

# Analiza uspješnosti u vrhunskom vaterpolu

---

Stipić, Marin

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:538666>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-28**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET  
STRUČNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ KINEZIOLOGIJE / SMJER  
SPORTSKI TRENER VATERPOLA

# ANALIZA USPJEŠNOSTI U VRHUNSKOM VATERPOLU

ZAVRŠNI RAD

**Student:**

Marin Stipić

**Mentor:**

izv. prof. dr. sc. Mladen Hraste

**Komentor:**

izv. prof. dr. sc. Igor Jelaska

Split, 2022.

## **Zahvale**

*Prvo se zahvaljujem svom mentoru i komentoru na ukazanom povjerenju i pomoći pri izradi završnog rada. Hvala svim profesorima na fakultetu od kojih sam puno naučio o mojoj budućoj struci. Hvala ekipi iz Total Waterpola, bez čijih podataka ovaj rad ne bi bio moguć. Hvala svim prijateljima koji su me podržavali kroz moje školovanje. Veliko hvala mojim roditeljima Mirjani i Drašku i sestrama Ani i Sanji koji su bili uvijek uz mene, u lijepim i u manje lijepim trenucima života. I najveće hvala mojoj krasnoj obitelji, mojim curama, supruzi Marti i kćeri Nini, na neizmjerne podršci, pomoći, svakom upućenom smiješku koji me motivirao u svakom trenutku studiranja.*

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	4
3. CILJ RADA .....	7
4. HIPOTEZA .....	8
5. METODE RADA .....	9
5.1. Uzorak entiteta .....	9
5.2. Uzorak varijabli .....	9
5.3. Metode obrade podataka .....	9
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA .....	10
7. ZAKLJUČAK .....	17
8. LITERATURA .....	18

## SAŽETAK

Cilj ovog rada je utvrditi i objasniti rezultate i razlike situacijske učinkovitosti vrhunskih vaterpolistkinja i vaterpolista. Uzorak entiteta se sastojao od utakmica muškog (n=30) i ženskog (n=23) turnira Olimpijskih igara u Tokiju koje su se održale 2021. godine. Uzorak varijabli činilo je 18 parametara situacijske učinkovitosti: ukupan broj šuteva (BŠ), šutevi iz igre (ŠI), golovi iz igre (GI), šutevi iz faula (ŠF), golovi iz faula (GF), broj peteraca (P), golovi iz peteraca (GP), šutevi iz kontre (ŠK), golovi iz kontre (GK), šutevi s igračem više (ŠIV), golovi s igračem više (GIV), obrane vratara (OV), protivnikovi šutevi u okvir gola (PŠG), blokovi (BL), ukradene lopte (UL), plivanje za loptu (PL), isključenja (ISK) i izgubljene lopte (IL). Prema rezultatima t-testa za nezavisne uzorke potvrđena je hipoteza da postoji statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih momčadi u 4 varijable te u 8 varijabli situacijske učinkovitosti između pobjedničkih i poraženih ženskih ekipa. Hipoteza nije potvrđena u 12 od 16 parametara kod momčadi, odnosno u 8 od 16 parametara kod ženskih ekipa. Prema gore navedenim opservacijama može se zaključiti da se pobjednički i poraženi timovi razlikuju prema određenim vještinama koje su vjerojatno proistekle iz različitog nivoa tehničko-taktičkog znanja, motoričkih sposobnosti i egzekucijskih sposobnosti.

