drugim sportskim disciplinama. Mnoge kretne aktivnosti koje se realizuju u vaterpolu mogu se uporediti sa aktivnostima u fudbalu, košarci, rukometu i drugo. Vaterpolo prije svega karakteriše plivanje, a zatim manipulisanje loptom u specifičnoj sredini (vodi).

Tokom igre, igrači moraju plivati, prilikom toga uspješno manipulišući loptom u cilju ubacivanja lopte u gol, ili težiti oduzeti loptu u cilju sprječavanja šuta ekipo koja je u posjedu lopte.

Sedam igrača čini jednu vaterpolo ekipu kompletnom. Svaka ekipa mora imati kapitena, koji je odgovoran za dobro ponašanje i disciplinu svoje ekipe. Vaterpolo utakmica je podijeljena na četiri dijela. Svaka četvrtina traje 7 minuta za igrače mlađe od 16 godina, i 8 minuta aktivne igre za igrače starije od 16 godina. Međutim, vrijeme se "zaustavlja" kada lopta nije u igri (nakon prekršaja, izvođenja peterca i slično). S obzirom na prekide koji se događaju za vrijeme trajanja jedne četvrtine, njeno ukupno trajanje (sa prekidima) iznosi od 12 do 14 minuta. Pauza između prve i druge, treće i četvrte četvrtine je 2 minuta, a između druge i treće četvrtine iznosi 5 minuta. Ekipo ne može imati loptu u posjedu duže od 30 sekundi. Nakon isteka 30 sekundi lopta se dodjeljuje protivničkoj ekipi. Međutim, ako ekipa šutira u roku od 30 sekundi i nakon toga opet osvoji loptu, računa se novo vrijeme za napad u trajanju od 30 sekundi.

Svaka ekipa ima pravo na 3 tajm-auta za vrijeme trajanja utakmice. Treći tajm-aut može biti zatražen samo u slučaju produžetaka. Trajanje tajm-auta iznosi 1 minut. Trener ekipe koja je u posjedu lopte može zatražiti tajm-aut u svako vrijeme i nakon pogotka pozivom „tajm-aut“ i signalizacijom rukama u obliku slova "T". Ako je zatražen tajm-aut, sudije moraju zviždukom zaustaviti igru, a igrači moraju odmah doplivati u svoju polovinu igrališta.

Za međunarodna takmičenja u seniorskoj konkurenciji dimenzije igrališta za vaterpolo su 25x20 metara za žene i 30x20 metara za muškarce. Dubina vode ne smije biti manja od 1,80 metara, a preporučuje se 2,00 metara. Temperatura vode mora biti 26 +/- 1 °C. Rasvjeta ne smije biti manja od 600 luksa. Za Olimpijske igre, Svjetska prvenstva i sva FINA takmičenja rasvjeta ne smije biti manja od 1.500 luksa.

Vidljive oznake moraju biti postavljene na obje strane igrališta a označavaju sljedeće:

- Bijele oznake - gol linija i polovina igrališta,
- Crvene oznake - linija 2 metara,
- Žute oznake - linija 5 metara.

Unutrašnji razmak stativa gola mora biti 3,00 metra. Donja strana prečke mora biti 0,90 metara iznad površine vode. Težina lopte mora biti od 400 do 450 grama. Za muški vaterpolo obim lopte mora biti od 0,68 do 0,71 metara a pritisak u lopti od 90 do 97 - {kPa}, a za ženski vaterpolo obim lopte mora biti od 0,65 do 0,67 m, a pritisak u lopti od 83 do 90 - {kPa}. Kapice moraju biti u kontrastnim bojama, osim potpuno crvene, i moraju se razlikovati od boje lopte.

Iako su dimenzije vaterpolo igrališta relativno male, kretanje igrača je veoma intenzivno. Naime, igrač za vrijeme utakmice prepliva oko 1,5 milja (2413 metara). Upravo zbog specifičnosti kretanja u igri, kao i intenzivne mobilizacije organa i organskih sistema, američki fiziolozi su ovu sportsku disciplinu verificovali kao jednu od najnapornijih aktivnosti. Dakle, u fiziološkom i psihološkom smislu vaterpolo je veoma zahtjevna sportska disciplina. Kolegijum od osam verificovanih fiziologa iz SAD-a najviše je rangirao vaterpolo od svih sportskih aktivnosti koje su izučavali (bejzbol, košarka, kros-kantri, fudbal, golf, ragbi, softbol, plivanje, tenis, odbojka i rvanje). Ovo bodovanje obuhvatilo je ocjene za aerobnu izdržljivost, gipkost, anaerobnu izdržljivost, tjelesnu kompoziciju, brzinu, snagu i drugo (*Snyder, 2008*). Zbog specifičnog ambijenta (voda) u kojem se igrač nalazi za vrijeme vaterpolo igre neophodna je konstantna aktivacija velikih mišićnih grupa. Stalna aktivnost mišića u toku igre vaterpolo sportsku disciplinu čini veoma napornom.

2. TEORIJSKI OKVIR RADA

Da bi se na što relevantniji način pristupilo rješavanju definisanog problema, bilo je neophodno konkretnije objasniti i prezentovati one pojmove koji čine osnovu istraživanja, pa stoga i zaslužuju dublju elaboraciju. Definisanjem osnovnih pojmova u ovom radu, stvoreni su uslovi da istraživački rad bude jasniji, a samim tim i korisniji svima onima koji u njemu pronadu predmet svog interesovanja.

Takođe, bilo je neophodno i osvrnuti se na pregled nekih od dosadašnjih istraživanja koja su se bavila istom ili sličnom problematikom. Pregled dosadašnjih istraživanja omogućio je preciznije predviđanje rezultata ovog istraživanja, kao i precizniju i tačniju postavku hipoteza rada. Dakle, upravo na osnovu rezultata kao i utvrđenih činjenica u dosadašnjim istraživanjima, bilo je moguće kvalitetnije ustanoviti ciljeve i hipoteze istraživanja.

2.1. Definicije osnovnih pojmova

2.1.1. Definicija morfoloških karakteristika

Pod morfološkim karakteristikama antropološkog statusa čovjeka najčešće se podrazumijeva određen sistem osnovnih antropometrijskih latentnih dimenzija.

Empirijski se u većini dosadašnjih istraživanja uočila veza između građe tijela čovjeka i rezultata njegovih kretnih manifestacija u različitim životnim situacijama, a prije svega u tjelesnim aktivnostima koje su karakteristične za fizičko vaspitanje i sport kao najreprezentativnije djelove fizičke kulture. Poznato je da u pojedinim sportskim disciplinama više uspjeha imaju osobe određene građe od onih koji takvu građu nemaju. Na tome se zasniva sportska biotipologija.

U cilju da se naučno dokaže i utvrdi latentna struktura morfološkog prostora, sproveden je veliki broj istraživanja, u kojima je problematika uspostavljanja navedene strukture rješavana primjenom faktorskih i regresionih analiza.

U većini dosadašnjih istraživanja, kako u svijetu tako i kod nas i nama bližem okruženju, identifikovana su četiri osnovna faktora koji određuju latentnu strukturu morfološkog prostora čovjeka. Identifikovani, odnosno, faktorizacijom izdvojeni faktori morfološkog prostora čovjeka su:

- *Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta,*
- *Faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta,*
- *Faktor voluminoznosti i mase tijela,*
- *Faktor potkožnog masnog tkiva.*

U različitim uzrasnim kategorijama i u zavisnosti od pola, geografskog područja i slično, navedeni faktori se ponekad povezuju tako da formiraju dva generalna faktora: sa jedne strane, skeletni kompleks (longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta), a sa druge strane, opšti voluminozni kompleks (voluminoznost i masa tijela i potkožno masno tkivo). Međutim, ima slučajeva gdje se u faktorskoj analizi, kod nekih uzrasnih kategorija pojavljuje prvi generalni faktor razdvojen u dva faktora, a drugi, vezan kao jedan generalni faktor i obratno. Među njima je svakako faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta najmanje izdiferenciran (*Kurelić i saradnici, 1975.*).

Struktura morfološkog prostora se nikako ne smije smatrati kao konstantno četvorodimenzionalna. Neophodno je istaći da se u jednom broju veoma kompleksnih istraživanja faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta nije izdiferencirao kao dio latentne strukture morfološkog prostora. Iz tog razloga neki autori insistiraju na tome da se transverzalna dimenzionalnost skeleta podvede pod faktor longitudinalne dimenzionalnosti jer smatraju da mjere transverzalne dimenzionalnosti skeleta često sačinjavaju strukturu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Tako se faktički, sa tri faktora izolovana u latentnom morfološkom prostoru, može objasniti sva brojnost raznovrsnih morfoloških mjera. Upravo raznolikost dobijenih rezultata o strukturi

latentnog prostora morfologije, upućuje na konstataciju da se faktorska struktura morfoloških varijabli svuda u svijetu znatno razlikuje, s obzirom na aspekte uzrasta i pola, kao i s obzirom na genetičke i ekosocijalne činioce. Takođe, treba imati u vidu da, s obzirom na akcelerativne pojave i relativno brze izmjene u ekosocijalnim uslovima, istraživanja koja tretiraju utvrđivanje latentnih faktora morfološkog prostora treba periodično ponavljati jer rezultati dosta brzo zastarijevaju.

Kako novija literatura morfološki prostor čovjeka u većini istraživanja tretira kao četvorodimenzionalan, i kako na crnogorskoj populaciji nemamo obimnijih istraživanja koja bi ukazala na suprotno, i u ovom radu će se morfološkom prostoru pristupati kao četvorodimenzionalnom skupu latentnih antropometrijskih dimenzija.

Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta odgovoran je za rast kostiju u dužinu. Strukturu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta najčešće određuje sljedeća grupa morfoloških mjera: *visina tijela, raspon ruku, sjedeća visina, dužina noge, dužina ruke, dužina nadlaktice, dužina podlaktice, dužina šake, dužina potkoljenice, dužina stopala.*

Faktor transversalne dimenzionalnosti skeleta odgovoran je za rast kostiju u širinu. Strukturu transversalne dimenzionalnosti skeleta najčešće određuje sljedeća grupa morfoloških mjera: *širina ramena, širina karlice, širina šake, širina stopala, širina raširene šake, dijametar lakta, dijametar koljena, dijametar ručnog zgloba.*

Faktor voluminoznosti i mase tijela odgovoran za ukupnu masu i obim tijela. Smatra se kao jedan od najvažnijih faktora u morfološkom prostoru, jer se istraživanjima pokazalo da ima najveću povezanost sa motoričkim sposobnostima. Strukturu faktora voluminoznosti i mase tijela najčešće određuje sljedeća grupa morfoloških mjera: *obim nadlaktice, obim podlaktice, obim grudnog koša, obim natkoljenice, obim potkoljenice, obim trbuha, obim karlice, težina tijela.*

Faktor potkožnog masnog tkiva, definisan je ukupnom količinom masti u organizmu, ali se zapravo mjeri količina potkožnog masnog tkiva, zbog toga što postoji velika povezanost između potkožne masti i ukupne količine masti u tijelu. Strukturu faktora potkožnog masnog tkiva najčešće određuje sljedeća grupa morfoloških mjera: *kožni nabor nadlaktice, kožni nabor na leđima, kožni nabor grudi, kožni nabor na trbuhu, kožni nabor natkoljenice, kožni nabor potkoljenice*.

Informacije o strukturi morfoloških karakteristika veoma su bitne sa aspekta njihove transformacije (promjene i razvoja). Naime, morfološke karakteristike su pod uticajem genetskih faktora (endogeni uticaj) i faktora okoline (egzogeni uticaj). Uticaj genetskih faktora nije isti za sve dimenzionalnosti morfološkog prostora čovjeka. Koeficijent urođenosti za dimenzionalnosti skeleta iznosi oko 95 %, voluminoznost i masa tijela 90 %, a masnog tkiva 50 %. Prema tome, najveća transformacija pod uticajem egzogenih faktora moguća je kod faktora masnog tkiva, zatim faktora voluminoznosti i mase tijela, a gotovo je zanemarljiva kod faktora dimenzionalnosti skeleta.

2.1.2. Definicija specifično motoričkih sposobnosti

Specifično motoričke sposobnosti su odgovorne za uspješno rješavanje situaciono motoričkih zadataka, kako u životu uopšte, tako i u različitim sportskim disciplinama. Kako se u okviru ovog istraživanja želi utvrditi uticaj morfoloških karakteristika na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka vaterpolista, neophodno se osvrnuti na definiciju specifično motoričkih sposobnosti jer su one osnov za uspješno rješavanje situaciono motoričkih zadataka.

Specifične motoričke sposobnosti su stečene u životu i posebno u pojedinim sportskim disciplinama, a rezultat su specifičnog treninga, odnosno osobenog motoričkog funkcionisanja (Nićin, 2000).

Specifične motoričke sposobnosti su stvorene i razvijane specifičnim sredstvima, što je najevidentnije kod sportista (Bala, 2003).

Specifične motoričke sposobnosti se znatno razlikuju od sportiste do sportiste, zavisno od sportske discipline kojom se čovjek bavi. Naime, u zavisnosti od sportske discipline, tokom trenažnog procesa i takmičenja, bazična motorika sportiste se sve više prilagođava zahtjevima treninga i takmičenja, čime se bitno utiče na razvijanje specifične motorike koja se na različitim nivoima manifestuje u specifičnim i konkretnim situacijama do željenog, odnosno mogućeg nivoa.

Dakle, na temeljima bazično motoričkih sposobnosti nadograđuju se specifično motoričke sposobnosti. Koje će se od bazično motoričkih sposobnosti posebno razviti i integrisati u specifičnu motoriku zavisi od sportske discipline kojom se sportista bavi. Osim toga, specifično motoričke sposobnosti će se razlikovati od sportiste do sportiste unutar iste sportske discipline, u odnosu na poziciju igračkog mjesta u timu i slično. Sa tog aspekta posmatrano, znatno će se razlikovati specifična motorika golmana u vaterpolu od igrača napada i slično. Osim toga specifično motoričke sposobnosti vaterpolista se znatno razlikuju od ostalih sportista iz razloga što je sami ambijent (voda) u vaterpolu specifičan i krajnje zahtjevan.

Specifična motorika se u savremenom sportu znatno više ističe od bazične motorike, stoga je sve veći broj naučnih istraživanja usmjeren na izučavanje problematike iz oblasti specifične motorike.

2.1.3. Definicija situaciono motoričkih zadataka

Situaciono motorički zadaci podrazumijevaju određene standardizovane motoričke testove koji predstavljaju fragmente iz neke šire motoričke (naprimjer sportske) aktivnosti, ili koji simuliraju određene zahtjeve neke motoričke aktivnosti, ili koji simuliraju odgovorajući realni napor odgovarajuće grupe muskulature u situacionim uslovima, odnosno uslovima istim (približno istim) koji odgovaraju dešavanjima u okviru određene sportske discipline.

Situaciono motorički zadaci (testovi) imaju za cilj "izazivanje" ispitanika da prilikom izvršenja situaciono motoričkog zadatka reaguje odgovarajućom manifestacijom, koja je u skladu sa njegovim aktuelnim antropološkim potencijalom i okolinom.

Najčešće se izvode u zatvorenom prostoru (salama za vježbanje) ili otvorenim sportskim terenima (stadionima, bazenima, skijalištima i slično), uz korišćenje uobičajenih sportskih rekvizita ili rekvizita za vježbanje, ili bez ikakvih rekvizita. Tako dobijeni rezultati su svima evidentni i prepoznatljivi (vrijeme, frekvencija, napor u kg, daljina ili dužina u cm i drugo).

2.1.4. Definicija vaterpola

Vaterpolo je ekipna sportska igra na (u) vodi, gdje je krajnji cilj postići više pogodaka od protivnika. Da bi zamislili vaterpolo kao sportsku igru, neophodno je sastaviti dvije vještine – plivanje i rukovanje, odnosno manipulisanje loptom. Vaterpolo je sportska disciplina koja objedinjuje elemente mnogih drugih sportskih disciplina. Ukoliko plivanju i rukovanju loptom, dodamo fizičku spremnost i moć brzog kretanja iz hokeja, mogućnost brzog prekida igre i dodavanja lopte iz košarke, sa pozicijom pivota iz rukometa, i probijanje i golmansku igru iz fudbala, dobili smo suštinski opis vaterpola.

Vaterpolo je 1991. godine definisan kao "sveukupno najbolja sportska disciplina u smislu fizioloških zahtjeva zabilježenih kod sportiste" od strane panela eksperata fiziologije iz svih krajeva SAD-a (*Snayder, 2008*). Sama aktivnost plivanja angažuje rad mnogih mišićnih grupa. Ukoliko se uz plivanje posmatraju i aktivnosti kao što su rukovanje loptom iznad glave, vještine suvog i mokrog dodavanja i šutiranja, nožna tehnika koja se ogleda kroz "vaterpolo biciklo" i fizičke kontakte (duel igra) među igračima, uviđa se da je vaterpolo izuzetno naporna ili bolje reći zahtjevnna sportska disciplina.

2.2. Dosadašnja istraživanja

2.2.1. Dosadašnja istraživanja u morfološkom prostoru

Ukoliko se osvrnemo na prve radove koji su se bavili problematikom vezanom za morfologiju, odnosno za morfološki prostor antropološkog statusa čovjeka, neizostavno se mora poći od Hipokrita (460-390 godine prije nove ere) i njegove hipoteze o egzistenciji četiri strukturalna elementa u organskoj građi čovjeka, pod čijim se kvalitativnim varijacijama ljudi međusobno razlikuju jedni od drugih. Nakon Hipokritovih radova iz domena morfologije i drugi naučni radnici se bave istraživanjima i utvrđivanjima konstitucionalnih tipova čovjeka, među kojima su: *Galen, 1881; Morgan, 1881; Benecke, 1881; Krečmar, 1954; Sheldon, 1954; Conrad, 1963 (prema: Lozovina, 2009).*

Halle i Rostan (1826 prema: Albonico-u, 1970) su na osnovu istraživanja, postavili hipotezu o postojanju konstitucionalnih tipova koje nazivaju vaskularni, muskularni i nervni.

Objektivniji pristup proučavanja morfoloških karakteristika javlja se tek nakon što je Spearman 1927. godine analizirao podatke dobijene antropometrijskim mjerenjima pomoću metode centralnih razlika. Na osnovu dobijenih rezultata, autor je zaključio egzistenciju "tipskih faktora", koji se mogu shvatiti u taksonomskom smislu. Ovi se faktori javljaju i pored obavezno izolovanog generalnog antropometrijskog faktora, koji u najširem smislu prezentira antropometrijski prostor (*Milošević, 2009*).

Mc Cloy (1932 prema: Milošević, 2009) je na osnovu eksperimentalnog rada na velikom broju učenika osnovnih i srednjih škola, kao i studenata raznih fakulteta, predložio klasifikacijski indeks koji je definisan visinom i masom tijela.

Eysenck (1947) je na osnovu malog, ali reprezentativnog uzorka morfoloških varijabli, identifikovao generalni faktor rasta.

Harman (1960 prema: Kurelić i saradnici 1975) je na uzorku od 305 djevojaka primijenio osam morfoloških varijabli i izolovao dva primarna faktora. Prvi faktor je odgovoran za longitudinalne dimenzije trupa i udova, a drugi za transversalne i cirkularne dimenzije. U prostoru višeg reda autor je dobio generalni faktor veličine tijela.

Radojević i Lešić (1965) su u sklopu svog istraživanja izdvojili rezultate školske populacije Bosne i Hercegovine i objavili tablice za ocjenu fizičkog razvitka sa normogramima. Drugo značajno ispitivanje sprovedeno od strane istih autora u Armiji (FNRJ-e) obuhvatilo je cjelokupnu regrutnu populaciju 1962. godine, da bi kasnije bilo ponovljeno 1969. godine, takođe, na cjelokupnoj regrutnoj populaciji. U oba slučaja sprovedena su ista antropometrijska mjerenja visine, težine i srednjeg obima grudi, što je omogućilo sticanje opšteg uvida u kretanje stanja rasta, razvijenosti i uhranjenosti omladinaca u bivšoj Jugoslaviji, kao i po republikama i opštinama stalnog boravka uz obradu niza dodatnih podataka eko-socijalnih i drugih činilaca.

Istraživanja manifestnih i latentnih morfološko-antropometrijskih dimenzija faktorskom analizom počela su u bivšoj Jugoslaviji tek od 1960. godine, a isto tako, i istraživanja pouzdanosti i valjanosti mjernih instrumenata. Naravno, bez ovoga nije moguće unaprijediti ni postupak za procjenu datih dimenzija, ni utvrditi optimalne metode za transformaciju i kondenzaciju informacija koje se dobijaju primjenom tih mjernih instrumenata.

Momirović, Medved, Horvat, Pavišić-Medved (1969) su, proučavajući uticaj latentnih antropometrijskih varijabli na orijentaciju i selekciju "vrhunskih" sportista, utvrdili četiri antropometrijska faktora koji su interpretirali kao faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, faktor transversalne dimenzionalnosti skeleta, faktor volumena trupa i faktor potkožnog masnog tkiva. Utvrđene su i značajne razlike između različitih sportskih disciplina, kako u manifestnom, tako i u latentnom antropometrijskom prostoru. Izmjerali su 45 morfoloških mjera na uzorku od 480 ispitanika, starosne dobi od 18 do 22 godine.

Viskić (1972 prema: Lozovina, 2009) istražuje faktorsku strukturu tjelesne težine. Istraživanjem dobija tri faktora i definiše ih kao dimenzionalnost skeleta, volumen mišićne mase i potkožno masno tkivo.

Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskić-Štalec (1975) su sprovedi veoma kompleksno istraživanje kojim je kompletno obrađen prostor antropometrijskih dimenzija. Istraživanje "Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine" obuhvatilo je uzorak od 3.413 ispitanika oba pola, uzrasta 11, 13, 15 i 17 godina iz gradova; Ljubljane, Zagreba, Sarajeva, Titograda, Skoplja, Prištine, Novog Sada i Beograda. U prvom objavljenom izvještaju sa ovog istraživanja, faktorskom analizom 18 antropometrijskih varijabli ekstrahovane su 4 latentne dimenzije (longitudinalna dimenzionalnost, transversalna dimenzionalnost, voluminoznost i potkožno masno tkivo) i utvrđeni mjerni instrumenti za njihovo praćenje uzimajući u obzir razlike u polu i uzrastu ispitanika. U drugoj etapi ovog istraživanja prostor antropometrijskih dimenzija je pokriven sa još 13 antropometrijskih varijabli. Rezultati objavljeni 1975. godine jasno pokazuju strukturu i razvojne karakteristike antropometrijskih dimenzija. U objavljenom izvještaju, pored tabelarnog prikaza osnovne statistike svih morfoloških varijabli, teorijskog tumačenja i zaključaka svi rezultati su obrađeni faktorskom analizom i regresijom za svaku varijablu u pojedinom polu i uzrastu.

Bala (1981) je ispitivao strukturu i razvoj morfoloških dimenzija djece SAP Vojvodine. Prva grupa hipoteza pretpostavljala je egzistenciju morfoloških dimenzija i bila je djelimično potvrđena. Bila je pretpostavljena egzistencija tri morfološke dimenzije: dimenzionalnosti skeleta, voluminoznosti i mase tijela i voluminoznosti potkožnog masnog tkiva. Rezultati istraživanja utvrdili su egzistenciju dvije morfološke dimenzije i kod dječaka i djevojčica u svim uzrastima: dimenzionalnost skeleta i voluminoznost tijela i potkožne masti. Prema tome, kod djece su se druga i treća hipotetska morfološka dimenzija svele na jednu, sa karakteristikama obje dimenzije. Morfološki prostor djece je dvodimenzionalan, a izolovane morfološke dimenzije kod

dječaka veoma su slične odgovarajućim dimenzijama kod djevojčica. Ipak, struktura tih morfoloških dimenzija skladnija je kod djevojčica.

Milošević (1987) je na uzorku od 800 učenika i učenica uzrasta 11 do 12 godina primijenio reprezentativni broj morfoloških varijabli. Autor je potvrdio egzistenciju 4 latentne dimenzije koje su interpretirane kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, potkožno masno tkivo, volumen i masa tijela i transversalna dimenzionalnost skeleta.

Smajić i saradnici (1988 prema: Giannakopoulos, 2008) su na uzorku od 168 ispitanika, izvučenih iz populacije učenika muškog pola, starih 13 godina, odredili latentne dimenzije iz skupa 18 morfoloških mjera koje pokrivaju prostor relevantnih morfoloških činilaca. Izolovane su samo tri latentne dimenzije, koje su dovoljne da opišu sve ono što je suštinsko, to jest važno za varijabilitet i kovarijabilitet morfoloških mjera, kojima je opisan uzorak ispitanika, koji, po svemu sudeći, pripadaju subpopulaciji čija su morfološka obilježja specifična. Dobijeni faktori u orthoblique soluciji interpretirani su kao faktor volumena i mase tijela, longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i potkožnog masnog tkiva na ekstremitetima.

Hadžikadunić i saradnici (1988 prema: Čolakhodžić, 2008) na uzorku od 175 učenika osnovnih škola u Sarajevu izmjerili su 13 morfoloških varijabli. Na osnovu rezultata istraživanja, a u skladu sa postavljenim ciljem istraživanja, u morfološkom prostoru ekstrahovane su tri latentne dimenzije. Prvu latentnu dimenziju definisale su varijable obima i mase tijela, pa je interpretirana kao faktor volumena i mase tijela. Drugu latentnu dimenziju definisale su varijable za mjerenje longitudinalne i transversalne dimenzionalnosti skeleta, pa je interpretirana kao faktor dimenzionalnosti skeleta. Treću latentnu dimenziju definisale su varijable potkožnog masnog tkiva, pa je interpretirana kao faktor potkožnog masnog tkiva. Hipoteza o četiri latentna faktora u prostoru antropometrije u ovom istraživanju nije potvrđena.

Marušić i Jovović (1996) su sproveli istraživanje sa ciljem da se utvrdi nivo nekih pokazatelja morfološkog statusa djevojčica ranog adolescentnog doba i da tako dobiju,

pored visine i težine, relevantne informacije o stanju nekih, do sada netestiranih, morfoloških karakteristika ovog uzrasta na teritoriji Crne Gore. Uzorak je obuhvatio 253 učenice sedmih razreda osnovnih škola Nikšića i Podgorice. Morfološke karakteristike procjenjivane su pomoću devet varijabli. Obrada rezultata izvršena je na nivou deskriptivne statistike. Rezultati istraživanja ukazuju na značajne razlike nivoa tretiranih morfoloških karakteristika u odnosu na jugoslovensku populaciju (*Kurelić i saradnici, 1975.*), kao i crnogorsku populaciju (*Ivanović, 1970. i Agramović, 1980.*).

Neljak (1999) je na uzorku od 146 adolescenata starih 15 godina primjenio skup od 12 morfoloških mjera izabranih tako da nepristrasno pokriju postojeći model morfološkog prostora. Sprovedena eksplorativna analiza ukazuje za ovaj uzorak ispitanika sljedeće:

- Formirana su tri faktora koji se mogu definisati kao faktor mekih tkiva, faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta,
- Dobijeni jedinstveni faktor mekih tkiva obrazlaže se velikim učešćem mjera potkožnog masnog tkiva u mjerama cirkularnih dimenzija uzorka ovog hronološkog doba zbog nezavršenog procesa diferencijacije između masnog tkiva i mišićne mase,
- Faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta najvjerovatnije je ekstrahovan zbog velikog udjela biološke karakteristike rasta kostiju u dužinu, kod koje je njihov razvoj prvenstveno određen rastom distalnih djelova.

Kondrić, Mišigoj-Duraković i Metikoš (2002) na uzorku od 400 učenika osnovnih škola u Sloveniji primijenili su 15 antropometrijskih mjera i 24 motorička testa sa ciljem da se utvrde strukturalne karakteristike relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. Na osnovu dobijenih rezultata utvrđena je značajna veza između antropometrijskih karakteristika, kako manifestnih varijabli tako i latentnih dimenzija, i motoričkih sposobnosti.

Đurašković i Dondur (2007) su organizovali istraživanje sa svrhom da istraže razlike u razvojnim karakteristikama učenika starih 10 godina mjerenih 1985. i 2007. godine. Antropometrijska mjerenja su izvršena standardnim instrumentima po metodologiji koju preporučuje Internacionalni Biološki Program (IBP). Utvrđivanje razlika je izvršeno primjenom T-testa. Rezultati istraživanja ukazuju da su učenici mjereni 2007. godine statistički značajno većih longitudinalnih, transverzalnih i cirkularnih dimenzija tijela u odnosu na učenike iz 1985 godine iste starosti.

Milošević (2009) je na uzorku od 400 učenika i 400 učenica uzrasta 15 godina (± 6 mjeseci) izvršio mjerenje 12 antropometrijskih varijabli sa ciljem da utvrdi strukturu njihovih morfoloških karakteristika. Faktorska analiza morfoloških karakteristika uzorka učenika, ukazuje da su dobijena dva faktora. Prvi faktor predstavlja jednu integrativnu dimenziju mjera volumena i mase tijela, transverzalne dimenzionalnosti i potkožnog masnog tkiva. Drugi faktor je interpretiran kao faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Rezultati u morfološkom prostoru uzorka učenica, na osnovu faktorske analize, ukazuju na postojanje dva faktora. Prvi faktor definišu sve testirane varijable osim dužina noge. Dominantnu ulogu u definisanju ovog faktora imaju varijable kožnih nabora, zatim volumena i mase tijela, transverzalne dimenzionalnosti skeleta i na kraju mjere longitudinalne dimenzionalnosti. Ovaj faktor nominovan je kao generalni faktor tjelesnog rasta i razvoja. Drugi faktor je definisan varijablom dužina noge, ali varijable dijemetar koljena i visina tijela imaju značajne ortogonalne projekcije na ovaj faktor.

2.2.2. Dosadašnja istraživanja u vaterpolu

Vujović i saradnici (1986 prema: Lozovina, 2009) su sproveli istraživanje u cilju utvrđivanja razlika antropometrijskih mjera između vaterpolista i veslača. Primijenjen je sistem od 18 antropometrijskih mjera. Rezultati su obrađeni i interpretirani multivarijantnom analizom varijanse. Sprovedena je diskriminativna analiza u manifestnom prostoru antropometrijskih varijabli i u latentnom faktorskom prostoru, na osnovu čega su i objašnjene razlike između vaterpolista i veslača. Pronađene su signifikantne razlike u mjerama cirkularne dimenzionalnosti i potkožnog masnoga tkiva –

obje u korist ispitanika vaterpolista. Nijesu utvrđene razlike u mjerama longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti skeleta. Te razlike upućuju na činjenicu da raznovrsne aktivnosti uz različite treninge stvaraju različite strukture u području mekih tkiva. Nepostojanje razlika u mjerama koje opisuju skeletni sistem posljedica su, s jedne strane, selekcije a, s druge, isključivo velikog koeficijenta urođenosti čovjekovog koštanog sistema. Rezultati ovoga istraživanja primjenjivi su u praksi, pogotovo u procesu selekcije, sportskog usmjeravanja i specijalizacije, i neposredno utiču na oblikovanje procesa treninga, kako u vaterpolu, tako i u veslanju.

Dopsaj i Matković (1994) su u istraživačkom radu pratili motoričku aktivnost vaterpolista u toku igre. Motorička aktivnost osam vaterpolista opservirana je tokom igre na osam utakmica I jugoslovenske vaterpolo lige u sezoni 1992/93. godine. Analizirana su dva pokazatelja: struktura plivanja (šest varijabli) i vremenska struktura igre (sedam varijabli), a za utvrđivanje statističke značajnosti razlika primijenjena je analiza varijanse i Studentov t-test. Na osnovu dobijenih rezultata, zaključeno je da su se, u posljednje dvije decenije, motorički pokazatelji igre kod vaterpolista, promijenili samo kvantitativno. Uzrok tome je promjena pravila igre, to jest, povećanje dužine trajanja utakmice.

Meszaros, Soliman, Othman i Mohacsi (1998) su sproveli istraživanje sa ciljem da se opišu odabrane antropometrijske i motoričko-fiziološke karakteristike nekih mađarskih vrhunskih sportista. Ispitivani subjekti bili su kvalifikovani mađarski vaterpolo igrači ($n = 25$), veslači ($n = 24$) i moderni višerbojci ($n = 20$) od kojih su svi bili osvajači medalja na nekoliko kontinentalnih i interkontinentalnih takmičenja. Tjelesna kompozicija sportista je procjenjivana pomoću 'Drinkwater-Ros' (1980) frakcione tehnike za masu tijela. Vrhunsko funkcionalno dostignuće je procjenjivano gradacijom izdisaja vježbanjem na spiroergometrijskom 'tredmilu'. Intergrupne razlike u prosječnim vrijednostima, karakteristike tjelesne mase i tjelesne kompozicije su bile značajne na nivou ,005. Kod rezultata spiroergometrije sve tri upoređivane grupe se mogu okarakterisati kao fizički odlično pripremljene. Najveća relativna potrošnja kiseonika u odnosu na masu tijela utvrđena je kod modernih petobojača, a najmanja kod vaterpolo igrača. Autori ne negiraju favorizovane efekte redovnog i odgovarajućeg treninga u

razvoju ispitivanih karakteristika, ali prema njihovom mišljenju, proces pravilne selekcije je bio najznačajniji faktor koji objašnjava posmatrane značajne intergrupne razlike.

Zivicnjak, Lozovina i Pavčić (1998) su izvršili istraživanje sa ciljem da definišu morfološki status vaterpolista adolescentnog doba. Uzorak ispitanika sačinjavalo je 214 vaterpolista uzrasta od 11 do 17 godina. Ispitanici su redovno bili uključeni u trenažni vaterpolo proces i u vaterpolo takmičenja. Treninzi su bili sprovedeni u cilju razvijanja snage, izdržljivosti i tehničko taktičke osposobljenosti. Ispitanici su bili podijeljeni u sedam starosnih grupa (11-17 godina) i bavili su se vaterpolom najmanje dvije godine. Za procjenu morfoloških karakteristika bile su utvrđivane 24 morfološke varijable. Svi dobijeni rezultati su obrađeni deskriptivnom statistikom. Upoređujući dobijene rezultate sa odgovarajućim vrijednostima u referentnim tabelama normalne populacije pokazali su da se vaterpolisti (uzorak ispitanika) razlikuju u svim dimenzionalnostima morfološkog statusa. Odnosno, veći nivo u gotovo svim utvrđivanim varijablama morfološkog prostora, utvrđen je kod vaterpolista. Suprotno od očekivanja, čak i u kasnijim uzrastima adolescenata (16-17 godina) nije došlo do približavanja između utvrđivanih i upoređivanih dimenzija kod vaterpolista i njihovih vršnjaka koji se ne bave vaterpolom. Rezultati su pokazali da morfologija može biti najvažniji kriterijum, važniji od svih drugih segmenata antropološkog statusa za uspješnost u vaterpolu. Rezultati će poslužiti za uspješniju identifikaciju i selekciju talenata vaterpola, kako u nacionalnom tako i u međunarodnom nivou.

