



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA

## SOMATOTIP ELITNIH DŽUDISTA

Master rad

**Mentor:**

**Prof. dr Tatjana Trivić**

**Student:**

**Novak Sabo**

Novi Sad 2023.

## **SADRŽAJ**

1. UVOD.....	1
1.1 Teorijski okvir rada.....	2
1.2 Karakteristike džudoa .....	4
1.3 Morfološki tipovi .....	6
2. PROBLEM, PREDMET I CILJ RADA .....	9
3. METOD RADA .....	10
4. REZULTATI.....	11
5. DISKUSIJA .....	18
6. ZAKLJUČAK.....	23
6. LITERATURA .....	24

## SAŽETAK

Džudo spada u borilačke sportove u kojima dominira snaga gornjih i donjih delova tela, sa izraženim promenama u telesnoj masi, pa stoga i postoje definisane težinske kategorije. Cilj rada je bilo ukazivanje i bliže određivanje somatotipa vrhunskih džudista koji određuju uspeh u ovom borilačkom sportu. Pretraga za istraživanje je sprovedena korišćenjem internet pretraživača Kobson, Google Scholar i Pubmed. Na osnovu pregledane literature, može se zaključiti da je najčešći somatotip u džudou mezomorfni, a u superteškim kategorijama nailazimo i na endomorfni somatotip. Najčešći somatotip u džudou jeste mezomorfni, a u superteškim kategorijama nailazimo i na endomorfni somatotip. Dokazano je u većini istraživanja da određen tip građe, mezomorfni ili endomorfni tip dovodi do najboljih rezultata u ovom sportu, ali isto tako postojali su i rezultati istraživanja koji su ukazali da džudista koji ne odgovara idealnom profilu ipak može biti uspešan uz pomoć drugih faktora (tehničke, taktičke, mentalne snage). Razvoj antropometrijskog profila specifičnog za džudo sport i praćenja somatotipskih varijabli može pomoći u dizajniranju protokola treninga i identifikaciji markera džudista, kao i da posluži kao dijagnostički kriterijum u predviđanju performansi sportista u borbi.

**Ključne reči:** somatotip, džudisti, građa, vrednosti.

## 1. UVOD

Za svaki sport, u okviru morfoloških karakteristika (telesne konstitucije, određivanja somatotipa) sportista, postoje tačno određeni procenti mišićnog, masnog i koštanog tkiva koji su osnova za dobar funkcionalni status organizma, odnosno za vrhunsku sportsku kondiciju (Degoutte, et al., 2006).

Džudo je borilački sport kojeg karakterišu polistrukturalna aciklička kretanja koja se izvode u direktnom sukobu s protivnikom i kojima je cilj simbolička destrukcija protivnika (Kuleš, 1991). Dominiraju aciklička-dinamička kretanja čiji je rezultat pobjeda ili poraz (Sertić i Segedi, 2013). Tokom borbe borci nastoje postići pobjedu izborom više ili manje pogodnih tehnika. Za džudo sport je karakteristično da sportisti mogu menjati težinske kategorije u zavisnosti od svoje trenutne mase tela. Morfološke karakteristike su nešto što karakteriše džudo borca. Primetna je velika raznolikost somatotipa sportista. To diktira važnost individualnog pristupa (u treningu, tokom vremena specijalizacije, u odabiru tehnika i taktike). A kao najvažnija antropometrijska karakteristika džudo borbi je volumen i masa tela (postoje različite težinske kategorije).

Sportisti borilačkih veština nastoje da zadrže procenat masti u telesnoj masi na niskom nivou što je moguće duže. Visok procenat masti dovodi do veće telesne težine i utiče na promenu somatotipa građe sportiste, što tera sportistu da promeni težinsku kategoriju. To znači da sportisti sa visokim procentom masti možda moraju da se takmiče u višoj težinskoj kategoriji nego što je za njih optimalno. Međutim, ova ponašanja takođe imaju posledice u oblasti antropometrije (Drid et al., 2009).

Poređenje specifičnih karakteristika sportista dozvoljava procenjivanje uticaja specifičnosti sporta i identifikovanje kriterijumi uspeha u sportu (Trivi et al., 2020). Građa tela u osnovi zavisi od somatske strukture i sastava tela (Wilczyński et al., 2020) ali i uslova u kojima osoba (jedinka) raste i razvija se. Postoje tri osnovna tipa građe (somatotip): ektomorfni (tanko, izduženo), mezomorfni (jako, atletsko) i endomorfni (teško, krupno).

Ideja master rada je ukazivanje na najbitnije morfološke karakteristike, somatotip džudista koje direktno utiču na uspešnost u ovom borilačkom sportu na vrhunskom nivou.

## 1.1 Teorijski okvir rada

Džudo se može svrstati u borilačke sportove u kojima dominira kompleksnost kretnih struktura. Spada u grupu polistrukturalnih sportova. Uže posmatrano, to je polistrukturalni aciklični sport u kojem je osnova direktan sukob sa protivnikom. Rezultat u ovom borilačkom sportu nedvosmisleno se veže za relevantne efekte situaciono motoričkih aktivnosti takmičara. Savremenog takmičara u džudou pored odgovarajuće morfološke strukture, treba da karakteriše i prepoznatljiva struktura kognitivnih i konativnih osobina. S toga je sportskim stručnjacima i trenerima zadatak da odgovarajuće adaptacione i transformacione procese dovedu na optimalan psihofizički nivo koji će predstavljati fundament za postizanje što boljih sportskih rezultata.

Svaki sport je po svojoj strukturi različit. Treneri pred vrhunske džudiste stavljaju visoke zahteve, dok drugi treneri i stručnjaci iz oblasti sporta manje kompleksnih imaju manji broj zahtevnih dimenzija. Svaka fizička aktivnost, kao specifična vrsta stresa, izaziva kompleksne biohemijske, fiziološke, strukturalne i psihološke reakcije organizma. Čovekov organizam je veoma složen i dinamičan samoregulišući sistem. U okviru njegove veoma složene strukture sačinjene od nivoa atoma, molekula, ćelija, tkiva, organa, sistema organa i organizma u celini, odvijaju se brojni i raznovrsni procesi. Fizička aktivnost izaziva složene reakcije pojedinih organa i organizma u celini, što ima za posledicu složene adaptacione promene ne samo na nivou postojećih funkcionalnih sistema, nego i na biohemijском, energetskom, informacionom i strukturalnom nivou.

U savremenom sistemu upravljanja kineziološkim programima sve više se javlja potreba za sistematskim praćenjem relevantnih pokazatelja o telesnoj kompoziciji, zdravstvenom stanju, motoričkim, funkcionalnim sposobnostima i psihološkim karakteristikama sportista. Posmatrajući kompleksan sistem upravljanja procesom pripreme sportista, pored ostalih pokazatelja, veoma je važno sistematski registrovati i kontrolisati pokazatelje telesne kompozicije. Efekti i funkcionalne promene u organizmu sportista koje se pokrenu primenom adekvatnih trenažnih opterećenja, uzimanjem suplemenata ili regulacijom telesne mase, odvijaju se u naredna 24 ili 48 ili pak 72 sata u vidu brojnih strukturalnih adaptabilnih promena.

Sportski uspeh je složen fenotip na koji utiču više faktora, od veština specifičnih za sport do antropometrijskih karakteristika. S obzirom na ovo poslednje, literatura je više puta ukazivala

da sportisti poseduju različite fizičke karakteristike u zavisnosti od discipline koju praktikuju (Burdukiewicz, et al., 2018).