***Ključne riječi:*** vrhunski vaterpolo, efikasnost, t-test

## 1. UVOD

Vaterpolo je, uz nogomet, najstariji olimpijski timski sport, prisutan na Olimpijskim igrama od 1900. god u Parizu. Vaterpolo krajem 19.st. i današnji vaterpolo su prema većini obilježja, slobodno se može reći, dva različita sporta. Na samim počecima se nazivao nogomet u vodi i ragbi u vodi, a vođenje lopte ispod površine vode je bilo uobičajeno (Juba, 2008). Prva pisana vaterpolo pravila je objavio William Wilson 1876. godine, a prva službena utakmica je odigrana godinu dana kasnije, na rijeci Dee u Glasgowu u Škotskoj. Kroz povijest je vaterpolo prolazio kroz velike promjene, a na njih je najviše utjecao razvoj trenajnih tehnologija u sportu općenito, ali i česta promjena vaterpolo pravila (Hraste, Bebić i Rudić, 2012). Prije nije bilo ograničenja napada, igrao se spor, grub i statičan vaterpolo (Petanjek i Šimenc, 1988), dominirala je obrana nad napadom. Novijom se promjenom pravila pokušalo vaterpolo učiniti bržim i atraktivnijim za gledanje, zaštitilo se napadača, te se postiže veći broj pogodaka na utakmicama. Ali u isto vrijeme, za igrače je postao fizički zahtjevniji, jer su smanjene pauze te je manje „praznog hoda“ za odmor. Današnji vrhunski vaterpolist mora odgovarati zahtjevnim zadacima vaterpolske igre; mora biti brz, snažan, izdržljiv, eksplozivan, a uz sve to i precizan. Na tehničko-taktičkom planu se također vaterpolo značajno promijenio. Na počecima se lopta nije hvatala u zraku, već se bacala na vodu, Zatim, igrači su bili podijeljeni na igrače napada i obrane, dakle puno manje se plivalo. Također, centri su prije služili kao serveri, koji bi nakon primljenog običnog faula distribuirali loptu dalje do realizatora (Hraste i sur., 2012), dok su danas centri glavne napadačke opcije. Profil današnjeg vrhunskog mladog vaterpoliste također je prikazan kroz određene antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti (Kondrić i sur., 2012; Uljević, Esco, Sekulić, 2014).

Vaterpolo spada u skupinu kompleksnih aerobno-anaerobnih ekipnih sportova. Motorički je vrlo zahtjevan sport te je potrebna što bolja psihofizička spremnost. Specifičnost vaterpola je da se odvija u vodi, netipičnom mediju za ljudsko tijelo. U vodi je kinetički lanac otvoren te se sila ne može proizvesti odgurivanjem od podloge, za razliku od kopnenih sportova (Kovačević, 2021). Zbog specifičnosti vodenog medija, česte kontakt-igre i zahtjevnog plivanja, vaterpolo se smatra jednim od najzahtjevnijih sportova uopće. U vaterpolu su zastupljeni svi energetske sustavi te je iste potrebno treningom razvijati.

30% energije koristi se iz anaerobno-alaktatnih energetske procesa, 40% iz anaerobno-laktatnih energetske procesa, dok 30% potječe iz aerobnih energetske procesa (Dal Monte 1983). Dakako, omjer pojedinih energetske sustava ovisi i o igračkoj poziciji.

U vaterpolu postoji 5 igračkih pozicija; vratar, bek, centar, vanjski i krilni igrači. Svaka pozicija ima svoje zadatke u igri. Zbog različitosti zadataka je potrebna individualizacija treninga, na kondicijskom i na tehničko-taktičkom planu. Već po samoj morfološkoj građi se da naslutiti na kojoj poziciji igra koji igrač; centri su najčešće korpulentni, najsnažniji unutar ekipe. Potrebna im je masa i maksimalna snaga, za potrebe čestih i jakih duela s bekovima (koji također ne posustaju svojom građom za centrima). Vrataru je bitno da ima duge ekstremitete, radi pokrivanja što veće površine gola. Krilni igrači su najčešće nešto lakši, jer njihov glavni zadatak je brzo plivanje, otvaranje i sprječavanje kontranapada. Vanjski igrači su fizički jači od krilnih jer češće ulaze u kontakte, međutim ne smiju biti previše korpulentni kao centri jer moraju zadržati brzinsku izdržljivost.

Uspjeh u svakoj sportskoj disciplini, pa tako i u vaterpolu, zavisi o nizu čimbenika kao što su morfološka struktura i građa, psihomotoričke osobine, intelektualne i emocionalne karakteristike, osobine ličnosti, motivacijska struktura, fiziološko funkcionalne karakteristike, tehnička i taktička znanja, teoretska znanja vaterpolista i drugo (Hraste, 2021).