Tsekouras, Kavouras, Campagna, Kotsis, Syntosi, Papazoglou i Sidossis (2005) su izvršili istraživanje gdje je osnovni cilj bio da se utvrde fiziološke i antropometrijske karakteristike elitnih vaterpolista u toku trenažne godine. U ovom istraživanju učestvovalo je 14 osoba. Međutim, svega njih 6 (starost 22.8+/-3.7 godina, visina 171.0+/-10.8 cm, tjelesna masa 66.3+/-4.7 kg) dovršilo je sve etape i one su iskorišćene za sljedeće analize. Nad ispitanicima su sprovedena testiranja u opštoj spremnosti, konkretnoj spremnosti i takmičarskim fazama, sa završnom etapom u toku takmičarske faze. Fiziološka mjerenja zasnovana na laboratorijskoj fazi sastojala su se od maksimalnog udisanja kiseonika, aerobne snage, snage nogu, otpornosti i fleksibilnosti,

dok su antropometrijska mjerenja uključivala procenat tjelesne masti. Sportsko specifični testovi obuhvatali su višestapni plivački test (MSST) i poluminutne skokove na gredi. Ponovna mjerenja (ANOVA) otkrila su značajne razlike u fazama testiranja tjelesne mase ($F_{3,15}=4.025$, $P=0.028$), tjelesne masnoće ($F_{3,15}=9.194$, $P=0.001$), MSST ($F_{3,15}=5.050$, $P=0.017$) i skokova na gredi ($F_{2,10}=16.034$, $P=0.001$). Nikakve druge statistički bitne razlike nijesu pronađene kod ostalih varijabli. Rezultati ispitivanja ukazuju da promjene u antropometrijskim karakteristikama i igračkim parametrima vaterpolista u toku trenažne godine nijesu uočene u fiziološkim mjerenjima zasnovanim na laboratorijskoj bazi.

Dopsaj, Madić i Okičić (2007) su vršili procjenu usvojenosti različitih modaliteta plivanja kraul tehnikom kod vaterpolista u funkciji uzrasta i takmičarskog nivoa. U istraživanju je učestvovalo 173 vaterpolista uzrasta od 12 do 20 godina, članova klubova iz Srbije, kao predstavnika pet uzrasnih kategorija klubova I nacionalne lige i 187 igrača uzrasta od 11 do 20 godina koji su bili članovi pet različitih nacionalnih vaterpolo selekcija Srbije. Kod svih igrača je izmjereno vrijeme za maksimalno preplivavanje dionice od 25 metara i to primjenom tri različite tehnike plivanja kraul: 25 metara sa glavom u vodi – osnovni nivo tehničke obučenosti, 25 metara sa glavom iznad vode – usmjereni nivo tehničke obučenosti i 25 metara sa vođenjem lopte – specifični nivo tehničke obučenosti. Primjenom matematičkog modelovanja pomoću metode najmanjih kvadrata – polinomom drugog stepena, definisani su modeli koji opisuju zakonitost promjene intenziteta plivanja na dionici od 25 metara sa aspekta različitih kraul tehnika u funkciji uzrasta i takmičarskog nivoa. Takođe, primjenom multivarijantnih statističkih metoda utvrđeno je postojanje razlike srednjih vrijednosti posmatranih varijabli u odnosu na takmičarski nivo i uzrasne grupe. Rezultati su pokazali da postoji generalna statistički značajna razlika između datih plivačkih testova između posmatranih uzoraka u odnosu na takmičarski nivo, u odnosu na uzrasne grupe, kao i u odnosu na takmičarsku kategoriju u funkciji uzrasnih grupa.

Aleksandrović, Naumovski, Radovanović, Georgiev i Popovski (2007) izvršili su istraživanje o uticaju bazično motoričkih sposobnosti i antropometrijskih mjera na specifično motoričke vještine talentovanih vaterpolista. Cilj istraživanja bio je da se

utvrdi uticaj bazičnih motoričkih sposobnosti i antropometrijskih mjera na specifičnu motoriku vaterpolista u latentnom prostoru. Uzorak ispitanika sačinjavalo je ukupno 89 vaterpolista, uzrasta od 12 godina $\pm$ 6 mjeseci, koji su se najmanje dvije godine bavili vaterpolom i nastupali na najmanje jednom turniru saveznog ranga u okviru Vaterpolo saveza Srbije i Crne Gore. Utvrđivanje nivoa morfoloških karakteristika (14 varijabli), bazično (12 varijabli) i specifično (6 varijabli) motoričkih sposobnosti izvršeno je primjenom standardizovanih testova. Korišćena je faktorska analiza za određivanje morfološke, bazično i specifično motoričke strukture. Za utvrđivanje povezanosti i uticaja manifestnog morfološkog i bazično-motoričkog prostora na latentni prostor specifične motorike, primijenjena je regresiona analiza. Ustanovljena je statistički značajna povezanost prediktora i kriterijumske varijable.

Milošević (2008) je na uzorku od 16 ispitanika izvučenih iz populacije vaterpolista VK „Primorac“ iz Kotor, utvrđivao 11 obilježja prostora antropometrijskih karakteristika. Uzorak je podijeljen u 2 subuzoraka, prema rezultatima testa iskakanje iz vode za 20 sekundi. Subuzorak od 9 ispitanika predstavljaju vaterpolisti koji su imali slabije rezultate u testu iskakanje iz vode za 20 sekundi. Subuzorak od 7 ispitanika predstavljaju vaterpolisti koji su imali bolje rezultate u testu iskakanje iz vode za 20 sekundi. Na osnovu dobijenih rezultata i njihove interpretacije mogu se izvesti sljedeći zaključci: rezultati MANOVA ($p = .002$) i diskriminativne analize ($p = .095$) kod mjera antropometrijskih karakteristika ukazuju da postoji značajna razlika između dvije grupe ispitanika (manje, više) u testu iskakanje iz vode za 20 sekundi. Sprovedene univarijantne analize potvrdile su očekivanja, da kod većine obilježja postoje izvjesne, a kadkad i značajne razlike, između grupa ispitanika. Ne može se reći da postoji razlika između grupa za obilježja: visina tijela (.878), dužina ruke (.447), dužina šake (.614), dužina noge (.829), dužina stopala (.818), širina šake (.214), širina stopala (.934), širina ramena (.357), širina kukova (.629), dijametar lakta (.919), dijametar koljena (.642). Koeficijenti diskriminacije ukazuju da 9 obilježja značajno doprinose razlici između grupa. Najveća diskriminacija bila je evidentna kod sljedećih parametara: dužina ruke (3.751), visina tijela (3.312), širina šake (2.976), dužina noge (2.109), dijametar koljena (1.702), dužina stopala (1.652), dijametar lakta (.105), širina ramena (.033), širina kukova (.024). Kako

su ustanovljene razlike i jasno definisane granice između grupa, moguće je odrediti karakteristike i homogenost svakog subuzorka, vodeći računa o distanci i koeficijentu diskriminacije.

Tan, Polglaze i Dawson (2009) su sproveli istraživanje gdje je cilj bio da se ispituju (utvrde) antropometrijske i kondicione karakteristike profesionalnih vaterpolo igračica Australije, kao i da se ispituju razlike između igračica različitih nivoa takmičenja (nacionalnih i internacionalnih) i razlike između centara i igrača odbrane. Uzorak ispitanica obuhvatio je 26 igračica, od čega je bilo 12 igračica Nacionalne lige i 14 igračica Nacionalne reprezentacije. Na uzorku je sprovedeno utvrđivanje antropometrijskih parametara: visina, težina, BMI, zbir 7 kožnih nabora. Snaga mišića nogu utvrđena je putem vertikalnog skoka, brzina plivanja – sprint na 10 metara i aerobna kondicija putem višestepenog plivačkog testa. Golmani nijesu bili uključeni u istraživanje. Rezultati su pokazali da su igračice nacionalne reprezentacije bile višičije ($173,7 \pm 5.5$ vs. $169,6 \pm 4.4$ cm ; $p < 0.05$) i teže (74.6 ± 8.0 vs. $65,8 \pm 8,4$ kg; $p < 0.05$). Takođe, igračice nacionalne reprezentacije su ostvarile bolji rezultat u vertikalnom skoku ($139,0 \pm 7.0$ vs. $129,7 \pm 4.6$ cm; $p < 0.001$). Dionicu od deset metara brže su preplivale takođe igračice reprezentacije ($5,96 \pm 0.21$ vs. $6,26 \pm 0,34$ sekunde; $p < 0.05$). Takođe, bolju kondicionu pripremljenost imale su ispitanice iz nacionalne reprezentacije (652 ± 84 vs. 449 ± 124 m; $p < 0.05$). Što se tiče upoređivanja između napadača i igrača centara dobijem su sljedeći pokazatelji: napadači su imali manju težinu tijela (70.2 ± 3.8 vs. $82.5 \pm 7,7$ kg; $p < 0.001$) i zbir 7 kožnih nabora (88.7 ± 14.1 vs. 118.6 ± 22.2 mm; $p < 0.001$) u odnosu na centre. Takođe, napadači su postigli bolje vrijeme u sprintu na 10 metara (5.88 ± 0.19 vs. 6.10 ± 0.19 sekundi; $p < 0.05$), kao i u testu plivačke izdržljivosti (678 ± 65 vs. 606 ± 102 metra; $p < 0.05$). Istraživanje je pokazalo da se antropometrijske i kondicione karakteristike i sposobnosti razlikuju između igračica različitog ranga takmičenja, kao i između igračica različitih pozicionih uloga u timu (centar-napadač).

Varamenti i Platanou (2009) su sproveli istraživanje u cilju komparacije rezultata dobijenih mjerenjem antropometrijskih parametara, fizioloških sposobnosti i tehničkih karakteristika elitnih seniorki i juniorki u vaterpolu. Uzorak ispitanica sačinjavalo je 26

igračica. Ukupan uzorak podijeljen je na dva subuzorka. Prvi subuzorak sačinjavalo je 13 igračica sa $9,8 \pm 3$ godine aktivnog bavljenja vaterpolom, starosne dobi $26,3 \pm 4,4$ godine (drugo mjesto na Olimpijskim igrama u Atini 2004 god.). Drugi subuzorak sačinjavalo je 13 igračica koje se aktivno bave vaterpolom $6,5 \pm 1,7$ godina, uzrasta $17,0 \pm 1,2$ godina (četvrto mjesto na juniorskom Evropskom šampionatu 2005). Rezultati su pokazali da se seniorke nijesu znatno razlikovale od juniorki, ali samo u ograničenim varijablama. Razlike su bile izražene u VO_{2max} ($50,3 \pm 4,5$ vs. $45,3 \pm 6,8$ ml·kg⁻¹·min⁻¹), u sposobnosti plivanja na 400 metara slobodno ($5:24 \pm 0:16$ vs. $5:36 \pm 0:12$ min/sec), maksimalna akumulacija laktata ($8,4 \pm 0,7$ vs. $6,4 \pm 1,8$ mmol·l⁻¹), brzini plivanja na 25 metara ($13,8 \pm 0,4$ vs. $14,7 \pm 0,8$ sec.), vertikalnom skoku ($62,0 \pm 2,7$ vs. $59,3 \pm 3,0$ cm.). Uzrok nastalim razlikama su specijalizovani treninzi kao i višegodišnje trenažno iskustvo kod igračica seniorki.

Uljević i Spasić (2009) su izvršili istraživanje gdje je osnovni cilj bio opisati i uporediti antropometrijske karakteristike i somatotip kadeta u vaterpolu uključenih u dva nivoa treniranja – sezonsko i tokom cijele godine. Istraživanje je sprovedeno na 12-ogodišnjim vaterpolistima iz tri kluba s beogradskog područja (N=30) i dva kluba iz Splita (N=29). Ukupno je mjereno 14 morfoloških varijabli potrebnih za određivanje somatotipskih obilježja. Nadalje, izračunati su indeks tjelesne mase, postotak masnog tkiva i zbir sedam kožnih nabora. Somatotipske komponente izračunate su za svakog sportistu ponaosob, i vaterpolisti su grupisani u jednu od 13 somatotipskih kategorija. Zabilježena je statistički značajna razlika u svim antropometrijskim varijablama, osim u kožnom naboru potkoljenice. Veće vrijednosti svih antropometrijskih varijabli, kao i indeksa tjelesne mase, postotka masnog tkiva i sume sedam kožnih nabora zabilježene su kod vaterpolista iz Splita. Srednji somatotip vaterpolista iz Beograda iznosio je 2,85-3,39-3,28, dok je kod vaterpolista iz Splita srednji somatotip iznosio 3,87-4,46-2,74. Ukupno osam somatotipskih kategorija je zabilježeno kod kadeta iz Beograda, dok je devet kategorija određeno za vaterpoliste iz Splita. Rezultati ovoga istraživanja upućuju na to da se određeni nivo selekcije u vaterpolu odvija već kod 12-ogodišnjaka.

Lozovina, M. i Lozovina, V. (2009) su izvršili istraživanje sa ciljem da se utvrdi postoje li razlike u manifestnom antropometrijskom prostoru između tri grupe vaterpolista I hrvatske vaterpolo lige i, ako postoje, u čemu se ogledaju. Uzorak ispitanika činilo je 89 vaterpolista iz osam klubova I hrvatske vaterpolo lige. Uzorak varijabli činio je skup od 23 antropometrijske mjere, mjerene po metodi koju preporučuje Internacionalni biološki program (IBP). Shodno cilju istraživanja izračunati su statistički pokazatelji za sve parametre po grupama ispitanika. Primijenjena je analiza varijanse (ANOVA) i kanonička diskriminativna analiza. Određen je položaj grupa u diskriminativnom prostoru i prikazan je centroidima skupa. Izračunata je predikcija pripadnosti po grupama prema dobijenim klasifikacionim funkcijama. Rezultati potvrđuju da se u manifestnom antropometrijskom prostoru međusobno razlikuju tri grupe vaterpolista istog ranga takmičenja. Rezultati analize varijanse govore da se igrači značajno međusobno razlikuju u gotovo svim antropometrijskim varijablama predviđenim za detekciju longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, nešto manje, ali još uvijek statistički značajno, u antropometrijskim varijablama predviđenim za detekciju transverzalne dimenzionalnosti skeleta, kao i statistički značajno i u svim antropometrijskim varijablama predviđenim za detekciju cirkularne dimenzionalnosti sa izuzetkom u varijabli obim potkoljenice. Ispitanici se ne razlikuju u antropometrijskim varijablama predviđenim za detekciju potkožnog masnog tkiva, sa izuzetkom u varijabli kožni nabor potkoljenice. Rezultati diskriminativne klasifikacije pokazuju da se uz najviši postotak mogu prepoznati pripadnici treće grupe ispitanika (79,3%), nešto slabije (63,3%) prve grupe ispitanika i najslabije (60,0%) druge grupe. Značaj ovoga rada ogleda se u mogućoj primjeni rezultata neposredno, u primarnoj selekciji, usavršavanju i specijalizaciji vaterpolista.

McCluskey, Lynskey, Leung, Woodhouse, Briffa i Hopper, (2009) su sproveli istraživanje sa ciljem da se odredi da li postoji veza između brzine bacanja i visine skoka kod dobro utreniranih vaterpolo igračica. Brzina bacanja lopte i visina glave prilikom oslobađanja (ispuštanja) lopte, izmjereni su kod dvadesetdvije igračice (starosti 20,41 god. (6,16); težine 68,28 kg (8,87)) pomoću dvije kamere (50 slika u sekundi). Visina skoka iz vode takođe je izmjerena prilagođenim Yardstick uređajem. Multipla regresiona

analiza pokazala je da je snaga donjih ekstremiteta bila najznačajniji prediktor maksimalne brzine. Samo snaga, objašnjava 62 % varijabiliteta maksimalne brzine. Onda kada je snaga postala dio modela nijedna druga fizička karakteristika (mršavost, debljina, antropometrija, visina skoka na zemlji i slično) nije značajno doprinijela brzini bacanja. Nakon kontrole dejstva snage, visina glave prilikom izbacanja lopte ocijenjena je kao dodatni značajni dio varijanse u promjeni maksimalne brzine. Snaga donjeg dijela tijela bila je značajan pokazatelj veće brzine bacanja. Igračice sa relativno višim nivoom snage donjih ekstremiteta koje mogu izvesti veće izdizanje iz vode u stanju su brže i bacati loptu.

Bampouras i Marrin (2009) su izvršili istraživanje gdje je osnovni cilj bio da se uporede dva vaterpolo testa: 14 x 25 metara plivanja (SWIM) i iskakanje iz vode za 30 sekundi (30CJ), sa laboratorijskim testom anaerobne snage Wingate test (WAnT). Trinaest elitnih vaterpolo igračica (starosti $22,0 \pm 4,4$ godine, visine $168,7 \pm 7,9$ cm, tjelesna masa $65,9 \pm 6,1$ kg, masno tkivo $23,6 \pm 3,5\%$, maksimalni unos kiseonika $51,4 \pm 4,5$ ml/kg/min.) učestvovalo je u istraživanju. Plivanje je obuhvatilo 14 maksimalnih sprinteva na distanci od 25 metara sa pauzom od 30 sekundi između ponavljanja. Vrijeme je zabilježeno, a brzina sprinta i prosječna brzina izračunate. Poluminutni skokovi obuhvatili su vaterpolo skokove iz vode i dodirivanja prečke gola za 30 sekundi. Broj izvedenih skokova za vrijeme od 30 sekundi zabilježen je. Pored toga, ispitanici su uradili i poluminutni Wingate anaerobni test (WAnT), a izračunati su srednja snaga i indeks zamora. Kendal tau rang korelacija između bilo kojih mjera WAnT testa i 2 specifična vaterpolo testa nije pronađena. Nagoviješteno je da WAnT test možda nije pogodan kao sredstvo procjene anaerobne snage kod vaterpolista, naglašavajući značaj specifičnih sportskih testova.

Melchiorri, Manzi, Sardella i Bonifazi (2009) su na uzorku od 16 elitnih vaterpolista sprovedli istraživanje u cilju ispitivanja veze između Šatl plivačkog testa (Shuttl Swim test) i igre tokom zvaničnih vaterpolo utakmica, odnosno da se utvrdi validnost i pouzdanost Šatl plivačkog testa. Šesnaest ispitanika vaterpolista italijanske reprezentacije (starost $27,9 \pm 2,1$ godina, tjelesna masa $88,5 \pm 10,3$ kg, visina $186,6 \pm 6,9$

cm) izvelo je Šatl plivački test, koji se sastojao od dva seta sa 7 ponavljanja od 40 do 10 metara (ukupno 120 metara po setu) sa maksimalnim naporom sa 90 sekundi odmora među setovima. Tokom izvođenja testa, zabilježeni su prosječna brzina plivanja, koncentracija mliječne kiseline u krvi i brzina rada srca. Direktna valjanost Šatl testa izračunata je upoređivanjem prosječne plivačke brzine sa ukupnom pređenom udaljenošću i udaljenošću pređenom visokim intenzitetom plivanja u toku 3 zvanične vaterpolo utakmice. Pouzdanost Šatl testa procijenjena je testiranjem istih sportista nakon nedjelju dana. Na osnovu sprovedenog rada došlo se do zaključka da: prosječna brzina plivanja tokom Šatl testa bila je statistički značajno povezana sa ukupnom pređenom udaljenošću ($r=0,67$, za $p<0,01$) i udaljenošću pređenom visokim intenzitetom ($r=0,74$ za $p<0,01$) tokom tri zvanične utakmice reprezentacije. Prosječna brzina tokom izvođenja Šatl testa pokazala je visoku pouzdanost ($TE=0,4\%$; $CI\ 95\%: 0,2\%$ to $1,0\%$). Trenutna otkrića pokazuju valjanost i pouzdanost Šatl testa u procjeni plivačke spremnosti vaterpolista.

Donev, Mtan, Nikolova, Bačev i Aleksandrović (2009) su sprovedli istraživanje gdje je krajnji cilj bio uvid u organizaciju i primjenu sportskih priprema za jednogodišnji period u okviru dva mezo ciklusa Sirijskih vaterpolista u razvoju, gdje je nivo igre na nižem nivou u odnosu na vodeće svjetske zemlje kada je vaterpolo sportska disciplina u pitanju. Trideset mladih vaterpolista iz Sirije (13-14 godina), predstavljaju uzorak ispitanika, koji je podijeljen u dvije grupe: eksperimentalna grupa (15 ispitanika) i kontrolna grupa (15 ispitanika). Obje grupe su prošle kroz 9 testova specifične izdržljivosti. Program obuke i treninga je razvijen za kompleksne pripreme vaterpolista u razvoju (13-14 godina) iz Sirije. Dobijeni rezultati obrađeni su sljedećim matematičko statističkim metodama: analiza varijanse i faktorska analiza. Rezultati su ukazali da postoje razlike u strukturi faktora specifične izdržljivosti, koji su u direktnoj zavisnosti od primijenjenih metodskih postupaka u godišnjoj pripremi vaterpolista.

3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

PROBLEM istraživanja predstavlja utvrđivanje uticaja morfoloških karakteristika na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka vaterpolista.

PREDMET istraživanja su morfološke karakteristike i situaciono motoričke sposobnosti vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina.

GENERALNI CILJ istraživanja je da se statističko matematičkim metodama utvrdi uticaj određenih morfoloških karakteristika na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka kod mladih vaterpolista.

Na osnovu generalnog cilja, definisani su i sljedeći parcijalni ciljevi istraživanja:

1. Kvantifikovati uticaj prediktorskog sistema morfoloških varijabli na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL);
2. Kvantifikovati uticaj prediktorskog sistema morfoloških varijabli na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL);
3. Kvantifikovati uticaj prediktorskog sistema morfoloških varijabli na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka iskakanje iz vode za 20 sekundi (ISK20S);
4. Kvantifikovati uticaj prediktorskog sistema morfoloških varijabli na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka šut na gol (ŠUTGOL);
5. Kvantifikovati uticaj prediktorskog sistema morfoloških varijabli na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180);
6. Kvantifikovati uticaj prediktorskog sistema morfoloških varijabli na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka vertikalni skok iz vode (VRSKOK);

7. Kvantifikovati uticaj prediktorskog sistema morfoloških varijabli na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5).

4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu problema, predmeta i ciljeva istraživanja, kao i na osnovu uvida u dosadašnja istraživanja koja su se bavila sličnom problematikom iz oblasti vaterpola, definisana je jedna generalna hipoteza (**Hg**), kao i sedam posebnih (**H1-7**) hipoteza istraživanja:

Hg - *Očekuje se da će primijenjeni sistem morfoloških varijabli (kao sistem prediktorskih varijabli) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka (kao sistem kriterijumskih varijabli) kod vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina.*

Shodno definisanim parcijalnim ciljevima, postavljene su i sljedeće posebne hipoteze istraživanja koje glase:

H1 - Očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL);

H2 - Očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL);

H3 - Očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka iskakanje iz vode za 20 sekundi (ISK20S);

H4 - Očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka šut na gol (ŠUTGOL);

H5 - Očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180);

H6 - Očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka vertikalni skok iz vode (VRSKOK);

H7 - Očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5).

5. METOD RADA

5.1. Tok i postupci istraživanja

Istraživanje je realizovano kao transversalna studija, odnosno studija presjeka, gdje je osnovni cilj bio da se statističko matematičkim metodama utvrdi uticaj određenih morfoloških karakteristika na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka kod mladih vaterpolista. Nakon uviđanja problema istraživanja, prikupljena je adekvatna literatura koja je poslužila kvalitetnijoj izradi magistarskog rada.

Na uzorku od 82 ispitanika uzrasta od 12 do 14 godina mjerenjem i testiranjem došlo se do relevantnih podataka o nivou njihovih morfoloških karakteristika i efikasnosti izvođenja situaciono motoričkih zadataka. Kompletan postupak mjerenja i testiranja sproveden je timski, na čelu sa autorom rada a pod stručnim nadzorom mentora. Instrumentarij neophodan za kvalitetno sprovođenje mjerenja i testiranja, obezbijeđen je od strane autora rada. Za obradu podataka uzeti su samo rezultati onih ispitanika koji su prošli kompletan program mjerenja i testiranja.

Testiranje i mjerenje sprovedeno je u dvije faze (u svakom od odabranih vaterpolo klubova) i to:

- Prva faza – Mjerenje morfoloških karakteristika ispitanika,
- Druga faza – Testiranje efikasnosti izvođenja situaciono motoričkih zadataka ispitanika.

Za uspješno sprovođenje mjerenja morfoloških varijabli stvoreni su neophodni uslovi za rad. Takođe, mjerioci su se pridržavali i određenih propisa mjerenja, gdje se prije svega misli na sljedeće:

- Mjerenje svih morfoloških varijabli izvršeno je u prijednevima časovima (od 9 h do 12 h);

- Instrumenti su bili standardne izrade i baždareni svakog dana prije početka mjerenja;
- Prostorije u kojima je sprovedeno mjerenje bile su dovoljno prostrane i dobro osvijetljene, sa temperaturom vazduha takvom da su se ispitanici adekvatno pripremili za opisani način mjerenja prijatno osjećali (26-28 °C);
- Prije početka mjerenja u prostorijama su bila pripremljena četiri radna mjesta. Na svakom od radnih mjesta nalazio se po jedan mjerilac i zapisničar. Na jednom radnom mjestu mjerene su isključivo varijable jedne dimenzionalnosti morfološkog prostora ispitanika;
- Za vrijeme mjerenja ispitanici su bili bosi i minimalno obučeni (kupaće gaćice). Pojedine dimenzije uvijek je mjerio isti mjerioci. Rezultat mjerenja očitavan je dok je instrument bio na ispitaniku (kod mjerenja težine - ispitanik na instrumentu);
- Izmjerene vrijednosti upisane su u mjerne listiće za svakog ispitanika pojedinačno;
- Zapisničar koji je upisivao rezultate, prethodno je prije upisa glasno ponavljao rezultat radi usaglašavanja sa mjeriocem;
- Mjerenje parnih segmenata tijela vršeno je na lijevoj strani tijela;
- Prije mjerenja na svakom ispitaniku dermatografskom olovkom obilježene su relevantne antropometrijske tačke i određeni antropometrijski nivoi.

Antropometrijske tačke i novoe koje je bilo neophodno obilježiti i odrediti su sljedeće-i:

- **Akromion** (*acromion*) - tačka smještena na najlateralnijem i najvišem dijelu bočne ivice natplećka lopatice, to jest akromiona.
- **Akropodion** (*acropodion*) - najudaljenija tačka prednjeg dijela stopala. Nalazi se na prvom ili drugom nožnom prstu, zavisno od njihove dužine.
- **Daktilion** (*dactylion*) - najudaljenija tačka gornjih ekstremiteta. Nalazi se na vrhu trećeg prsta.
- **Metakarpale radijale** (*metacarpale radiale*) - tačka koja odgovara glavici, to jest donjem okraju druge metakarpalne kosti.

- **Metakarpale ulnare** (*metacarpale ulnare*) - tačka smještena unutra, ulnarno od glavice pete metakarpalne kosti.
- **Metatarzale fibulare** (*metatarsale fibulare*) - tačka smještena sa spoljne strane glavice pete metatarzalne kosti stopala ispruženog na vodoravnoj podlozi.
- **Metatarzale tibijale** (*metatarsale tibiale*) - tačka koja se nalazi sa unutrašnje strane glavice prve metatarzalne kosti stopala ispruženog na vodoravnoj podlozi.
- **Tragion** (*tragion*) - tačka koja odgovara gornjem dijelu tragusa i koristi se prilikom određivanja frankfurtske ravni.
- **Spina iliaka anterior superior** (*Spina iliaca anterior superior*) - tačka lijeve prednje, gornje bedrene bodlje.
- **Tačka** na lijevoj strani relaksirane nadlaktice koja odgovara sredini između akromiona i olekranona.
- **Bazis** (*basis*) - nije antropometrijska tačka nego ravan na kojoj se nalazi ispitanik prilikom mjerenja. Od nje, kao osnovne ravni mjeri se udaljenost pojedinih antropometrijskih tačaka, kao što su: visina tijela, sjedeća visina, dužina donjeg ekstremiteta i slično.
- **Verteks** (*vertex*) - najviša tačka krova lobanje.

Za realizaciju predviđenog programa mjerenja morfoloških varijabli bili su obezbijeđeni sljedeći mjerni instrumenti:

- **Antropometar po Martin-u** – to je osnovni instrument za mjerenje visine u antropometriji. Dužina antropometra je 210 cm. Sastoji se iz jedne vertikalne šuplje šipke, koja je (radi lakšeg nošenja i montaže) podijeljena na četiri dijela, na kojima su obilježeni centimetri. Preciznost mjerenja je ± 1 mm.
- **Medicinska decimalna vaga** – je instrument za mjerenje težine tijela. U laboratorijskim, zdravstvenim i sportskim prostorijama najčešće se koristi medicinska decimalna vaga sa pomičnom oprugom. Njena tačnost mjerenja je $\pm 0,5$ kg.
- **Metalna mjerna traka ili pantljika** – služi za mjerenje tjelesnih obima. Uglavnom je to metalna čelična traka dužine do 200 cm, dobro savitljiva sa tačnošću mjerenja do ± 0.5 cm. Neophodno je napomenuti da se metalna traka može

zamijeniti sa plastičnom trakom, ali nikako sa platnenom zbog nepreciznosti usljed njenog rastezanja.

- **Kaliper tipa John Bull** – je instrument za mjerenje kožnih nabora. On ima pravougaone držače na krajevima svojih krakova, veličine 15 x 5 mm, koji služe za što bolje hvatanje duplikatura kože. Njegova konstrukcija omogućava mjerenje uvijek pod istim pritiskom od 10 g/mm². Skala je napravljena u rasponu od 0-40 mm (dva kruga od po 20 mm), a baždarena je tako da daje očitavanje $\pm 0,2-0,5$ mm. Skala se podešava zavrtnjem na jednom kraju instrumenta, pri čemu se okretanjem skale lijevo ili desno indikator dovodi u nulti položaj.
- **Pelvimetar** – je instrument koji služi za mjerenje rastojanja u širinu, a može da se koristi i za mala dužinska mjerenja. On se sastoji od dva čelična kraka, koji su jednim svojim krajem međusobno spojeni a drugim, slobodnim krajem savijeni jedan prema drugom u luku i nose po jednu kuglicu. Jedan krak pelvimetra nosi pokretno zglobljen metalni lenjir (skal), koji se uvlači u šiber drugog kraka pelvimetra. Raspon skale je 60 cm, a preciznost mjerenja $\pm 0,1$ cm. Izmjerena vrijednost očitava se na unutrašnjoj liniji klizača.

Postupak utvrđivanja efikasnosti izvođenja situaciono motoričkih zadataka sproveden je u bazenima vaterpolo klubova iz kojih su odabrani vaterpolisti koji su činili uzorak ispitanika za ovo istraživanje. Bazeni, kao i dvorane u kojima su se nalazili bazeni, pružali su adekvatne uslove za rad.

Dimenzije bazena bile su 25 x 33 metara. Dubina vode bila je 2.20 m. Temperatura vode bila je oko 26 +/- 1 °C. Voda u bazenu zadovoljavala je standarde koji su vezani za higijenska svojstva vode. Obezbijedjeni su plovci u dužini 25 metara, da bi se izvršila markacija staza za plivanje u dužini od 25 metara. Takođe, u bazenu su bili postavljeni golovi prema standardima, opisanim u poglavlju 1.4. ovog rada. Temperatura u dvoranama u kojima su se nalazili bazeni bila je kao i temperatura vode u bazenu, eventualno za 2 °C veća, pa su se ispitanici ugodno osjećali prilikom sprovođenja testiranja. Takođe, osvijetljenost u dvoranama bila je na odgovarajućem nivou. Ispitanici su posjedovali adekvatnu opremu (kupaće gaćice, kapice, bade mantile, papuče, peškire).

Testiranje situaciono motoričkih zadataka bilo je sprovedeno u poslijepodnevnim časovima u periodu od 14 h do 18 h.

Da bi se smanjio uticaj zamora tokom izvođenja jednog situaciono motoričkog zadatka na izvođenje sljedećeg, mjerioci su se pridržavali redosljeda sprovođenja testiranja. Redosljed izvođenja situaciono motoričkih zadataka bio je sljedeći: *šut na gol (ŠUTGOL)*, *šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180)*, *vertikalni skok iz vode (VRSKOK)*, *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5)*, *iskakanje iz vode za 20 sekundi (ISK20S)*, *brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL)*, *brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL)*.

5.2. Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je uzet uzorak ispitanika definisana je kao populacija vaterpolista pionira, iz plivačkih vaterpolo klubova u Crnoj Gori. U skladu sa postavljenim problemom, predmetom, ciljevima, kao i hipotezama istraživanja, uzorkom su obuhvaćena 82 ispitanika uzrasta od 12 do 14 godina (± 3 mjeseca). Broj od 82 ispitanika odgovara metodološkim zahtjevima za uspješnu primjenu odabranih statističko matematičkih metoda.

Vaterpolo klubovi koji su ustupili ispitanike za potrebe ovog istraživanja su sljedeći:

- *VK "Jadran CKB"* – 20 ispitanika,
- *VK "Budva M-tel"* – 24 ispitanika,
- *VK "Kataro Maximus"* – 23 ispitanika,
- *VK "Bijela brodogradnja"* – 15 ispitanika.

Uzorkom su bili obuhvaćeni ispitanici koji su bili psiho-fizički zdravi, bez izrazitih aberacija na lokomotornom aparatu. Takođe, uslov za odabir ispitanika koji su predstavljali uzorak bio je i vaterpolo trenažni staž od najmanje godinu dana.

5.3. Uzorak varijabli

5.3.1. Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

Na osnovu pregleda nekih dosadašnjih istraživanja koja su rasvjetljavala problematiku iz prostora morfoloških karakteristika, kako kod nas i nama bližem okruženju, tako i u svijetu, izvršen je izbor varijabli za one dimenzionalnosti morfološkog prostora čija je egzistencija utvrđena u najvećem broju istraživanja. Shodno navedenom, misli se na sljedeće: faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, faktor transversalne dimenzionalnosti skeleta, faktor potkožnog masnog tkiva i faktor voluminoznosti i mase tijela.

Za potrebe istraživanja, sprovedeno je utvrđivanje 12 morfoloških varijabli. Svaki od podprostora (faktora) morfološkog prostora ispitanika bio je pokriven sa po tri varijable:

- **Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta** procijenjen je pomoću sljedećih mjernih varijabli:
 1. Visina tijela -----(**AVISTI**)
 2. Raspon ruku -----(**ARASPR**)
 3. Dužina ruke -----(**ADUŽRU**)
- **Faktor transversalne dimenzionalnosti skeleta** procijenjen je pomoću sljedećih mjernih varijabli:
 4. Širina ramena-----(**AŠIRAM**)
 5. Širina šake-----(**AŠIŠAK**)
 6. Širina stopala-----(**AŠISTP**)
- **Faktor potkožnog masnog tkiva** procijenjen je pomoću sljedećih mjernih varijabli:
 7. Kožni nabor nadlaktice-----(**AKNNAD**)
 8. Kožni nabor na leđima-----(**AKNLEĐ**)
 9. Kožni nabor na trbuhu-----(**AKNTRB**)

- **Faktor voluminoznosti i mase tijela** procijenjen je pomoću sljedećih mjernih varijabli:

10. Težina tijela-----(**ATEŽTI**)
11. Obim nadlaktice-----(**AOBNAD**)
12. Obim grudnog koša-----(**AOBGRK**)

Predloženi sistem uzorka antropometrijskih mjera za utvrđivanje morfoloških karakteristika uzet je na osnovu preporuka Internacionalnog Biološkog programa – IBP-a (*Lohman, Roche & Martorell, 1988.*).

5.3.2. Uzorak varijabli za procjenu situaciono motoričkih sposobnosti

U ovom istraživačkom radu primijenjeno je 7 situaciono motoričkih zadataka, sa kojima su procijenjene situaciono-motoričke sposobnosti ispitanika koje su odgovorne za najtipičnija kretanja u vaterpolu igri. Situaciono motoričke sposobnosti procjenjivane su putem standardizovanih situaciono motoričkih zadataka odabranih na osnovu nekih dosadašnjih istraživanja, koja su se bavila rješavanjem slične problematike iz oblasti vaterpola (*Matković i sar., 1999; Bratuša, 2003; Aleksandrović i sar., 2007; Dopsaj i sar., 2007; Platanou, 2006; Varamenti i Platanou, 2009; Donev i sar., 2009; Bampouras i Marrin, 2009*).