Džudo jeste sport koji pruža ogromne mogućnosti, pa ga iz tog razloga u velikom broju država prepoznaju kao bazičan sport. Džudo pruža jednaku mogućnost bavljenja za dečake i za devojčice. Telesna konstitucija nije prepreka. Nema posebnih uslova koji se moraju ispuniti sa aspekta telesne konstitucije da bi krenuli da trenirate pa čak i bili jako uspešni (Obadov, Drid i Nurkić, 2006).

Morfološki podaci daju informaciju koje komponente džudista treba da poboljša u toku trenaznog procesa. Džudista koji ne odgovara idealnom profilu ipak može biti uspešan uz pomoć drugih faktora (tehničke, taktičke, mentalne snage) (Spieser et al., 2012).

Ono što je veoma specifično za borilačke sportove, pa i za džudiste, je činjenica da su faktori uspešnosti specifični i uslovljeni težinskom kategorijom, pa se iz toga može pretpostaviti da ona predstavlja kompromis između mišićne mase i maksimalnih fizioloških kapaciteta i mogućnosti džudista. Prema važećim pravilima na takmičenjima u džudou, sportisti se svrstavaju u određene težinske kategorije. Imajući tu činjenicu u vidu veoma je poželjno da sportista ima što veći procenat mišićne mase u ukupnoj telesnoj masi, dok je potkožno masno tkivo nepoželjno i povećava ukupnu masu što može rezultirati prelaskom u višu kategoriju i time značajno smanjiti izgled za uspeh na takmičenju. Iz svega ovoga se može zaključiti da telesnu građu takmičara u džudou treba da karakteriše povećanje i održavanje bezmasne mase uz dostizanje adekvatnog procenta masti u skladu sa sportom i u skladu sa dobrim zdravljem (Sterkowicz i Franchini, 2000).

Može se pretpostaviti da je izuzetno važno edukovati sportiste i njihov stručni tim o tome kako se pravilno reguliše telesna masa i koliki je stres za organizam drastično smanjenje telesne mase (dehidratacija) koja može nekada biti i namerno izazvana pred samo takmičenje. Kombinacija velikog gubitka telesne težine i neadekvatnih hranjivih strategija koje sportisti koriste da brzo izgube telesnu masu za takmičenje u težinskim kategorijama, može negativno uticati na sportske performanse i zdravlje sportista. Veoma je važno i upoznati ih sa posledicama naglog smanjenja telesne mase na sportske performanse imajući u vidu da se putem gladovanja ne gubi samo masno već i mišićno tkivo, kao i da organizam mora održati optimalni nivo hidriranosti.

## 1.2 Karakteristike džudoa

Džudo je eksplozivni sport, sa velikim rezervama anaerobnih kapaciteta, koji su potpomognuti sa dobro razvijenim aerobnim karakteristikama (Callister et al, 1991). Karakterističan je po kratkom trajanju borbe velikog intenziteta, koju karakterišu prekidi efektivnog trajanja za seniore od pet minuta borbe, a za seniorke, juniore i juniorke od četiri minute borbe.

Takmičarski džudo zahteva iskorištavanje svih kapaciteta, aerobnih i anaerobnih sistema dobijanja energije. Treningu se pridaje naročiti značaj na fokusiranju razvoja aerobnih i anaerobnih sistema. Ipak je ovaj borilački sport anaerobnog karaktera, u kojem akcije traju u proseku 10 – 30 s, a intervali prekida, 10–15 s. To bi trebalo ravnati prema radu i odmoru približno 2:1 i 3:1. Periodi odmora često potražuju submaksimalan rad, izvođenjem akcija za uspostavljanjem garda između svake uspešno izvedene akcije. Ovaj period dozvoljava kraći period za popravak, kao pripremu za sledeći napad.

Džudo zahteva dobro razvijenu aerobnu bazu i aerobne radne kapacitete, i može biti razvijen tokom prirodnog takmičarskog perioda treninga. Trening u džudou bi trebalo da teži ka poboljšavanju opšte pripremljenosti (opšte fizičke pripremljenosti), dok će trčanje biti sredstvo razvoja bazične sposobnosti.

Ovaj sport pripada grupi polistrukturalnih acikličnih sportova u kojem dominiraju aciklična kretanja. Sport se može opisati kao aktivnost posebne kompleksnosti, u kojoj je cilj simboličnom destrukcijom savladati protivnika. Džudo je okarakterisan kao intermitentan visokointenzivan borilački sport (Franchini et al., 2009; Franchini et al., 2011), koji se sastoji od mnoštva različitih tehnika i akcija tokom meča. U ovom acikličnom sportu, sportista se trudi, nastoji da baci svog protivnika na leđa ili da ga kontroliše tokom borbe u parteru (Drid et al., 2011).

Treba naglasiti da je ovaj sport deo porodice olimpijskih sportova, a organizuju se još i svetska i kontinentalna prvenstva, kao i svetski i kontinentalni kupovi. U prethodnoj deceniji u džudou su uvedena i grand pri i grand slem takmičenja. Borci takmiče u 7 težinskih kategorija i za žene i za muškarce.

Međunarodne džudo organizacije organizuju takmičenja za starosne uzraste kadeta (15–17 godina), juniora (18–20 godina), seniora (preko 19 godina) i veterana (stariji od 30 godina).

Raznovrsna tehnika koja se koristi u ovom sportu, usložnjava strukturu same borbe i zahteva pravovremeno izvođenje tehnike, kao i njenih pojedinih faza, korišćenjem celokupnog potencijala borca koji je u stanju da primeni usvojene tehničko-taktičke stereotipe, kao i da ih trenutno reorganizuje u smislu napadačkih i odbrambeno-protiv napadačkih programa delovanja.

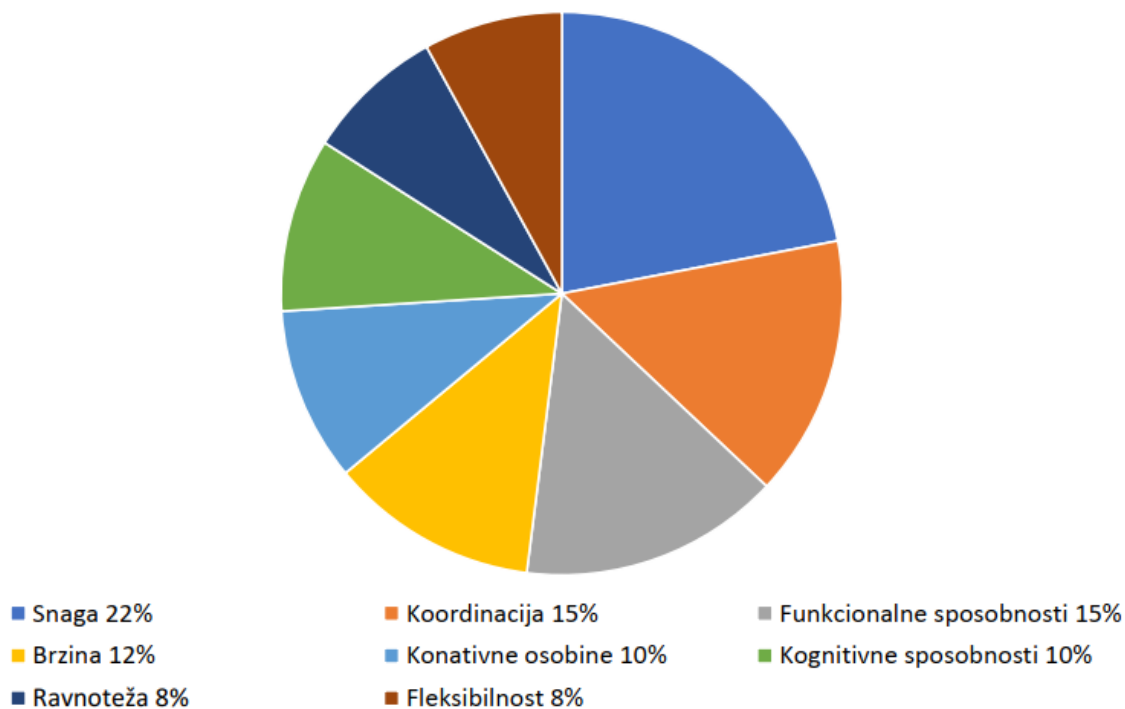
Performanse džudoa su kompleksne za objašnjenje, jer ovaj sport determinišu različiti tehnički, taktički i fiziološki parametri (Detanico et al, 2012). Uvedene promene u takmičarskim pravilima, povećanje broja takmičenja pre svega, kao i smanjenje trenažnih dana poslednjih godina, imaju snažan uticaj na promene u procesima planiranja i programiranja treninga.