Kroz tehničko-taktička znanja se prepoznaje vaterpolska vještina, samim time ona su jedan od važnijih faktora za uspješnost u vaterpolu. Naravno, kondicijska pripremljenost je osnovni preduvjet za uspješno vladanje tehničkim elementima. Tehnika je sklop biomehanički ispravnih i učinkovitih elemenata igre koji su potrebni za rješavanje taktičkih zadataka u različitim situacijama igre (Hraste, 2019). Dakle, jedno bez drugoga ne može. Kad je igrač dobro kondicijski i tehnički potkovan lakše će obavljati taktičke zamisli trenera. Taktika je planiranje na koji način upotrijebiti raspoložive načine igre (Hraste, 2019). Razlikujemo individualnu (plan igre pojedinca), grupnu (dva i više igrača, ali ne svi igrači) te kolektivnu (svi igrači) taktiku. Postoji puno taktičkih varijanti u napadu i u obrani. U obrani postoje presing i zonska obrana, dok se u napadu ekipa može osloniti na brzu tranziciju, vanjski šut, igru centra, itd. Momčad će razviti neki svoj stil igre u skladu sa svojim kondicijskim i tehničkim mogućnostima. Npr. ako momčad ima nedovoljno kvalitetnog beka, teško će onda u obrani igrati presing, već će se morati opredijeliti za neku vrstu zonske obrane. Osim prilagođavanja taktike prema vlastitim

mogućnostima, taktika se također prilagođava ovisno o protivniku, na način da se pokušava anulirati protivnikove prednosti te iskoristiti mane.



## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Provedeno je nekoliko istraživanja o tome koliko određeni faktori utječu na vaterpolsku igru, odnosno koji elementi igre su ključni za postizanje uspjeha u vaterpolu.

Šimenc, Vuleta i Kurjaković (2000) su istražili koje su razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa na osnovi 17 situacijskih parametara vaterpolske igre, promatranih tijekom 22 vaterpolo utakmice. Zaključili su da na temelju 9 od 17 parametara se može sa 97,83% vjerojatnosti zaključiti pripada li ekipa grupi pobjednika ili poraženih.

Hraste, Jelaska i Clark (2020) su istraživali kako time-out utječe na učinkovitost napada s igračem više. Također, istraživali su razlike učinkovitosti igrača više kod tri različite razine kvalitete vaterpolista. Uzorak su bile 132 utakmice Regionalne lige. Zaključili su da je nešto bolja (1,6%) realizacija igrača više bez time-outa, dok kod nekih prijašnjih istraživanja je ta razlika bila znatno veća. Također su zaključili da se tri kalitativna razreda vaterpolista osjetno razlikuju u broju realiziranih napada s igračem više te u ukupnom postotku realizacije napada igrača više bez time-outa.

Escalante i sur. (2013) su istraživali u kojim statističkim varijablama se razlikuju pobjedničke i poražene momčadi te kako razina natjecanja utječe na realizaciju napada s igračem više. Uzorak je bio 230 utakmica sa 5 velikih natjecanja (svjetska i europska prvenstva) muškaraca u periodu između 2007. i 2011. god. Zaključili su kako u svakoj fazi natjecanja se razlikuju pobjedničke ekipe od poraženih, ali kako broj varijabli u kojima se razlikuju je manji što je stupanj natjecanja viši.

Takagi, Nishijima, Enomoto i Stewart (2005.) na podacima sa 108 utakmica sa Svjetskog prvenstva u vaterpolu 2001. godine faktorski su raščlanili strukturu vaterpolske igre. Od dvadeset i jedne varijable za napad i jedanaest za obranu izvučene su dvije koje određuju pobjednika u vaterpolskoj utakmici: sposobnost realizacije protunapada i igrača više te uspješnost u blokiranju i spašavanju od protivnikovih šutova u igri s igračem manje.

Hraste, Bebić i Rudić (2012) su analizirali povijesne etape razvoja vaterpola te su došli do zaključka kako su promjena pravila utjecala na promjenu tehničko-taktičke strukture, ali također i obrnuto; promjena tehničko-taktičke strukture je potakla na određene promjene vaterpolskih pravila. Naravno, uz sve to je bitnu ulogu imao i razvoj trenažnih

tehnologija općenito. Autori su u radu zaključili kako bi promjena određenih pravila unaprijedila vaterpolo i učinili ga atraktivnijim, što se kasnije na kraju i ostvarilo.