Situaciono motorički zadaci koji su primijenjeni u istraživanju bili su sljedeći:

1. Brzina plivanja na 25 metara bez lopte -----(**PL25BL**)
2. Brzina plivanja na 25 metara sa loptom-----(**PL25SL**)
3. Iskakanje iz vode za 20 sekundi-----(**ISK20S**)
4. Šut na gol-----(**ŠUTGOL**)
5. Šut na gol sa okretom za 180°-----(**ŠUT180**)
6. Vertikalni skok iz vode-----(**VRSKOK**)
7. Bočno plivanje 8 puta 2,5 metara-----(**PL8x2.5**)

5.4. Opis mjernih varijabli

5.4.1. Opis morfoloških varijabli

1. Visina tijela (AVISTI) mjerena je antropometrom po Martin-u. Pri mjerenju, ispitanik je bio bos i u kupaćim gaćicama, stajao u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Glava ispitanika bila je u takvom položaju da je frankfurtska ravan bila horizontalna. Ispitanik zatim ispravlja ledja koliko je moguće, a stopala sastavlja. Mjerioci stoji sa lijeve strane ispitanika i kontroliše da li je antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tijela i vertikalno, a zatim spušta metalni prsten-klizač, tako da horizontalna prečka dođe na glavu (tjeme) ispitanika. Tada se očitavao rezultat na skali u visini gornje stranice trouglog proreza prstena-klizača. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.
2. Raspon ruku (ARASPR) mjereno je skraćenim antropometrom po Martin-u. Ispitanik je stajao sa rukama raširenim (odručenje) u visini ramena. Dlanovi su bili okrenuti prema naprijed. Mjerioci je sa prednje strane ispitanika antropometrom mjerio rastojanje od lijevog do desnog vrha jagodice srednjih prstiju lijeve i desne šake. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.
3. Dužina ruke (ADUŽRU) mjerena je skraćenim antropometrom po Martin-u. Ispitanik je prilikom mjerenja bio u uspravnom stavu, relaksiranih ramena, sa rukama opuštenim pored tijela. Mjerioci je nakon toga stavljao jedan krak antropometra na spoljni dio akromiona, a drugi na vrh najdužeg prsta ruke (daktilion III). Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.
4. Širina ramena (AŠIRAM) (biakromialno rastojanje) mjerena je skraćenim antropometrom po Martin-u. Pri mjerenju ispitanik je bio u kupaćim gaćicama i stajao u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim ramenima. Mjerioci je stajao sa zadnje strane ispitanika i postavljao vrhove krakova antropometra na spoljašnji dio jednog i drugog

akromiona uz dovoljan pritisak, da se potisne meko tkivo. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.

5. **Širina šake (AŠIŠAK)** (dijametar šake) mjerena je pelvimetrom. Ispitanik je bio u normalnom uspravnom stavu, sa lijevom rukom savijenom u laktu pod pravim uglom. Dlan je bio okrenut prema dolje, prsti su sastavljeni i ispruženi u pravcu uzdužne osovine podlaktice. Ruka nije oslonjena na podlogu. Mjerioci su postavljali krake pelvimetra sa strane ispitanika na drugu i petu metakarpalnu kost (tačka metacarpale radiale i metacarpale ulnare). Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.
6. **Širina stopala (AŠISTP)** mjerena je pelvimetrom. Ispitanik je bio u normalnom uspravnom stavu, noge su lagano razmaknute i podjednako opterećene. Mjerioci su mjerjenje izvodili sa gornje strane stopala. Krakovi pelvimetra postavljali su se sa strane stopala na prvu i petu metatarsalnu kost (tačka metatarsale tibiale i metatarsale fibulare). Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.
7. **Kožni nabor nadlaktice (AKNNAD)** mjereno je kaliperom. Ispitanik je bio u normalnom uspravnom stavu sa rukama opuštenim niz tijelo. Oko 1 cm iznad mjesta mjerenja (zadnja strana nadlaktice iznad troglavog mišića *m. tricepsa*) mjerioci su načinili prstima kožni nabor, koji je postavljen u kraniokaudalnom smjeru (uzdužno). Nakon toga mjerioci su postavljali krake kalipera na 1 cm ispod ivice napravljenog kožnog nabora. Mjerioci su očitavali vrijednost na kaliperu nakon dvije sekunde od trenutka stiska kaliperom. Mjerioci su vršili tri uzastopna mjerenja. Tačan rezultat predstavljao je izračunatu prosječnu vrijednost tri mjerenja. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,2 mm.
8. **Kožni nabor na leđima (AKNLEĐ)** mjereno je kaliperom. Ispitanik je bio u normalnom uspravnom stavu. Kažiprstom i palcem lijeve ruke mjerioci su pravili uzdužni nabor neposredno ispod vrha lijeve lopatice. Nabor se zatim prihvatao vrhovima kalipera, nakon čega se vršilo mjerenje. Mjerioci su očitavali vrijednost sa kalipera nakon dvije sekunde od trenutka stiska kaliperom. Mjerioci su vršili tri

uzastopna mjerenja. Tačan rezultat predstavljao je izračunatu prosječnu vrijednost tri mjerenja. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,2 mm.

9. **Kožni nabor na trbuhu (AKNTRB)** mjereno je kaliperom. Ispitanik je bio u normalnom uspravnom stavu. Tačka mjerenja trbušnog kožnog nabora je 1 cm iznad i 2 cm medijalno od koštane izbočine (*spina ilijaka anterior superior*). Kožni nabor se prihvatao vrhovima kalipera, nakon čega se vršilo mjerenje. Mjerioci su očitavali vrijednost sa kalipera nakon dvije sekunde od trenutka stiska kaliperom. Mjerioci su vršili tri uzastopna mjerenja. Tačan rezultat predstavljao je izračunatu prosječnu vrijednost tri mjerenja. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,2 mm.

10. **Težina tijela (ATEŽTI)** mjerena je medicinskom vagom postavljenom na horizontalnu podlogu. Ispitanik je bio bos i obučen samo u kupaćim gaćicama. Ispitanik je na sredini vage bio u normalnom uspravnom stavu. Kada se kazaljka na vagi umiri, mjerioci su glasno očitavali rezultat sa tačnošću od 0,5 kg (rezultat se zaokruživao na nižu vrijednost).

11. **Obim nadlaktice (AOBNAD)** (opružene ruke) mjereno je metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik je u kupaćim gaćicama stajao u normalnom uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Mjerioci su mjernu traku obavijali oko lijeve nadlaktice uspravno na njenu osovinu u nivou koji odgovara sredini između akromiona i olekranona. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.

12. **Obim grudnog koša (AOBGRK)** mjereno je metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanik je u kupaćim gaćicama bio u normalnom uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Mjerioci su mjernu traku obavijali oko grudnog koša ispitanika, uspravno na osovinu tijela, prolazeći horizontalno kroz tačku pripoja 3. i 4. rebra za grudnu kost. Rezultat mjerenja očitavao se kada je grudni koš bio u srednjem položaju (pri kraju normalnog izdisaja, odnosno, u pauzi između izdisaja i udisaja). Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.

5.4.2. Opis situaciono motoričkih varijabli

1. Brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL)

Vrijeme rada: ukupno vrijeme trajanja zadatka za jednog ispitanika iznosilo je oko 1 minut.

Broj mjerioca: 1 mjerioci, 1 pomoćnik, 1 zapisničar.

Rekviziti: štoperica, pištaljka.

Opis mjesta izvođenja: bazen dimenzija 25 x 33 metara, sa dubinom vode 2,20 metara.

Zadatak: ispitanik pliva dionicu od 25 metara, tehnikom vaterpolo kraul.

Početni stav ispitanika: ispitanik je u vodi stajao na isturenom dijelu zida bazena, licem okrenut ka pravcu plivanja.

Izvođenje zadatka: pomoćnik mjerioca pištaljkom je davao znak za start, nakon čega je ispitanik plivao što je brže mogao vaterpolo kraulom u pravcu suprotnog zida bazena.

Kraj izvođenja zadatka: kada je ispitanik vrhovima prstiju bilo koje ruke dohvatio zid na suprotnoj strani bazena zadatak se završavao (suprotni zid bio je udaljen 25 m).

Položaj mjerioca i pomoćnika: mjerioci je stajao na suprotnoj strani bazena, na cilju. Pomoćnik mjerioca je bio bočno od pravca kretanja ispitanika blizu startne pozicije odakle je davao znak za start glasnim zviždukom pištaljke.

Napomena: ukoliko je ispitanik startovao prije znaka pomoćnika mjerioca, zadatak se ponavljao. Bilo je neophodno odmjerenim sugestijama motivisati ispitanika za izvođenje zadatka.

Upustvo ispitaniku: ovo je jedan od zadataka sa kojim se procjenjuje Vaša brzina plivanja tehnikom vaterpolo kraul, zato Vas molimo da što brže izvršite zadatak, poštujući propisana pravila. Uđite u vodu, zauzmite početni položaj i kada čujete zvuk pištaljke krenite u izvođenje zadatka. Nemojte usporavati pred cilj. Da li Vam je zadatak jasan? Ako jeste, možemo početi. Hvala.

Bodovanje zadatka: mjerilo se vrijeme u desetinkama sekunde za koje ispitanik prepliva dionicu od 25 metara.

Uvježbavanje: zadatak se nije uvježbavao.

2. Brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL)

Vrijeme rada: ukupno vrijeme trajanja zadatka za jednog ispitanika iznosilo je oko 1 minut.

Broj mjerioca: 1 mjerioci, 1 pomoćnik, 1 zapisničar.

Rekviziti: vaterpolo lopta, štoperica, pištaljka.

Opis mjesta izvođenja: bazen dimenzija 25 x 33 metara, sa dubinom vode 2,20 m.

Zadatak: ispitanik sa loptom pliva dionicu od 25 metara, tehnikom vaterpolo kraul.

Početni stav ispitanika: ispitanik je u vodi stajao na isturenom dijelu zida bazena, licem okrenut ka pravcu plivanja držeći loptu u "boljoj" ruci.

Izvođenje zadatka: pomoćnik mjerioca pištaljkom je davao znak za start, nakon čega je ispitanik izbacao loptu ispred sebe na rastojanju od oko 2 metra i plivao sa loptom što brže može vaterpolo kraulom u pravcu suprotnog zida bazena. Plivajući, ispitanik je vodio loptu u duhu sa vaterpolo pravilima.

Kraj izvođenja zadatka: kada je ispitanik vrhovima prstiju bilo koje ruke dohvatio zid na suprotnoj strani bazena zadatak se završavao (suprotni zid je bio udaljen 25 m).

Položaj mjerioca i pomoćnika: mjerioci je stajao na suprotnoj strani bazena, na cilju. Pomoćnik mjerioca je bio bočno od pravca kretanja ispitanika blizu startne pozicije odakle je davao znak za start glasnim zviždukom pištaljke.

Napomena: ukoliko je ispitanik startovao prije znaka pomoćnika mjerioca zadatak se ponavljao. Bilo je neophodno odmjerenim sugestijama motivisati ispitanika za izvođenje zadatka.

Upustvo ispitaniku: ovo je jedan od zadataka sa kojim se procjenjuje Vaša brzina plivanja sa loptom, zato Vas molimo da što brže izvršite zadatak poštujući propisana pravila. Uđite u vodu, zauzmite početni položaj i kada čujete zvuk pištaljke krenite u izvođenje zadatka. Nemojte usporavati pred cilj. Nije dozvoljeno loptu dodirivati rukama ili glavom. Da li Vam je zadatak jasan? Ako jeste, možemo početi. Hvala.

Bodovanje zadatka: mjerilo se vrijeme u desetinkama sekunde za koje ispitanik prepliva dionicu od 25 metara.

Uvježbavanje: zadatak se nije uvježbavao.

3. Iskakanje iz vode za 20 sekundi (ISK20S)

Vrijeme rada: ukupno vrijeme trajanja zadatka za jednog ispitanika iznosilo je oko 1 minut.

Broj mjerioca: 1 mjerioci, 1 pomoćnik, 1 zapisničar.

Rekviziti: štoperica, pištaljka.

Opis mjesta izvođenja: bazen dimenzija 25 x 33 metara, sa dubinom vode 2,20 m.

Zadatak: ispitanik u vremenu od 20 sekundi izvodi što veći broj "iskakanja" iz vode. Iskakanje podrazumijeva kretanje u vertikalnom smjeru iz osnovnog vaterpolo stava do izranjanja vrhova kukova iz vode.

Početni stav ispitanika: ispitanik je u vodi, najmanje 2 metra udaljen od zida bazena, zauzimajući osnovni vaterpolo stav. Osnovni stav vaterpoliste, ustvari je plivanje u mjestu. Gornji dio tijela je u blagom pretklonu što je individualna stvar. Pogled je usmjeren prema naprijed. Ruke su u predručenju, savijene u laktovima i dlanovima okrenutim prema dolje, a u zavisnosti od individualnih karakteristika vaterpoliste i u stranu. Ovakav položaj ruku obezbjeđuje najefikasnije odgurivanje o vodenu masu. Nogama se izvodi "vaterpolo biciklo", što podrazumijeva da se naizmjenično izvodi udarac potkoljenicom i stopalom jedne noge prema naprijed i dolje, a drugom nogom prema nazad i gore. Pored opisanog rada ruku i nogu, kod iskakanja iz vode značajnu ulogu igra i ispravljanje tijela u predjelu kukova.

Izvođenje zadatka: mjerioci je pištaljkom davao znak za start, nakon čega je ispitanik vršio "iskakanje" iz vode koje podrazumijeva vertikalno kretanje iz osnovnog stava do izranjanja vrhova kukova iz vode.

Kraj izvođenja zadatka: nakon isteka vremena od 20 sekundi, mjerioci je takođe davao znak pištaljkom nakon čega se zadatak završavao.

Položaj mjerioca i pomoćnika: mjerioci i pomoćnik su stajali na rubu bazena, odakle su nesmetano mogli vidjeti ispitanika i pratiti njegov rad. Mjerioci i pomoćnik brojali su pravilno izvedena "iskakanja" iz vode. Nakon obavljenog zadatka usaglašeni broj iskakanja zapisničar je upisivao.

Napomena: zadatak se ponavljao ukoliko je ispitanik startovao prije znaka mjerioca za start. Bilo je neophodno odmjerenim sugestijama motivisati ispitanika za izvođenje zadatka.

Upustvo ispitaniku: ovo je jedan od zadataka sa kojim se procjenjuje Vaša sposobnost "iskakanja" iz vode za vrijeme od 20 sekundi. Uđite u vodu, zauzmite početni položaj to jest "vaterpolo biciklo" i kada čujete zvuk pištaljke krenite u izvođenje zadatka. Da li Vam je zadatak jasan? Ako jeste, možemo početi. Hvala.

Bodovanje zadatka: vrednovao se broj pravilno izvedenih "iskakanja" iz vode za vrijeme od 20 sekundi.

Uvježbavanje: zadatak se nije uvježbavao.

4. Šut na gol (ŠUTGOL)

Vrijeme rada: ukupno vrijeme trajanja zadatka za jednog ispitanika iznosilo je oko 3 minuta.

Broj mjerioca: 1 mjerioci, 1 pomoćnik, 1 zapisničar.

Rekviziti: pištaljka, 5 lopti za vaterpolo, vaterpolo gol koji je jasno vidljivim trakama podijeljen na 6 polja.

Opis mjesta izvođenja: bazen dimenzija 25 x 33 metara, sa dubinom vode 2,20 metara. Gol koji je standardno postavljen u bazenu izdijeljen je na šest jednakih djelova i to: donji (krajnji) djelovi stativa povezani su čvrstim nepromočivim kanapom koji je bio dobro zategnut. Sredine stativa (45 cm) bile su povezane sa jasno vidljivim (crvenim) trakama širine 5 cm. Traka je bila horizontalna u odnosu na nivo vode i prečku gola. Na rastojanju od jednog metra od desne i lijeve stativne, vertikalno su spuštene i zategnute vidljive (crvene) trake širine 5 cm. Svaki od šest polja izdijeljenog gola nosio je različit broj bodova. Središnji djelovi gola nosili su po 1 bod. Donji lijevi i donji desni djelovi gola nosili su po 3 boda. Gornji lijevi i gornji desni djelovi gola nosili su po 5 bodova.

Zadatak: ispitanik vrši pet šutiranja na gol.

Početni stav ispitanika: ispitanik je u vodi, udaljen 5 metara od gola. Na tom mjestu ispitanik je bio u osnovnom vaterpolo položaju sa loptom u "boljoj" ruci.

Izvođenje zadatka: ispitanik šutira na gol sa iskokom iz vode. Šut se izvodio tako da se ispitanik "vaterpolo biciklom" izdigne u veoma visoki položaj, rotira trup oko uzdužne osovine, dovodeći tijelo u dijagonalni položaj u odnosu na pravac šutiranja. Pri tome se vrši pokret maksimalnog odvođenja čitave ruke koja je ispružena, a da se pri tome lopta koja se nalazi na dlanu "bolje ruke", kontroliše laganim pritiskom svih pet prstiju. Iz

ovakve pozicije dodatnim naglim pokretom nogama "vaterpolo biciklom" rotira se tijelo oko uzdužne osovine u suprotnu stranu, zamahne se čitavom rukom prema naprijed, odnosno u smjeru šutiranja, te se u posljednjem trenutku izvrši snažna fleksija šake u odnosu na podlakticu, pri čemu je nužna kontrola pritiska lopte sa svih pet prstiju šake od čega zavisi pravac kretanja lopte i eventualne rotacije. Ispitanik je sa unaprijed određene udaljenosti, maksimalnom snagom šutirao na gol. Svaki ispitanik je šutirao na gol po 5 puta.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se završavao kada je ispitanik izvršio šut sa posljednjom (petom) loptom.

Položaj mjerioca i pomoćnika: mjerioc je stajao iza gola kako bi nesmetano mogao pratiti u koje polje je ušla lopta nakon šuta i bilježio je svaki pojedinačni rezultat. Pomoćnik se nalazio na ivici bazena naspram ispitanika kako bi mogao dodavati lopte ispitaniku.

Napomena: zadatak se prekidao i ponavljao ukoliko ispitanik nije bio na adekvatnom rastojanju od gola. Zadatak se izvodio jedan put. Bilo je neophodno odmjerenim sugestijama motivisati ispitanika za izvođenje zadatka.

Upustvo ispitaniku: ovo je jedan od zadataka sa kojim se procjenjuje Vaša preciznost šutiranja na gol. Uđite u vodu, zauzmite početni položaj i kada budete spremni počnite sa izvođenjem zadatka. Šutiraćete pet puta, a lopte ćete dobijati od pomoćnika koji stoji na ivici bazena naspram Vas. Svako od šest polja izdijeljenog gola nosi različit broj bodova. Središnji djelovi gola nose po 1 bod. Donji lijevi i donji desni djelovi gola nose po 3 boda. Gornji lijevi i gornji desni djelovi gola nose po 5 bodova. Da li Vam je zadatak jasan? Ako jeste, možemo početi. Hvala.

Bodovanje zadatka: bodovanje se vršilo tako što su se sabrali bodovi iz pet šutiranja. Minimalni rezultat mogao je biti 0 a maksimalni 25 bodova.

Uvježbavanje: zadatak se nije uvježbavao.

5. Šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180)

Vrijeme rada: ukupno vrijeme trajanja zadatka za jednog ispitanika iznosilo je oko 2 minuta.

Broj mjerioca: 1 mjerioc, 1 pomoćnik, 1 zapisničar.

Rekviziti: pištaljka, 3 lopte za vaterpolo, vaterpolo gol koji je jasno vidljivim trakama podijeleln na 6 polja (kao u zadatku br. 4).

Opis mjesta izvođenja: bazen dimenzija 25 x 33 metara, sa dubinom vode 2,20 metara,

Zadatak: ispitanik iz okreta izvodi tri šutiranja na gol koji je prethodno izdijeljen na šest jednakih djelova.

Početni stav ispitanika: ispitanik je u vodi, leđima okrenut ka голу i udaljen 5 metara od gola. Na tom mjestu ispitanik je zauzimao osnovni vaterpolo stav sa loptom u "boljoj" ruci.

Izvođenje zadatka: ispitanik je iz osnovnog vaterpolo stava izvodio vertikalni skok i u skoku okret oko vertikalne ose za 180°, nakon čega je šutirao na gol, odnosno u željeno polje gola.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se završavao kada je ispitanik izvršio šut sa posljednjom (trećom) loptom.

Položaj mjerioca i pomoćnika: mjerioc je stajao iza gola kako bi nesmetano mogao pratiti u koje polje je ušla lopta nakon šuta i bilježio je svaki pojedinačni rezultat. Pomoćnik se nalazio na ivici bazena naspram ispitanika kako bi mogao dodavati lopte ispitaniku.

Napomena: zadatak se prekidao i ponavljao ukoliko ispitanik nije bio na adekvatnom rastojanju od gola. Zadatak se izvodio jedan put. Bilo je neophodno odmjerenim sugestijama motivisati ispitanika za izvođenje zadatka.

Upustvo ispitaniku: ovo je jedan od zadataka sa kojim se procjenjuje Vaša preciznost šutiranja na gol sa okretom za 180°. Uđite u vodu, zauzmite početni položaj i kada budete spremni počnite sa izvođenjem zadatka. Šutiraćete tri puta, a lopte ćete dobijati od pomoćnika koji stoji na ivici bazena naspram Vas. Zadatak ćete izvoditi 1 put. Da li Vam je zadatak jasan? Ako jeste, možemo početi. Hvala.

Bodovanje zadatka: bodovanje se vršilo tako što su se sabirali rezultati tri šutiranja. Minimalni rezultat mogao je biti 0 a maksimalni 15 bodova.

Uvježbavanje: zadatak se nije uvježbavao.

6. Vertikalni skok iz vode (VRSKOK)

Vrijeme rada: ukupno vrijeme trajanja zadatka za jednog ispitanika iznosilo je oko 1 minut.

Broj mjerioca: 1 mjerioci, 1 pomoćnik, 1 zapisničar, 1 snimatelj.

Rekviziti: instrument za mjerenje vertikalnog skoka, digitalna kamera.

Opis mjesta izvođenja: bazen dimenzija 25 x 33 metara, sa dubinom vode 2,20 metara. Instrument za mjerenje vertikalnog skoka bio je postavljen na ivici bazena, tako da se njegova mjerna skala nalazila 1m od ivice bazena i vertikalno u odnosu na površinu vode. Donja ivica mjerne skale bila je udaljena 1 metar od površine vode.

Zadatak: ispitanik vrši vertikalni skok iz vode dodirujući što je moguće višoj tačku na mjernoj skali instrumenta.

Početni stav ispitanika: ispitanik je u vodi, ispod i malo ispred mjerne skale, u osnovnom vaterpolo položaju. Osnovni vaterpolo položaj podrazumijeva vertikalni položaj ispitanika u vodi sa malim pretklonom trupa i rukama ispred grudi, dok se sa pokretima nogu ("vaterpolo biciklo") održava opisani položaj. Noge obavljaju naizmjeničan, neprekidan rad u kojem se pokretom natkoljenice vrši ekstenzija, a potkoljenicom spoljašnja, pa unutrašnja rotacija, i kroz fleksiju se dolazi u prvobitan položaj. Ovakav rad nogama održava visok položaj na vodi i tada su oba ramena iznad vode. Ruka u vodi ili ruka koja potpomaže održavanje na vodi je polusavijena u zglobu lakta, šaka je u pronaciji i vrši kružne kretnje nešto malo ispod nivoa vode i nalazi se ispred tijela. Slobodna ruka je takođe ispred ili malo sa strane, blago je savijena u zglobu lakta, šaka je, takođe u pronaciji, prsti su blago povijeni i prirodno rašireni.

Izvođenje zadatka: ispitanik je u trenutku slobodnog izbora, uz pomoć nogu kojima je pravio "makazasti" pokret, i ruku kojima je vršio snažan potisak nadolje i u stranu, vršio iskakanje vertikalno u pravcu mjerne skale. U trenutku prije nego se tijelo počne vraćati u vodu (takozvana "mrtva tačka") ispitanik je dodirivao vrhovima prstiju što udaljeniji podeok na mjernoj skali instrumenta.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se završavao kada je ispitanik izvršio iskakanje iz vode i dodirivanje mjerne skale.

Položaj mjerioca, pomoćnika i snimatelja: mjerioci je stajao na ivici bazena, bočno od ispitanika, usmjeravajući pogled na mjernu skalu. Pomoćnik je pridržavao mjerni

instrument, takođe usmjeravajući pogled ka mjernoj skali radi očitavanja rezultata. Snimatelj je sa relevantnog rastojanja (2-3 metra) vršio snimanje, usredsređujući se na mjernu skalu i šaku ispitanika koji izvodi opisani zadatak.

Napomena: bilo je neophodno demonstrirati zadatak ispitanicima. Zadatak se ponavljao tri puta. Bilo je neophodno odmjerenim sugestijama motivisati ispitanika za izvršenje zadatka.

Upustvo ispitaniku: ovo je jedan od zadataka sa kojim se procjenjuje Vaša sposobnost vertikalnog iskoka iz vode. Uđite u vodu, zauzmite početni položaj i kada budete spremni počnite sa izvođenjem zadatka. Zadatak ćete ponoviti 3 puta. Da li Vam je zadatak jasan? Ako jeste, možemo početi. Hvala.

Bodovanje zadatka: bodovanje je vršeno tako što se, nakon upoređivanja rezultata koje je objavio mjerioci i zapisao zapisničar i rezultata koje je zabilježila kamera, uzeo najbolji rezultat od tri pokušaja. Od ostvarene vrijednosti najvisočije dohvatne visine ispitanika, oduzeta je vrijednost dužine ruke ispitanika. Dobijena razlika predstavljala je ostvareni rezultat situaciono motoričkog zadatka vertikalni skok iz vode.

Uvježbavanje: zadatak se nije uvježbavao.

7. Bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2.5)

Vrijeme rada: ukupno vrijeme trajanja zadatka za jednog ispitanika iznosilo je oko 1 minut.

Broj mjerioca: 1 mjerioci, 1 pomoćnik, 1 zapisničar.

Rekviziti: pištaljka, plovci za obilježavanje rastojanja od 2,5 metara.

Opis mjesta izvođenja: bazen dimenzija 25 x 33 metara, sa dubinom vode 2,20 metara. Plovci su bili postavljeni i zategnuti na rastojanju od 2,5 metara, na oko 1 metar od ivice bazena bio je postavljen prvi niz plovaka.

Zadatak: ispitanik osam puta bočno pliva distancu od 2,5 metra.

Početni stav ispitanika: ispitanik je u vodi u osnovnom vaterpolo stavu, u bočnom položaju dodiruje plovak rukom po izboru.

Izvođenje zadatka: na znak mjerioca pištaljkom, ispitanik bočno pliva što brže može do suprotnog plovka, dodirujući ga bližom rukom, a zatim se vraća na početnu poziciju. Opisane radnje ispitanik ponavlja osam puta.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se završavao kada je ispitanik dohvatio rukom startne plovke nakon osme preplivane dionice.

Položaj mjerioca i pomoćnika: mjerioc je stajao na ivici bazena, bočno od ispitanika, usmjeravajući pogled ka ispitaniku. Pomoćnik se nalazio čelno u odnosu na obilježenu stazu i dodatno provjeravao ostvaruje li ispitanik kontakt sa plovcima nakon svake preplivane dionice od 2,5 metara.

Napomena: zadatak se prekidao i ponavljao ako je ispitanik krenuo prije vremena, ili ako nije dohvatio svaki put plovke za obilježavanje staze. Bilo je neophodno odmjerenim sugestijama motivisati ispitanika za izvođenje zadatka.

Upustvo ispitaniku: ovo je jedan od zadataka sa kojim se procjenjuje Vaša sposobnost bočnog plivanja 8 puta 2,5 metara. Uđite u vodu, zauzmite početni položaj i na zvuk pištaljke krenite u izvođenje zadatka na način koji Vam je prethodno objašnjen. Da li Vam je zadatak jasan? Ako jeste, možemo početi. Hvala.

Bodovanje zadatka: mjerilo se vrijeme u sekundama za koje ispitanik prepliva osam dionica u dužini 2,5 metara.

Uvježbavanje: zadatak se nije uvježbavao.

5.5. Statistička obrada podataka

U skladu sa predmetom, problemom, ciljevima, kao i hipotezama istraživanja, podaci dobijeni mjerenjem i testiranjem, obrađeni su adekvatnim statističko-matematičkim metodama.

Za sve primijenjene varijable u radu, izračunati su sljedeći osnovni statistički pokazatelji:

- **Aritmetička sredina (M)** - kao standardna statistička mjera centralne tendencije;
- **Standardna devijacija aritmetičke sredine (Sd)** - kao apsolutna mjera varijabiliteta koja pokazuje stepen disperzije rezultata oko aritmetičke sredine;
- **Standardna greška aritmetičke sredine (Se)** - kao mjera varijabiliteta koja također pokazuje stepen disperzije rezultata oko aritmetičke sredine;
- **Koeficijent varijacije (Kv)** - kao relativna mjera homogenosti skupa;

- **Minimalna (Min) i maksimalna (Max) vrijednost izmjerenih rezultata** - kao granične vrijednosti koje definišu varijacionu širinu;
- **Varijaciona širina (Vš)** – kao raspon između minimalnog i maksimalnog rezultata u statističkoj seriji;
- **Modus (Mo)** – kao rezultat koji se najčešće pojavljuje u statističkoj seriji;
- **Skjunis (Sk)** – kao koeficijent zakrivljenosti vrha krive;
- **Kurtozis (Ku)** – kao koeficijent spljoštenosti - izduženosti vrha krive.

Hipoteza o normalnoj distribuciji rezultata testirana je na osnovu:

- **Kolmogorov - Smirnovljevog testa - (K-S test).**

Metode sa kojima je utvrđivana povezanost, kao i veličina uticaja između morfoloških karakteristika i efikasnosti izvođenja situaciono motoričkih zadataka su:

- **Korelaciona analiza i**
- **Regresiona analiza.**

U primjeru, riječ je o složenoj – **multiploj regresionoj analizi** gdje su kriterijumske varijable – situaciono motorički zadaci, a prediktorske varijable – morfološke karakteristike ispitanika.

U sklopu regresione analize izračunati su i predstavljeni sljedeći parametri:

- **Koeficijent multiple korelacije (Ro)** - koja označava najveću moguću korelaciju između prediktorskog sistema varijabli i kriterijumskih varijabli;
- **Koeficijent determinacije (Delta)** - koji označava mjeru zajedničkog varijabiliteta onoga što se proučava (kriterijumske varijable) i onoga što na to utiče (prediktorske varijable);
- **Nivo statističke značajnosti (Q);**
- **Standardizovani koeficijent parcijalne regresije (Beta)** - koji predstavlja značajne informacije, to jest veličinu uticaja prediktora u predikciji uspjeha kriterijuma;

- **Parcijalne korelacije (*Part-r*)** - koje označavaju povezanost parova varijabli uz pretpostavku da sve ostale varijable iz istog skupa nemaju varijabilitet, to jest da su konstantne. Ove vrijednosti su oslobođene uticaja svih ostalih varijabli i drugih uticaja;
- **Pearsonova korelacija (*r*)** – predstavlja koeficijent korelacije između dvije varijable, koji može imati vrijednost između +1.00 i -1.00;
- **Stepeni slobode (*Df1*) i (*Df2*)** – na osnovu broja stepeni slobode utvrđuje se minimalna vrijednost koeficijenta korelacije.

6. REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati dobijeni mjerenjem morfoloških (prediktorskih) varijabli i testiranjem situaciono-motoričkih (kriterijumskih) varijabli obrađeni su prema programu istraživanja opisanim statističkim metodama i biće izloženi prema logičkom redosljedu i metodološkim zahtjevima, u odgovarajućim tabelama, koje proizilaze iz samog koncepta ovog istraživanja. U tabelama su prikazane samo neophodne informacije dobijene na osnovu primjene osnovne (bazične), korelacione, kao i regresione analize, na osnovu kojih se može uspješno pristupiti razmatranju problema i ostvarivanju ciljeva ovog istraživanja.

6.1. Rezultati i diskusija osnovne statistike

Za svaku primijenjenu varijablu iz prostora morfoloških karakteristika, kao i iz prostora situaciono-motoričkih sposobnosti vaterpolista, izračunati su osnovni centralni i disperzioni statistički parametri predstavljeni u podpoglavlju rada 5.5. Takođe, kao što je i ranije istaknuto, normalnost distribucije rezultata testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom.

6.1.1. Analiza osnovnih centralnih i disperzionih statističkih parametara morfoloških varijabli

Tabela br. 1 Centralni i disperzioni statistički parametri varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta

R. br.	Varijable	M	Sd	Se	Kv	Min	Max	Vš	Mo	Sk	Ku	K-S test
1.	AVISTI	165,23	8,58	0,95	5,19	147,90	188,00	40,10	164,00	0,28	-0,23	0,63
2.	ARASPR	165,40	8,54	0,94	5,16	148,20	185,80	37,60	160,50	0,08	-0,62	0,75
3.	ADUZRU	67,63	3,80	0,42	5,62	59,70	79,00	19,30	66,00	0,48	0,73	0,97

Analizirajući centralne i disperzione statističke parametre varijabli koje teorijski pripadaju *longitudinalnoj dimenzionalnosti skeleta* vaterpolista: *visina tijela* (AVISTI), *raspon ruku* (ARASPR) i *dužina ruke* (ADUŽRU), moguće je uvidjeti da distribucija rezultata neodstupa statistički značajno od normalne raspodjele, na šta upućuju rezultati Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S test). Vrijednosti standardne devijacije (Sd) za primijenjene varijable iz prostora longitudinalne dimenzionalnosti skeleta vaterpolista (AVISTI, ARASPR, ADUŽRU), znatno su manje od $\frac{1}{4}$ aritmetičke sredine (M) što ukazuje na to, da se empirijski rezultati uglavnom grupišu oko dobijenih vrijednosti aritmetičkih sredina, odnosno da je evidentirano neznatno rasipanje rezultata. U prilog navedenim činjenicama govore i dobijene vrijednosti koeficijenta varijacije (Kv). Dobijene vrijednosti koeficijenta varijacije (Kv) kreću se u rasponu od 5,16 do 5,62. Kako je poznato da sve dobijene vrijednosti koeficijenta varijacije u rasponu od 0 do 25 označavaju izrazito homogen skup (Perić, 2006), može se konstatovati da dobijeni rezultati prediktorskih varijabli: visina tijela (AVISTI), raspon ruku (ARASPR) i dužina ruke (ADUŽRU), statistički neznatno variraju u odnosu na aritmetičku sredinu (M). Dobijene vrijednosti skjuna (Sk) su pozitivne i znatno manje od + 1, što ukazuje da je Gausova kriva neznatno asimetrična, pogotovo kada je varijabla raspon ruku (ARASPR) u pitanju. Pozitivne vrijednosti skjuna (Sk) ukazuju da se radi o pozitivnoj asimetriji, što je znak da u seriji dominiraju rezultati niži od vrijednosti aritmetičke sredine (M) i da je vrijednost modusa (Mo), kao vrijednosti sa najvećom frekvencijom u statističkoj seriji, manja od vrijednosti aritmetičke sredine (M). Vrijednosti kurtosisa (Ku) za primijenjene varijable longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (AVISTI, ARASPR, ADUŽRU), kreću su u rasponu od -1 do +1, što ukazuje na činjenicu da je zabilježen neznatan varijabilitet empirijskih rezultata u statističkoj seriji i da je uzorak veoma homogen u pogledu dobijenih rezultata mjerenjem varijabli koje teorijski pripadaju longitudinalnoj dimenzionalnosti skeleta ispitanika (AVISTI, ARASPR, ADUŽRU).