Džudo spada u kategoriju asimetričnih sportova, te su vrlo izražene mišićne asimetrije tela, sa dominacijom jedne strane tela. U takmičarskom džudou, procesi lateralizacije započinju u samim počecima treninga, još od prvih lekcija učenja padova i hvatanja garda. Deca na treningu uče tehnike koje se izvode na levu i desnu stranu, a sa godinama trenažnog staža, motoričke veštine se podižu na vrhunski nivo izvođenja određene tehnike na preferiranu stranu tela.

Prilikom takmičenja, primenjuju se tehnike koje borac izvodi na stranu koju preferira, odnosno iz desnog ili levog garda. Gard, odnosno stav (desna noga je ispred leve noge i obratno) determiniše pravac u kojem se izvode motorička znanja, odnosno tehnike bacanja. Džudista je u nepovoljnoj poziciji ako napad izvodi iz nepreferiranog stava – garda. S obzirom da je otprilike 90% od svih ljudi u svetu dešnjaka, a samo oko 10 % levorukih (Johnston i sar., 2007), verovatno je i da među džudistima postoji sličan odnos između dešnjaka i levaka. Dobro motoričko izvođenje levom i desnom stranom tela neposredno je povezano s uspehom u sportu.

Trening kompleksnih sportskih veština s obe strane tela poboljšavaju izvođenje ne samo subdominantne strane, već i dominantne (Teixeria et al., 2003). Sposobnost čoveka da je jednako vešt u korišćenju obe strane tela (leva i desna ruka – leva i desna noga) zove se ambidekstrija. Pretpostavka je da uspešniji džudisti imaju viši nivo ambidekstrije od manje uspešnih, što im omogućava podjednako uspešnu realizaciju različitih tehnika (posebno tehnika bacanja) u obe strane, ali i podjednako dobru reakciju na napade od levaka i dešnjaka.

Faktorska struktura uspešnosti u džudo borbi (Sertić, 2004) predstavljena je na grafikonu 1. Može se uočiti dominacija udela snage (22%), koordinacije i funkcionalne sposobnosti (15%), potom brzine (12%), kognitivne sposobnosti i konativnih karakteristika sa po 10%, te fleksibilnosti i ravnoteže sa po 8%.



*Grafikon 1. Faktorska struktura uspešnosti u džudo borbi (Sertić, 2004)*

### 1.3 Morfološki tipovi

U radu Momirović, Hošek, Prot i Bosnar (2003) navode se instrukcije koje je neophodno ispoštovati kako bi se postigao zadovoljavajući uspeh prilikom definisanja somatotipova. Autori tom prilikom navode da je neophodno ispoštovati tri elementarna uslova:

1. da je neophodno izabrati dovoljan broj ispitanika koji su reprezentativni za neku populaciju, koji su homogeni po polu i koji se nalaze u nekoj određenoj fazi morfološkog razvoja,
2. da je neophodno izvršiti dobar izbor antropometrijskih mera i striktno poštovati tehniku merenja i
3. koji je verovatno i najteži uslov, izbor adekvatnog taksonomskog algoritma, jer je dobro poznato da taksonomski problemi nemaju rešenje u zatvorenoj algebarskoj formi.

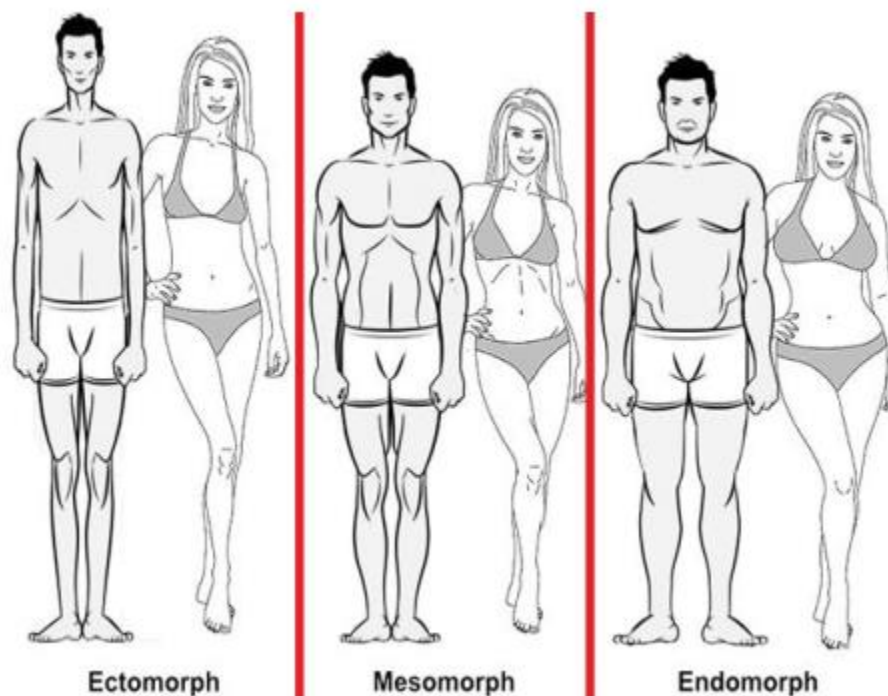
Danas je takvih algoritama jako velik broj, a najveći problem predstavlja sam izbor algoritma, koji je neophodno da bude dovoljno diskriminativan da izdvoji kvalitetne taksone, uz zadovoljavajući koeficijent efikasnosti algoritma, a bez opasnosti da se izdvoje pseudo taksoni.

Ono što je takođe neophodno ispoštovati i te kako je značajno da korišćene varijable moraju biti normalno distribuirane, jer su gotovo sve antropometrijske varijable, osim kožnih nabora, u populaciji bilo kog uzrasta normalno distribuirane (Akça & Müniroğlu, 2006).

U poslednje vreme najaktuelniji izbor za definisanje somatotipa je prema Carter (1970; 1984a; 1984b), a pogotovo Carter i Heath (1992), koji tada navode formule koje obiluju podešavajućim, regresijskim koeficijentima koji identifikuju tri glavna konstitucionalna tipa, ali i definišu među tipove na osnovu rezultata dobijenih izračunavanjem primenom formula. To im je i glavna prednost i zbog toga su široko primenjivani u radovima današnjice.

Američka škola ističe tri glavna somatotipa građe koja su opšte prihvaćena u svetu.

Sheldon (1939) navodi endomorfni, mezomorfni i ektomorfni tip građe. A istu kladifikaciju ponavljaju Carter i Heath (1992) gde opet navode iste tipove građe tela: endomorfni mezomorfni ektomorfni.