Iturriaga, Encarnacion i Jose (2007) proveli su istraživanje s ciljem pronalaženja pokazatelja efikasnosti protunapada i obrambenog djelovanja u vaterpolu, te da stavljajući ih u odnos, utvrde razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa. Analizirale su se utakmice Svjetskog prvenstva u vaterpolu 2003. godine koje nisu završile neodlučenim rezultatom. Situacije u igri koje su definirane kao protunapad i obrambeno djelovanje utvrđene su koeficijentima koji su dobiveni na osnovi podataka o situacijskoj efikasnosti. Temeljem dobivenih rezultata otkrivena su četiri pokazatelja efikasnosti protunapada i obrambenog djelovanja u vaterpolu muškaraca, i pet pokazatelja u vaterpolu žena. Rezultati govore da od četrnaest koeficijenata efikasnosti uzetih za utvrđivanje vrijednosti protunapada i obrambenog djelovanja, značajne razlike u utvrđivanju pobjedničkih i poraženih ekipa postoje u osam koeficijenata u vaterpolu muškaraca i dvanaest koeficijenata u vaterpolu žena.

Iturriaga, Encarnacion i Jose (2008) na utakmicama Svjetskog prvenstva u vaterpolu 2003. godine, a koje nisu završile neodlučenim rezultatom, proveli su istraživanje s ciljem da se pronađu pokazatelji situacijske efikasnosti u uvjetima jednakog broja igrača s loptom ili bez nje te da se analizira njihov odnos pri utvrđivanju razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa. Rezultati u muškoj konkurenciji ukazuju na šest pokazatelja situacijske efikasnosti u uvjetima jednakog broja igrača pri posjedu lopte i pet pokazatelja situacijske efikasnosti u uvjetima jednakog broja igrača izvan posjeda lopte. U ženskoj kategoriji pronađeno je po šest pokazatelja situacijske efikasnosti u uvjetima jednakog broja igračica kada su u posjedu i izvan posjeda lopte. Utvrđeno je da dvanaest od četrnaest pokazatelja ekikasnosti za vrjednovanje situacija jednakog broja igrača s loptom ili bez nje u obje konkurencije dobro razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa. Autori su definirali faktorsku struktura opterećenja prema pozicijama u igri, utvrdili pokazatelje efikasnosti igre koji određuju pobjedničke momčadi kao i pokazatelje efikasnosti pojedinih dijelova igre koji određuju pobjedničke momčadi.

Šimenc i sur. (1999.) analizirali su pozicije igrača u vaterpolu na temelju procjene nekih antropoloških karakteristika. Utvrdili su da vaterpolisti moraju imati: visoku razinu koordinacije, preciznosti, brzine reakcije, frekvencije pokreta, brzine jednog pokreta, eksplozivne snage, repetitivne snage, agilnosti, anaerobnoga nelaktatnog i anaerobno

laktatnog kapaciteta na svim pozicijama u igri; visoku razinu apsolutne snage kod vratara, vanjskog igrača, centra i beka; srednje visoku razinu fleksibilnosti i anaerobnog kapaciteta za sve igračke pozicije; srednju razinu ravnoteže za sve pozicije; srednju razinu statičke snage za pozicije centra i beka te nisku razinu za pozicije vratara, vanjskih igrača i krila; srednju razinu transverzalne dimenzionalnosti skeleta i volumena tijela za igrače na pozicijama centra i beka, dok za igrače na pozicijama vratara, krila i vanjskog nisku razinu transverzalne dimenzionalnosti skeleta i nisku negativnu razinu volumena i mase tijela; nisku negativnu razinu potkožnoga masnog tkiva za igrače na pozicijama centra i beka, te srednje negativnu razinu za igrače na pozicijama vratara, krila i vanjskog.