Tabela br. 2 Centralni i disperzioni statistički parametri varijabli transverzalne dimenzionalnosti skeleta

R.br.	Varijable	M	Sd	Se	Kv	Min	Max	Vš	Mo	Sk	Ku	K-S test
4.	AŠIRAM	35,66	2,55	0,28	7,15	31,00	42,50	11,50	36,00	0,58	-0,17	0,36
5.	AŠISAK	8,71	0,78	0,09	8,96	7,00	10,40	3,40	9,00	0,07	-0,72	0,32
6.	AŠISTP	9,85	0,68	0,08	6,90	8,30	11,40	3,10	10,20	-0,02	-0,35	0,23

Pregledom tabele br. 2 u kojoj se nalaze vrijednosti centralnih i disperzionih statističkih parametara varijabli koje teorijski pripadaju *transverzalnoj dimenzionalnosti skeleta* ispitanika: *širina ramena* (AŠIRAM), *širina šake* (AŠISAK) i *širina stopala* (AŠISTP), moguće je na osnovu dobijenih vrijednosti Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S test), konstatovati da se radi o normalnoj distribuciji rezultata. Kao i kod rezultata varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta evidentno je da standardna devijacija (Sd) ima manju vrijednost od $\frac{1}{4}$ aritmetičke sredine (M), što ukazuje da se izmjereni rezultati u svim varijablama uglavnom grupišu oko aritmetičkih sredina, odnosno da nije došlo do rasipanja rezultata u odnosu na centralne vrijednosti. Upravo navedeno može se potvrditi ako se sagledaju vrijednosti koeficijenta varijacije (Kv), koji se kreću u rasponu od 6,90 do 8,96, što znači da su dobijeni empirijski rezultati utvrđivanih varijabli iz prostora transverzalne dimenzionalnosti skeleta izrazito homogeni. Vrijednosti skjunisa (Sk) za varijable transverzalne dimenzionalnosti skeleta ukazuju da se radi o statistički neznačajnoj asimetriji rezultata, pogotovo kod varijabli širina šake (AŠISAK) i širina stopala (AŠISTP), gdje asimetrije gotovo i da nema, odnosno da je dobijena približno idealna Gausova kriva (mezokurtična kriva). Vrijednosti kurtozisa (Ku) takođe se kreću u granicama statističke dopustljivosti, što ukazuje da se rezultati dobijeni mjerenjem varijabli transverzalne dimenzionalnosti skeleta koncentrišu bliže centralnim vrijednostima, odnosno da su homogeni.

Tabela br. 3 Centralni i disperzioni statistički parametri varijabli potkožnog masnog tkiva

R. br.	Varijable	M	Sd	Se	Kv	Min	Max	Vš	Mo	Sk	Ku	K-S test
7.	AKNNAD	10,39	3,66	0,40	35,23	5,80	20,00	14,20	6,80	1,06	0,18	0,04
8.	AKNLEĐ	8,84	3,11	0,34	35,18	5,00	19,60	14,60	6,80	1,60	2,60	0,01*
9.	AKNTRB	11,07	5,09	0,56	45,98	4,50	26,40	21,90	7,20	1,16	0,83	0,02

U tabeli br. 3 prikazane su vrijednosti centralnih i disperzionih parametara varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva*. Kao što je to bio slučaj i u nekim od dosadašnjih istraživanja i u ovom istraživanju došlo je do znatne raspršenosti rezultata kada su kožni nabori u pitanju. Kod varijabli pomoću kojih je utvrđena količina potkožnog masnog tkiva: *kožni nabor nadlaktice* (AKNNAD), *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ) i *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB), evidentno je da je vrijednost standardne devijacije (Sd) znatno veća od $\frac{1}{4}$ aritmetičke sredine (M). Koeficijent varijacije (Kv) za dobijene rezultate kod varijabli za procjenu količine potkožnog masnog tkiva (AKNNAD, AKNLEĐ i AKNTRB), veći je od 25 a manji od 50, što govori da je skup u pogledu dobijenih rezultata prosječno homogen (Perić, 2006). Vrijednost skjunita (Sk) za varijablu kožni nabor nadlaktice (AKNNAD) je u granicama od -2 do +2, tačnije 1,06, što ukazuje da se radi o asimetričnosti vrha krive ali ne u mjeri koja bi se tretirala kao statistički značajna. Pozitivan predznak ukazuje da je modus (Mo) manji od aritmetičke sredine (M), odnosno da u seriji dominiraju rezultati ispod prosjeka. Vrijednost kurtosisa (Ku) za istu varijablu (AKNNAD) je također u granicama statističke dopustljivosti, pa se konstatuje da se radi o homogenom skupu dobijenih rezultata. Kolmogorov-Smirnovljev test (K-S test) ukazuje da se radi o normalnoj distribuciji rezultata kada je varijabla kožni nabor nadlaktice (AKNNAD) u pitanju. Vrijednosti skjunita (Sk) kod varijabli kožni nabor na leđima (AKNLEĐ) i kožni nabor na trbuhu (AKNTRB) su u granicama od -2 do +2, pa se konstatuje statistički pozitivna, ali i neznčajna asimetričnost vrha Gausove krive. Vrijednost kurtosisa (Ku) za varijablu kožni nabor na leđima (AKNLEĐ) je 2.60, dakle, izvan je granice statističke dopustljivosti od -2 do +2, što ukazuje da je odstupanje u pogledu deformacije vrha

Gausove krive statistički značajno i da se radi o izrazito leptokurtičnoj krivoj. Takođe, vrijednost od 0.01, dobijena primjenom Kolmogorov–Smirnovljevog testa (K-S test), ukazuje da se radi o statistički znatno narušenoj distribuciji rezultata kada je prediktorska varijabla kožni nabor na leđima (AKNLEĐ) u pitanju. Vrijednost kurtosisa (Ku) za varijablu kožni nabor na trbuhu (AKNTRB) ukazuje da je varijabilnost empirijskih rezultata u statističkoj seriji neznčajna. Takođe, na osnovu primjene Kolmogorov–Smirnovljevog testa (K-S test), može se potvrditi normalna distribucija dobijenih rezultata za morfološku varijablu kožni nabor na trbuhu (AKNTRB).

Tabela br. 4 Centralni i disperzioni statistički parametri varijabli voluminoznosti i mase tijela

R.br.	Varijable	M	Sd	Se	Kv	Min	Max	Vš	Mo	Sk	Ku	K-S test
10.	ATEŽTI	56,74	10,57	1,17	18,63	36,00	93,00	57,00	56,00	0,43	0,71	0,97
11.	AOBNAD	27,63	3,30	0,36	11,94	20,00	35,50	15,50	26,00	0,10	-0,33	0,54
12.	AOBGRK	84,50	7,40	0,82	8,76	67,50	104,00	36,50	78,00	0,12	-0,06	0,80

Numeričke vrijednosti prikazane u tabeli br. 4 predstavljaju rezultate osnovnih centralnih i disperzionih statističkih parametara varijabli koje teorijski pripadaju faktoru *voluminoznosti i mase tijela*. Kod primijenjenih varijabli voluminoznosti i mase tijela: *težina tijela* (ATEŽTI), *obim nadlaktice* (AOBNAD) i *obim grudnog koša* (AOBGRK) dobijena je niska vrijednost standardne devijacije (Sd) u odnosu na aritmetičku sredinu (M), što ukazuje na visoku reprezentativnost dobijenih vrijednosti aritmetičkih sredina. Potvrda prethodno navedenom su i vrijednosti koeficijenata varijacije (Kv), koje su znatno manje od 25 i ukazuju da se radi o izrazito homogenom skupu. Vrijednosti skjunisa (Sk) kod primijenjenih varijabli, koje teorijski pripadaju faktoru voluminoznosti i mase tijela, znatno su manje od +1, pa se može konstatovati da dobijena asimetričnost rezultata nije statistički značajna. Takođe, vrijednosti kurtosisa (Ku) kod analiziranih varijabli koje teorijski pripadaju faktoru voluminoznosti i mase tijela (ATEŽTI, AOBNAD i AOBGRK), u granicama su statističke dopustljivosti, što govori da se

empirijski raspored frekvencija rezultata smatra normalnim, odnosno, odstupanja u pogledu izduženosti i spljoštenosti vrha Gausove krive nijesu statistički značajna. Rezultati dobijeni primjenom Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S test) pokazali su da se radi o normalnoj distribuciji rezultata analiziranih varijabli voluminoznosti i mase tijela (ATEŽTI, AOBNAD i AOBGRK).

U prethodnim tabelama predstavljeni su osnovni centralni i disperzioni statistički parametri primijenjenih morfoloških varijabli ispitanika, koje ujedno i predstavljaju prediktorski sistem varijabli. Kao što je bilo i očekivano, u svim varijablama, osim kod varijable kožni nabor na leđima (AKNLEĐ), evidentirana je normalna distribucija rezultata.

Na osnovu dobijenih rezultata centralnih i disperzionih statističkih parametara morfoloških varijabli potvrđeno je da se radi uglavnom o homogenom uzorku ispitanika vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina. Veoma niske vrijednosti rezultata standardne devijacije (Sd) potvrđuju da se radi o veoma reprezentativnim aritmetičkim sredinama (M), odnosno, dobijene vrijednosti aritmetičkih sredina (M) uzorka vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina mogu poslužiti za donošenje kvalitetnih konstatacija za cjelokupnu populaciju iz koje je uzorak ispitanika izvučen.

6.1.2. Analiza osnovnih centralnih i disperzionih statističkih parametara situaciono motoričkih varijabli

U tabeli br. 5 prikazani su osnovni centralni i disperzioni statistički parametri varijabli pomoću kojih je procijenjena efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina.

Tabela br. 5 Centralni i disperzioni statistički parametri situaciono motoričkih varijabli

Br.	Varijable	M	Sd	Se	Kv	Min	Max	Vš	Mo	Sk	Ku	K-S test
1.	PL25BL	15,55	1,45	0,16	9,32	13,54	19,91	6,37	14,60	0,90	0,27	0,43
2.	PL25SL	16,72	2,07	0,23	12,38	13,64	22,60	8,96	15,20	0,90	0,24	0,24
3.	ISK20S	13,95	1,49	0,16	10,68	10,00	18,00	8,00	14,00	0,02	0,70	0,03
4.	ŠUTGOL	19,68	4,72	0,52	23,98	9,00	25,00	16,00	25,00	-0,53	-0,69	0,03
5.	ŠUT180	11,52	2,54	0,28	22,05	8,00	15,00	7,00	10,00	0,27	-1,41	0,00*
6.	VRSKOK	60,02	7,76	0,86	12,93	42,00	77,60	35,60	63,00	-0,01	-0,55	0,96
7.	PL8x2,5	11,15	2,27	0,25	20,36	8,15	18,40	10,25	9,55	0,74	-0,08	0,10

Kod situaciono motoričkih varijabli sa kojima je procijenjivana *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) i *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL), dobijene vrijednosti standardne devijacije (Sd) su manje od $\frac{1}{4}$ aritmetičke sredine (M), što ukazuje na dobru reprezentativnost dobijenih aritmetičkih sredina za navedene situaciono motoričke varijable (PL25BL i PL25SL). Koeficijent varijacije (Kv) kao mjera varijabiliteta kod varijabli brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL) i brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL) ima maksimalnu vrijednost od 12,38, što ukazuje da se radi o izrazito homogenom skupu dobijenih rezultata. Vrijednosti skjunisa (Sk) i kurtosisa (Ku) ukazuju da narušena simetričnost, kao i spljoštenost vrha Gausove krive, nije statistički značajna. Kolmogorov-Smirnovljev test (K-S test) potvrdio je normalnu distribuciju rezultata kada su situaciono motoričke varijable brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL) i brzina plivanja na 25 sa loptom (PL25SL) u pitanju.

Kod situaciono motoričke varijable *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), takođe je utvrđena normalna distribucija rezultata, kao i visoka reprezentativnost aritmetičke sredine (M). Naime, vrijednost standardne devijacije (Sd) je manja od $\frac{1}{4}$ aritmetičke sredine (M), dok vrijednost koeficijenta varijacije (Kv) ukazuje da su ispitanici pokazali izrazitu homogenost u efikasnosti izvođenja situaciono motoričkog

zadatka iskakanje iz vode za 20 sekundi (ISK20S). Vrijednost skjunis (Sk) od 0.02 ukazuje da asimetrije vrha Gausove krive gotovo i da nema, to jest, da su gotovo identične vrijednosti aritmetičke sredine (M) i modusa (Mo). Vrijednost kurtosisa (Ku) od 0,70 je u granicama statističke dopustljivosti, što ukazuje na neznatan varijabilitet empirijskih rezultata u statističkoj seriji. Kolmogorov-Smirnovljev test (K-S test) potvrđuje normalnost distribucije dobijenih rezultata.

Analizirajući centralne i disperzione statističke parametre situaciono motričke varijable *šut na gol* (ŠUTGOL), moguće je zaključiti da se radi o normalnoj distribuciji dobijenih rezultata. Vrijednost standardne devijacije (Sd) približno je jednaka $\frac{1}{4}$ aritmetičke sredine (M) što ukazuje na reprezentativnost dobijene vrijednosti aritmetičke sredine (M). Na osnovu koeficijenta varijacije (Kv) može se konstatovati da se radi o izrazito homogenom skupu dobijenih rezultata. Mjera simetričnosti vrha krive skjunis (Sk), kao i mjera izduženosti-spljoštenosti vrha krive kurtosis (Ku) u granicama su od -2 do + 2. Negativan predznak kod skjunis (Sk) ukazuje da u seriji dominiraju vrijednosti veće od aritmetičke sredine (M), dok negativna vrijednost kurtosisa (Ku) ukazuje da je Gausova kriva blago narušena ka platikurtičnosti. Test Kolmogorov – Smirnova (K-S test) je potvrdio da se radi o normalnoj distribuciji rezultata kada je u pitanju situaciono motrička varijabla šut na gol (ŠUTGOL).

Kod situaciono motričke varijable *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180) primjenom Kolmogorov–Smirnovljevog testa (K-S test) dobijena je vrijednost od 0.00, pa se može konstatovati da se radi o narušenosti normalne distribucije rezultata. Šut na gol sa okretom za 180° je elemenat vaterpolo tehnike koji se veoma rijetko primjenjuje u vaterpolo igri, pogotovo kada je uzrast od 12 do 14 godina u pitanju, stoga se narušenost distribucije rezultata kada je ova varijabla u pitanju mogla i očekivati, ali svakako ne u onoj mjeri koja je dokazana na osnovu primjene Kolmogorov–Smirnovljevog testa (K-S test).

Kod situaciono motričke varijable *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), primjenom Kolmogorov–Smirnovljevog testa (K-S test) utvrđena je normalna distribucija rezultata.

Da se radi o visoko reprezentativnoj aritmetičkoj sredini (M) ukazuje vrijednost standardne devijacije (Sd), koja je veoma niska u odnosu na aritmetičku sredinu (M). Varijabilnost rezultata je neznatna ako se analizira vrijednost koeficijenta varijacije (Kv) koja je znatno niža od 25 i pripada skupu izrazito homogenih rezultata. Vrijednost skjunisa (Sk) ukazuje da je dobijena gotovo idealna Gausova kriva (mezokurtična kriva), dok kurtosis (Ku) ukazuje da se radi o blago platikurtičnoj krivoj, ali u granicama statističke dopustljivosti.

Pregledom centralnih i disperzionih statističkih parametara za situaciono motoričku varijablu *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5), primjenom Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S test), konstatuje se da se radi o normalnoj distribuciji rezultata. Dobijena vrijednost aritmetičke sredine (M) je visoko reprezentativna što potvrđuje niska vrijednost standardne devijacije (Sd). Koeficijent varijacije (Kv) sa vrijednošću od 20,36 ukazuje da se radi o izrazito homogenom skupu. Vrijednost skjunisa (Sk) ukazuje da je asimetrija vrha Gausove krive statistički neznčajna, dok vrijednost kurtosisa (Ku) ukazuje da Gausova kriva nije statistički značajno narušena u pogledu njene izduženosti, odnosno spljoštenosti.

Na osnovu numeričkih vrijednosti centralnih i disperzionih statističkih parametara situaciono motoričkih varijabli (kriterijumske varijable) konstatovano je da su uglavnom dobijene normalne distribucije rezultata, osim kod situaciono motoričke varijable *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT108), gdje je primjenom Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S test) evidentirana statistički značajna narušenost distribucije rezultata. Koeficijenti varijacije (Kv) pokazali su da se u gotovo svim varijablama radi o izrazito homogenim skupovima empirijskih rezultata. Takođe, vrijednosti standardnih devijacija (Sd) ukazuju da se radi o visoko reprezentativnim aritmetičkim sredinama koje su ustanovljene za svaku varijablu pojedinačno.

Svakako da je normalnost distribucije rezultata uglavnom očekivana i kod prediktorskih (morfoloških) i kod situaciono motoričkih (kriterijumskih) varijabli, iz razloga što se radi o selekcionisanom uzorku ispitanika, vaterpolista uzrasta od 12 do 14

godina, gdje je osim uzrasnih granica, kriterijum za određivanje entiteta bilo i vrijeme treniranja.

6.2. Rezultati korelacione analize

6.2.1. Interkorelacije morfoloških varijabli

U tabeli br. 6 prikazani su rezultati interkorelacija varijabli iz morfološkog prostora ispitanika.

Tablela br. 6 Interkorelacije morfoloških varijabli

Variable: ↓	AVISTI	ARASPR	ADUŽRU	AŠIRAM	AŠŠAK	AŠISTP	AKNNAD	AKNLED	AKNTRB	ATEŽTI	AOBNAD	AOBGRK
AVISTI	1,00											
ARASPR	0,94	1,00										
ADUŽRU	0,64	0,76	1,00									
AŠIRAM	0,60	0,63	0,39	1,00								
AŠŠAK	0,41	0,42	0,28	0,51	1,00							
AŠISTP	0,53	0,53	0,27	0,56	0,40	1,00						
AKNNAD	-0,28	-0,19	0,09	-0,09	-0,04	-0,06	1,00					
AKNLED	0,00	0,03	0,13	0,08	0,05	0,14	0,75	1,00				
AKNTRB	0,07	0,15	0,33	0,21	0,18	0,14	0,70	0,79	1,00			
ATEŽTI	0,70	0,70	0,46	0,61	0,44	0,56	0,16	0,51	0,52	1,00		
AOBNAD	0,54	0,54	0,26	0,53	0,51	0,48	0,17	0,42	0,43	0,84	1,00	
AOBGRK	0,60	0,62	0,41	0,57	0,36	0,57	0,17	0,45	0,47	0,84	0,75	1,00

U ovom istraživanju u kome uzorak broji 82 ispitanika, utvrđeno je da će se smatrati za statistički značajnu povezanost svaki dobijeni koeficijent korelacije koji je jednak ili veći od:

- $r \geq 0,217$ na nivou greške $p = 0,05$ i
- $r \geq 0,283$ na nivou greške $p = 0,01$.

Na samom početku interpretacije rezultata interkorelacione matrice predstavljene u tabeli br. 6, neophodno je predstaviti neka osnovna obilježja matrice kao što su:

- U okviru matrice interkorelacija (tabela br. 6) nalazi se 66 koeficijenata interkorelacije koji će poslužiti za utvrđivanje međusobne povezanosti varijabli morfoloških karakteristika ispitanika,
- Od ukupno 66 koeficijenata interkorelacije, 18 koeficijenata ima nižu vrijednost od nivoa koji bi se tretirao kao statistički značajna povezanost sa mogućnošću greške od 1% ($r \geq 0,283$) i nivoa sa mogućnošću greške u zaključivanju od 5% ($r \geq 0,217$),
- Na nivou greške od 1%, ($r \geq 0,283$), u matrici interkorelacija morfoloških varijabli nalazi se 45 statistički značajnih koeficijenata interkorelacije,
- Na nivou greške od 5%, ($r \geq 0,217$), u matrici interkorelacija morfoloških varijabli nalaze se 3 statistički značajna koeficijenta interkorelacije,
- Od ukupno 48 koeficijenata korelacije koji se tretiraju kao statistički značajni, samo jedan je sa negativnim predznakom ($r=-0,28$), dok 47 koeficijenata ima pozitivan predznak.

Pregledom dijela matrice interkorelacije gdje su smještene varijable koje teorijski pripadaju *longitudinalnoj dimenzionalnosti skeleta* ispitanika, zapaža se dominantan koeficijent interkorelacije $r = 0,94$ između varijable *visina tijela* (AVISTI) i varijable *raspon ruku* (ARASPR). Visoka vrijednost koeficijenta interkorelacije između navedene dvije varijable svakako je očekivana, jer je opšte poznato da se na osnovu raspona ruku vrlo uspješno može procijeniti visina tijela i obratno. Vrijednost koeficijenta interkorelacije ($r=0,94$) svakako je dokazala podudarnost između navedenih varijabli: *visina tijela* (AVISTI) i *raspon ruku* (ARASPR). Takođe, i treća varijabla iz prostora longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, to jest *dužina ruke* (ADUŽRU), na osnovu koeficijenta interkorelacije ($r=0,64$ i $r=0,76$), potvrđuje statistički značajnu povezanost sa varijablama *visina tijela* (AVISTI) i *raspon ruku* (ARASPR). Svi koeficijenti interkorelacije su sa pozitivnim predznakom što ukazuje na pozitivan smjer povezanosti, odnosno, porastom jedne, proporcionalno raste vrijednost druge i treće varijable.

Pregledom dijela matrice interkorelacija gdje su smještene varijable koje teorijski pripadaju *transverzalnoj dimenzionalnosti skeleta* ispitanika, može se konstatovati da sve primijenjene varijable međusobno koreliraju na približno istom nivou. Najmanja korelacija ($r=0,40$), ali svakako statistički značajna, ostvarena je između varijabli *širina stopala* (AŠISTP) i *širina šake* (AŠIŠAK), što je svakako razumljivo s obzirom da pripadaju različitim ekstremitetima (kranio-kaudalni). Takođe, na osnovu koeficijenta interkorelacije konstatuje se da je varijabla *širina ramena* (AŠIRAM) ostvarila statistički značajnu povezanost ($r=0,56$ i $r=0,51$) sa varijablama *širina stopala* (AŠISTP) i *širina šake* (AŠIŠAK). Svi koeficijenti interkorelacije su sa pozitivnim predznakom što ukazuje na pozitivan smjer korelacije, odnosno, porastom jedne, proporcionalno raste vrijednost druge i treće varijable.

U dijelu tabele br. 6 gdje su smještene varijable za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva*, korelacionom analizom utvrđene su visoke vrijednosti koeficijenata interkorelacije. Najveća vrijednost koeficijenta interkorelacije ($r=0,79$) zabilježena je između varijabli *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ) i *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB), što ukazuje na visok stepen statistički značajne povezanosti između navedenih varijabli. S obzirom da se rezultati i za jednu i za drugu varijablu uzimaju iz istog predjela tijela (trup), dobijena interkorelativnost je svakako očekivana. Takođe, statistički značajna interkorelativna veza ($r=0,70$) ostvarena je između varijabli *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB) i *kožni nabor nadlaktice* (AKNNAD). Vrijednost koeficijenta interkorelacije ($r=0,75$) između varijabli *kožni nabor nadlaktice* (AKNNAD) i *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ) ukazuje da se i ovdje radi o statistički značajnoj i veoma visokoj povezanosti između analiziranih varijabli. Svi koeficijenti interkorelacije su sa pozitivnim predznakom što ukazuje na smjer korelacije, odnosno, porastom jedne, proporcionalno raste vrijednost druge i treće varijable.

Pregledom dijela matrice interkorelacija gdje su smješteni koeficijenti interkorelacija varijabli koje teorijski pripadaju faktoru *voluminoznosti i mase tijela* ispitanika, konstatuje se da su sve varijable međusobno statistički značajno povezane. Dobijena je identična interkorelativnost ($r=0,84$) varijable *težina tijela* (ATEŽTI) sa

varijablama *obim grudnog koša* (AOBGRK) i *obim nadlaktice* (AOBNAD). Takođe, vrijednost koeficijenta interkorelacije ($r=0,75$) veoma je visoka kada su u pitanju odnosi varijabli *obim nadlaktice* (AOBNAD) i *obim grudnog koša* (AOBGRK). Svi koeficijenti interkorelacije su sa pozitivnim predznakom što ukazuje na to da porastom jedne, proporcionalno raste vrijednost druge i treće varijable.

Na osnovu prethodne interpretacije interkorelacione matrice varijabli unutar četiri dimenzionalnosti morfološkog prostora ispitanika, bez tumačenja međusobnih povezanosti varijabli različitih dimenzionalnosti morfološkog prostora, mogu se predstaviti sljedeće karakteristike:

- Došlo je do grupisanja visokih vrijednosti interkorelacionih koeficijenata duž velike dijagonale uglavnom u skupove visoke homogenosti,
- Ovako stabilne veze varijabli ne iznenađuju, s obzirom da se radi o varijablama koje pokrivaju iste dimenzionalnosti morfološkog statusa ispitanika,
- Na osnovu ostvarenog nivoa međusobne povezanosti na prvom mjestu nalaze se varijable iz prostora *voluminoznosti i mase tijela* (prosječna povezanost $r=0,81$),
- Na drugom mjestu po nivou ostvarene povezanosti nalaze se varijable koje teorijski pripadaju *longitudinalnoj dimenzionalnosti skeleta* (prosječna povezanost $r=0,78$). U dijelu interkorelacione matrice u kojoj su smješteni koeficijenti interkorelacije između varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta nalazi se dominantni koeficijent interkorelacije ($r=0,94$), ostavljen između varijabli *raspon ruku* (ARASPR) i *visina tijela* (AVISTI),
- Treći skup po nivou ostvarene povezanosti je skup varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* (prosječna povezanost $r=0,75$),
- Četvrti skup po nivou ostvarene povezanosti pripada varijablama *transverzalne dimenzionalnosti skeleta* (prosječna povezanost $r=0,49$).

Nakon izvršene analize dobijenih rezultata interkorelacija koje su ostvarene u okviru četiri dimenzionalnosti morfološkog prostora pojedinačno, neophodno je izvršiti i analizu povezanosti varijabli koje teorijski pripadaju različitim podprostorima morfološkog prostora ispitanika.

Pregledom interkorelacione matrice u dijelu gdje su smješteni rezultati povezanosti između varijabli *longitudinalne i transversalne dimenzionalnosti skeleta* ispitanika, konstatuje se da su sve varijable međusobno ostavriale statistički značajnu povezanost. Najveći nivo povezanosti ($r=0,63$) ostavren je između varijabli *raspon ruku* (ARASPR) i *širina ramena* (AŠIRAM). Dobijeni rezultat svakako je razumljiv, jer *širina ramena* zajedno sa *dužinama ruku* čini parametar - *raspon ruku* (ARASPR). Najmanja korelativna veza između varijabli longitudinalne i transversalne dimenzionalnosti skeleta ($r=0,27$) ostavrena je između varijabli *dužina ruke* (ADUŽRU) i *širina stopala* (AŠISTP). S obzirom da se radi o varijablama koje pripadaju različitim ekstremitetima (kranio-kaudalni) čovjekovog tijela, dobijena niska povezanost između navedenih varijabli mogla se i očekivati.

Za morfološke varijable *transversalne dimenzionalnosti skeleta* bitno je istaći njihov nivo povezanosti sa varijablama *longitudinalne dimenzionalnosti skeleta* (prosječna povezanost $r=0,45$) i varijablama *voluminoznosti i mase tijela* (prosječna povezanost $r=0,51$) koji je približno isti ili veći od njihove interne povezanosti. Navedeni rezultati upućuju na razmišljanje o specifičnosti latentne strukture morfološkog prostora.

Najveći nivo međudimenzionalne povezanosti ostavren je između varijabli *longitudinalne dimenzionalnosti skeleta* i varijabli *voluminoznosti i mase tijela* (prosječna povezanost $r=0,54$). Upravo u ovom dijelu matrice interkorelacija nalaze se i najveći interkorelacioni koeficijenti ($r=0,70$) između varijabli koje teorijski pripadaju različitim dimenzionalnostima skeleta ispitanika. Sa *visinom tijela* (AVISTI), statistički značajnu povezanost ($r=0,70$) ostvarile su varijable *težina tijela* (ATEŽTI) i *raspon ruku* (ARASPR), što je svakako i logično, s obzirom da je na samom početku interpretacije rezultata interkorelacione analize ukazano na podudarnost ($r=0,94$) varijabli *visina tijela* (AVISTI) i *raspon ruku* (ARASPR). Upravo iz tih razloga razumljiva je obostrana, statistički značajna i pozitivna povezanost varijable *težina tijela* (ATEŽTI) sa varijablama *visina tijela* (AVISTI) i *raspon ruku* (ARASPR).

Između varijabli *longitudinalne dimenzionalnosti skeleta* i varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* evidentno je da su zabilježena samo dva statistički značajna koeficijenta korelacije ($r=0,33$ i $r=-0,28$). Varijabla *visina tijela* (AVISTI) statistički je značajno povezana ($r=-0,28$) sa varijablom *kožni nabor nadlaktice* (AKNNAD), i to u negativnom smjeru, što znači da u ovom slučaju, povećanjem visine tijela došlo bi do smanjenja količine potkožnog masnog tkiva u predjelu nadlaktice. Varijabla *dužina ruke* (ADUŽRU) pozitivno je i statistički značajno povezana ($r=0,33$) sa *kožnim naborom na trbuhu* (AKNTRB).

Između varijabli *transverzalne dimenzionalnosti skeleta* i varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva*, zabilježen je samo jedan statistički značajan koeficijent korelacije ($r=0,21$), i to između varijable *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB) i varijable *širina ramena* (AŠIRAM). Navedeni koeficijent je na granici statističke značajnosti na nivou greške od 5%.

Varijable za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* ostvarile su najveću povezanost sa varijablama *voluminoznosti i mase tijela* (prosječna povezanost $r=0,37$). Varijabla *kožni nabor nadlaktice* (AKNNAD) nije ostvarila statistički značajnu povezanost sa varijablama *voluminoznosti i mase tijela*. Varijable *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ) i *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB), ostvarile su statistički značajne korelativne veze sa varijablama *voluminoznosti i mase tijela* (prosječna povezanost $r=0,47$). Radi se o pozitivnim korelacijama što bi značilo, da bi se eventualnim povećanjem mjera voluminoznosti i mase tijela povećavala i količina potkožnog masnog tkiva u predjelu leđa i trbuha i obratno.

Na osnovu prethodne interpretacije o međusobnim korelacijama varijabli svih dimenzionalnosti morfološkog prostora, mogu se interpretirati sljedeće karakteristike:

- Najveću međusobnu povezanost ostvarile su varijable iz prostora *longitudinalne dimenzionalnosti skeleta* sa varijablama *voluminoznosti i mase tijela* (prosječna povezanost $r=0,54$).

- Najmanja povezanost zabilježena je između varijabli *transverzalne dimenzionalnosti skeleta* i varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* (prosječna povezanost $r=0.11$).
- Prosječna povezanost ($r=0.45$) koja je ostavljena između varijabli *transverzalne i longitudinalne dimenzionalnosti skeleta* približno je identična sa prosječnom korelacijom ($r=0.49$) varijabli unutar *transverzalne dimenzionalnosti*. Ovaj podatak je veoma bitan, jer su se u određenom broju dosadašnjih istraživanja koja su se bavila problematikom utvrđivanja latentne strukture morfološkog statusa, *transverzalna dimenzionalnost i longitudinalna dimenzionalnost skeleta* ekstrahovali u jedan faktor (Hadžikadunić i saradnici, 1988; Momirović i saradnici, 1966).
- Takođe, varijable *transverzalne dimenzionalnosti skeleta*, najveću povezanost ostavile sa su varijablama *voluminoznosti i mase tijela* (prosječna povezanost $r=0.51$), što opet upućuje na konstataciju da bi latentna struktura morfološkog prostora ispitivanog uzorka mogla biti interesantna za istraživače.
- Varijable za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* najveću povezanost ostvarile su sa varijablama *voluminoznosti i mase tijela* (prosječna povezanost $r=0.37$). Takođe, u nekim od dosadašnjih istraživanja (Neljak, 2001), navedene dimenzionalnosti su se izdvojile u jedan faktor, stoga su dobijene veze između navedenih dimenzionalnosti morfološkog prostora razumljive.
- Najveća korelacija ($r=0.70$) između varijabli različite dimenzionalnosti skeleta zabilježena je između varijabe *težina tijela* (ATEŽTI) i varijabli *visina tijela* (AVISTI) i *raspon ruku* (ARASPR). Pokazalo se da visina i težina tijela pozitivno visoko koreliraju, a pošto se varijabla raspon ruku (ARASPR) u ovom istraživanju pokazala kao podudarna sa visinom tijela (AVISTI), razumljiva je i njena veza sa težinom tijela (ATEŽTI).

6.2.2. Interkorelacije situaciono motoričkih varijabli

Na samom početku analize matrice interkorelacija situaciono motoričkih varijabli, neophodno je predstaviti osnovne karakteristike matrice, kao što su:

- U okviru matrice interkorelacija situaciono motoričkih varijabli (tabela br. 7) nalazi se 21 koeficijent interkorelacija koji će poslužiti za utvrđivanje međusobne povezanosti između varijabli za procjenu nivoa efikasnosti izvođenja situaciono motoričkih zadataka vaterpolista ispitivanog uzorka.
- Od 21-og koeficijenta interkorelacije, 5 koeficijenata ima nižu vrijednost od nivoa koji bi se tretirao kao statistički značajna povezanost sa mogućnošću greške od 1% ($r \geq 0,283$) i nivoa sa mogućnošću greške u zaključivanju od 5% ($r \geq 0,217$),
- Na nivou greške u zaključivanju od 1%, ($r \geq 0,283$), u matrici interkorelacija varijabli situacione motorike nalazi se 15 statistički značajnih koeficijenata interkorelacija,
- Na nivou greške u zaključivanju od 5%, ($r \geq 0,217$), u matrici interkorelacija nalazi se 1 statistički značajan koeficijent interkorelacija ($r=0,26$),
- Od ukupno 16 koeficijenata interkorelacija koji se tretiraju kao statistički značajni, 10 koeficijenata je sa negativnim predznakom, dok preostalih 6 ima pozitivan predznak.

Tabela br. 7 Interkorelacije situaciono motoričkih varijabli

Variable ↓ →	PL25BL	PL25SL	ISK20S	ŠUTGOL	ŠUT180	VRSKOK	PL8x2,5
PL25BL	1,00						
PL25SL	0,91	1,00					
ISK20S	-0,31	-0,20	1,00				
ŠUTGOL	-0,52	-0,49	-0,05	1,00			
ŠUT180	-0,47	-0,39	0,04	0,44	1,00		
VRSKOK	-0,57	-0,67	0,08	0,38	0,26	1,00	
PL8x2,5	0,63	0,72	-0,10	-0,41	-0,30	-0,74	1,00

Daljim pregledom tabele br. 7 u kojoj su predstavljeni rezultati interkorelacionog tretmana kojem su bile izložene varijable iz prostora situaciono motoričkih sposobnosti ispitanika, prvenstveno se ističe dominantan koeficijent interkorelacije ($r=0,91$) koji je ostvaren između varijabli *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) i *brzina*

plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL). Koeficijent korelacije, dobijen kod navedene dvije varijable, pokazatelj je međusobne podudarnosti situaciono motoričkih zadataka *brzina plivanja bez lopte* (PL25BL) i *brzina plivanja sa loptom* (PL25SL). Pošto oba situaciono motorička zadatka procjenjuju brzinu plivanja ispitanika u situacionim uslovima, visoka vrijednost koeficijenta interkorelacije bila je očekivana. Takođe, brzina plivanja sa loptom je u direktnoj zavisnosti od nivoa usvojene tehnike "vaterpolo kraula", koja tek kada je usvojena na optimalnom nivou, omogućava rad sa loptom.

Varijabla *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) statistički je značajno povezana sa svim ostalim varijablama situacione motorike. Takođe, varijabla *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL), povezana je sa svim varijablama situacione motorike izuzev varijable *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S).

Varijabla situacione motorike *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), statistički je jedino značajno povezana sa varijablom *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL). U primjeru, radi se o negativnoj povezanosti koja podrazumijeva da se povećanjem broja iskakanja iz vode u intervalu od 20 sekundi, smanjuje vrijeme potrebno za isplivavanje dionice od 25 metara bez lopte, odnosno postigao bi se bolji rezultat u izvođenju navedenog situaciono motoričkog zadatka.