*Slika 1. Tipovi građe prema Šeldonu*

Endomorfni tip karakteriše se zaobljenim kosturom, slabe muskulature većom telesnom masom sa izraženim masnim tkivom. Kod ovog tipa građe, lice je okruglo vrat kratak i debeo

trup dug i širok, trbuh povećan. Ekstremiteti su kratki i debeli. Ovaj tip ima oznaku kod merenja 7 – 1 – 1 (Carter & Heath, 1992).

Mezomorfni tip građe se karakteriše snažnom telesnom građom jakim kosturom ijakom i masivnom muskulaturom. Lice je dugo sa izraženim kostima. Vrat je dug i snažan a ramena široka. Grudni koš snažan i širok i nadvisuje volumen trbuha. Ekstremiteti su dobro razvijeni i snažni. Ovaj tip ima oznaku kod merenja 1 – 7 – 1 (Carter & Heath, 1992).

Ektomorfni tip je vitke telesne građe nežan sa slabom muskulaturom. Lice je malo sa širokim čelom, vrat je dug i tanak i obično nagnut napred. Ramena su uska i opuštena. Grudni koš je uzak i plitak. Ekstremiteti su dugi i tanki, sa dugim i tankim mišićima. Ovaj tip ima oznaku kod merenja 1 – 1 – 7 (Carter & Heath, 1992).

Oznaka 4 – 4 – 4 je mešani tip gde su ravnomerno zastupljene sve karakteristike.

Jedno interesantno istraživanje koje su realizovali Koleva, Nacheva & Boev (2002) ukazalo je narspodelu građe kod odraslih osoba. Oni su ispitivali povezanost između somatotipa i njegovih glavnih komponenti (endomorfija, mezomorfija i ektomorfija) i prevalence nekoliko hroničnih bolesti. Podaci su dobijeni iz ankete poprečnog preseka za procenu somatotipa i morbiditeta sa posebnim osvrtom na najčešće dijagnostikovane bolesti. Ispitivana populacija se sastojala od 524 muškarca i 250 žena. Ispitanici su podvrgnuti laboratorijskim ispitivanjima i kliničkim i antropometrijskim pregledima. Od svih ispitanih radnika, 94,8% spada u pet kategorija somatotipa; od njih, 394 su bili endomorfni mezomorfi. Najčešći somatotip je bio endomorfni mezomorf za muškarce i mezomorf-endomorf za žene. Mezomorfni endomorfi su najčešće patili od bolesti digestivnog sistema (40,6%,  $p < 0,05$ ), neuroza (30,1%,  $p < 0,05$ ) i lumbosakralnog radikulitisa (15,4%). Prevalencija arterijske hipertenzije kod mezomorfa-endomorfa (37,1%), endomorfnih mezomorfa (35,5%) i mezomorfnih endomorfa (34,3%) je bila jednaka. Kod oba pola, oni sa najvećom endomorfijom i mezomorfijom i najnižom ektomorfijom, grupisani klaster analizom, bili su oni koji su najčešće patili od arterijske hipertenzije i oboljenja jetre. Autori zaključuju da somatotip koji ima dominantnu mezomorfiju i izraženu endomorfiju predstavlja faktor rizika kao posebna predispozicija za određene bolesti i zahteva kontrolu telesne težine. Ovo takođe može da se odnosi na džudiste s obzirom da oni mogu i žele da menjau težinske kategorije, regulišu brzo telesnu masu dehidratacijom.

## **2. PROBLEM, PREDMET I CILJ RADA**

Problem rada je prikaz somatotipa elitnih džudista koji direktno utiču na uspeh u ovom sportu a sve to na osnovu pregleda postojeće literature.

Predmet rada je bio somatotip džudista.

Cilj rada je ukazivanje i bliže određivanje somatotipa vrhunskih džudista koj određuju uspeh u ovom boričkom sportu.

### **3. METOD RADA**

Za izradu rada bila je upotrebljena opisno - deskriptivna metoda bibliografskog karaktera, potkrepljena teorijskim analizama i uopštavanjem. Koristila se ova metoda, jer podrazumeva ravnopravan tretman empirijskih i teorijskih istraživanja. Objedinili su se primarni i sekundarni izvori, domaća i strana, stručna i naučna literatura, stručni referati, pretraga internet domena i elektronskih časopisa. Pretraga za istraživanja sprovedenih od strane domaćih i stranih autora, bila je sprovedena korišćenjem internet pretraživača Kobson, Google Scholar i Pubmed. Bili su pretraženi časopisi iz oblasti sportske nauke za sportsku medicinu i fizičke spremnosti boksera. Pretraga će biti ograničena na studije koje su sprovedene u poslednjih 20 godina.

Za potrebe istraživanja koristile su se sledeće ključne reči: „džudo”, „somatotip”, „morfološke karakteristike”, „građa tela”.

## 4. REZULTATI

Džudo je kompleksan i raznovrstan borički sport koji spaja elemente bazičnih sportova kao što su atletika i gimnastika. Ovaj sport svoje korene pronalazi u Japanu, a tragovi nastajanja stari su preko 200 godina, a temelje modernog džudoa postavio je Džigoro Kano. Njegova ideja džudoa bila je usmerena na savlađivanje neprijatelja odnosno protivnika koji je mnogo jači i krupniji od njega tj. ostalih.

Savremeni džudo doživeo je značajne promene u odnosu na svoj prvobitni oblik. Jedna od karakteristika džudoa jeste da se pravila menjaju svakog olimpijskog ciklusa, što primorava džudiste da se prilagođavaju pravilima mnogo češće nego što je slučaj u drugim sportovima. Bez obzira na ove relativno otežavajuće okolnosti, džudo je i danas vrlo popularan, naročito među omladinom, a benefiti bavljenja ovim sportom su mnogobrojni što će biti detaljnije objašnjeno u ovom radu

Pravilan pristup svakom istraživanju podrazumeva prethodnu postavku teorijskog modela istraživanja koji se zasniva na dosadašnjim iskustvima u proučavanju aktuelnog predmeta istraživanja. Antropološki prostor je multidimenzionalan, interaktivan, pa će se zbog toga autor ovog rada opredeliti da posebno analizira teorijske modele relevantnih podprostora. Da bi se dobila jasnija slika o fizičkim karakteristikama i fiziološkim sposobnostima boksera, istraživanje će obuhvatiti pregled dosadašnjih istraživanja vezanih za motoričke sposobnosti, morfološke karakteristike, funkcionalne sposobnosti (anaerobnu i aerobne sposobnosti).

Tabela 1.

## Istraživanja somatotipa džudista

Autor/godina	Cilj	Metod	Rezultati	Zaključak
Cem et al. (2010)	Proceniti sastav tela i neke kondicione odlike džudistkinja juniorskog nacionalnog tima, odrediti morfotipove	Transferzalna metoda N= 19 (20,58±1,87 god, težina: 65,32±21,13 kg i visina: 165,26±6,17 cm).	Većina džudistkinja bila endomorfne i mezomorfne, ali i ektomorfne građe	Navedeni tipovi građe bili sa vrednostima 3,36, 3,19 i 2,0 tim redosledom dobijenog preko Hit-Katerovog antropometrijskog modela
Lewandowska et al (2011)	Da se ispita odnos između somatotipa, mišićnog momenta i izlazne snage kod džudista.	N=13 (starosti 18,4±3,1 god., telesna visina 178,6±8,2 cm, telesna masa 82,3±15,9 kg). Somatotip je određen Heath-Carter metodom.	Prosečan somatotip džudista je bio: 3,5-5,9-1,8 (vrednosti za endomorfiju, mezomorfiju i ektomorfiju,	Rezultati su pokazali vrednosti mezomorfnih ektomorfnih komponente somatotipa utiču na mišićni moment i izlaznu snagu