Trivun M., Gardašević N. i Janjić M. (2019) su htjeli utvrditi razlike u parametrima situacijske efikasnosti između pobjedničkih i poraženih ekipa. Analizirali su 82 utakmice Regionalne lige u sezoni 2018./2019. Utvrđene su statistički značajne razlike u 8 od 12 analiziranih parametara. Pobjedničke ekipe su imale bolji postotak šuta, boljeg vratara, bolju iskorištenost igrača više, više blokiranih udaraca te bolje plivače u plivanju za loptu.

### **3. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je utvrditi i objasniti rezultate i razlike situacijske učinkovitosti vrhunskih vaterpolistkinja i vaterpolista.

#### **4. HIPOTEZA**

H - postoji pretpostavka da će se vrhunske vaterpolistkinje i vaterpolisti razlikovati u nekim varijablama situacijske učinkovitosti.

## **5. METODE RADA**

### **5.1. Uzorak entiteta**

Uzorak entiteta su utakmice muškog i ženskog turnira Olimpijskih igara koji se održao 2021.godine. Iz uzorka entiteta su izbačeni rezultati utakmica momčadi i ekipa koje su više od 2 utakmice izgubile s 8 golova razlike i više (Južnoafrička republika i Kazahstan iz muškog turnira te Južnoafrička republika i Japan iz ženskog turnira). Tzv. outlayeri su izostavljeni iz ukupne statistike turnira tako zbog toga da dobijemo relativno homogene momčadi i ekipe koji su sudjelovali (Mađarska, Grčka, Italija, SAD, Japan, Australija, Crna Gora, Hrvatska, Španjolska i Srbija iz muškog turnira te Kanada, Australija, SAD, Španjolska, Kina, Nizozemska, Mađarska i Ruski Olimpijski odbor iz ženskog turnira). Iz uzorka entiteta su izostavljene utakmice koje su završile neodlučenim rezultatom. (2 utakmice iz muškog turnira te jedna iz ženskog). Na Olimpijskim igrama u Tokyu odigrano je 42 utakmice na muškom turniru i 36 na ženskom turniru, a za potrebe ovog istraživanja obradilo se 30 s muškog i 23 sa ženskog turnira

### **5.2. Uzorak varijabli**

Uzorak varijabli su 18 parametara situacijske učinkovitosti: ukupan broj šuteva (BŠ), šutevi iz igre (ŠI), golovi iz igre (GI), šutevi iz faula (ŠF), golovi iz faula (GF), broj peteraca (P), golovi iz peteraca (GP), šutevi iz kontre (ŠK), golovi iz kontre (GK), šutevi s igračem više (ŠIV), golovi s igračem više (GIV), obrane vratara (OV), protivnikovi šutevi u okvir gola (PŠG), blokovi (BL), ukradene lopte (UL), plivanje za loptu (PL), isključenja (ISK) i izgubljene lopte (IL).

### **5.3. Metode obrade podataka**

Za potrebe ovog istraživanja su izračunati osnovni statistički parametri u vidu aritmetičke sredine (kasnije AS), medijan (MED), minimalni rezultat (MIN), maksimalni rezultat (MAX), standardna devijacija (SD), skewness (SK) i kurtosis (KUR), te je izračunat t-test za nezavisne uzorke.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

**Tablica 1.** Aritmetičke sredine (AS), medijani (MED), minimalni rezultati (MIN), maksimalni rezultati (MAX), standardne devijacije (SD), skewness (SK), kurtosis (KUR) za varijable situacijske učinkovitosti pobjedničkih momčadi