Varijabla *šut na gol* (ŠUTGOL) najviše je pozitivno povezana ($r=0,44$) sa varijablom *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180). Navedena veza je svakako razumljiva s obzirom da se i kod jednog i kod drugog situaciono motoričkog zadatka procjenjuje preciznost šutiranja na gol u situacionim uslovima. Statistički značajnu i negativnu povezanost ($r=-0,52$ i $r=-0,49$) varijabla *šut na gol* (ŠUTGOL) ostvarila je i sa varijablama *brzina plivanja na 25 metara sa i bez lopte* (PL25BL i PL25SL), kao i sa varijablom ($r=-0,41$) *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5). Sa situaciono motoričkom varijablom *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), varijabla *šut na gol* (ŠUTGOL) je statistički značajno i pozitivno povezana ($r=0,38$).

Varijabla *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180) je statistički značajno i negativno povezana ($r=-0,47$, $r=-0,39$ i $r=-0,30$) sa svim varijablama situacione motorike za procjenu brzine: *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL), *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL) i *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5). Sa varijablama *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) i *šut na gol* (ŠUTGOL), varijabla *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180) je statistički značajno i pozitivno povezana ($r=0,26$ i $r=0,44$), dok sa varijablom *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S) nije ostvarena statistički značajna veza ($r=0,04$).

Varijabla *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) je statistički značajno i negativno povezana ($r=-0,57$ i $r=-0,67$) sa varijablama *brzina plivanja na 25 metara sa i bez lopte* (PL25BL i PL25SL). Najveći stepen statistički značajne, ali i negativne povezanosti ($r=-0,74$), varijabla *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) ostvarila je sa varijablom *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5). Sa varijablama za procjenu preciznosti u situacionim uslovima: *šut na gol* (ŠUTGOL) i *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180), varijabla *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) je statistički značajno i pozitivno povezana ($r=0,38$ i $r=0,26$). Između varijabli *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) i *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S) ne postoji statistički značajna povezanost, što je i ranije istaknuto.

Varijabla *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5) je statistički značajno i pozitivno povezana ($r=0,63$ i $r=0,72$) sa varijablama *brzina plivanja na 25 metara sa i bez lopte* (PL25BL i PL25SL), dok je sa ostalim varijablama statistički značajno i negativno povezana, stim što sa varijablom *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S) nije došlo do statistički značajne veze ($r=-0,10$), što je i ranije istaknuto.

Na osnovu prethodno iznesenih podataka iz matrice interkorelacija situaciono motoričkih varijabli, mogu se predstaviti sljedeće karakteristike matrice:

- Najveći stepen interkorelacija sa ostalim varijablama ostvarila je varijabla *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL), koja je statistički značajno povezana sa svim varijablama situacione motorike,

- Dominantan koeficijent interkorelacije ($r=0,91$) ostvaren je između varijabli *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) i *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL),
- Sa ostalim varijablama situacione motorike najmanje je povezana varijabla *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), koja ima samo jednu statistički značajnu povezanost ($r=-0,31$), i to sa varijablom *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL).
- Sve varijable za procjenu brzine plivanja u situacionim uslovima: *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL), *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL) i *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5), međusobno su ostvarile visoke stepene statistički značajne povezanosti, sa pozitivnim predznakom.

6.2.3. Kroskorelacije morfoloških i situaciono motoričkih varijabli

U tabeli br. 8 predstavljene su numeričke vrijednosti koeficijenata kroskorelacija morfoloških varijabli i varijabli situacione motorike. Kao što je to bio slučaj kod interpretacije rezultata interkorelacija, i za matricu kroskorelacija prvenstveno su predstavljena osnovna obilježja matrice, a zatim detaljnije tumačenje ostvarenih veza. Prije svega, misli se na sljedeće karakteristike matrice:

- U okviru matrice kroskorelacija (tabela br. 8) nalaze se 84 koeficijenata korelacije koji su poslužili za utvrđivanje međusobne povezanosti između morfoloških i situaciono motoričkih varijabli,
- Od ukupno 84 koeficijenata korelacije, 27 koeficijenata ima nižu vrijednost od nivoa koji bi se tretirao kao statistički značajna povezanost sa mogućnošću greške od 1% ($r \geq 0,283$) i nivoa sa mogućnošću greške u zaključivanju od 5% ($r \geq 0,217$),
- Na nivou greške od 1%, ($r \geq 0,283$), u matrici kroskorelacija morfoloških varijabli i varijabli situacione motorike nalazi se 40 statistički značajnih koeficijenata korelacije,
- Na nivou greške od 5%, ($r \geq 0,217$), u matrici kroskorelacije nalazi se 17 statistički značajnih koeficijenata korelacije,

- Od ukupno 57 koeficijenata korelacije koji se tretiraju kao statistički značajni, 38 koeficijenata je sa negativnim predznakom, dok 19 koeficijenata ima pozitivan predznak.

Tabela br. 8 Kroskorelacije morfoloških i situaciono motoričkih varijabli

Varijable ↓→	PL25BL	PL25SL	ISK20S	ŠUTGOL	ŠUT180	VRSKOK	PL8x2,5
AVISTI	-0,47	-0,51	0,03	0,22	0,16	0,45	-0,62
ARASPR	-0,45	-0,46	0,00	0,16	0,12	0,37	-0,57
ADUŽRU	-0,23	-0,19	-0,02	0,01	-0,06	-0,08	-0,23
AŠIRAM	-0,30	-0,32	-0,04	0,15	0,04	0,31	-0,47
AŠIŠAK	-0,32	-0,39	0,03	0,17	0,07	0,42	-0,41
AŠISTP	-0,34	-0,29	0,08	0,16	0,09	0,31	-0,36
AKNNAD	0,37	0,40	-0,35	-0,17	-0,31	-0,44	0,48
AKNLED	0,33	0,25	-0,42	-0,04	-0,21	-0,25	0,30
AKNTRB	0,30	0,27	-0,32	-0,15	-0,26	-0,27	0,24
ATEŽTI	-0,24	-0,32	-0,25	0,17	0,08	0,27	-0,37
AOBNAD	-0,23	-0,29	-0,27	0,25	0,15	0,34	-0,34
AOBGRK	-0,28	-0,33	-0,25	0,15	0,04	0,30	-0,29

Pregledom dijela matrice kroskorelacija gdje su predstavljeni koeficijenti povezanosti između varijabli *longitudinalne dimenzionalnosti skeleta* (AVISTI, ARASPR i ADUŽRU) i varijabli *situacione motorike*, zapaža se da su varijable *longitudinalne dimenzionalnosti skeleta* najviše korelirale (prosječna povezanost $r=0,47$) sa varijablom *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5). Negativan predznak ukazuje na smjer veze, odnosno, povećanjem longitudinalnih mjera smanjuje se vrijeme potrebno za izvršenje zadatka bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5). Navedena konstatacija je logična, jer ukoliko dođe do povećanja raspona ruku, smanjuje se i rastojanje od startne do ciljne linije, koje je potrebno bočno preplivati, čime se štedi na vremenu, odnosno ostvaruje se bolji rezultat.

Varijable iz prostora *longitudinalne dimenzionalnosti skeleta* nijesu statistički značajno povezane sa situaciono motoričkim varijablama: *iskakanje iz vode za 20*

sekundi (ISK20S) i *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180), dok je sa situaciono motoričkom varijablom *šut na gol* (ŠUTGOL), na nivou statistički značajne povezanosti ($r=0.22$) jedino povezana varijabla *visina tijela* (AVISTI). Varijabla *visina tijela* (AVISTI) ostvarila je statistički značajne veze ($r=-0.47$ i $r=-0.51$) sa varijablama za procjenu brzine plivanja u situacionim uslovima: *brzina plivanja na 25 metara bez lopte i brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25BL i PL25SL). Negativan predznak ukazuje na smjer veze, odnosno, povećanjem visine tijela smanjuje se vrijeme potrebno za izvršenje situaciono motoričkih zadataka *plivanje na 25 metara bez lopte* (PL25BL) i *plivanje na 25 metara sa loptom* (PL25SL).

Približno jednake veze (prosječna povezanost $r=-0.46$) sa situaciono motoričkim varijablama *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) i *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL), ostvarila je i varijabla longitudinalne dimenzionalnosti skeleta *raspon ruku* (ARASPR). Treća varijabla iz prostora longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, *dužina ruke* (ADUŽRU), nije statistički značajno povezana sa varijablom *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL), dok je sa varijablom *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) ostvarila statistički značajnu povezanost ($r=-0.23$).

Kada je u pitanju povezanost varijabli koje teorijski pripadaju longitudinalnoj dimenzionalnosti skeleta ispitanika, sa situaciono motoričkom varijablom *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), konstatuje se da varijabla *dužina ruke* (ADUŽRU) nije statistički značajno povezana, dok su varijable *visina tijela* (AVISTI) i *raspon ruku* (ARASPR) ostvarile statistički značajne korelativne veze.

Pregledom dijela matrice kroskorelacija gdje su zabilježene veze između varijabli *transverzalne dimenzionalnosti skeleta* i varijabli *situacione motorike*, možemo konstatovati da su varijable *transverzalne dimenzionalnosti skeleta* najviše povezane (prosječna povezanost $r=-0.41$) sa situaciono motoričkom varijablom *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5). Navedene veze su očekivane, s obzirom da ispitanici koji imaju širi rameni pojas, prije dohvate ciljane linije, čime se uštedi na vremenu, dok *širina*

stopala (AŠISTP) i *širina šake* (AŠIŠAK) daju propulzivnu silu prilikom odgurivanja o vodu tokom bočnog plivanja.

Između varijabli *transverzalne dimenzionalnosti skeleta* i varijabli situacione motorike: *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), *šut na gol* (ŠUTGOL) i *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180), nije došlo do statistički značajnih veza. Sve varijable iz prostora transverzalne dimenzionalnosti skeleta primijenjene u ovom istraživanju, ostvarile su statistički značajne korelativne veze sa situaciono motoričkom varijablom *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK). Najveću povezanost ($r=0,42$) sa varijablom *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) ostvarila je varijabla *širina šake* (AŠIŠAK), dok su varijable *širina ramena* (AŠIRAM) i *širina stopala* (AŠISTP) identično korelirale ($r=0,31$). Navedene veze su očekivane, s obzirom da *širina šake* (AŠIŠAK) i *širina stopala* (AŠISTP) imaju značajnu ulogu prilikom odgurivanja o vodu (propulzivna sila) tokom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK). Pregledom koeficijenata korelacije između varijabli *transverzalne dimenzionalnosti skeleta* i situaciono motoričkih varijabli za procjenu *brzine plivanja na 25 metara sa i bez lopte* (PL25BL i PL25SL) može se konstatovati da se radi o približno ujednačenom nivou statistički značajne i negativne povezanosti između navedenih varijabli (prosječna povezanost $r=-0,32$). Negativna povezanost između varijabli sa kojima je utvrđivana transverzalna dimenzionalnost skeleta i varijabli za procjenu brzine plivanja u situacionim uslovima sa i bez lopte na dionici od 25 metara (PL25BL i PL25SL), na osnovu inverznosti, govori da bi se sa eventualnim uvećanjem analiziranih varijabli koje teorijski pripadaju transverzalnoj dimenzionalnosti skeleta, smanjivalo potrebno vrijeme za isplivavanje dionice od 25 metara sa i bez lopte, to jest, postizao bi se bolji rezultat.

Najviše statistički značajnih koeficijenata u matrici kroskorelacija zabilježeno je između varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* i *situaciono motoričkih varijabli*. Izuzev situaciono motoričke varijable *šut na gol* (ŠUTGOL), sa kojom varijable za procjenu količine potkožnog masnog tkiva nijesu korelirale na statistički značajnom nivou, u svim ostalim slučajevima može se konstatovati statistički značajna povezanost. Kao i varijable *longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti skeleta*,

tako su i varijable za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva*: *kožni nabor nadlaktice* (AKNNAD), *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ) i *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB), statistički značajno povezane sa situaciono motoričkom varijablom *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5). Na osnovu pozitivnih predznaka koeficijenata korelacije ($r=0,48$, $r=0,30$ i $r=0,24$) konstatuje se da bi se povećanjem količine *potkožnog masnog tkiva* u predjelu trbuha, nadlaktice i leđa, proporcionalno povećavalo vrijeme potrebno za izvršenje situaciono motoričkog zadatka *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5).

Sa varijablom *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180), sve varijable za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* povezane su na statistički značajnom nivou (prosječna povezanost $r=-0,26$). Predznak koeficijenta ukazuje na negativan smjer povezanosti, što u ovom slučaju znači da bi se sa eventualnim povećanjem količine potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha, nadlaktice i leđa postizali lošiji rezultati prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180). Navedeni odnos između analiziranih morfoloških i situaciono motoričkih varijabli svakako je i očekivan, pošto je za izvođenje preciznih šuteva neophodan visok stepen preciznosti i koordiniranosti lokomotornog aparata, gdje je uvećana količina potkožnog masnog tkiva uglavnom remetilački faktor, odnosno balastnu masu koja nepovoljno utiče na izvođenje preciznih i koordiniranih pokreta pogotovo kada je u pitanju uzrast od 12 do 14 godina.

Sa situaciono motoričkom varijablom *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), od varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* najviše je na statistički značajnom nivou povezana varijabla *kožni nabor nadlaktice* ($r=-0,44$). Preostale dvije varijable, *kožni nabor na leđima* i *kožni nabor na trbuhu* (AKNLEĐ i AKNTRB), približno su podjednako povezane (prosječna povezanost $r=-0,26$) na nešto nižem ali svakako statistički značajnom nivou korelacije. Predznak koeficijenta ukazuje na negativan smjer povezanosti, što i u ovom slučaju znači da bi eventualnim povećanjem količine *potkožnog masnog tkiva* bila slabija dohvatna visina ispitanika prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK).

Generalno posmatrajući relacije između varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* i varijabli za procjenu brzine plivanja u situacionim uslovima: *brzina*

plivanja na 25 metara bez lopte i *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25BL i PL25SL), primjećuju se približno ujednačene vrijednosti koeficijenata korelacije. Naime, svih 6 koeficijenata korelacije su na nivou koji se tretira kao statistički značajna povezanost između analiziranih varijabli (prosječna povezanost $r=0,32$). Sve vrijednosti koeficijenta korelacije imaju pozitivan predznak, što znači da bi u slučaju povećanja količine potkožnog masnog tkiva bilo potrebno više vremena za isplivavanje dionica od 25 metara sa i bez lopte, to jest, postizali bi se slabiji rezultati.

Sa situaciono motoričkom varijablom *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), najviše je korelirala ($r=-0,42$) varijabla *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ), dok su varijable *kožni nabor nadlaktice* (AKNNAD) i *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB) približno podjednako korelirale (prosječna povezanost $r=-0,34$). Negativan predznak i u ovom slučaju ukazuje na proporcionalno smanjenje broja iskakanja iz vode za 20 sekundi ukoliko bi se povećala količina potkožnog masnog tkiva.

Sličan odnos kao i kod prethodno analiziranih 9 morfoloških varijabli, sa *situaciono motoričkim varijablama* ostvarile su i varijable koje teorijski pripadaju faktoru *voluminoznosti i mase tijela: težina tijela* (ATEŽTI), *obim nadlaktice* (AOBNAD) i *obim grudnog koša* (AOBGRK). Najveću, statistički značajnu i negativnu povezanost (prosječna povezanost $r=-0,33$), varijable *voluminoznosti i mase tijela* ostvarile su sa situaciono motoričkom varijablom *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5). Na osnovu negativnog koeficijenta korelacije konstatuje se da bi se eventualnim uvećanjem analiziranih varijabli voluminoznosti i mase tijela smanjilo vrijeme potrebno za izvođenje situaciono motoričkog zadatka bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5). Varijable voluminoznosti i mase tijela, primijenjene u ovom istraživanju imaju sličan korelativni odnos i sa druga dva situaciono motorička zadatka za procjenu brzine plivanja u situacionim uslovima, to jest, *brzinom plivanja na 25 metara sa i bez lopte* (PL25SL i PL25BL). Svih 6 koeficijenata korelacije koji odlikavaju nivo povezanosti između varijabli: *težina tijela* (ATEŽTI), *obim nadlaktice* (AOBNAD) i *obim grudnog koša* (AOBGRK), sa jedne strane i *brzine plivanja na 25 metara sa i bez lopte*, sa druge strane (PL25SL i PL25BL), na nivou su povezanosti koji se tretira kao

statistički značajna povezanost između analiziranih varijabli (prosječna povezanost $r=0,28$). Svih 6 koeficijenata imaju negativan predznak, pa se može konstatovati da bi se eventualnim uvećanjem analiziranih varijabli voluminoznosti i mase tijela smanjilo vrijeme potrebno za izvođenje situaciono motoričkih zadatka *brzina plivanja na 25 metara sa i bez lopte* (PL25SL i PL25BL).

Sva tri koeficijenta korelacije dobijena između varijabli *voluminoznosti i mase tijela* (ATEŽTI, AOBNAD i AOBGRK) i situaciono motoričke varijable *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), na nivou su povezanosti koja se tretira kao statistički značajna povezanost između analiziranih varijabli (prosječna povezanost $r=-0,26$). Ostvarene veze mogu se smatrati statistički značajnim jedino na nivou greške od 5%.

Varijable *voluminoznosti i mase tijela*, statistički najnižu povezanost ostvarile su sa varijablama za procjenu preciznosti u situacionim uslovima, *šut na gol* (ŠUTGOL) i *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180). Naime, jedina statistički značajna veza ($r=0,25$) između navedenih morfoloških i situaciono motoričkih varijabli ostvarena je utvrđivanjem relacija između varijable *obim nadlaktice* (AOBNAD) i situaciono motoričke varijable *šut na gol* (ŠUTGOL). Takođe, i ova povezanost može se jedino razmatrati na nivou greške od 5%.

Između varijabli koje teorijski pripadaju faktoru *voluminoznosti i mase tijela* i situaciono motoričke varijable *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), uočavaju se veze koje se tretiraju kao statistički značajna povezanost između analiziranih varijabli (prosječna povezanost $r=0,30$). Pozitivan predznak ukazuje na pozitivan smjer veze, što u ovom slučaju znači, da ako bi se analizirane varijable voluminoznosti i mase tijela uvećale, ispitanici bi postizali bolje rezultate prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK).

Na osnovu prethodno analiziranih koeficijenata kroskorelacije (tabela br. 8) moguće je izdvojiti najkarakterističnije zaključke kao što su:

- Dominantan koeficijent korelacije ($r=-0,62$) zabilježen je između varijable koja teorijski pripada *longitudinalnoj dimenzionalnosti skeleta*, to jest, *visine tijela*

(AVISTI) i situaciono motoričke varijable *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5),

- Sa *situaciono motoričkim varijablama* primijenjenim u ovom istraživanju, najmanju povezanost ostvarile su varijable koje teorijski pripadaju *longitudinalnoj dimenzionalnosti* morfološkog prostora, dok su neznatno veću povezanost pokazale varijable koje teorijski pripadaju *transverzalnoj dimenzionalnosti* morfološkog prostora ispitanika,
- Sa *situaciono motoričkim varijablama* primijenjenim u ovom istraživanju, najveći stepen povezanosti ostvarile su varijable za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva*. Na osnovu predznaka koeficijenata korelacije između varijabli za procjenu količine *potkožnog masnog tkiva* i varijabli *situacione motorike*, generalno se zaključuje da bi uvećanje količine potkožnog masnog tkiva uslovalo lošijim rezultatima u izvođenju svih situaciono motoričkih zadataka. Nešto manju povezanost sa *situaciono motoričkim varijablama* imale su varijable koje teorijski pripadaju faktoru *voluminoznosti i mase tijela* morfološkog prostora ispitanika,
- Varijable *transverzalne dimenzionalnosti skeleta* (AŠIRAM, AŠIŠAK i AŠISTP) nijesu statistički značajno povezane sa čak tri situaciono motoričke varijable i to: *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), *šut na gol* (ŠUTGOL) i *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180). Varijable koje teorijski pripadaju *longitudinalnoj dimenzionalnosti skeleta* (AVISTI, ARASPR i ADUŽRU) ostvarile su skoro identičnu povezanost sa navedenim situaciono motoričkim varijablama, kao varijable *transverzalne dimenzionalnosti skeleta*. Izuzetak čini koeficijent korelacije ($r=0,22$) ostvaren između varijable *visina tijela* (AVISTI) i varijable *šut na gol* (ŠUTGOL).

6.3. Rezultati regresione analize

Da bi se utvrdila značajnost i relativna veličina uticaja morfoloških karakteristika (prediktorski sistem varijabli) na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka (kriterijumski sistem varijabli) primijenjena je višestruka regresiona analiza koja

predstavlja znatno kompleksniju statističku proceduru od prethodno sprovedenih statističko-matematičkih metoda.

Ovu metodu je bilo neophodno sprovesti, jer se prilikom konceptualizacije ovog rada pošlo od pretpostavke da će između primijenjenog sistema morfoloških varijabli (prediktorski sistem varijabli) i sistema situaciono-motoričkih varijabli (kriterijumski sistem varijabli) postojati statistički značajni uticaji i relacije.

6.3.1. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu – brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL)

Uvidom u tabelu br. 9 koja prikazuje rezultate regresione analize prediktorskog sistema morfoloških varijabli na situaciono motoričku varijablu *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL), vidljivo je da prediktorski sistem statistički značajno objašnjava varijabilitet kriterijumske varijable na nivou značajnosti od $Q=.00$, gdje koeficijent multiple korelacije iznosi $R_o=.67$. Na osnovu vrijednosti koeficijenta determinacije zaključujemo da je zajednički varijabilitet između sistema prediktorskih varijabli i kriterijumske varijable *brzina plivanja na 25 metra bez lopte* (PL25BL) objašnjen sa 45% ($\Delta=.45$).

Tabela br. 9 Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu – brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL)

Varijable	r	Part-r	Beta	Q
AVISTI	-0,47	-0,03	-0,08	0,79
ARASPR	-0,45	-0,02	-0,05	0,89
ADUŽRU	-0,23	-0,05	-0,08	0,67
AŠIRAM	-0,30	0,08	0,09	0,52
AŠISAK	-0,32	-0,17	-0,17	0,15
AŠISTP	-0,34	-0,08	-0,08	0,51
AKNNAD	0,37	-0,09	-0,13	0,46
AKNLED	0,33	0,20	0,33	0,10
AKNTRB	0,30	0,27	0,42	0,02
ATEŽTI	-0,24	-0,07	-0,16	0,56
AOBNAD	-0,23	0,00	0,00	0,99
AOBGRK	-0,28	-0,20	-0,30	0,09
Delta	R_o	Df1	Df2	Q
.45	.67	12	69	.00

Preostalih 55% u objašnjavanju ukupnog varijabiliteta situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metra bez lopte* (PL25BL) možemo pripisati nekim drugim karakteristikama i sposobnostima ispitanika, koje nijesu bile uključene u ovaj program istraživanja (bazično motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, druge morfološke i konativne karakteristike, socijalizacija i drugo).

Analizirajući vrijednosti pojedinačnih uticaja prediktorskih varijabli na kriterijumsku varijablu *brzina plivanja na 25 metra bez lopte* (PL25BL), zapažamo da se izdvaja samo jedan statistički značajan koeficijent uticaja. U pitanju je varijabla *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB), gdje je koeficijent determinacije (**Beta =0,42**) statistički značajan na nivou **Q=0,02**.

Kako jedino prediktorska varijabla *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB) statistički značajno učestvuje u predikciji (**Beta=0,42**) efikasnosti izvođenja situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL), neophodno je navedeni odnos dodatno objasniti, odnosno dati logički smisao nastalom uticaju prediktora na kriterijum. Na osnovu pozitivnog predznaka koeficijenta uticaja na prvi pogled moglo bi se krenuti u pogrešan zaključak da se radi i o pozitivnom uticaju količine potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha na brzinu plivanja na 25 metara bez lopte. Međutim, u slučaju gdje je kriterijumska varijabla izražena u jedinici vremena, a procjenjuje se brzina, imamo obrnutu proporcionalnost (inverzna skaliranost), što znači da veće izmjereno vrijeme znači i lošiji rezultat, stoga se koeficijent uticaja prediktorske varijable *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB) sa pozitivnim predznakom mora tretirati kao nepovoljan u predikciji efikasnosti izvođenja situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL).

Na osnovu prethodno iznesenog, slijedi logičan zaključak da je ispitanicima sa uvećanom, ili prekomjernom količinom potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha, bilo potrebno više vremena za preplivavanje dionice od 25 metara bez lopte vaterpolo kraulom, to jest, takvi ispitanici su bili manje efikasni prilikom izvođenja navedenog situaciono motoričkog zadatka.

Nepovoljan uticaj potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha na efikasnost brzine plivanja na 25 metara bez lopte vaterpolo kraulom, mogao bi se objasniti sa više aspekata.

Poznato je da tijelo koje duži vremenski period boravi u vodi (višegodišnje vaterpolo iskustvo) dobija na količini potkožnog masnog tkiva u svim djelovima tijela (trup i ekstremiteti). Kako se regresionom analizom utvrdio statistički značajan samo uticaj potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha, i kako za djecu uzrasta od 12 do 14 godina ne možemo reći da je dugogodišnji boravak u vodi uzrokovao povećanje masnog tkiva, konstatuje se da su uvećanju količine potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha uslijedili neki drugi faktori. Prije svega, ovdje se misli o prekomjernoj težini (gojaznosti) koja je nastala nekontrolisanom ishranom, naslednim faktorima i drugo. Kako je predio trbuha najpodložniji nagomilavanju masnih naslaga usljed gojaznosti, prethodno navedene konstatacije se mogu smatrati kao tačne.

Optimalna količina potkožnog masnog tkiva jedna je, uz ostale morfološke karakteristike, od pretpostavki uspjeha u sportu. Poznato je da prekomjerna količina masnog tkiva predstavlja balastnu masu koja negativno utiče na motoričke i funkcionalne sposobnosti organizma. Upravo navedeno, može se smatrati glavnim razlogom negativnog uticaja potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL). Naime, prekomjerna adipoznost predstavlja balastnu masu koja uglavnom negativno utiče na ispoljavanje motoričkih sposobnosti, kako odraslih, tako i djece uzrasta od 12 do 14 godina. Dakle, potkožno masno tkivo, tretirano kao balastna masa, u suštini predstavlja remetilacki faktor kretanju, a u stvarnom životu to i jest tako, posebno u vrhunskom sportu gdje je gotovo zanemarljiv broj sportskih disciplina kod kojih masno tkivo nije balastna, to jest, ometajuća masa prilikom kretanja.

Shodno navedenom, može se konstatovati da je prekomjerna količina potkožnog masnog tkiva, kod jednog broja ispitanika koji su bili obuhvaćeni uzorkom ovog istraživanja, predstavljala balastnu masu, koja je uslovlila sporijim pokretima ispitanika prilikom plivanja na dionici od 25 metara vaterpolo kraulom, odnosno takvi ispitanici su

bili manje efikasni prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka brzina plivanja na 25 metara bez lopte (PL25BL).

Ukupno, može se zaključiti da je adipozno dijete uveliko "zakinuto" u uspješnoj motoričkoj realizaciji, a time i mnogim segmentima kvaliteta života koju takva uspješna realizacija može donijeti, što je i dokazano u nekim od dosadašnjih istraživanja koja su se navedenom problematikom bavila (*Manić, 2007; Suchomel, 2005*).

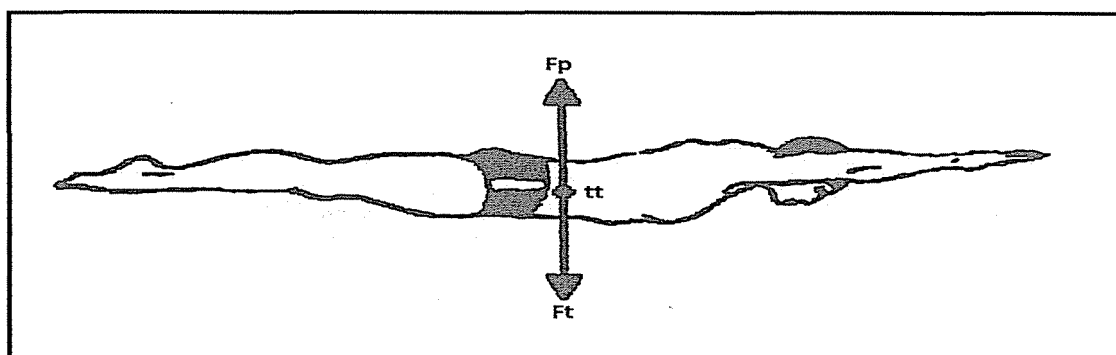
Povećanje masnog tkiva u predjelu trbuha, uzrokuje i povećanju obima u tom dijelu tijela. Povećanje obima u predjelu trbuha nagomilavanjem potkožnog masnog tkiva, direktno utiče na rezultat plivanja iz razloga što se tijelo, zbog veće mase i obima, dodatno izlaže čeonom (frontalnom) otporu. Na taj način smanjuje se efekat propulzivne sile (pogonske) a povećava efekat retropulzivne sile (kočeće) što direktno utiče na rezultat tokom plivanja. Analogno prethodno navedenom, gojaznijim ispitanicima, odnosno ispitanicima sa uvećanim masnim tkivom u predjelu trbuha, bio je potreban veći utrošak energije kako bi se savladio čeon otpor koji je djelovao na veću površinu tijela u odnosu na ispitanike koji takvu količinu masnog tkiva u predjelu trbuha nijesu imali. Većem utrošku energije uslijedilo je brže zamaranje, što svakako nepovoljno utiče na brzinu plivanja.

Treći aspekt tumačenja nepovoljnog uticaja potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha na brzinu plivanja na 25 metara bez lopte vezan je za odnos sile teže (F_t) i sile potiska (F_p). Naime, od međusobnog odnosa dvije navedene sile zavisi kakav će položaj zauzeti vaterpolista (plivač) u vodi. Ukoliko napadna tačka sile teže (F_t) i napadna tačka sile potiska (F_p) djeluju u istoj tački (*Slika br. 1*), tijelo će imati povoljan horizontalni (hidrodinamični) položaj u odnosu na vodu, koji će usloviti efikasnijem smjenjivanju propulzivnih i retropulzivnih sila produkovanih pokretima, ali i smanjenju uticaja čeonog otpora na tijelo.

Prethodno navedeni položaj tijela doprinijeće bržem kretanju vaterpoliste kroz vodu. Međutim, u vaterpolu kraulu tijelo se gotovo nikada ne nalazi u stabilnom horizontalnom položaju, to jest napadna tačka sile teže i napadna tačka sile potiska ne

djeluju u istoj tački zbog položaja glave, a analogno tome trupa i nogu, u odnosu na vodenu površinu.

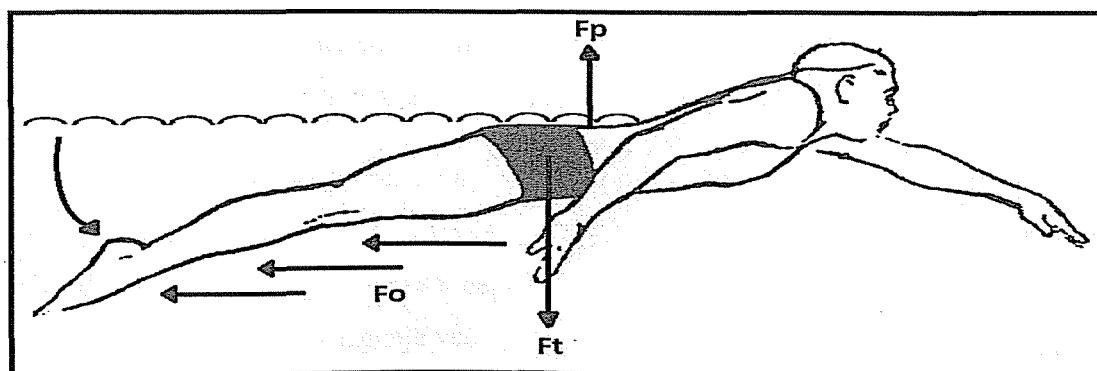
Slika br. 1 Ravnotežni položaj tijela na vodi (*Preuzeto od: Zahorjević, 1991*)



Simboli: F_p -Sila potiska, F_t -Sila teže, tt -Težište tijela.

Povećanje količine potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha, utiče da se težište tijela pomjera ka donjim ekstremitetima, dok napadna tačka sile potiska (F_p) djeluje bliže gornjim djelovima tijela. Kako napadna tačka sile teže (F_t) i napadna tačka sile potiska (F_p) ne djeluju po istoj napadnoj liniji (Slika br. 2), javlja se obrtni moment sile sa tendencijom uronjavanja nogu i pomjeranja glave i grudnog koša znatno iznad površine vode.

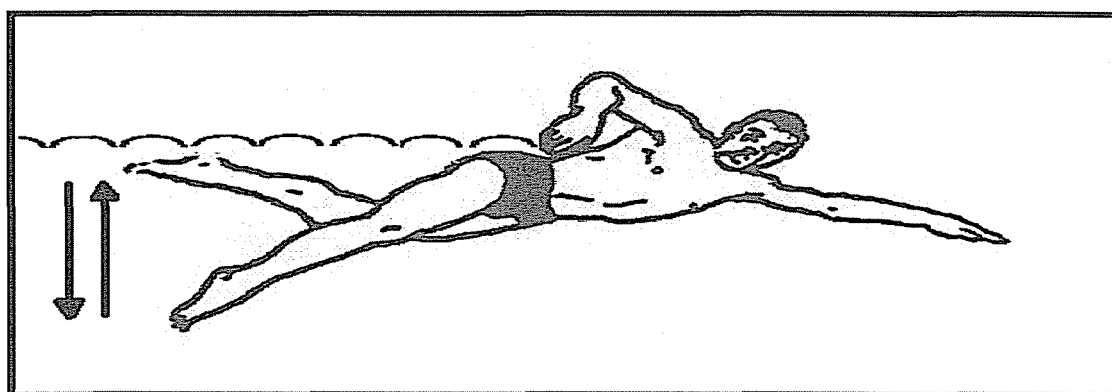
Slika br. 2 Položaj tijela sa spuštenim nogama u vodi (*Modifikovano prema: Pivač, 1998*)



Simboli: F_p -Sila potiska, F_t -Sila teže, F_o -Sila otpora

Prevažadno, zbog pomjeranja težišta ka donjem dijelu tijela, natkoljenice više zaranjaju u vodu, dok su potkoljenice kod određenog broja ispitanika pravile kompezatorni pokret ka površini vode. Prethodno navedeni "izlomljeni" položaj tijela (prije svega donjih ekstremiteta), činio je da se natkoljenice dodatno izlože frontalnom (čeonom) otporu, a propulzivna faza nogu svede uglavnom na rad u zglobovima koljena (Slika br. 3).

Slika br. 3 Kompezatorni pokret potkoljenicom ka površini vode (*Modifikovano prema: Counsilman, 1982*)



Svakako da je prethodno analizirani položaj tijela vaterpolista koji su imali veću količinu potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha imao dvostruko negativan uticaj na efikasnost plivanja. Prije svega, brzinu plivanja remetila je sila čeonog otpora vode koja je djelovala u predjelu natkoljenica, a sa druge strane pokreti nogu izvedeni u zglobu koljena sa malom amplitudom i na maloj dubini produkovali su malu propulzivnu silu, što je uslovalo sporije kretanje tijela vaterpoliste po vodi.