Nastavak Tabele 1

Autor/godina	Cilj	Metod	Rezultati	Zaključak
Spieser et al (2012)	Utvrđiti antropometrijske karakteristike i snagu hvata šake juniorske i elitne džudo reprezentacije Švajcarske	N= 24 člana, 19 muškaraca (23,01±4,91 godina) i 5 žena (19,95±2,02 godine)	Prosečan somatotip muškog džudista bio je 2,2±0,8 za endomorfiju, 6,0±0,9 za mezomorfiju i 2,0±0,7 za ektomorfiju. .	Džudista koji ne odgovara idealnom profilu ipak može biti uspešan pomoću drugih faktora (tehničke, taktičke i mentalne snage)
Catikkas, Cem & Atalag (2013).	Procena kinantropometrijskih atributa različitih borilačkih sportova	N=48 muških sportista nacionalnog nivoa iz 4 različita borilačka sporta (20,3 (3,19) god; visina 174,3 (7,15) cm; težina 67,35 (10,55 kg)). Procena somatotipa kompjuterskog programa (Sveat Technologi Trial Version)	Endomorfna komponenta 2,9 (1,30); mezomorfna komponenta 4,25 (1,30) i ektomorfna komponenta 3,10 ( 1,30)	Utvrđeno je da je mezomorfna komponenta dominantna. Sportisti imali široka ramena, uske kukove i široku karlicu.

Nastavak Tabele 1

Autor/godina	Cilj	Metod	Rezultati	Zaključak
Stachoń et al (2014)	Da se utvrdi da li su džudistkinje u različitim težinskim kategorijama varirale u pogledu doprinosa pojedinih komponenti tela	N=50 takmičarki u džudou, starosti 16-20 godina, uključenih u tri težinske kategorije usvojene u džudou (laka, srednja, teška), i određeni somatotipovi prema Sheldonovoj tipologiji koju su modifikovali Heath i Carter	Ispitane džudistkinje u lakoj, srednjoj i teškoj kategoriji razlikovale su se jedna od druge ne samo po telesnoj masi već i po nizu somatskih osobina	podela takmičara na težinske kategorije u potpunosti opravdana u borilačkim veštinama kao što je džudo, zbog somatotipa građe koja utiče na rezultate u takmičenju.
Casals et al (2017)	Odrediti koje performase utiču na izvođenje specifičnog džudo fitness testa	U ovoj studiji poprečnog preseka, ukupno 51 (29 žena) sportistkinja iz španskog nacionalnog džudo tima	Veća mišićna i koštana masa i niža ektomorfija bili su povezani sa boljim performansama SJFT	Ukazuju na značaj ektomorfne građe kod džudiata i džudistkinja u oba uzrasta (juniori, seniori)

Nastavak Tabele 1

Autor/godina	Cilj	Metod	Rezultati	Zaključak
Burdukiewicz et al (2018)	Da se primene univarijantne i multivarijantne metode za procenu širokog spektra morfometrijskih i somatotipskih karakteristika kod muških sportista borilačkih sportova.	N=206 muških univerzitetskih džudista, džiu-džicua, karatea, kik-boksa, tekvondo i rvanja. Određene su proporcije tela i somatotip, korišćenjem Šeldonove metode somatotopije koju su modifikovali Heath i Carter	Endomorfija bila dominantna komponenta svakog grupnog somatotipa, pojačana ektomorfija je primećena u onim disciplinama koje zahtevaju visok nivo agilnosti, gde pripada i džudo	Razvoj antropometrijskog profila specifičnog za sport preko varijabli zasnovanih na visini i masi i morfometrijskih i somatotipskih varijabli može pomoći u dizajniranju protokola treninga i identifikaciji markera sportista

Nastavak Tabele 1

Autor/godina	Cilj	Metod	Rezultati	Zaključak
Smaruj et al (2019)	Cilj istraživanja bio je da se utvrde promene u strukturi i sastavu tela elitnih sportistkinja u periodu od četiri godine	Longitudinalna studija N= 12 džudistkinja sa 34 procenjene somatske varijable	Svi analizirani obim tela su takođe povećani. Zabeleženo je povećanje širine gornjih udova i to je širina obe šake i oba lakta.	Preovlađujući tip građe tela bio je endomezomorfni tip
Quintero et al. (2019)	Analizirati fizičke performanse, građu tela i somatotip elitnih kolumbijskih džudista	N=15, 8 džudistkinja (21±4,7 godina) i 7 džudista (20,5±3,9 godina).	Primećeno je niže fizičke performanse i veći procenat telesne masti	Somatotip je bio adekvatan i u skladu sa prijavljenim na elitnom nivou.
Roklicer et al (2020)	Utvrdjivanje somatotipova na muškom i ženskom nacionalnom nivou džudisti po težinskim kategorijama kako bi se uočile moguće razlike među sportistima.	N=61 džudista (23,2±2,7 godina) i 37 džudistki (22,3±3,3 godine). Somatotipovi su određeni prema Heath-Carter metoda.	Uočene su somatotipske razlike između težinskih kategorija džudista i džudista.	Treneri mogao kreirati specifičan program obuke za sportiste koji pripadaju različitim somatotipovima

Najčešći somatotip u džudou jeste mezomorfní, a u superteškim kategorijama nailazimo i na endomorfní somatotip.

U pripremi sportista, svakako, na prvom mestu je tehnička priprema. Visoko tehničko majstorstvo daje mogućnost sportisti da uspešno iskoristi svoja fizička, taktička, psihološka i teorijska saznanja za što bolju pripremljenost na takmičenju. Poređenje specifičnih karakteristika sportista dozvoljava procenjivanje uticaja specifičnosti sporta i identifikovanje kriterijumi uspeha u sportu. Zbog specifičnih zahteva džudoa, dobijeni rezultati ove studije pružice korisne informacije koje odnosi se na svaku težinsku kategoriju

## 5. DISKUSIJA

S obzirom na moguću kompleksnost jednačine specifikacije džudoa, teško je pretpostaviti koje su antropološke karakteristike više, a koje manje relevantne za uspeh u tom sportu (Sertić, 2004). Zato je njihovo utemeljenje više rezultata subjektivne procene nego stvarne hijerarhije unutar jednačine specifikacije. Poznavanje hijerarhijske strukture faktora od kojih zavise rezultati u džudou, kao i njihove međusobne relacije i uticaji, predstavlja temeljnu pretpostavku racionalnijeg sprovođenja postupaka selekcije i klasifikacije potencijalnih džudista, te efikasnijeg planiranja, programiranja i kontrole trenajnog procesa.

U dostupnoj literaturi postoji nekoliko publikacija koje se tiču somatotipa džudista. Postoji studija koja sugerise prisustvo veće mišićne mase i manji procenat masti, niže endomorfne i veće mezomorfne komponente kod muškaraca nego kod džudista (Franchini et al, 2005, Noh et al., 2018).

U istraživanju Cem i saradnika (2010), bio je cilj da se proceni sastav tela i neke kondicione odlike džudistkinja juniorskog nacionalnog tima, koje su učestvovala na Svetskom prvenstvu 2009, antropometrijski i kondicioni testovi korišćeni su na uzorku od 19 sportistkinja (godine starosti:  $20,58 \pm 1,87$  god, težina:  $65,32 \pm 21,13$  kg i visina:  $165,26 \pm 6,17$  cm). Mereni su prečnik i debljina kožnih nabora, kao i skok u vis i snaga. Somatotip ispitanica određen je uz pomoć Hit-Karterovog (Heath- Carter's) antropometrijskog metoda. Ova grupa autora je utvrdila da je većina džudistkinja bila endomorfne i mezomorfne, ali i ektomorfne građe sa vrednostima 3,36, 3,19 i 2,06, tim redosledom. Dobijeni rezultati istraživanja iz 2010 godine, imaju dosta slično sa rezultatima istraživanja Smaruja i saradnika (2019). Ova grupa autora pratila je promene u telenoj građi kod džudistkinja i zaključila da je bilo primetno povećanje širine gornjih udova i to je širina obe šake i oba lakta. Takođe je došlo do statistički značajnog povećanja vrednosti endomorfne i mezomorfne komponente, dok je vrednost ektomorfne komponente bila slična. Kompozicija tela i značajan broj somatskih osobina džudistki kao seniorki još nisu bili postavljeni u juniorskoj fazi. Preovlađujući tip građe tela bio je endo-mezomorfni tip i promene koje su se dešavale u uzorku odvijale su se uglavnom u skladu sa ovom tendencijom.