Takođe, neophodno je istaći, da je prethodno analizirani položaj donjih ekstremiteta tokom plivanja (Slika br. 2), zahtijevao i kompezatorni pokret ramenog dijela i glave ka gore, čime se dodatno povećavao napadni ugao ispitanika u odnosu na vodu. Veći napadni ugao značio je i izlaganje veće površine gornjeg dijela tijela otporu vode, pa se i na taj način povećavalo dejstvo sile čeonog otpora tokom plivanja. Uz nepovoljan otpor, podignuta glava zahtijeva dodatno angažovanje muskulature ramenog i vratnog dijela

kao i smanjenje slobode kretanja ruku u zglobovima ramena. U tom slučaju šaka i podlaktica su prelazili manji put u svakom zaveslaju, naravno sa izmijenjenim uglom ruke kojom se voda zahvata, pa se istovremeno skratilo vrijeme i dužina puta na kom ruke (šake) djeluju. U takvim uslovima, ruke (posebno šake) nijesu mogle ostvariti veliku propulzivnu silu, što je smanjivalo efikasnost kretanja vaterpoliste kroz vodu.

Neophodno je istaći da količina potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha nije glavni, ali svakako jeste jedan od bitnih razloga udaljavanja dejstva sile teže (F_t) i sile potiska (F_p). Glavni razlog je svakako položaj glave tokom plivanja vaterpolo kraulom, koja se čitavo vrijeme nalazi iznad vode, čime je svakako bitno narušen ravnotežni položaj tokom plivanja. Samim tim, dejstvo obrtnog momenta usljed mimoilaženja dejstva sile teže (F_t) i sile potiska (F_p) je veće. Količina potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha dodatno doprinosi udaljavanju dejstva sile zemljine teže i sile potiska. Stoga su vaterpolisti sa uvećanim masnim tkivom u predjelu trbuha (gojazni vaterpolisti) bili dodatno izloženi dejstvu obrtnog momenta koji je uslovljavao sporije plivanje, iz prethodno navedenih razloga.

Kako je na samom početku tumačenja rezultata regresione analize između prediktorskog sistema morfoloških varijabli i kriterijumske varijable *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL), dobijena vrijednost koeficijenta determinacije ($\Delta=0.45$) na statistički značajnom nivou ($Q=0.00$), postavljena hipotezu H_1 koja glasi: očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) – može se opravdano prihvatiti.

6.3.2. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu – brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL)

Utvrđivanjem uticaja i relacija između prediktorskog sistema morfoloških varijabli i kriterijumske varijable *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL), dobijeni su rezultati koji su prikazani u tabeli br. 10. Pregledom navedene tabele uočavamo visok koeficijent multiple korelacije koji iznosi $R=0.69$, čime je ukazano na visok stepen

povezanosti između cjelokupnog prediktorskog sistema (morfološke varijable) i kriterijumske varijable, to jest situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL). Sistem prediktorskih varijabli učestvuje u prognozi rezultata kriterijumske varijable sa 48%, što ujedno predstavlja i zajednički varijabilitet između prediktorskog sistema varijabli i kriterijuma (**Delta=.48**). Takva povezanost bila je statistički značajna na nivou **Q= .00**.

Tabela br. 10 Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu – brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL)

Varijable	r	Part-r	Beta	Q
AVISTI	-0,51	-0,08	-0,19	0,53
ARASPR	-0,46	-0,01	-0,03	0,93
ADUŽRU	-0,19	0,03	0,05	0,80
AŠIRAM	-0,32	0,08	0,09	0,50
AŠIŠAK	-0,39	-0,30	-0,29	0,01
AŠISTP	-0,29	0,10	0,10	0,40
AKNNAD	0,40	0,02	0,03	0,84
AKNLED	0,25	0,08	0,13	0,48
AKNTRB	0,27	0,28	0,41	0,02
ATEŽTI	-0,32	-0,10	-0,22	0,40
AOBNAD	-0,29	0,06	0,09	0,64
AOBGRK	-0,33	-0,25	-0,36	0,04
Delta	Ro	Df1	Df2	Q
.48	.69	12	69	.00

Preostalih 52% u objašnjavanju ukupnog varijabiliteta situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL) može se pripisati drugim antropološkim karakteristikama i sposobnostima ispitanika koje nijesu bile obuhvaćene predmetom ovog istraživačkog rada (bazično motoričke i funkcionalne sposobnosti, druge morfološke mjere, konativne karakteristike, kognitivne sposobnosti i slično).

Analizom uticaja pojedinačnih prediktorskih varijabli na kriterijum, konstatujemo da varijable: *širina šake* (AŠIŠAK - Beta= -0,29), *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB - Beta=0,41) i *obim grudnog koša* (AOBGRK - Beta= -0,36), na statistički značajnim nivoima (Q=0,01, Q=0,02 i Q=0,04) utiču u predikciji kriterijuma, to jest u predikciji

efikasnosti izvođenja situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL). S obzirom da se ovdje radi o Beta regresionim koeficijentima sa pozitivnim i negativnim predznakom, neophodno je napomenuti obrnutu proporcionalnost (inverzna skaliranost) tumačenja dobijenih vrijednosti koeficijenata regresije. Naime, u ovom slučaju, pozitivan koeficijent determinacije (Beta) podrazumijeva i nepovoljan uticaj prediktora na kriterijum i obratno.

Pregledom kolone parcijalnih korelacija prediktora koji imaju statistički značajan uticaj na kriterijum (Part- r), primjećujemo visoke parcijalne korelacije u poređenju sa parcijalnim korelacijama preostalih varijabli, (Part- r = -0,30, -0,25 i 0,28).

Radi daljeg kvalitetnijeg tumačenja rezultata regresione analize treba napomenuti da je situaciono motorički zadatak *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) pokazao visoku korelaciju ($r=0.91$) sa situaciono motoričkim zadatkom *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL). Ovakva korelacija bila je očekivana s obzirom da se radi o situaciono motoričkim zadacima vrlo bliske strukture kretanja.

Statistički značajne parcijalne uticaje prediktorskih varijabli na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka brzina plivanja na 25 metara sa loptom (PL25SL) neophodno je dodatno analizirati, odnosno objasniti eventualne razloge dobijenih veza i uticaja, dati im logički smisao koji će doprinijeti određenom pojašnjenju problematike istraživanja.

U slučaju regresione analize situaciono motoričke varijable *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) dobijeni rezultati su pokazali da varijabla *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB) ima nepovoljan uticaj na *brzinu plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL). Pošto je gotovo identično potvrđeno i kod kriterijumske varijable *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL), a navedeni situaciono motorički zadaci pokazali visoku međusobnu korelaciju, može se izvesti eksplicitan zaključak da ispitanici sa uvećanom količinom potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha predstavljaju gojaznije ispitanike kojima prekomjerna količina potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha

predstavlja balastnu masu koja je otežavala (usporavala) kretanje kroz vodu (tečni fluid). Korelacionom analizom je dokazano da su situaciono motorički zadaci za procjenu *brzine plivanja sa i bez lopte* (PL25BL i PL25SL) po strukturi veoma bliski. Nepovoljan uticaj potkožnog masnog tkiva u predjelu trbuha, objašnjen tumačenjem regresione analize kriterijumske varijable *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL), može se tretirati kao remetilački faktor kada je *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL) u pitanju, zbog čega navedeno (6.3.1) nije potrebno ponavljati.

Varijabla koja teorijski pripada transverzalnoj dimenzionalnosti skeleta, *širina šake* (AŠIŠAK), ostvarila je statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL). Negativan predznak standardizovanog koeficijenta regresije ($\text{Beta} = -0,29$) ukazuje da širina šake doprinosi smanjenu vremena potrebnog za preplivavanje dionice od 25 metara vaterpolo kaulom sa loptom, što podrazumijeva svakako i ostvarenje boljeg rezultata. Navedeni odnos prediktora i kriterijuma očekivan je iz više razloga, koje je nophodno navesti, a samim tim i smatrati kao uzročnicima nastalog uticaja prediktora na objašnjenje kriterijuma.

Poznato je da u plivačkoj tehnici kaul, ruke (posebno šake) ostvaruju glavnu propulzivnu silu, što se i manifestuje pomjeranjem plivača prema naprijed. Svi ostali pokreti su potčinjeni radu ruku i vrše kompezatorna kretanja. Zahvaljujući svojoj pokretljivosti, ruke razvijaju veću propulzivnu silu od nogu. Srednja propulzivna sila ruku vrhunskih plivača iznosi preko 70 N, a nogu samo oko 11 N (Jovović, 2005). Za razliku od plivačke tehnike prsni kaul, ovdje su ispitanici plivali vaterpolo kaulom, dok se lopta nalazila neznatno ispred glave i između ruku. Sila vuče se ostvarivala kratkim i brzim zaveslajima. Uticaj širine šake na brzinu plivanja vaterpolo kaulom sa loptom bio je svakako višestruko značajan. Prije svega, šaka ima dominantnu ulogu u propulzivnoj fazi rada ruku i to posebno u fazama zahvatanja vode, povlačenja vode savijanjem ruke u laktu i u fazi odgurivanja, koja se, upravo, završava snažnim, eksplozivnim i bičevitim pokretom šake prema butinama plivača, u ovom slučaju vaterpoliste. Osnovni cilj u realizaciji navedene tri faze propulzije, jeste izložiti šaku što većem otporu vode na što

dužem putu ("S" zaveslaj-putanja šake) kako bi se proizvela što veća propulzivna sila, a samim tim i ubrzalo kretanje. Postavljajući površinu šake u konveksni položaj sa prirodno sastavljenim prstima, njen koeficijent hidrodinamičnosti se povećava, jer se tako veliki broj čestica vode sprečava da "izmakne" pa se na taj način povećava sila otpora. Nasuprot tome, ako je šaka u položaju koji karakteriše mala površina poprečnog presjeka i mali koeficijent hidrodinamičnosti (prsti u fleksiji ili šaka usmjerena ka pravcu kretanja), sila otpora se znatno smanjuje a samim tim i brzina plivanja. U skladu sa prethodno navedenim, a na osnovu rezultata regresione analize kriterijumske varijable **brzina plivanja na 25 metara sa loptom** (PL25SL), može se izvesti zaključak da su ispitanici sa većim dijametrom šake imali prednost u realizaciji propulzivne sile koja se proizvodi radom ruku, u odnosu na ispitanike sa manjim numeričkim vrijednostima dijametra šake. Prednost se, dakle, ogledala u većoj količini zahvatanja vodene mase i odgurivanju o vodu većom površinom, što je uslovalo i brže plivanje.

Treća morfološka varijabla koja se ekstrahovala kao statistički značajna iz sistema prediktorskih varijabli u predikciji efikasnosti izvođenja situaciono motoričkog zadatka **brzina plivanja na 25 metara sa loptom** (PL25SL) je varijabla koja teorijski pripada faktoru voluminoznosti i mase tijela, a to je **obim grudnog koša** (AOBGRK). Navedena morfološka varijabla, baš kao i varijabla **širina šake** (AŠIŠAK), nije pokazala statistički značajan uticaj prilikom izvođenja situaciono-motoričkog zadatka **brzina plivanja na 25 metara bez lopte** (PL25BL). Pretpostavka je da je upotreba lopte tokom izvođenja zadatka doprinijela da **obim grudnog koša** (AOBGRK) utiče na efikasnost izvođenja situaciono-motoričkog zadatka **brzina plivanja na 25 metara sa loptom** (PL25SL). Navedeni uticaj prediktora na kriterijum neophodno je dodatno objasniti, to jest, objasniti uticaj prediktorske varijable **obim grudnog koša** (AOBGRK) na poboljšanje efikasnosti izvođenja situaciono motoričkog zadatka **brzina plivanja na 25 metara sa loptom** (PL25SL).

Plivajući vaterpolo kraulom vaterpolista zbog "hidroplanskog položaja" tijela (izdignuta glava i ramena) u vodi, grudima stvara takozvani prednji talas. Upravo tako stvoren talas osnova je za efikasno i pravilno vođenje lopte u vaterpolu. Prethodno

navedeno, može da objasni nastalu vezu i uticaj između prediktorske varijable *obim grudnog koša* (AOBGRK) i kriterijumske varijable *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL). Naime, regresionom analizom došlo se do zaključka da su ispitanici sa većim obimom grudnog koša postizali bolje rezultate prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL). Navedeno je svakako logično, iz razloga što su ispitanici sa većim obimom grudnog koša, plivajući, djelovali većom površinom na vodenu masu, što je uslovljavalo stvaranje većeg prednjeg talasa koji je osnova za održavanje kretanja lopte. Veći prednji talas je, što se u biomehaničkom smislu može predstaviti kao pokretna strma ravan, logično uslovio i brže kretanje lopte. Kako lopta vođena na prednjem talasu ne bi izašla iz okvira koji grade ruke a istovremeno uvijek bila na prednjem talasu koji se kontinuirano kreće prema naprijed u zavisnosti od brzine kojom se kreće vaterpolista, napadnog ugla koji grade grudi sa površinom vode i obima grudnog koša, ispitanici su vršili brže zaveslaje što je uslovilo i efikasnije izvođenje situaciono motoričkog zadatka, odnosno, vaterpolisti su brže plivali. Dakle, u ovom situaciono motoričkom zadatku (PL25SL) lopta predstavlja sredstvo kojim se uslođnjava struktura kretanja vaterpoliste, ali je istovremeno i snažno motivaciono sredstvo tokom izvršenja zadatka.

Takođe, veći obim grudnog koša, kao značajna morfološka mjera, podrazumijeva i veću zapreminu i veću mišićnu masu (što omogućava dublje udisaje i izdisaje koji se realizuju uz konstantan otpor vode), intenzivno angažovanje mišića grudnog koša, pokretljivost i veliki vitalni kapacitet. Kako se specifična težina tijela vaterpoliste stalno mijenja prilikom disanja, to se zahtjevi usmjereni na održavanje tijela po površini vode mijenjaju u odnosima udah-izdah. Veća količina udahnutog vazduha obezbjeđuje veću plovnost, a veća plovnost vaterpolisti pruža mogućnost da svu raspoloživu snagu koristi za produkciju sile koja mu ostvaruje kretanje u željenom pravcu. U složenim procesima formiranja vaterpolo tehnike, u mogućim procesima kretanja i manipulisanja sa loptom, kao i veoma značajnim udjelom u duel igri, osnovno je da se svi pokreti grade tako da u njima učestvuju velike grupe mišića, kao i da se u momentu savladavanja najvećeg otpora vode, naprimjer u fazi odgurivanja, pravac kretanja svih mišića koji učestvuju u fazi odgurivanja, približno poklapa sa pravcem kretanja ruke. U fiziološkom smislu, jedna od

spoljašnjih manifestacija velike snage jesu i krupni mišići koji su još i čvrste građe. Razvoj snage i manifestacija snage u konkretnim situacijama, što je karakteristično za izvođenje situaciono motoričkih zadataka i u vaterpolu, rezultat je povećanja dimenzija uključenih mišićnih vlakana a ne povećanje broja vlakana u mišićima. Dakle, vaterpolisti sa većim obimom grudnog koša, što podrazumijeva i veću mišićnu masu u čijoj srazmjeri raste i nivo snage, imaju veću mogućnost ispoljavanja snage u procesima učenja i usavršavanja plivačke tehnike, koja dolazi do punog izražaja u plivanju na 25 metara vaterpolo kraulom sa i bez lopte.

Na osnovu prethodno predstavljenog tumačenja regresione analize između prediktorskog sistema morfoloških varijabli i kriterijumske varijable *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL), a prevashodno na osnovu vrijednosti koeficijenta determinacije ($\Delta=.48$), dobijenog na statistički značajnom novou ($Q=.00$), postavljenu hipotezu *H2* koja glasi: očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL) – moguće je opravdano prihvatiti.

6.3.3. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu iskakanje iz vode za 20 sekundi (ISK20S)

Uvidom u tabelu br. 11 konstatujemo da je primijenjeni sistem morfoloških varijabli imao statistički značajan uticaj na kriterijumsku varijablu *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S) na nivou $Q=.03$. Pri tome je objašnjeno 26% zajedničkog varijabiliteta ($\Delta=.26$). Preostali, znatno veći neobjašnjeni dio varijabiliteta (74%) možemo pripisati brojnim drugim antropološkim faktorima vaterpoliste (sposobnosti i karakteristike) koji nijesu bili obuhvaćeni predmetom ovog istraživanja. Pošto se ovdje radi o zadatku u kojem je prije svega neophodno angažovati motoričke potencijale, s pravom se može pretpostaviti da bi značajan dio neobjašnjenog varijabiliteta bio objašnjen varijablama za procjenu latentnih motoričkih sposobnosti. Povezanost sistema

morfoloških varijabli i kriterijumske varijable *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), odnosno multipla korelacija iznosila je $R_o=.51$.

Tabela br. 11 Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S)

Varijable	r	Part-r	Beta	Q
AVISTI	0,03	0,05	0,14	0,70
ARASPR	0,00	-0,02	-0,08	0,86
ADUZRU	-0,02	0,02	0,03	0,90
AŠIRAM	-0,04	-0,07	-0,09	0,58
AŠIŠAK	0,03	0,09	0,10	0,47
AŠISTP	0,08	0,24	0,28	0,05
AKNNAD	-0,35	-0,06	-0,10	0,63
AKNLED	-0,42	-0,17	-0,32	0,17
AKNTRB	-0,32	0,08	0,13	0,53
ATEŽTI	-0,25	-0,01	-0,02	0,96
AOBNAD	-0,27	-0,12	-0,22	0,31
AOBGRK	-0,25	-0,09	-0,16	0,44
Delta	R_o	Df1	Df2	Q
.26	.51	12	69	.03

Analizom parcijalnih koeficijenata regresije (Beta) primjećujemo da je utvrđen samo jedan statistički značajan regresioni koeficijent (**Beta=0,28**) koji se odnosi na varijablu *širina stopala* (AŠISTP). Ova značajnost evidentirana je na nivou $Q=0,05$.

U koloni parcijalnih korelacija (Part-r) varijabla *širina stopala* (AŠISTP) ima najveću parcijalnu povezanost sa kriterijumskom varijablom od svih prediktorskih varijabli (**Part-r=0,24**). Izdvajanje samo jedne varijable iz cjelokupnog sistema od 12 morfoloških varijabli, ukazuje da je cjelokupna varijansa prediktorskog sistema sadržana u varijabli *širina stopala* (AŠISTP).

Detaljnijom analizom situaciono motoričkog zadatka *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S) zaključujemo da je jedan od najvažnijih segmenata ovog elementa škarasti udarac nogama u vodi. Imajući u vidu i činjenicu da se veća propulzivna sila stvara kada se na tečni fluid djeluje većom površinom poprečnog presjeka tijela, postaje

jasno zbog čega su ispitanici sa većim dijametrom stopala postizali bolje rezultate prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S).

Zahvaljujući širim stopalima, sila kojom se djeluje na vodu razlaže se na veću površinu i tako ispitanik nogama, a prije svega stopalima, kojima se u ovom kompleksnom situaciono motoričkom zadatku daje impuls bičevitim pokretima iz skočnog zgloba, ostvaruje veću propulziju prilikom škarastog udara. Veća propulzivna sila nastala škarastim udarom, omogućavala je ispitanicima da se brže kreću na gore, što je uslovalo efikasnijem i bržem iskakanju tijela iz vode za 20 sekundi, odnosno efikasnijem izvođenju navedenog situaciono motoričkog zadatka.

Ostvareni uticaj prediktorske varijable *širina stopala* (AŠISTP) je logičan i očekivan, međutim, neočekivano je da varijabla *širina šake* (AŠIŠAK) nije pokazala statistički značajan i pozitivan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S). Posebno ako se zna da pored tehnički pravilno izvedenog škarastog udara nogama za vertikalno kretanje tijela iz vode značajnu propulzivnu silu ostvaruju i ruke, a posebno šake. Šake i stopala predstavljaju dva najpropulzivnija dijela tijela tokom svih kretanja u vodi, jer su najviše udaljeni od osa obrtanja (rame, lakat, karlični pojas, koljeno) pa samim tim prelaze najduži put i zbog svojih anatomske-funkcionalnih karakteristika trebalo bi da najviše doprinose stvaranju propulzivne sile i omoguće kretanje tijela kroz vodu. Kako se u ovom istraživanju nije ispostavio obostrani uticaj (šake i stopala) prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), postavlja se pitanje šta je uslijedilo da do predviđenog uticaja ne dođe?

Kao logično objašnjenje neukoordiniranog rada ruku i nogu, prilikom stvaranja propulzivne sile tokom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S) nameće se specifičnost uzrasta uzorka ispitanika. Naime, kao što je to i u uvodnom dijelu rada navedeno (1.3.), period od 12-te do 14-15-te godine života je razdoblje ubrzanog rasta i razvoja uz povišenu osjetljivost na sve vrste nadražaja. Ovaj

period je "kritičan" zbog nemogućnosti brzog prilagođavanja mišićnih stanica specifičnim funkcijama određenih organa i organskih sistema i podsistema, kao i značajan po diferenciranosti u rastu i razvoju među polovima. Koordinacione sposobnosti djece su narušene (s obzirom na ubrzan rast i razvoj u visinu koji uzrokuje pad nekih motoričkih sposobnosti) a manifestuje se specifičnim neracionalnim načinom kretanja. Dakle, upravo zbog nemogućnosti mišićnog sistema da isprati ubrzan rast kostiju, u periodu od 12 do 14-15 godina, dolazi do znatnog narušavanja ispoljavanja motoričkih sposobnosti djece, pogotovo koordinacije, što se i ispostavilo i kod ovog uzorka ispitanika, vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S).

Takođe, objašnjenje neukoordiniranog rada ruku i nogu (šake i stopala) mogao bi se potražiti i u nedovoljnom nivou usvojene i u ovom situaciono motoričkom zadatku u datom momentu ispoljene tehnike. Naime, ispitanicima je ozbiljan problem predstavljalo usaglašavanje rada ruku i nogu prilikom iskakanja iz vode koje je bilo potrebno što više puta ponoviti u periodu od 20 sekundi. Obično se dešavalo da prilikom iskakanja iz vode rad ruku kasni za radom nogu, čime je propulzivna sila, koju su trebale konkretnim pokretom da produkuju ruke u koordinaciji sa pokretima nogu, bila zanemarljiva. Stoga je najveći procenat pokretačke sile prilikom iskakanja iz vode za 20 sekundi bio ostvaren zahvaljujući radu nogu, što se i pokazalo primjenom regresione analize.

Iskakanje iz vode je nezaobilazan elemenat u vaterpolo igri, naročito zbog velikog broja elemenata vaterpolo tehnike koji se izvode uz pomoć iskoka (šut, odbrana, suvo i mokro dodavanje i hvatanje lopte, fintiranje i drugo). Posebnu pažnju bi trebalo obratiti na metodski postupak obuke navedenog elementa vaterpolo tehnike, jer adekvatno postavljanje i kretanje ruku (naročito šake) usklađeno sa škarastim radom nogu (naročito stopala), položajem trupa i glave i disanjem, može direktno poboljšati efikasnost igrača u igri.

Na osnovu prethodno predstavljenih rezultata regresione analize prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu *iskakanje iz vode za 20 sekundi*

(ISK20S), gdje je koeficijentom determinacije (**Delta=.26**) na statistički značajnom nivou (**Q=.03**), utvrđen uticaj prediktorskog sistema varijabli na kriterijum, postavljena hipoteza **H3** koja glasi: očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), opravdano se prihvata.

6.3.4. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu šut na gol (ŠUTGOL)

Rezultati regresione analize između prediktorskog sistema 12 morfoloških varijabli i kriterijumske varijable *šut na gol* (ŠUTGOL), prikazani su u tabeli br. 12.

Regresionom analizom utvrđeno je da primijenjeni sistem morfoloških varijabli (prediktorski sistem) nema statistički značajnog uticaja (**Q=.33**) na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *šut na gol* (ŠUTGOL) kod ispitanika uzrasta od 12 do 14 godina koji su bili obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Tabela br. 12 Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu šut na gol (ŠUTGOL)

Varijable	r	Part-r	Beta	Q
AVISTI	0,22	0,09	0,28	0,47
ARASPR	0,16	-0,09	-0,35	0,45
ADUŽRU	0,01	0,07	0,13	0,58
AŠIRAM	0,15	0,02	0,03	0,87
AŠIŠAK	0,17	0,04	0,05	0,74
AŠISTP	0,16	0,00	0,00	0,99
AKNNAD	-0,17	-0,05	-0,09	0,67
AKNLED	-0,04	0,10	0,21	0,39
AKNTRB	-0,15	-0,22	-0,41	0,06
ATEŽTI	0,17	-0,02	-0,06	0,85
AOBNAD	0,25	0,19	0,38	0,11
AOBGRK	0,15	0,00	0,00	0,99
Delta	Ro	Df1	Df2	Q
.17	.41	12	69	.33

Na osnovu rezultata dobijenih regresionom analizom (tabela br.12) između prediktorskog sistema morfoloških varijabli i kriterijumske varijable *šut na gol* (ŠUTGOL), moguće je realno konstatovati da su neki drugi antropološki faktori (sposobnosti ili karakteristike) bili odgovorni za efikasnost izvođenja navedenog situaciono motoričkog zadatka. Ovdje se prije svega misli na neke druge morfološke karakteristike, motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, konativne karakteristike i drugo.

Kako je regresionom analizom prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu *šut na gol* (ŠUTGOL) utvrđeno da ne postoji statistički značajan uticaj, kao i povezanost između prediktorskog sistema varijabli i kriterijuma ($Q=.33$), odnosno da primijenjeni sistem prediktorskih varijabli ne učestvuje u predikciji efikasnosti izvođenja prethodno navedenog situaciono motoričkog zadatka, postavljena hipoteza **H4** koja glasi: očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *šut na gol* (ŠUTGOL) – ne može se prihvatiti, odnosno, postavljena hipoteza se odbacuje.

6.3.5. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180)

Primjenom regresione analize radi utvrđivanja uticaja morfoloških varijabli na efikasnost u izvođenju situaciono motoričkog zadatka *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180), došlo se do zaključka da primijenjeni sistem od 12 morfoloških varijabli nema statistički značajnog uticaja ($Q=.26$) u predikciji rezultata kriterijuma (Table br.13).

Kao što je to bio slučaj kod regresione analize kriterijumske varijable *šut na gol* (ŠUTGOL) Tabela br. 12, i u ovom slučaju moguće je opravdano konstatovati da su za efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180) kod ispitanika uzrasta od 12 do 14 godina koji su obuhvaćeni uzorkom ovog istraživanja, bili odgovorni neki drugi antropološki faktori (sposobnosti i karakteristike).

Takođe, i ovdje se misli na neke druge morfološke varijable, motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, konativne karakteristike i drugo.

Tabela br. 13 Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180)

Variable	r	Part-r	Beta	Q
AVISTI	0,16	-0,01	-0,04	0,92
ARASPR	0,12	0,00	0,00	1,00
ADUŽRU	-0,06	-0,01	-0,02	0,93
AŠIRAM	0,04	-0,08	-0,12	0,48
AŠIŠAK	0,07	-0,03	-0,03	0,81
AŠISTP	0,09	0,02	0,02	0,88
AKNNAD	-0,31	-0,12	-0,20	0,33
AKNLED	-0,21	-0,02	-0,04	0,86
AKNTRB	-0,26	-0,13	-0,23	0,28
ATEŽTI	0,08	0,06	0,16	0,63
AOBNAD	0,15	0,16	0,31	0,19
AOBGRK	0,04	-0,03	-0,06	0,78
Delta	Ro	Df1	Df2	Q
.18	.42	12	69	.26

Primjenom regresione analize utvrđeno je da primijenjeni sistem od 12 morfoloških varijabli nema statistički značajan uticaj ni na jednu od primijenjenih kriterijumskih varijabli za procjenu preciznosti vaterpolista u situacionim uslovima (ŠUTGOL i ŠUT180). S obzirom na prethodno navedeno, dobijeni rezultati upućuju na potrebu dodatnih istraživanja sa nekim drugim prediktorskim sistemom varijabli, kako bi se moglo odgonetnuti od čega zavisi efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka *šut na gol* (ŠUTGOL) i *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180) kada je uzrast vaterpolista od 12 do 14 godina u pitanju. Navedeno je svakako bitno radi kvalitetnijeg usmjeravanja i selektiranja igrača, planiranja i programiranja treninga, praćenja, provjeravanja i vrjednovanja sportsko-tehničkih znanja i postignuća vaterpolista.

Pošto je regresionom analizom prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180) utvrđeno da primijenjeni sistem prediktorskih varijabli statistički značajno ($Q=.26$) ne učestvuje u predikciji efikasnosti izvođenja prethodno navedenog situaciono motoričkog zadatka,

postavljena hipoteza **H5** koja glasi: očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka šut na gol sa okretom za 180° (ŠUT180) – ne može se prihvatiti, odnosno, postavljena hipoteza se odbacuje.

6.3.6. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu vertikalni skok iz vode (VRSKOK)

U tabeli br. 14 predstavljeni su rezultati regresione analize kriterijumske varijable vertikalni skok iz vode i prediktorskog sistema morfoloških varijabli. Iz table br. 14 može se vidjeti da između sistema prediktorskih (morfoloških) varijabli i kriterijumske varijable *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) postoje statistički značajne relacije i uticaji ($Q=.00$).

Tabela br. 14 Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu vertikalni skok iz vode (VRSKOK)

Varijable	r	Part-r	Beta	Q
AVISTI	0,45	0,09	0,20	0,46
ARASPR	0,37	0,21	0,57	0,08
ADUŽRU	-0,08	-0,45	-0,67	0,00
AŠIRAM	0,31	-0,11	-0,11	0,35
AŠIŠAK	0,42	0,39	0,35	0,00
AŠISTP	0,31	-0,09	-0,08	0,47
AKNNAD	-0,44	-0,12	-0,14	0,34
AKNLEĐ	-0,25	-0,03	-0,04	0,81
AKNTRB	-0,27	-0,09	-0,11	0,46
ATEŽTI	0,27	-0,10	-0,19	0,42
AOBNAD	0,34	0,02	0,02	0,88
AOBGRK	0,30	0,25	0,32	0,04
Delta .60	Ro .77	Df1 12	Df2 69	Q .00

Koeficijent multiple korelacije ukazuje na izuzetno visoku povezanost ($Ro=.77$) između prediktorskog sistema morfoloških varijabli i kriterijumske varijable *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK). Zajednički varijabilitet između prediktorskog sistema varijabli (morfološke varijable) i kriterijuma (VRSKOK) objašnjen je sa 60% ($Delta=.60$).

Preostalih 40% neobjašnjelog varijabiliteta kriterijumske varijable *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) može se pripisati drugim antropološkim sposobnostima i karakteristikama koje nijesu bile obuhvaćene predmetom ovog istraživačkog rada.

Analizirajući vrijednosti pojedinačnih regresionih koeficijenata (Beta) u sistemu prediktorskih varijabli evidentno je da su tri morfološke varijable imale statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) kod ispitanika vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina. Radi se o sljedećim varijablama: *dužina ruke* (ADUŽRU) gdje je regresioni koeficijent iznosio $Beta = -0,67$, *širina šake* (AŠIŠAK) sa regresionim koeficijentom $Beta = 0,35$ i *obim grudnog koša* gdje je regresioni koeficijent $Beta = 0,32$. Nivo statističke značajnosti povezanosti i uticaja za varijable *širina šake* (AŠIŠAK) i *dužina ruke* (ADUŽRU) iznosio je $Q = 0,00$, dok je za varijablu *obim grudnog koša* (AOBGRK) nivo statističke značajnosti bio $Q = 0,04$.

Ostale varijable iz sistema prediktorskih varijabli nijesu ostvarile statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), ali se može pretpostaviti da su sadržane u ukupnom varijabilitetu navedene tri varijable (AŠIŠAK, ADUŽRU i AOBGRK).

Uzimajući u obzir predznake pojedinačnih (Beta) regresionih koeficijenata varijabli koje su ostvarile statistički značajan uticaj na kriterijum, može se zaključiti da su prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) bili efikasniji ispitanici sa kraćim gornjim ekstremitetima, većim dijametrom šake i većim obimom grudnog koša.

Utvrđene parcijalne uticaje prediktorskih varijabli na kriterijum neophodno je dodatno objasniti, odnosno, dati logički smisao nastalim vezama i uticajima između prediktora i kriterijuma.

Iako su ispitanici sa većom dužinom ruke teorijski bili u mogućnosti da dohvate udaljeniji podeok na mjernoj skali prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), regresionom analizom se utvrdilo obrnuto, odnosno, utvrđen je negativan uticaj ($\text{Beta}=-0,67$) prediktorske varijable *dužina ruke* (ADUŽRU) na efikasnost izvođenja navedenog kriterijuma. Postavlja se pitanje zbog čega su ispitanici sa dužim gornjim ekstremitetima bili manje efikasni prilikom izvođenja navedenog situaciono motoričkog zadatka u odnosu na ispitanike sa kraćim gornjim ekstremitetima?

Prilikom opisa situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) u okviru podpoglavlja rada 5.4.2. navodi se da je bodovanje izvršeno tako što je svakom ispitaniku od ukupne dohvatne visine oduzimana dužina ruke (Platanou, 2006). Takav postupak u vrednovanju rezultata zadatka, uslovalo je izjednačavanju svih ispitanika, odnosno može se reći da su svi ispitanici kretali sa nulte pozicije, bez obzira na dužinu gornjih ekstremiteta (srazmjerna skala).

Kao logičan i pretpostavljeni razlog manje efikasnosti ispitanika sa dužim gornjim ekstremitetima, prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), moguće je tumačiti upravo njihovim većim dužinskim mjerama i po tom osnovu zauzimanja, kretanja i promjena ugaonih veličina i odnosa između djelova ruku tokom izvođenja ovog situaciono motoričkog zadatka. Spravom se može istaći da su ugaoni odnosi između šake i podlaktice, podlaktice i nadlaktice, nadlaktice i trupa, kao i čitave ruke u odnosu na vodenu površinu, što jeste individualna stvar svakog ispitanika, bili tako formirani da zahtijevaju manju ili veću putanju ruke i ispoljavanje manje ili više propulzivne-odrazne sile. Položaj i kretanje šake, zbog svojih anatomske-fizioloških karakteristika, u izvođenju ovog situaciono motoričkog zadatka igra veoma značajnu ulogu. Kretanje ruke, a posebno šake prilikom odgurivanja o vodenu masu realizuje se suprostavljanjem iste sili otpora vode. Kretanje ruke je definisano prostornim, vremenskim i dužinskim karakteristikama koje zahtijevaju optimalne, ali i jako prisutne individualne situaciono motoričke sposobnosti. Način kretanja ruku odozgo na dolje i u stranu, u fazi izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode*

(VRSKOK), ima tendenciju da se na što efikasniji način stvori veća propulzija (odrzna sila). Pravovremeno zaustavljanje tog kretanja i prelazak u sasvim suprotan pokret ruku odozdo na gore, koji se izvodi uz što je moguće manji otpor vode, zatim maksimalna ekstenzija u svim zglobovima ruku i sinhronizovanje ovih pokreta sa, takođe, strukturno složenim pokretima nogu, trupa, ramena i glave, zahtijeva visok nivo koordinacionih sposobnosti, koje su zbog specifičnosti ovog uzorka ispitanika bile različito ispoljavane i zavisile su u znatnoj mjeri i od dužine gornjih ekstremiteta. Kao što je i u uvodnom dijelu rada istaknuto, razvojne promjene su u ovom periodu (od 12 do 14 godina) dosta heterogene, što znači da se razvijenost svih tjelesnih sistema i organa, psiholoških i mentalnih funkcija, niza motoričkih i funkcionalnih sposobnosti ne nalaze u isto vrijeme i na istom stepenu razvijenosti (*Findak, 2001*). Te burne promjene u razvoju djeteta, a prije svega promjene odnosa skeletnog i mišićnog sistema, kao i nedovoljno sposobne muskulature leđa, trbuha i grudi da adekvatno isprati nagli rast kostiju u dužinu, posebno utiču na koordinacione sposobnosti djece.

Shodno ugroženosti koordinacionih sposobnosti djece zbog prethodno navedenih karakteristika uzrasta od 12 do 14 godina (akcelerativne promjene), logičnim se nameće činjenica da je djeci sa većim longitudinalnim mjerama, u ovom slučaju *dužinom ruke* (ADUŽRU), bilo potrebno više koordinacione sposobnosti prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) nego djeci sa kraćim gornjim ekstremitetima, pa je to osnovni razlog manje efikasnosti prilikom realizacije istog.

Prethodno navedeno u velikoj mjeri može biti objašnjenje statistički značajno utvrđenog regresionog koeficijenta ($Beta=-0,67$) između prediktorske varijable *dužina ruke* (ADUŽRU) i kriterijumske varijable *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK).

Druga prediktorska varijabla koja je imala statistički značajan uticaj ($Beta=0,35$) na kriterijumsku varijablu *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) je varijabla *širina šake* (AŠIŠAK).

Neposredno prije iskoka iz vode u težnji da se ostvari što bolji rezultat ispitanici su se određeno vrijeme nalazili u osnovnom vaterpolo položaju, u kome je gornji dio tijela

bio u nešto naglašenijem preklonu, što je uslovljavalo da ramena i gornji dio leđa budu iznad površine vode. Da bi se iz tog položaja ostvario jači, sinhronizovanim pokretima izveden odraz, odnosno da bi se ostvarila veća dohvatna visina, pored snažnog škarastog udara nogama, potrebno je bilo energično i brzo rukama (posebno šakama i podlakticama) potisnuti vodu nadolje i van, odabirajući pri tome najoptimalniji ugao i putanju. Naravno, ovo potiskivanje vode daje efekat samo kada je šaka u položaju pronacije, jer se tada djeluje na vodu većom površinom, to jest, stvara se veći otpor suprostavljajući se sili otpora vode. U tom trenutku jedna ruka se opruža u sva tri zgloba (rameni, lakatni, ručni zglob) i kreće se ka mjernoj skali koja se nalazi 1 metar iznad površine vode. Na osnovu prethodno opisane kretne aktivnosti tokom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), nameće se i logičnim rezultat regresije koji je utvrdio da su ispitanici sa većim dijametrom šake postizali i bolji rezultat prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK).

Veoma je bitno naglasiti da kod ovog situaciono motoričkog zadatka prediktorska varijabla *širina stopala* (AŠISTP) nije ostvarila statistički značajan parcijalni uticaj na kriterijum. Ovo se navodi iz razloga što se želi ukazati na nedovoljan nivo usvojene tehnike ispitanika kada je vertikalno kretanje iz vode u pitanju. Naime, kod situaciono motoričkog zadatka *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S) prediktorska varijabla širina stopala (AŠISTP) je imala statistički značajan uticaj, dok varijabla *širina šake* (AŠIŠAK) nije ostvarila statistički značajan uticaj. Za razliku od toga, kod drugog situaciono motoričkog zadatka slične kretne strukture, to jest, *vertikalnog skoka iz vode* (VRSKOK), prediktorska varijabla *širina šake* (AŠIŠAK) je ostvarila značajan uticaj na kriterijum dok varijabla *širina stopala* (AŠISTP) nije. S obzirom da je poznato da su širina šake i širina stopala najvažniji propulzivni djelovi tijela i zbog anatomske građe zglobnih sistema, nameće se logičan zaključak da ispitanici nijesu adekvatno i istovremeno iskorišćavali propulzivne moći šake i stopala. Naime, ovdje je glavni razlog nedovoljna koordinacija rada ruku i nogu prilikom stvaranja propulzivne (pokretačke) sile. Odnosno, u ovom situaciono motoričkom zadatku, kada je bilo potrebno više puta u jedinici vremena (20 sekundi) iskočiti iz vode, ispitanici su veću propulzivnu silu stvarali

nogama (stopala) u odnosu na ruke (šake), što je bitno uticalo na krajnji rezultat, dok su kod situaciono motoričkog zadatka u kojem je bilo potrebno izvršiti samo jedan iskok iz vode, glavni proizvođači propulzivne (pokretačke) sile bile ruke (šake). Da bi se povećala efikasnost izvođenja veoma bitnih situaciono motoričkih zadataka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) i *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S), neophodno je na većem nivou usaglasiti rad ruku i nogu, kako bi se obezbijedila najveća propulzivna – odrazna sila. Ovo je veoma bitno iz razloga što veliki broj situacija u vaterpolo igri (šutevi, odbrane, dodavanja, fintiranja i slično) upravo zavise od ova dva situaciono motorička zadatka.

Pored navedenih prediktorskih varijabli značajnih za uspješnu realizaciju situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) značajan uticaj imaju specifična težina i oblik tijela. To je svakako i uzrok izdvajanja varijable *obim grudnog koša* (AOBGRK) kao morfološke varijable koja ima statistički značajan ($\text{Beta}=0,32$, $Q=0,04$) uticaj u predikciji rezultata tretiranog kriterijuma.

Ranije opisan, osnovni vaterpolo položaj tijela ispitanika u vodi (5.4.2.) neposredno prije *vertikalnog skoka iz vode* (VRSKOK) omogućava nesmetano disanje. Uдах i izдах mogu se obavljati bez podizanja glave prema gore, što bi sa svakim udahom izazvalo pomjeranje položaja tijela u pravcu gore-dolje. Dakle, ravnotežni položaj ispitanika koji je osnova za izvođenje vertikalnog iskoka iz vode bio je nepromjenjiv (stabilan) što je ostvarilo pozitivan uticaj za uspješnu realizaciju navedenog situaciono motoričkog zadatka. U ovom položaju ispitanici su se zadržavali nekoliko sekundi spremajući se za izvođenje eksplozivnog i koordiniranog pokreta pomoću kojeg će se tijelo izdići (iskočiti) iz vode do najveće visine. Ono što je svojstveno za čovjeka u takvim situacijama (kada se priprema za nešto bitno i važno) ostvarili su i ispitanici ovog uzorka, to jest maksimalnim udahom su unijeli veliku količinu vazduha u pluća. To je uzrokovalo smanjenje specifične težine njihovog tijela, (*Prema: Zahorjeviću, 1991; specifična težina pri udisaju iznosi od 0.93 do 0.98, a pri izdisaju od 1.05 do 1.13*), povećanju plovnosti, a samim tim i efikasnijem izvođenju situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK).

Pored smanjenja specifične težine tijela maksimalni udah je uticao i na promjenu oblika tijela jer je došlo do širenja grudnog koša. Aerodinamičniji oblik grudnog koša omogućio je bolju plovnost, odnosno efikasniji vertikalni iskok iz vode. Takođe, ispitanici sa većim obimom grudnog koša imali su mogućnost da udahnu veću količinu vazduha u pluća što je uslovalo (zbog razlike specifične težine u plućima i specifične težine vode) da gornji dio tijela bude znatno iznad vode prilikom osnovnog vaterpolo položaja. Na taj način tijelo je tokom mirovanja u pripremnom položaju a kasnije i tokom kretanja bilo manje izloženo otporu vode, pa se propulzivna sila mogla bolje iskoristiti.

Osim prethodno navedenih objašnjenja oko uticaja prediktorske varijable *obim grudnog koša* (AOBGRK) na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK), neophodno je i napomenuti da ispitanici sa većim obimom grudnog koša pripadaju muskuloznijim, snažnijim ispitanicima (posebno u dijelu grudi i ramenog pojasa) što im omogućava snažnije i efikasnije odgurivanje o vodu prilikom izvođenja navedenog zadatka.

Na osnovu prethodno sprovedenog tumačenja regresione analize između prediktorskog sistema morfoloških varijabli i kriterijumske varijable *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) a prevashodno na osnovu statistički značajne i visoke vrijednosti koeficijenta determinacije ($\Delta = .60$, $Q = .00$), postavljenu hipotezu **H6** koja glasi: očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) – moguće je opravdano prihvatiti.

6.3.7. Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5)

U tabeli br. 15 prikazani su rezultati regeresione analize kriterijumske varijable *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5) i sistema od 12 prediktorskih morfoloških varijabli. Na osnovu dobijenih rezultata (tabela br. 15) evidentiran je veoma visok koeficijent multiple korelacije ($R = .76$), koji ukazuje na izuzetno visoku povezanost

između kriterijuma i prediktorskog sistema varijabli. Navedena povezanost bila je statistički značajna na nivou $Q=.00$. Koeficijent determinacije ($\Delta=.57$), ukazuje da je efikasanost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5) prediktorskim sistemom varijabli objašnjena sa 57%.

Tabela br. 15 Regresiona analiza prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu bočno plivanje 8 puta 2,5 metara (PL8x2,5)

Variable	r	Part-r	Beta	Q
AVISTI	-0,62	-0,08	-0,17	0,52
ARASPR	-0,57	-0,11	-0,31	0,35
ADUŽRU	-0,23	0,14	0,19	0,24
AŠIRAM	-0,47	-0,10	-0,10	0,40
AŠIŠAK	-0,41	-0,19	-0,16	0,11
AŠISTP	-0,36	0,05	0,04	0,69
AKNNAD	0,48	0,12	0,15	0,32
AKNLED	0,30	0,11	0,16	0,36
AKNTRB	0,24	0,12	0,16	0,31
ATEŽTI	-0,37	-0,11	-0,21	0,38
AOBNAD	-0,34	-0,02	-0,03	0,87
AOBGRK	-0,29	0,03	0,04	0,78
Delta	Ro	Df1	Df2	Q
.57	.76	12	69	.00

Preostalih 43% neobjašnjenog varijabiliteta pripada nekim drugim antropološkim sposobnostima i karakteristikama koje nijesu obuhvaćene ovim istraživanjem. Prije svega misli se na neke druge morfološke karakteristike, motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, konativne karakteristike.

Analizom pojedinačnih uticaja prediktorskih varijabli na kriterijum, konstatuje se da nijedna varijabla parcijalno, statistički značajno ne utiče na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5). Prema tome, ukupan uticaj prediktora je takav da samo njihova struktura proizvodi efekat koji značajno utiče na rezultate koje su ispitanici postizali prilikom izvođenja situaciono motoričkog zadatka *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5).

Na osnovu prethodno predstavljenog tumačenja rezultata regresione analize prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumsku varijablu *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5), gdje je na osnovu koeficijenta determinacije ($\Delta=0.57$) ukazano da primijenjeni sistem morfoloških varijabli statistički značajno ($Q=0.00$) utiče u predikciji efikasnosti izvođenja navedenog situaciono motoričkog zadatka, postavljena hipoteza **H7** koja glasi: očekuje se da će primijenjeni sistem prediktorskih varijabli (morfološke varijable) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkog zadatka *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5), opravdano se prihvata.

Primjenom regresione analize, dobijen je, dakle, uvid o nivou uticaja prediktorskih varijabli (morfološke varijable) na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka vaterpolista (kriterijumske varijable). Upravo rezultatima dobijenim primjenom navedene statističko matematičke metode, bilo je moguće izvršiti verifikaciju hipoteza (prihvatanje ili odbacivanje), gdje je utvrđeno prihvatanje pet od sedam postavljenih parcijalnih hipoteza (**H1**, **H2**, **H3**, **H6** i **H7**) i odbacivanje dvije od sedam postavljenih parcijalnih hipoteza (**H4** i **H5**).

Generalno, moguće je konstatovati da je shodno prihvatanju pet od sedam postavljenih parcijalnih hipoteza (**H1**, **H2**, **H3**, **H6** i **H7**) i odbacivanju dvije od sedam postavljenih parcijalnih hipoteza (**H4** i **H5**), generalnu hipotezu istraživanja **Hg** koja glasi: *očekuje se da će primijenjeni sistem morfoloških varijabli (kao sistem prediktorskih varijabli) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka (kao sistem kriterijumskih varijabli) kod vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina* – moguće je djelimično prihvatiti.

7. ZAKLJUČAK

Istraživanje u okviru magistarske teze realizovano je kao transverzalna studija, odnosno studija presjeka, gdje je generalni cilj istraživanja bio da se utvrdi uticaj morfoloških karakteristika (prediktorski sistem varijabli) na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadataka (kriterijumski sistem varijabli) vaterpolista.

Uzorkom su obuhvaćena 82 ispitanika, to jest, obuhvaćeni su vaterpolisti uzrasta od 12 do 14 godina iz vaterpolo klubova u Crnoj Gori, koji su bili najmanje godinu dana uključeni u trenažni proces vaterpola.

Prediktorski sistem varijabli predstavljalo je 12 morfoloških mjera. Model uzorka morfoloških varijabli za procjenu morfoloških karakteristika uzet je na osnovu preporuka Internacionalnog Biološkog programa (*Lohman, Roche & Martorell, 1988.*).

Kriterijumski sistem varijabli predstavljalo je 7 situaciono motoričkih zadataka, sa kojima su procijenjene situaciono-motoričke sposobnosti ispitanika koje su odgovorne za najtipičnija kretanja u vaterpolu igri. U svrhe testiranja motoričke efikasnosti ispitanika korišćeni su standardizovani situaciono motorički zadaci odabrani na osnovu nekih dosadašnjih istraživanja, koja su se bavila rješavanjem slične problematike iz oblasti vaterpola (*Matković i sar., 1999; Bratuša, 2003; Aleksandrović i sar., 2007; Dopsaj i sar., 2007; Platanou, 2006; Varamenti i Platanou, 2009; Donev i sar., 2009; Bampouras i Marrin, 2009*).

Na osnovu dobijenih rezultata moguće je izvesti sljedeće zaključke:

Na osnovu centralnih i disperzionih statističkih pokazatelja varijabli za utvrđivanje morfoloških karakteristika ispitanika može se zaključiti da je kod svih varijabli, osim kod varijable *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ) bila prisutna normalna distribucija rezultata. Kod varijable *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ) dobijena vrijednost Kolmogorov-Smirnovljevog testa ($K-S \text{ test}=0,01$) ukazala je da se radi o statistički značajno narušenoj

normalnosti distribucije rezultata. U svim varijablama pokazana je izuzetna homogenost ispitanika, osim u varijablama za procjenu količine potkožnog masnog tkiva (AKNNAD, AKNLEĐ i AKNTRB), gdje su ispitanici po rezultatima pokazali pripadnost prosječno homogenom skupu.

Na osnovu centralnih i disperzionih statističkih pokazatelja varijabli za procjenu situaciono motoričkih sposobnosti ispitanika, može se zaključiti da je kod svih varijabli, osim kod varijable *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180) bila prisutna normalna distribucija rezultata. Kod kriterijumske varijable *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180) dobijena vrijednost Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S test=0,00) ukazala je da se radi o statistički značajno narušenoj normalnosti distribucije rezultata. U svim varijablama dobijena je izuzetna homogenost rezultata.

Na osnovu rezultata korelacione analize može se zaključiti da su dobijeni veoma različiti nivoi jačine veza među ispitivanim pojavama. U okviru matrice interkorelacije morfoloških varijabli dominantan koeficijent povezanosti ($r=0,94$) dobijen je između varijabli *visina tijela* (AVISTI) i *raspon ruku* (ARASPR). U okviru matrice interkorelacije situaciono motoričkih varijabli dominantan koeficijent povezanosti ($r=0,91$) dobijen je između situaciono motoričkih zadataka *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL) i *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL). U okviru kroskorelacione matrice dominantan koeficijent povezanosti ($r=-0,62$) dobijen je između prediktorske varijable *visina tijela* (AVISTI) i kriterijumske varijable *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5).

Na osnovu rezultata regresione analize moguće je izvesti sljedeće zaključke istraživanja:

Sistem od 12 morfoloških varijabli (prediktorski sistem varijabli) ostvario je statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja pet situaciono motoričkih zadataka (kriterijumski sistem varijabli) i to: *brzina plivanja na 25 metara bez lopte* (PL25BL), *brzina plivanja na 25 metara sa loptom* (PL25SL), *iskakanje iz vode za 20 sekundi*

(ISK20S), *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK) i *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5).

Sistem od 12 morfoloških varijabli (prediktorski sistem varijabli) nije ostvario statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja dva situaciono motorička zadatka (kriterijumski sistem varijabli) i to: *šut na gol* (ŠUTGOL) i *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180).

Od 12 primijenjenih morfoloških varijabli (sistem prediktorskih varijabli), statistički značajan parcijalni uticaj na efikasnost izvođenja prethodno navedenih pet situaciono motoričkih zadatka ostvarile su sljedeće varijable:

- *Obim grudnog koša* (AOBGRK),
- *Širina šake* (AŠIŠAK),
- *Širina stopala* (AŠISTP),
- *Dužina ruke* (ADUŽRU) i
- *Kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB).

Shodno prihvatanju pet od sedam postavljenih parcijalnih hipoteza (*H1*, *H2*, *H3*, *H6* i *H7*) i odbacivanju dvije od sedam postavljenih parcijalnih hipoteza (*H4* i *H5*), generalna hipoteza istraživanja *Hg* koja glasi: *očekuje se da će primijenjeni sistem morfoloških varijabli (kao sistem prediktorskih varijabli) imati statistički značajan uticaj na efikasnost izvođenja situaciono motoričkih zadatka (kao sistem kriterijumskih varijabli) kod vaterpolista uzrasta od 12 do 14 godina* – djelimično je prihvaćena.

Rezultati dobijeni ovim istraživanjem mogu i treba da doprinesu tehnološkom i naučnom uspostavljanju sistema praćenja razvoja svake populacije sportista, posebno vaterpolista, počevši od najmlađe selekcije. Ovo istraživanje može poslužiti drugim istraživačima kao podsticaj za dalja istraživanja, kako bi se čitava populacija vaterpolista

u Crnoj Gori testirala u cilju postizanja što boljih sportskih rezultata, pravilne selekcije i orijentacije, kao i pravilnog i harmoničnog rasta djece i omladine.

Dobijeni rezultati mogu poslužiti trenerima u složenim procesima praćenja, provjeravanja, mjerenja i dijagnosticiranja vaterpolista, čime će se doprinosti adekvatnijem planiranju i programiranju trenažnog procesa i obogaćivati stručna teorijska i empirijska znanja.

LITERATURA

1. Albonico, R. (1970). *Mensch-menschen typen*. Basel: Birkhauser Verlag.
2. Aleksandrović, M., Đurašković, R. i Radovanović, D. (2000). Training effects on functional and speed abilities of young water polo players. *Iugoslavica Physiologica et Pharmacologica Acta*, 36 (2), 83-88.
3. Aleksandrović, M., Madić, D. i Okičić, T. (2004). Cannonical correlations of some functional and situation-motor abilities at perspective water polo players. In: Dasheva, D. (Ed.). *III International Scientific Congress «Sport, Stress, Adaptation»*. (pp. 515-518). National Sports Academy «Vasil Levski» Sofia.
4. Aleksandrović, M., Naumovski, A., Radovanović, D., Georgiev, G. i Popovski, D. (2007). The influence of basic motor abilities and antropometric measures on the specific motor skills of talented water polo players. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport (Nish)*, 5 (1), 65 – 74.
5. Aleksić, A. (2005). *Povezanost morfoloških, motoričkih i varijabli specifične motorike sa rezultatima u vaterpolo igri*. Diplomski rad, Nikšić: Filozofski fakultet.
6. Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških dimenzija dece SAP Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Novom Sadu (OOUR Institut fizičke kulture).
7. Bala, G. (2006). *Metodologija kinezioloških istraživanja*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

8. Bampouras, TM. i Marrin, K. (2009). Comparasion of two anaerobic water polo-specific tests with the Wingate test. *Journal Strength Conditional Resaurse*, 823 (1). 336-340.
9. Bjelica, D. (2006). *Sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
10. Bratuša, Z. (2003). Mogućnosti procene specifične brzinske pripremljenosti u vodi igrača mlađeg uzrasta u vaterpolu, *Godišnjak* (Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Beogradu), (11), 172-182.
11. Bratuša, Z., Matković, I. i Dopsaj, M. (2003). Model characteristics of water polo players' activities in vertical position during a match. In: Chatard J.C. *Biomechanics and medicine in swimming (131-134)*. Saint-Etienne: Saint-Etienne University.
12. Counsilman, J. E. (1982). *Nauka o plivanju*. Beograd: Sportska knjiga.
13. Čolakhodžić, E. (2008). *Transformacioni procesi morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti nogometaša uzrasta 12 do 15 godina*. Magistarski rad, Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
14. Donev, Y., Mtan, A., Nikolova, M., Bačev, V. i Aleksandrović, M. (2009). Basic distinctions in factor structure of the specifik workability of 13-14 years old Syrian water polo players under the conditions of one and two cycle planning of the year training sessions. *Journal of Sports Sciences*, 2 (1), 24-30.
15. Dopsaj, M. i Matković, I. (1994). Motorička aktivnost vaterpolista u toku igre. *Fizička kultura*, 48 (4), 339-346.
16. Dopsaj, M. i Matković, I. (2001). Modelovanje i kontrola plivačke pripremljenosti. U S. Vičević (Ur.), *Jugoslovenska škola vaterpola «Trifun-Miro Ćirković»* (str.30-41). Kotor: Vaterpolo savez Jugoslavije.

17. Dopsaj, M., Madić, D. i Okičić, T. (2007). The assessment of the acquisition of various crawl style modes in water polo players with respect to age and competitive levels. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 5 (2), 109 – 120.
18. Dragičević, S. (2001). *Relacije morfoloških karakteristika i bazično-motoričkih sposobnosti sa specifično-motoričkim sposobnostima rvača različitih težinskih kategorija*. Magistarski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
19. Đurašković, R. i Dondur, S. (2007). Razlike u razvojnim karakteristikama učenika starih 10 godina merenih 1985. i 2007. godine. U *XLVI Kongresu Antropološkog društva Jugoslavije (55-62)*. Beograd: Antropološko društvo Jugoslavije.
20. Đurašković, R., Stojanović, S. i Aleksandrović, M. (2002). Antropometrijske karakteristike vaterpolista – faktor uspeha na takmičenju. *Godišnjak* (Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Beogradu), 10, 45-51.
21. Eysenck, H. J. (1947). *Dimensions of personality*. London: Routledge and Kegan.
22. Findak, V. (2001). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.
23. Falk, B., Lidor, R., Lander, Y. i Land, B. (2004). Talent identification and early development of elite water polo players: 2-year follow-up study. *Journal of Sports Sciences*, (4), 347-355.
24. Gardašević, B. (1999). *Sadržaj i stepen uspešnosti tehničko-taktičkih aktivnosti u fazi napada u rukometu*. Doktorska disertacija, Beograd: Fakultet fizičke kulture.
25. Gardašević, N. (2008). *Uticaj dinamičkih oblika snage na usvajanje plivačkih sportskih tehnika*. Diplomski rad, Nikšić: Filozofski fakultet.
26. Giannakopoulos, C. (2008). *Uticaj eksperimentalnog modela trčanja na povećanje aerobne sposobnosti učenika osnovnih škola*, Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

27. Hadžikadunić, M. (1987). Kanoničke korelacije motoričkih sposobnosti i rezultata usvojenosti nastavne građe pedagoških ciklusa atletike, košarke i odbojke. *Fizička kultura*, 41 (5), 334-345.
28. Hofmann, A. i Frase, R. (1992). Analysis of swimming speed & energy metabolism in competition water polo games. In: MacLaren D, Reilly T, Lees A (Eds.), *Swimming science VI: biomechanics & medicine in swimming* (pp 313–319). E& FN Spon, London.
29. Hošek, A. i Jeričević, B. (1982). Latentna struktura morfološkog statusa studenata za fizičku kulturu. *Kineziologija*, 14 (5), 9-20.
30. Idrizović, Dž. i Idrizović, K. (2001). *Osnovi antropomotorike-teorija*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
31. Jašarević, Z. (2004). *Utjecaj, odnosi i relacije morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti sa rezultatima situaciono-motoričkih testova usvojenosti nastavne građe*. Doktorska disertacija, Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu Univerziteta u Sarajevu.
32. Jerković, S. (1986). *Relacije morfoloških i motoričkih sposobnosti sa efikasnošću u nogometu kod nogometaša uzrasta 12 – 14 godina*. Doktorska disertacija, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
33. Jovović, V. (2005). *Biomehanika sporta*. Nikšić: Filozofski fakultet.
34. Kondrić, M., Mišigoj-Duraković, M. i Metikoš, D. (2002). Prilog poznavanju relacija morfoloških i motoričkih obeležja 7-19-ogodišnjih učenika. *Kineziologija*, 34 (1), 5-14.
35. Krivokapić, D. (2004). *Efekti različitih modela plivačkog treninga usmjerenih na poboljšanje aerobnih sposobnosti*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

36. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskiće – Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
37. Lohman, T.G., Roche, A.F. i Martorell, R. (1988). *Antropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetics Books.
38. Lozovina, V. (1981). Karakteristike vaterpolista u morfološkom prostoru. Neobjavljena magistarska teza, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
39. Lozovina, V. i Pavičić, L. (2004). Anthropometric changes in elite male water polo players: survey in 1980 and 1995. *Croatian medical journal*, (45), 202-205.
40. Lozovina, V., Gusić, Ž. i Lozovina, M. (2006). Analiza razlika u intenzitetu i količini kretanja igrača u vaterpolu na poziciji centra i krila. *Journal of marine sciences*, 53 (5-6), 251-262.
41. Lozovina, M. i Lozovina, V. (2009). Analiza razlika između tri jakosne skupine vaterpolista prve hrvatske lige u manifestnome antropometrijskom prostoru. *Journal of marine sciences*, 56 (3-4), 153-164.
42. Malacko, J. (2000). *Osnove sportskog treninga*. Beograd: Sportska akademija.
43. Malacko, J. i Popović, D. (1997). *Metodologija kineziološko antropoloških istraživanja*. Priština: Fakultet fizičke kulture.
44. Malacko, J. i Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet Sporta i tjelesnog odgoja.
45. Manić, G. (2007). Multivarijantne razlike nekih biomotoričkih dimenzija učenika viših razreda osnovne škole u odnosu na količinu masnog tkiva. *Acta Kinesiológica I* (1), 44-48

46. Marin, K. i Bampouras, T. (2008). Antropometric and physiological changes in elite female water polo players during a training year. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 2 (3), 75-83.
47. Marušić, R. i Jovović, V. (1996). Morfološke karakteristike djevojčica ranog adolescentnog doba sa područja Crne Gore. U *Međunarodni naučni skup, FIS Komunikacije* (45-55). Niš: Fakultet fizičke kulture.
48. Matković, I., Gavrilović, P., Jovović, D. i Thanopoulos, V. (1999). Specific abilities test of top Yugoslav water polo players and its validation. In: Keskinen K.L., Komi P.V. & Pitkanen P.-L. (ur.) *Biomechanics and Swimming VIII* (pp 259-264). Juvaskyla: University of Juvaskyla.
49. McCluskey, L., Lynskey, S., Leung, CK., Woodhouse, D., Briffa, K. i Hopper, D. (2009). Throwing velocity and jump height in female water polo players: Performance predictors. *Journal of science and medicine in sport*, 4 (2), 256-264.
50. Melchiorri, G., Manzi, V., Sardella, F. i Bonifazi, M. (2009). Shuttle swim test for water polo players: validity and reliability. *Journal Sports Physical Fitness*, 49 (3), 327-330.
51. Meszaros, J., Soliman, Y., Othman, M. i Mohacsi, J. (1998). Kompozicija tela i vrhunska snaga kod mađarskih sportista međunarodnog ranga. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 1 (5), 21-27.
52. Milošević, D. (1987). *Komparativna analiza fizičkog razvitka i motoričkih sposobnosti učenika i učenica uzrasta od 12 godina u odnosu na domicil*, Magistarski rad, Beograd: Fakultet fizičkog vaspitanja.
53. Milošević, D. (2008). The influence of the anthropometric characteristics of the water-polo players at the result of the jumping out of the water. U *XII*

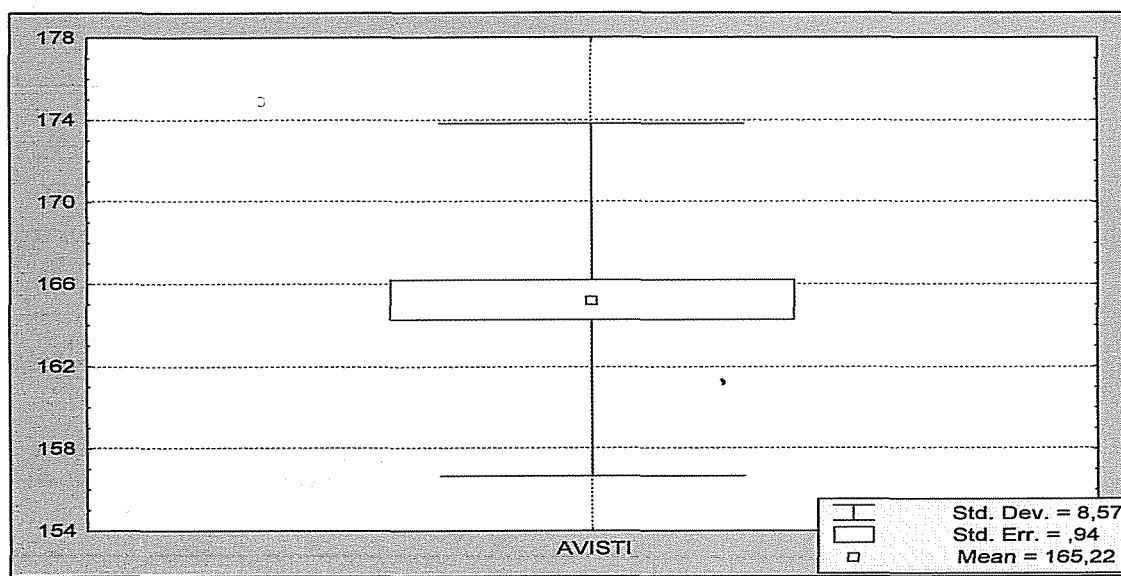
- Međunarodni Simpozijum za sport i fizičko obrazovanje mladih Ohrid (44-52).*
Skoplje; Fizička kultura.
54. Milošević, D. (2009). *Struktura antropoloških karakteristika i sposobnosti petnaestogodišnjih učenika i učenica*. Podgorica: Samostalno autorsko izdanje.
55. Milošević, D., Međedović, E. i Martinović, D. (2007). *Plivanje*. Novi Pazar: Forum univerzitetskih nastavnika i naučnih saradnika.
56. Mijanović, M. (2005). *Statističke metode*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
57. Mikić, B. (1999). *Testiranje i mjerenje u sportu*. Tuzla: Filozofski fakultet.
58. Mikić, B. (2000). *Psihomotorika*. Tuzla: Filozofski fakultet.
59. Momirović, K., Medved, R., Horvat, V. i Pavišić-Medved, V. (1969). Normativi kompleta antropometrijskih varijabli školske omladine oba spola u dobi od 12 do 18 godina. *Fizička kultura*, (23), 263-274.
60. Neljak, B. (1999). Struktura morfološkog prostora adolescenata muškog pola. U *Kineziologija za 21. stoleće*, (26-34). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
61. Nićin, Đ. (2000). *Antropomotorika teorija*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
62. Obradović, D., Milutinović, B., Ulić, D. i Krstić-Božić, V. (2002). *Kineziologija za III razred medicinske škole*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
63. Perić, D. (2006). *Metodologija naučnih istraživanja*. Beograd: DTA TRADE.
64. Perić, D. (2000). *Projektovanje i elaboriranje u fizičkoj kulturi*. Beograd: Ministarstvo za nauku i tehnologiju Republike Srbije.
65. Pivač, M. (1998). *Plivanje - teorija i metodika*. Niš: SIA.

66. Platanou, T. (2006). Simple in water vertical jump testing in water polo. *Kinesiology*, 38 (1), 57-62.
67. Radojević, Đ. i Lešić, V. (1965). *Tablice za ocenu fizičkog razvitka učenika i učenica u SR BiH*. Sarajevo: Republički zavod za fizičku kulturu.
68. Rašović, D. (1986). *Šezdeset godina Hercegnovskog "Jadrana"*. Herceg Novi; PVK Jadran, SIZ za fizički kulturu HN, Republički SIZ fizičke kulture Titograd, Komisija za istoriju sporta, Nor-a opštine HN, Fond za njegovanje revolucionarnih tradicija.
69. Ražanica, F. (2008). *Utjecaj nekih antropoloških obilježja na rezultatsku uspješnost u sportskim igrama kod učenika srednje škole*. Doktorska disertacija, Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
70. Rechichi, C., Dawson, B. i Lawrence, SR. (2000). A multistage shuttle swim test to assess aerobic fitness in competitive water polo players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3 (1): 55-64.
71. Smith, H. K. (1998). Applied physiology of water polo. *Journal of Sports Medicine*, 26 (1), 317-334.
72. Snyder, P. (2008). *Waterpolo for players & teachers of aquatics*. California-Fullerton: Fullerton College.
73. Suchomel, A. (2005). Somathic parameters of children with low and high levels of motor performance. *Kinesiology*, 37 (2), 195-203.
74. Tan, F., Polglaze, T. i Dawson, B. (2009). Activity profiles and physical demands of elite women's water polo match play. *Journal of Sports Sciences*, 27 (10), 1095-1104.
75. Tsekouras, Y., Kavouras, S., Campagna, A., Kotsis, Y., Syntosi, S., Papazoglou, K. i Sidossis, L. (2005). The anthropometrical and physiological

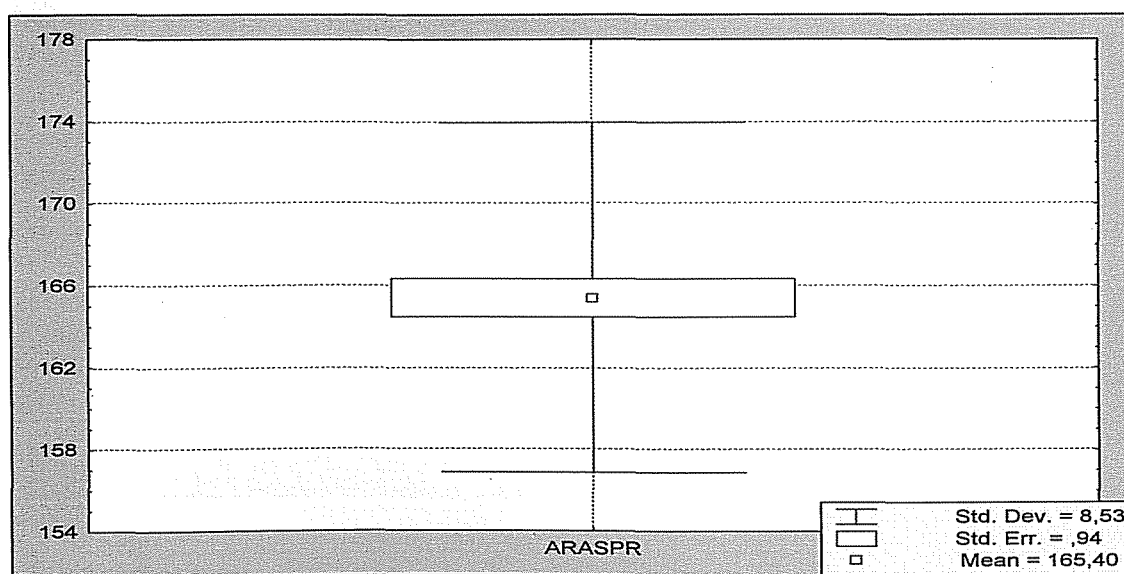
- characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 5 (1), 35-41.
76. Uljević, O. i Spasić, M. (2009). Antropometrijske karakteristike i somatotip u vaterpolu. *Journal of marine sciences*, 56 (1-2), 77-84.
77. Varamenti, E. i Platanou, T. (2009). Comparison of Anthropometrical, Physiological and Technical Characteristics of Elite Senior and Junior Female Water Polo Players. *The Open Sports Medicine Journal*, 2 (6), 50-55.
78. Vila, H., Ferragut, C., Argudo FM., Abalades, JA., Rodriguez, N. i Alacid, F. (2009). Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. *Journal of Human Sport & Exercise*, 4 (1), 57-68.
79. Zahorjević, A. (1991). *Osnovi biomehanike plivanja*. Novi Sad: SIA.
80. Zivcinkjak, M., Lozovina, V. i Pavčić, L. (1998). Morphological status of the adolescent elite water polo players. U *Australian Conference of Sciences and Medicine in Sport (34-41)*. Australia: National Sport Information Centre.