Koliko je važna telesna građa u džudo sportu, dokazali su rezultati istraživanja Lewandowske i saradnika (2011). Svrha onjihove studije je bila da se ispita odnos između somatotipa, mišićnog momenta i izlazne snage kod džudista. Somatotip je određen Heath-Carter

metodom. U statičkim uslovima mereni su maksimalni obrtni momenti mišića pregibača lakta, ramena, kolena, kuka i trupa, kao i ekstenzora. Izlazna snaga je merena u 5 maksimalnih vežbi ciklus-ergometar, po 10 s, pri rastućem spoljašnjem opterećenju od 2,5, 5,0, 7,5, 10,0 i 12,5% telesne težine. Ova grupa autora, takođe ukazuje da postoji prosečan somatotip džudista koji je iznosio: 3,5-5,9-1,8 (vrednosti za endomorfiju, mezomorfiju i ektomorfiju). Ektomorfna komponenta (građa) je značajno korelirala sa vrednostima testova snage). Izlazna snaga je takođe bila u snažnoj korelaciji sa mezomorfnom (pozitivno) i ektomorfnom (negativno) građom. Rezultati su pokazali da vrednosti mezomorfnih i ektomorfnih komponenti somatotipa utiču na mišićni moment i izlaznu snagu, tako da građa tela može biti važan faktor koji utiče na rezultate u džudou. Istraživanje Catikkas, Cem & Atalag (2013) ukazalo je dominaciju mezomorfne komponenta kao dominantne u građi sportista borilačkih sportova među kojima su bili i džudisti. Ova grupa ispitanika okarakterisana je kao sportisti sa širokim ramenima, uskim kukovim i širokim karlicama.

Casals i saradnicic (Casals et al., 2017) sproveli su studiju čiji je cilj bio je da se odrede antropometrijske varijable koje najbolje predviđaju performanse Specijalnog džudo fitness testa (SJFT). Pored toga, upoređeni su antropometrijski profili elitnih španskih džudista po polu i starosnoj kategoriji (seniori i juniori). U ovoj studiji poprečnog preseka, ukupno 51 (29 žena) sportistkinja iz španskog nacionalnog džudo tima je ocenjeno tokom takmičarskog perioda. Njihovoi rezultati su pokazali su da su muškarci imali značajno veću mišićnu masu i manju masu masti od žena ( $p < 0,001$ ), dok su juniori i seniori pokazali malo razlika u sastavu tela. Veća mišićna i koštana masa i niža ektomorfija bili su povezani sa boljim performansama SJFT ( $R = 0,44$ ,  $p < 0,001$ ). Dakle, programi treninga treba da pokušaju da povećaju procenat mišićne mase i smanje masnoću nadlaktice, dok procenat kostiju

Koliko je bitna telesna građa u džudou, ukazali su i Burdukiewicz, i sar. (2018). Oni ukazuju i potvrđuju tezu da je za atletske uspeh odgovoran složen fenotip na koji utiču više faktora, od veština specifičnih za sport do antropometrijskih karakteristika. Njihovi rezultati istraživanja na uzorku od 206 muških univerzitetskih praktičara džudoa, džiu-džicua, karatea, kik-boksa, tekvondoa i rvanja uključivali su varijable zasnovane na visini i dužini, širine, obima i nabore kože. Zatim su određene proporcije tela i somatotip, korišćenjem Šeldonove metode somatotopije koju su modifikovali Heath i Carter. Procenat telesne masti je procenjen analizom bioelektrične impedanse korišćenjem tetrapolarnih elektroda od ruke do stopala. Podaci su podvrgnuti širokom spektru statističkih analiza.

Rezultati su pokazali međugrupne razlike u veličinama analiziranih karakteristika. Dok je mezomorfija bila dominantna komponenta svakog grupnog somatotipa, pojačana ektomorfija je primećena u onim disciplinama koje zahtevaju visok nivo agilnosti (džudo). Analiza glavne komponente smanjila je multivarijantnu dimenzionalnost podataka na tri komponente (karakterišući veličinu tela, mere zasnovane na visini i antropometrijsku strukturu gornjih ekstremiteta) koje su objasnile većinu varijansi podataka.

Jedno istraživanje koje su obavili Spieser et al (2012), ukazalo je da uspešan džudista ne mora pripadati striktno nekoj građi koja karakteriše šampionske borce. Prema njihovim rezultatima prosečan somatotip muškog džudista bio je  $2,2 \pm 0,8$  za endomorfiju,  $6,0 \pm 0,9$  za mezomorfiju i  $2,0 \pm 0,7$  za ektomorfiju. Srednji somatotip je bio uravnotežen mezomorfni. Prosečan somatotip džudistkinja bio je  $3,7 \pm 1,2$  za endomorfiju,  $4,9 \pm 0,7$  za mezomorfiju i  $1,5 \pm 0,3$  za ektomorfiju. Srednji somatotip je bio mezomorfni endomorfni. Autori ističu da džudista koji ne odgovara idealnom profilu ipak može biti uspešan uz pomoć drugih faktora (tehničke, taktičke, mentalne snage).

U studiji koju su realizovali Lewandowska i sar. (2011) ukazano je da su džudisti su imali slično srednje vrednosti profila somatotipa (3,5-5,9-1,8) kao elitni džudisti (2,7-6,3-1,7) u studiji Kuzmickog i Charzevskog (1987), ali su imali nižu nivo mezomorfner građe i veće vrednosti od endomorfne građe. Srednji somatotip džudista u studiji Lewandowska i sar. (2011) je bila veoma sličan proseku somatotipa (3,61-6,97-1,56) od 18 mađarskih džudista izabranih za reprezentaciju, ali davne 1980. godine (Farmosi, 1980), međutim, vrednost mezomorfija je bila veća i kod Mađara džudista nego. Dosta sličnosti ima sa rezultatima Spieser i saradnika (2012) Mada, bilo ih je razlike u vrednostima raznih komponenti između upoređenih grupa, mezomorfni faktor jasno dominira i kod njih. U istraživanju Kuzmicki i Charzevski (1987) - Karterova studija, srednji somatotip džudista koji su učestvovali na Olimpijskim igrama u Montrealu bio 2,0-6,5-1,3. Ovi rezultati ukazuju na masivne (mezomorfna) građa tela džudista, koje karakteriše veliki obim mišića i razvijene (robusne) koštane baze, prilagođene za nošenje teškog tereta. Raznovrsnost somatotipova primećeno kod elitnih džudista (Catikkas, Cem & Atalag, 2013). Somatotip kao i motoričke performanse sportista zavise od takmičarskog sportskog nivoa. Srednje vrednosti mišića među džudistima nacionalnog kalibra kada se uporede rezultati istraživanja Lewandowska i sar. (2011) sa drugim rezultatima, može se utvrditi da su one bile niže od mišićnog momenta džudista koji je izabran u reprezentaciju Poljske (Buško & Nowak, 2008.).