PRILOG

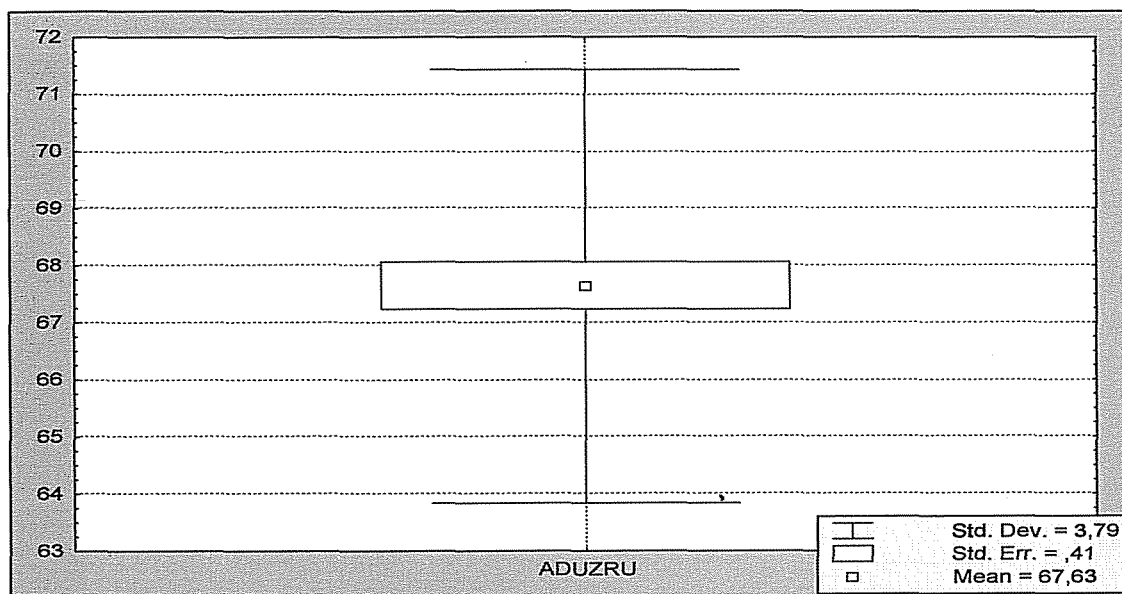
Slika br. 4. – Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *visina tijela* (AVISTI)



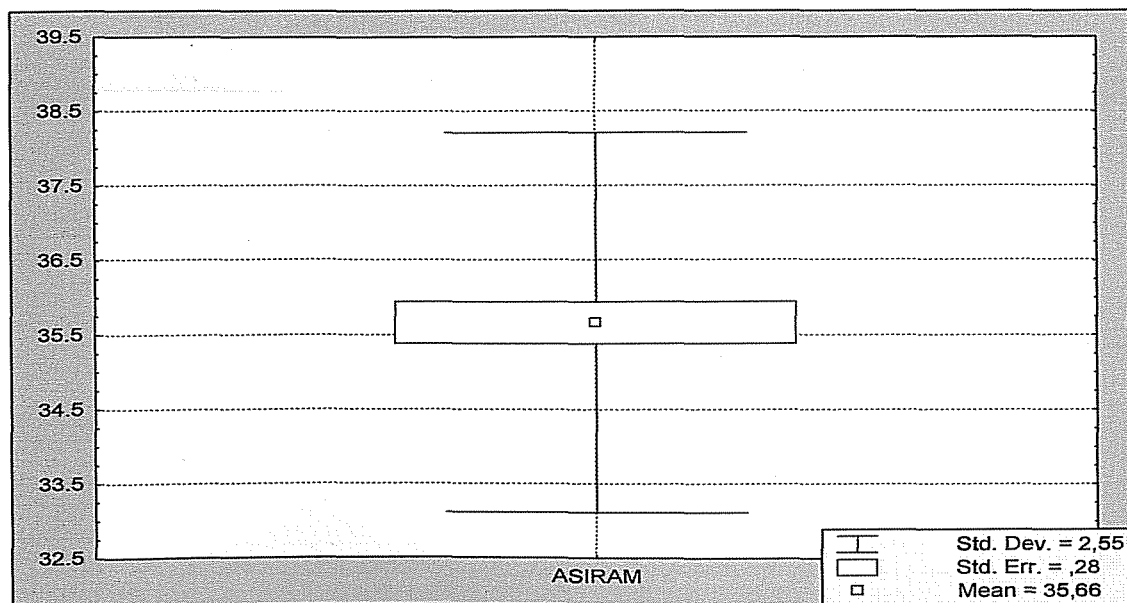
Slika br. 5. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *raspon ruku* (ARASPR)



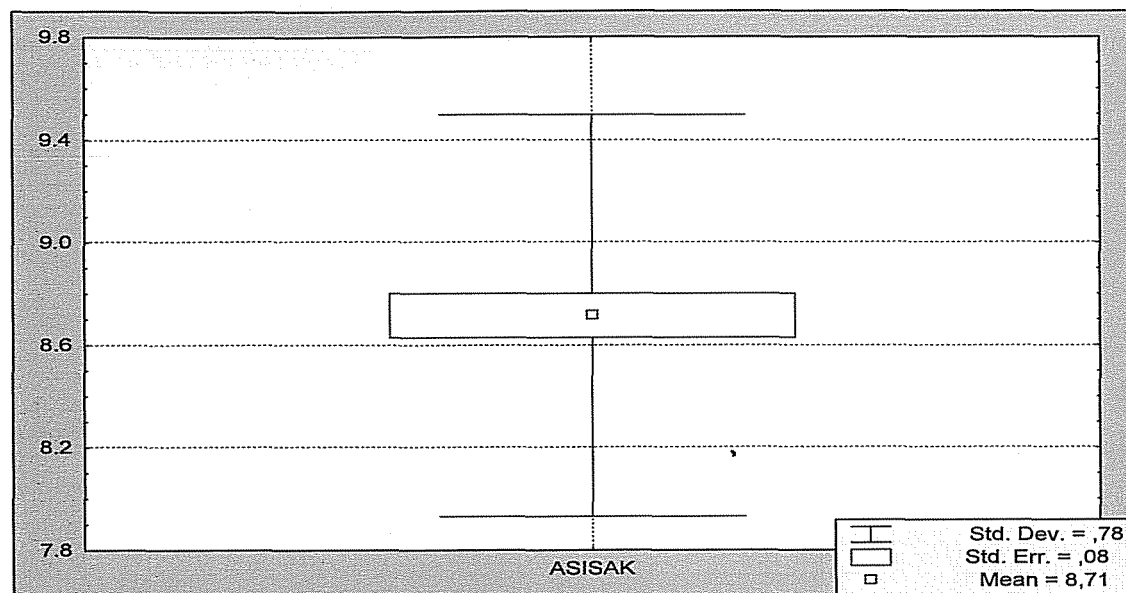
Slika br. 6. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *dužina ruke* (ADUŽRU)



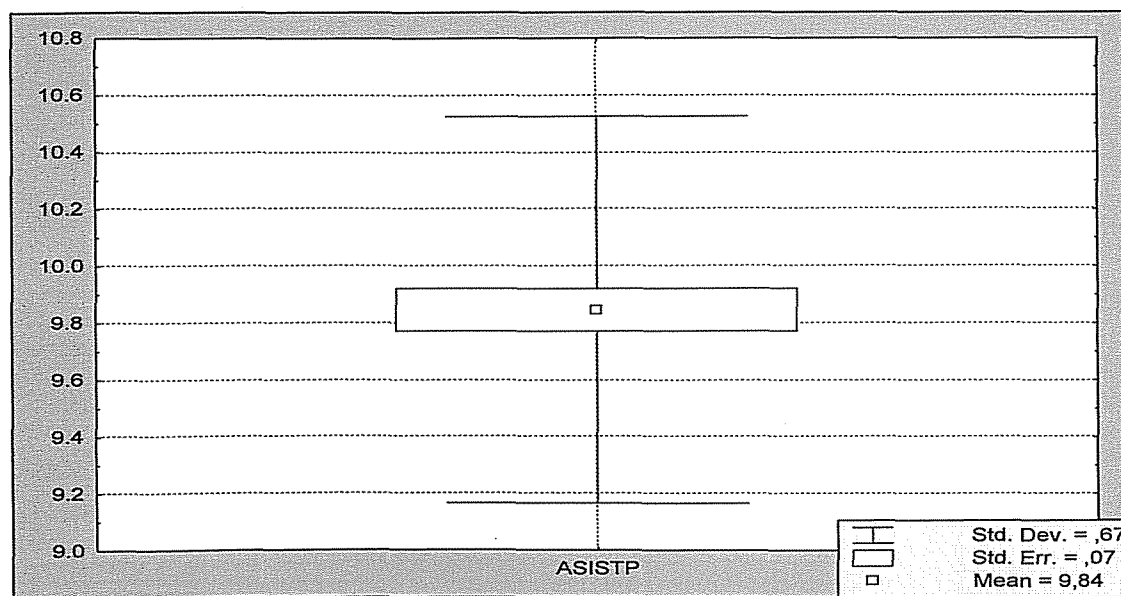
Slika br. 7. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *širina ramena* (AŠIRAM)



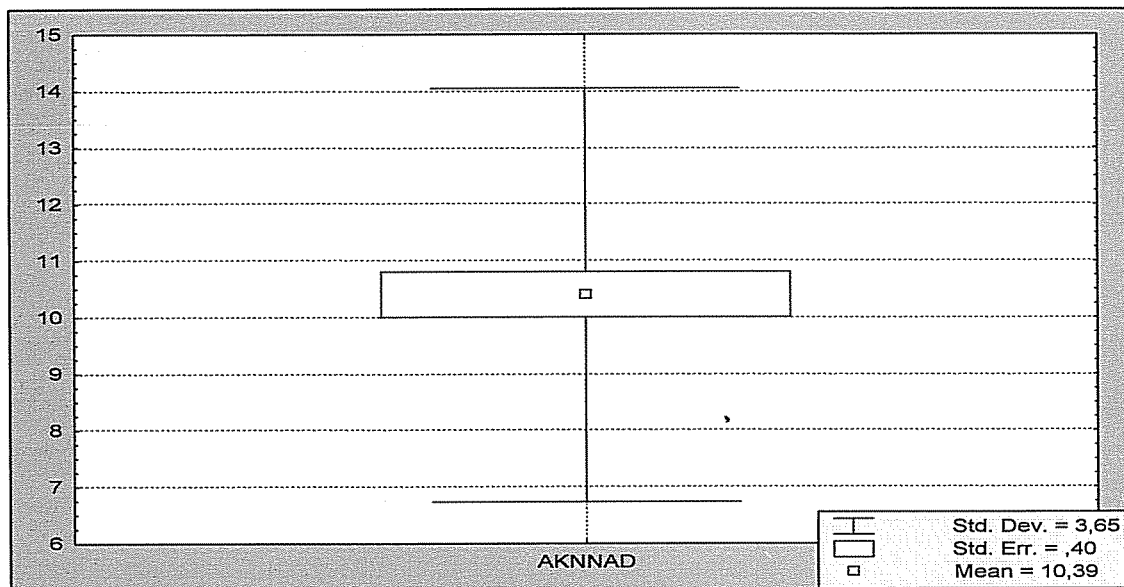
Slika br. 8. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *širina šake* (AŠIŠAK)



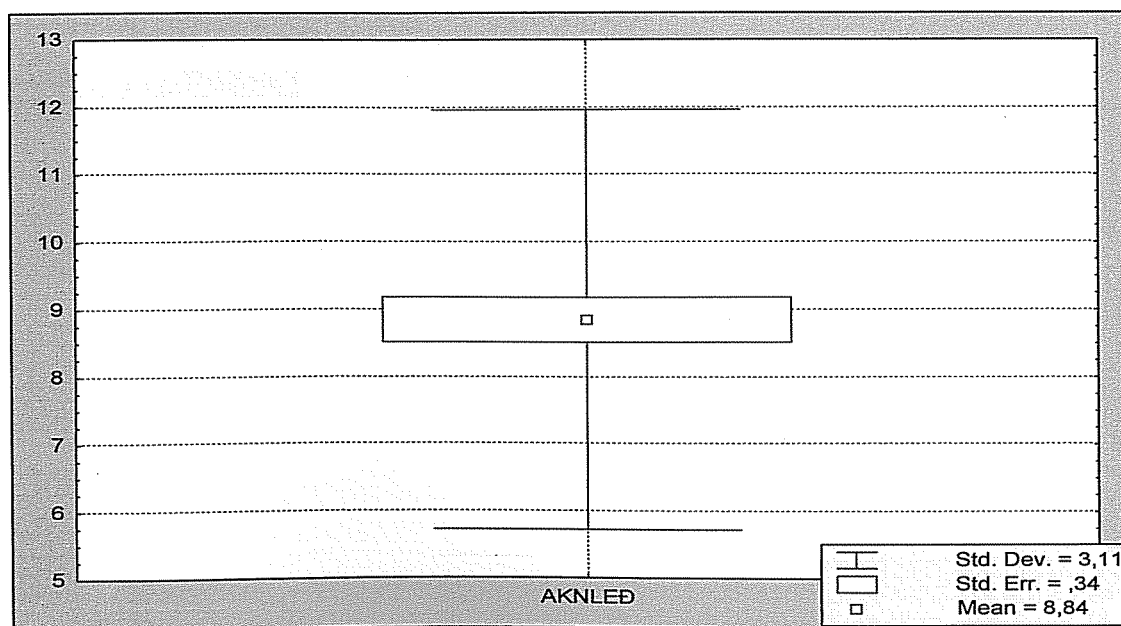
Slika br. 9. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *širina stopala* (AŠISTP)



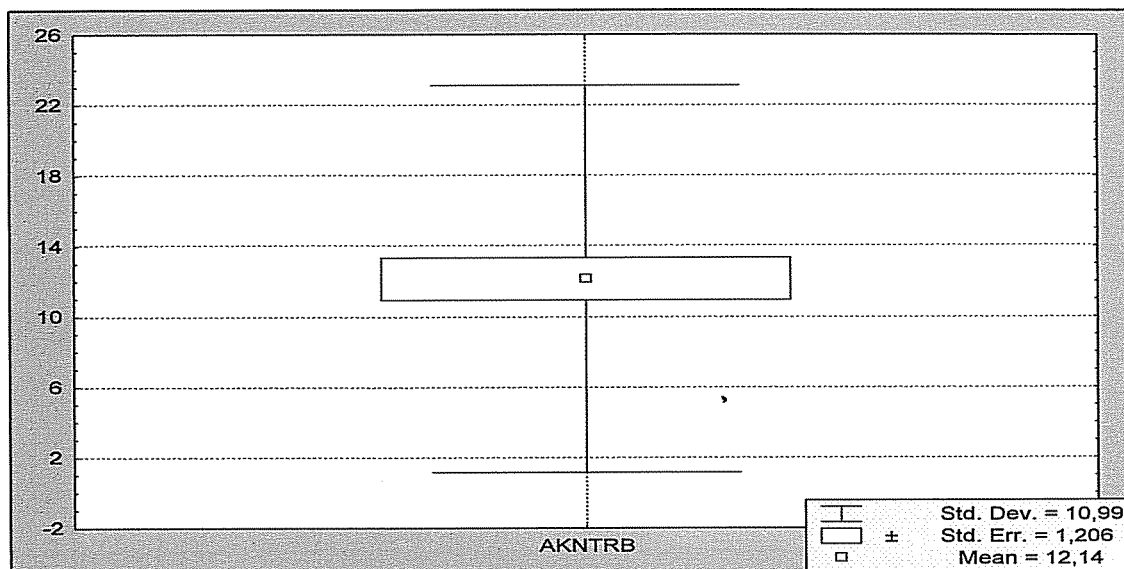
Slika br. 10. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *kožni nabor nadlaktice* (AKNNAD)



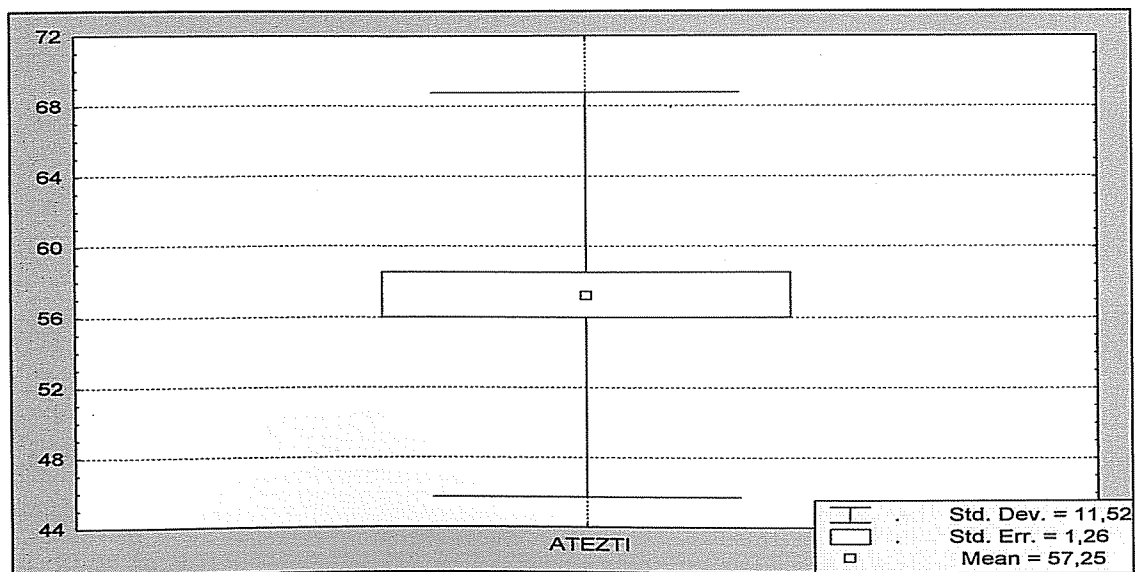
Slika br. 11. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *kožni nabor na leđima* (AKNLEĐ)



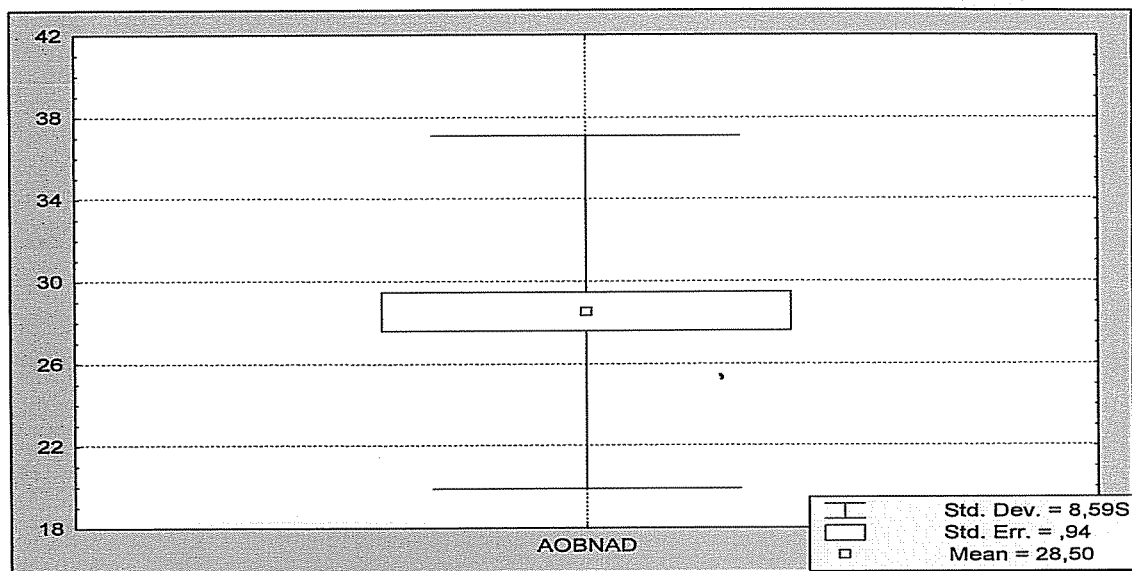
Slika br. 12. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *kožni nabor na trbuhu* (AKNTRB)



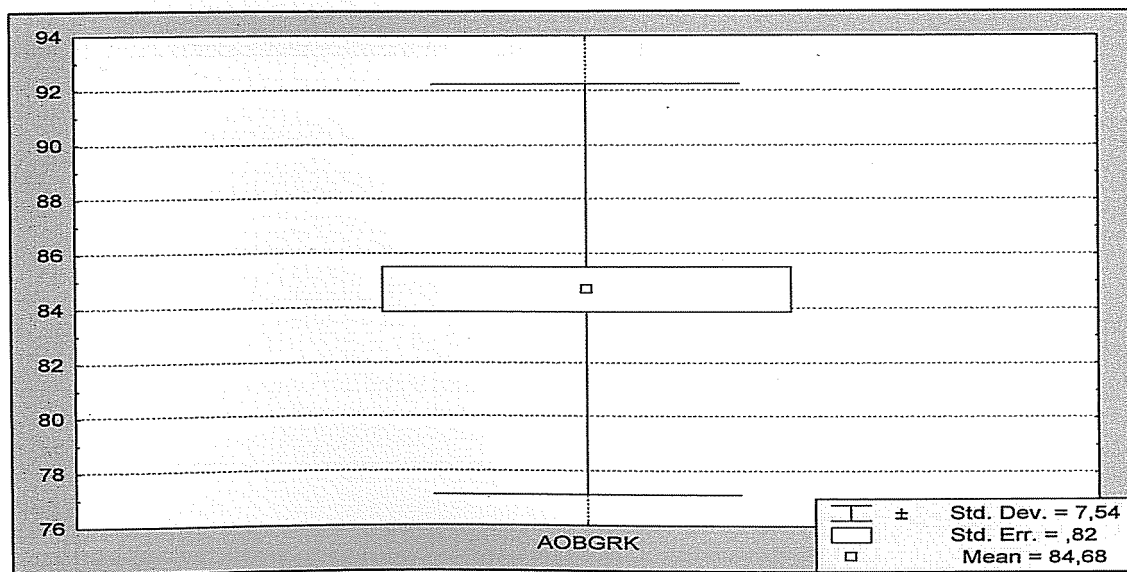
Slika br. 13. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *težina tijela* (ATEŽTI)



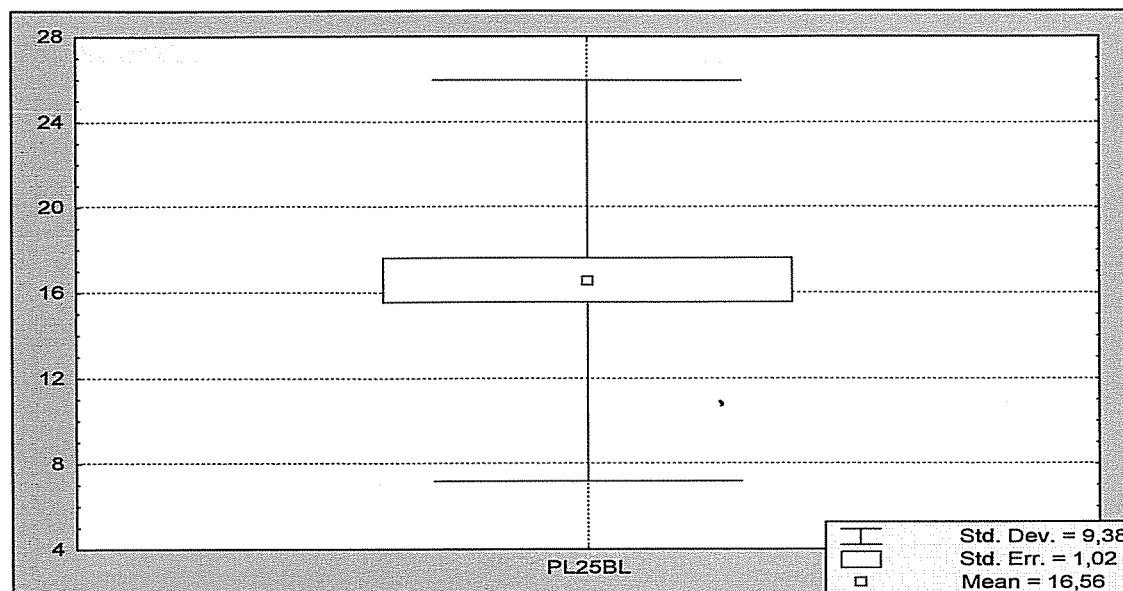
Slika br. 14. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *obim nadlaktice* (AOBNAD)



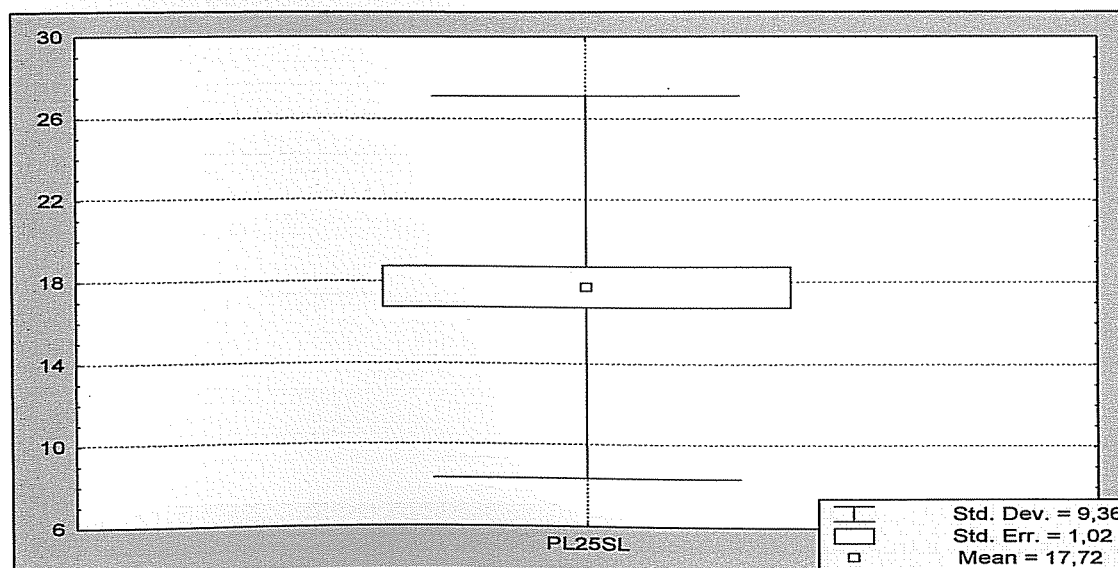
Slika br. 15. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *obim grudnog koša* (AOBGRK)



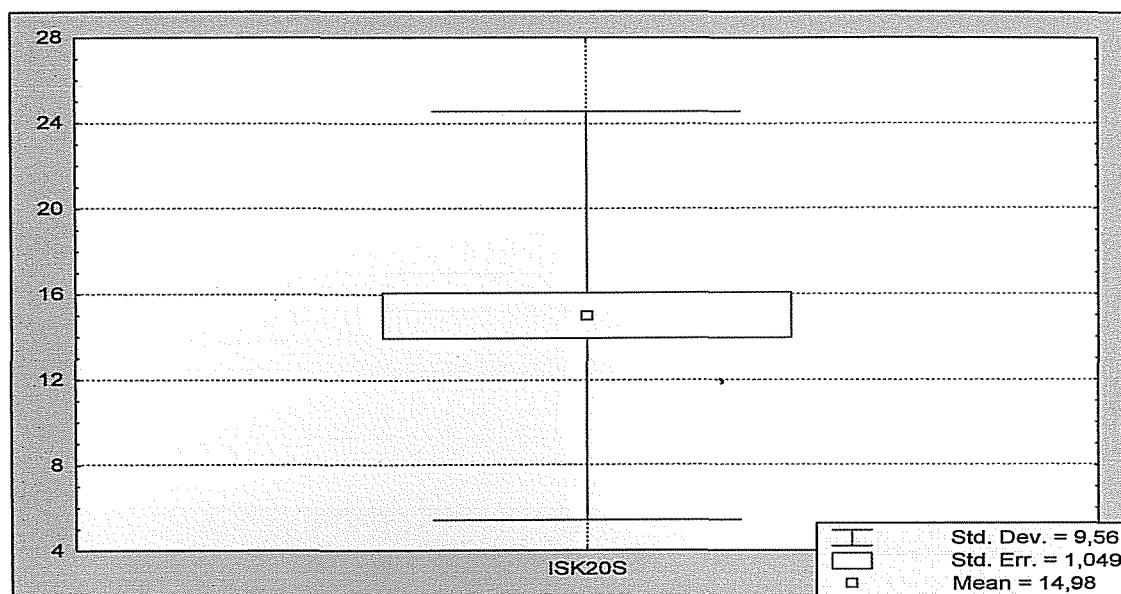
Slika br. 16. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *plivanje na 25 metara bez lopte* (PL25BL)



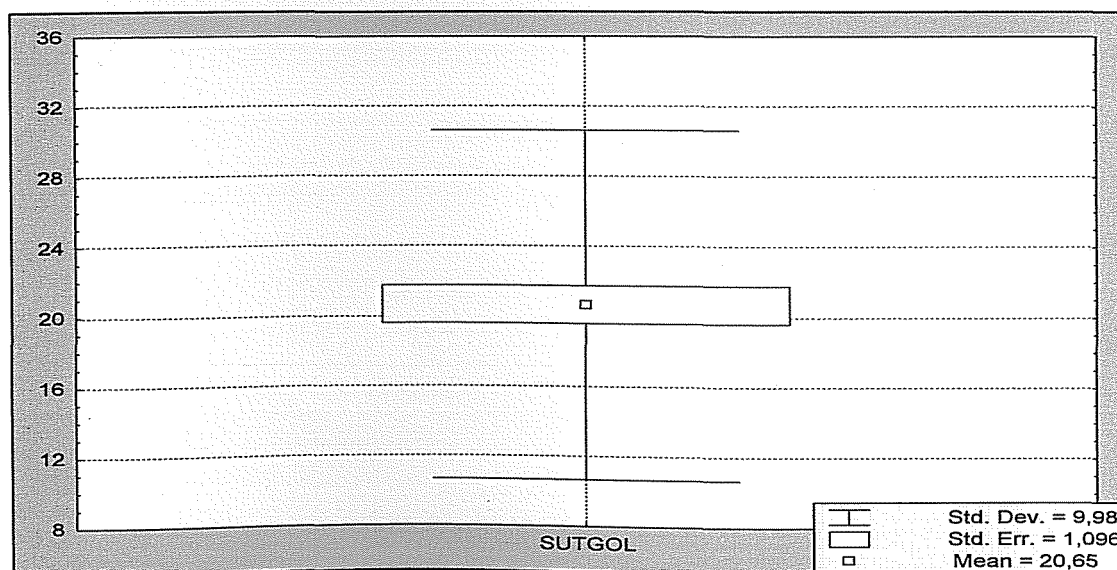
Slika br. 17. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *plivanje na 25 metara sa loptom* (PL25SL)



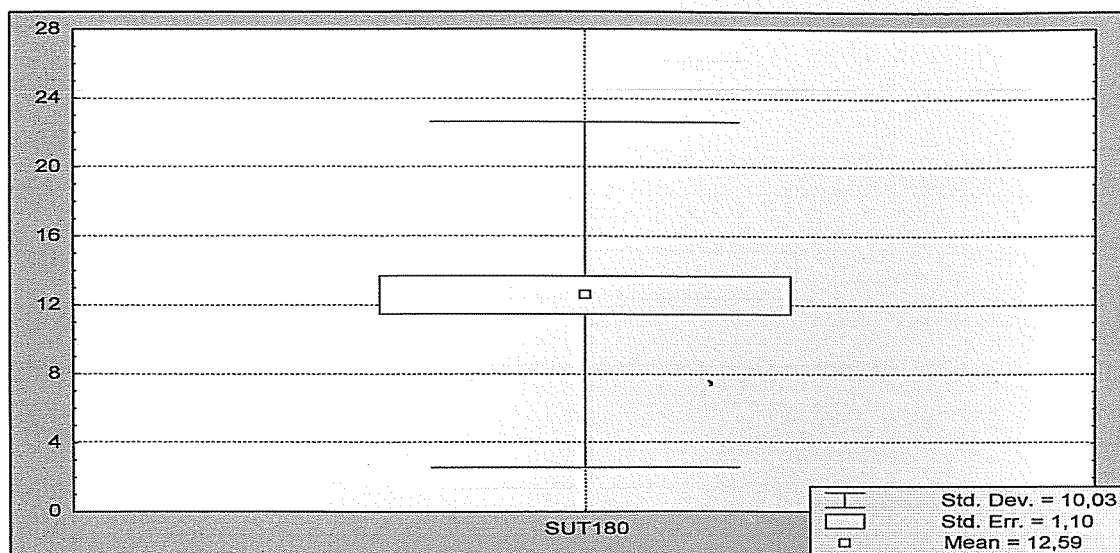
Slika br. 18. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *iskakanje iz vode za 20 sekundi* (ISK20S)



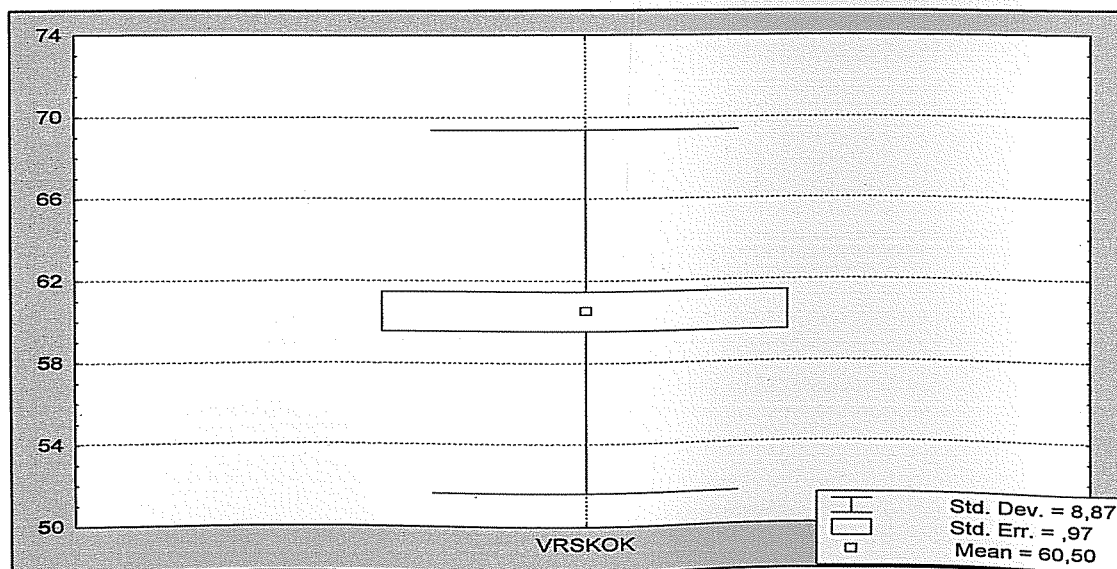
Slika br. 19. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *šut na gol* (ŠUTGOL)



Slika br. 20. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *šut na gol sa okretom za 180°* (ŠUT180)



Slika br. 21. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *vertikalni skok iz vode* (VRSKOK)



Slika br. 22. - Prikaz aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne greške aritmetičke sredine pomoću box-whiser plot grafikona za varijablu *bočno plivanje 8 puta 2,5 metara* (PL8x2,5)