Istraživanje građe tela kod džudista i dovođenje u vezu sa njihovim motoričkim performansama sugerisale su na postojanje povezanosti između njih, međutim, ovi odnosi su ispitani samo u nekoliko studije (Farmosi, 1980; Quarrie i Vilson, 2000; Casals et al., 2017)) proučavali su odnos među antropometrijske, mere snage. Somatotip igrača bio su značajno povezan sa silom koju su primenili u scrum-u (ragbi igrači). Casals et al (2017) ukazuju na značaj ektomorfne građe kod džudista i džudistkinja u oba uzrasta (juniori, seniori) na bolje izvođenje Specifičnog džudo testa. Po njima teži džudisti i oni koji su bili više endo-mezomorfni, bili sposobni da proizvode veću silu od onih koji su bili lakši ili više ektomorfni. Sve tri komponente somatotipa (endomorfna, mezomorfna, ektomorfna građa) u statistički značajnoj su korelaciji sa snagom džudista (Casals et al (2017)). U studiji Lewandowska i sar. (2011) ispitivane komponente somatotipa džudista su bile značajno povezane sa snagom i izlaznom snagom. Snaga i procene snage džudista su bile u visokoj korelaciji sa mezomorfnom građom (pozitivno) i ektomorfnom građom (negativno).

Roklicer i saradnici (Roklicer et al., 2020) sproveli su istraživanje sa ciljem ovog utvrđivanja somatotipova na muškom i ženskom nacionalnom nivou džudisti po težinskim kategorijama kako bi se uočile moguće razlike među sportistima. Za izračunavanje somatotipova koristili su antropometrijske varijable. Somatotipovi su određeni prema Heath-Carter metoda. Njihovi rezultati ukazali su na pojavu somatotipskih razlika između težinskih kategorija džudista i džudista. Generalno, sve kategorije mogu se klasifikovati u tri somatotipa kod sportista i sportista. Najlakše kategorije su prepoznate kao mezomorfni ektomorfi kod ženki sa izuzetkom -48 kg. kategorija, i ektomorfni mezomorfi kod muških sportista. Srednji su imali endomorfni mezomorfni somatotip i najteži sportisti su prikazali nešto ekstremnije slučajeve endomorfni mezomorfa, kako kod džudista, tako i kod džudista. Prema dobijenim rezultatima, džudisti imaju specifičan sastav tela u različitim težinskim kategorijama. Istraživanja poput Roklicera i saradnika (2020) pokazala su izuzetno visoku endomorfno-mezomorfnu komponentu. Kao u studiji Jagiello (2013), telesna težina i visina kod muških džudista raste dok se to nije desilo u rezultatima Roklicera i saradnika (2020). Kada se posmatraju srednje vrednosti od svakog tipa građe tela u istraživanju Roklicera i saradnika (2020) (endomorfna, mezomorfna i ektomorfna) komponenta džudista, postoje sličnosti sa rezultatima dobijenih u drugim istraživanjima (Lewandowska et al., 2011; Quintero et al., 2019). Heath-Carter somatotip je otkrio da džudisti teške kategorije imaju najviši nivo endomorfne i mezomorfne građe. Slični rezultati su prijavljeni u jednoj studiji sproveli Stachon et al. (2014). Studija Sterkovicz Przibicien i saradnika (2012) pokazao da su svi sportisti uglavnom imaju

endomorfni mezomorfni somatotip sa uravnoteženim izgledom mezomorfne građe u nekim slučajevima.

U ovom istraživanju autor je ukazao i o endomorfnom mezomorfu kao tipičan somatotipu kod žena džudistkinja. U studiji rađenoj na španskim seniorskim džudistima, i muški i ženski sportisti su predstavili endomorfni mezomorf somatotip (Casals et al., 2017), koji je takođe u skladu sa rezultatima iz većine studija. Znajući činjenicu da džudisti menjaju telesnu težinu nekoliko puta tokom sezone, moglo bi da ide zajedno sa promenama somatotipa. Tokom perioda smanjenja težine treneri treba da razmotre izrada plana ishrane za individualnog sportistu u saradnji sa nutricionistom. Radeći to, elitni džudisti bi mogli da koriste metode postepenog mršavljenja umesto agresivnih

Ovakvi rezultati dobijeni kod džudista bili su povezani sa svojom specifičnom građom tela, koja je okarakterisana kao umereni nivo endomorfne građe kao rezultat visokog sadržaja masti u poređenju sa drugim sportstima.

Istraživanja (Lewandowska i sar. (2011)) ukazala je da džudisti pripadaju grupama sportista, koji su imali više ukupne telesne masti (10,28% prema 2,15% kod muškaraca), i veoma visoku varijabilnost u relativnom sadržaju telesne masti.

Stoga, se teorijska vrednost rada koje gleda u sveobuhvatnoj reviziji koja može biti od pomoći naučnicima, trenerima i sportistima da bolje razumeju građu svojih sportista (džudista).

Teorijski doprinos se ogledati u isticanju bitnih morfoloških karakteristika i džudista, dok se praktična vrednost rada ogleda u dobijenim rezultatima (isticanju bitnih karakteristika i objašnjenju građe tela) koji treba da pomognu u sportskom treningu, džudou i sportskoj medicini. Zbog specifičnih zahteva džudo sporta, dobijeni rezultati ove studije mogu pružiti korisne informacije koje odnosi se na svaku težinsku kategoriju.

## 6. ZAKLJUČAK

Atletski uspeh je složen fenotip na koji utiču više faktora, od veština specifičnih za sport do antropometrijskih karakteristika. S obzirom na ovo poslednje, literatura je više puta ukazivala da džudisti poseduju različite fizičke karakteristike u zavisnosti od težinskih kategorija.

Najčešći somatotip u džudou jeste mezomorfni, a u superteškim kategorijama nailazimo i na endomorfni somatotip. Građa tela može imati odlučujuću ulogu u postizanju vrhunskih performansi u džudou, a čini se da utiče na vrstu primenjenih tehnika.

Dokazano je u većini istraživanja da određen tip građe, mezomorfni ili endomorfni tip građe dovodi do najboljih rezultata u ovom sportu, ali isto tako postojali su i rezultati istraživanja koji su ukazali da džudista koji ne odgovara idealnom profilu ipak može biti uspešan uz pomoć drugih faktora (tehničke, taktičke, mentalne snage).

Rezultati istraživanja ukazali su i na nižu pojavu ektomorfne građe kao važnog faktora koji određuju snagu i izlazna snaga kod džudista.

Obrtni momenti mišića i izlazna snaga pokazale su značajne pozitivne korelacije sa mezomorfnom komponentom građe dok je značajna niža izlazna snaga bila u negativnim korelacijama sa ektomorfnom građom kod džudista.

Razvoj antropometrijskog profila specifičnog za sport preko varijabli zasnovanih na visini i masi i morfometrijskih i somatotipskih varijabli može pomoći u dizajniranju protokola treninga i identifikaciji markera sportista, kao i da posluži kao dijagnostički kriterijum u predviđanju performansi sportista u borbi.

Buduće studije bi trebalo fokus da stave na korelaciju somatotipa i snage na međunarodnim takmičenjima i da ih dovedu u vezu sa džudistima koji se takmiče na nacionalnom nivou. Jako je mali broj istraživanja somatotipa džudista i korelacije sa snagom, a zna se da je snaga jedan od bitnijih faktora u jednačini specifikacije u džudou.

## 6. LITERATURA

1. Akça, F. & Müniroğlu, S. (2006). The evaluation of somatotype profile of Turkish national male flat water kayak team paddlers. *SPORMETRE Journal of Physical Education and Sports Sciences*, 4,(2), 43-47.
2. Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Stachoń, A., & Andrzejewska, J. (2018). Anthropometric profile of combat athletes via multivariate analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(11), 1657-1665.
3. Buško, K. & Nowak, A. (2008). Changes of maximal muscle torque and maximal power output lower extremities in male judoists during training. *Human Movement*, 9(2), 111-115.
4. Callister, R., Callister, R. J., Staron, R. S., Fleck, P., Tesch, G. & Dudley, A. (1991). Physiological characteristics of elite Judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 12(2), 196-203.
5. Carter, J. E. L. (1984a). *Physical structure of Olympic athletes*. Part II: Kinanthropometry of Olympic Athletes. Medicine and Sport Science. New York: Basel: Karger.
6. Carter, J. E. L. (1984b). Somatotypes of olympic athletes from 1948 to 1976. In J. E. L. Carter (Ed.), *Physical Structure of Olympic Athletes*. Part II. Kinanthropometry of Olympic Athletes (pp. 80-109). Basel: Karger.
7. Carter, J. E. L., & Heath, B. A. (1992). *Somatotyping ñ development and applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
8. Casals, C., Huertas, J. R., Franchini, E., Sterkowicz-Przybycień, K., Sterkowicz, S., Gutiérrez-García, C., & Escobar-Molina, R. (2017). Special Judo Fitness Test Level and Anthropometric Profile of Elite Spanish Judo Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(5), 1229–1235.
9. Catikkas, F., Cem' K. & Atalag, O. (2013). Kinanthropometric attributes of young male combat sports athletes. *Collegium Antropologicum*, 37(4):1365-1368.
10. Cem, K., İlknur, K., Serpil, A., Dindar D. Ömürlü, M. & İmran, K. (2010). Sastav tela i neke kondicione odlike džudistkinja turskog nacionalnog tima. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport*, 8(2), 133-139.

11. Degoutte, F., Jouanel, P., Begue, R. J., Colombier, M., Lac, G., Pequignot, J. M., & Filaire, E. (2006) Food restriction, performance, biochemical, psychological, and endocrine changes in judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 27(1), 9–18.
12. Detanico, D., Dal Pupo, J., Franchini, E. & dos Santos, S. G. (2012). Relationship of aerobic and neuromuscular indexes with specific actions in judo. *Science & Sports*, 27(1), 16-22.
13. Drid, P., Maksimovic, N., Matic, R., Obradovic, B., Milosevic, Z. & Ostojic, S. M. (2009). Fitness profiles of elite female judokas of the Serbian national team. *Medicine in Sport* 62, 251–263.
14. Drid, P., Ostojic, S., Vujkov, S., Purkovic, S. Trivic, T. & Stojanovic, M. (2011). Physiological adaptations of a specific muscle-imbalance reduction training programme in elite female judokas. *Archives of Budo*, 7(2), 61-64.
15. Famosi I. (1980). Body-composition, somatotype and some motor performance of judoists. *J Sports Med Phys Fitness*, 20(4), 431-434.
16. Franchini E., Takito M.Y. & Bertuzzi R.C.M. (2005) Morphological, physiological and technical variables in highlevel college judoists. *Archives Budo*, 1, 1-7.
17. Franchini, E., Cassio de Moreas Bertuzzi, R., Takito, M. Y. & Kiss, M. A. (2009). Effects of recovery type after a judo match on blood lactate and performance in specific and non-specific judo tasks. *European Journal of Applied Physiology*, 107(4), 377-383.
18. Franchini, E., Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A. & Guilherme, A. G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41(2), 147-166.
19. Jagiełło W. (2013). Differentiation of the body build in judo competitors of the men's Polish national team, *Archives in Budo.*, 9, 117-123.
20. Johnston, D., Shah, M. & Shields, M. (2007). *Handedness, time use and early childhood development*. Econ Store.
21. Koleva, M., Nacheva, A., & Boev, M. (2002). *Somatotype and Disease Prevalence in Adults. Reviews on Environmental Health*, 17(1), 65-84.
22. Kuleš, B. (1991). *Džudo: udžbenik za studente Fakulteta za fizičku kulturu*. Zagreb: Tribina.

23. Kuźmicki, S & Charzewski, J. (1987). Sheldon somatic types as an important selective criterion in judo. *Physical Education in Sport*; 2, 43-50.
24. Lewandowska, J., Buško, K., Pastuszak, A., & Boguszevska, K. (2011). *Somatotype Variables Related to Muscle Torque and Power in Judoists. Journal of Human Kinetics*, 30(1), 20.
25. Momirović, K., Hošek, A., Prot, F. i Bosnar, K. (2003). O morfološkim tipovima mladih odraslih muškaraca. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 38, 29-45.
26. Noh J.W., Yang S.M., Kim J.H., Lee J.U., Kim M.Y., Lee L.K....& Kim J. (2018) Somatotype analysis of Korean combat sport athletes based on weight divisions. *Archives in Budo*, 14, 169-178.
27. Obadov, S., Drid, P. i Nurkić, M. (2006). *Efekti primenjenog trenažnog tretmana džudoa na morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti učenika nižih razreda osnovne škole*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
28. Quarrie, K. L & Wilson, B. D. (2000). Force production in the rugby union scrum. *Journal of Sports Science*, 18, 237- 246.
29. Quintero, A. M., da Rosa Orsatto, L. B., Pulgarin B. D. & Follmer B. (2019) Physical performance, body composition and somatotype in Colombian judo athletes, Ido. Mov. Culture. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 19, 56-63.
30. Roklicer, R., Atanasov, D., Sadri, F., Jahic, Dz., Bojanic, D., Ljubojevic, M.,... Drid, P. (2020). Somatotype of male and female judokas according to weight categories. *Biomedical Human Kinetics*, 12, 34–40.
31. Sertić, H. (2004). *Osnove Borilačkih Sportova*. Kineziološki fakultet, Zagreb.
32. Sertić, H. i Segedi, I. (2013). *Džudo osnove*. Zagreb: Gopal d.o.o.
33. Smaruj, M., Orkwiszewska, A., Adam, M. Jeżyk, D., Kostrzewa, M. & Laskowski, R. (2019). Changes in Anthropometric Traits and Body Composition Over a Four-Year Period in Elite Female Judoka Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 70:145-155.
34. Spieser, L., Clijsen, R., Rucker, A., Cabri, J., & Clarys, P. (2012). Anthropometrie der schweizerischen Junioren- und Elite-Judonationalmannschaft – eine deskriptive Studie. *Sportverletzung · Sportschaden*, 26(04), 199–203.

35. Stachoń, A., Pietraszewska, J., Burdukiewicz, A. & Andrzejewska J. (2014) The diversity of body composition, body proportions and strength abilities of female judokas in different weight categories. *Archives in Budo*, 10, 37-46.
36. Sterkowicz, S. & Franchini, E. (2000). *Tehniques used by judoists during the World and Olympic tournaments 1995-1999*. London: Human Movement.
37. Sterkowicz-Przybycień K., Błach W. & Żarów R. (2012) Somatotype components in judoists. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2, 73-78.
38. Teixeira, L.A., Silva, M. V. & Carvalho, M. (2003). Reduction of lateral asymmetries in dribbling: the role of bilateral practice. *Laterality*, 8(1), 53-65.
39. Trivic, T., Eliseev, S., Tabakov, S., Raonic, V., Casals, C., Jahic, D., ... Drid, P. (2020). Somatotypes and hand-grip strength analysis of elite cadet sambo athletes. *Medicine*, 99(3), e18819.
40. Wilczyński, J., Lipińska-Stańczak, M., & Wilczyński, I. (2020). Body Posture Defects and Body Composition in School-Age Children. *Children*, 7(11), 204.