VAR	AS	MED	MIN	MAX	SD	SK	KUR
BŠ	30,00	29,50	24,00	35,00	3,17	-0,06	-1,00
ŠI	17,83	18,00	12,00	23,00	3,39	0,03	-1,24
GI	5,37	6,00	1,00	10,00	2,27	-0,19	-0,33
ŠF	0,83	1,00	0,00	3,00	0,91	0,64	-0,79
GF	0,30	0,00	0,00	1,00	0,47	0,92	-1,24
P	1,33	1,00	0,00	5,00	1,37	1,23	1,56
GP	1,20	1,00	0,00	5,00	1,30	1,23	1,40
ŠK	0,97	1,00	0,00	3,00	0,93	0,62	-0,44
GK	0,67	1,00	0,00	3,00	0,76	1,17	1,66
ŠIV	8,90	8,50	3,00	15,00	2,76	0,23	-0,38
GIV	4,87	5,00	2,00	9,00	1,80	0,29	-0,54
OV	10,77	10,00	7,00	17,00	2,71	0,72	-0,43
PŠG	19,30	18,50	11,00	28,00	4,32	0,32	-0,55
BL	4,93	5,00	0,00	11,00	2,32	0,12	0,50
UL	6,07	6,00	1,00	13,00	2,48	0,59	0,95
PL	2,10	2,00	0,00	4,00	1,21	0,04	-1,15
ISK	14,03	14,00	7,00	20,00	3,48	-0,12	-0,70
IL	10,33	9,00	5,00	21,00	3,74	0,82	0,62

**Legenda:** BŠ– ukupan broj šuteva; ŠI – šutevi iz igre; GI – golovi iz igre; ŠF – šutevi iz faula; GF – golovi iz faula; P – broj peteraca; GP – golovi iz peteraca; ŠK – šutevi iz kontre; GK – golovi iz kontre; ŠIV – šutevi s igračem više; GIV – golovi s igračem više; OV – obrane vratara, PŠG – protivnikovi šutevi u okvir gola; BL – blokovi; UL – ukradene lopte; PL – plivanje za loptu; ISK – isključenja; IL – izgubljene lopte

**Tablica 2.** Aritmetičke sredine (AS), medijani (MED), minimalni rezultati (MIN), maksimalni rezultati (MAX), standardne devijacije (SD), skewness (SK), kurtosis (KUR) za varijable situacijske učinkovitosti poraženih momčadi

VAR	AS	MED	MIN	MAX	SD	SK	KUR
BŠ	30,57	30,50	24,00	42,00	4,17	0,79	0,71
ŠI	17,13	17,00	10,00	26,00	3,45	0,34	0,42
GI	3,33	3,00	1,00	8,00	1,83	0,85	0,21
ŠF	1,13	1,00	0,00	5,00	1,17	1,40	2,79
GF	0,10	0,00	0,00	1,00	0,31	2,81	6,31
P	1,00	0,00	0,00	9,00	1,91	2,89	10,14
GP	0,80	0,00	0,00	7,00	1,56	2,68	8,19
ŠK	0,57	0,00	0,00	2,00	0,73	0,90	-0,47
GK	0,37	0,00	0,00	2,00	0,61	1,50	1,33
ŠIV	10,53	10,00	4,00	19,00	3,78	0,46	-0,76
GIV	4,13	4,00	0,00	10,00	2,26	0,87	0,86
OV	9,00	9,00	3,00	16,00	2,85	0,39	0,45
PŠG	21,27	21,50	12,00	29,00	3,71	-0,36	0,40
BL	2,57	2,50	0,00	6,00	1,55	0,26	-0,64
UL	6,17	5,00	1,00	15,00	3,31	0,94	0,73
PL	1,87	2,00	0,00	4,00	1,22	0,03	-1,22
ISK	11,83	12,00	6,00	20,00	2,90	0,49	0,74
IL	10,23	10,00	3,00	17,00	3,27	0,13	-0,02

**Legenda:** BŠ– ukupan broj šuteva; ŠI – šutevi iz igre; GI – golovi iz igre; ŠF – šutevi iz faula; GF – golovi iz faula; P – broj peteraca; GP – golovi iz peteraca; ŠK – šutevi iz kontre; GK – golovi iz kontre; ŠIV – šutevi s igračem više; GIV – golovi s igračem više; OV – obrane vratara, PŠG – protivnikovi šutevi u okvir gola; BL – blokovi; UL – ukradene lopte; PL – plivanje za loptu; ISK – isključenja; IL – izgubljene lopte

Prema rezultatima iz tablica 1 i 2 može se uočiti da je aritmetička sredina *broja šuteva* pobjedničkih (AS 30,00) i poraženih (AS 30,57) momčadi vrlo izjednačena. Izjednačene vrijednosti aritmetičkih sredina za promatrane grupe su i u varijabli *šutevi iz igre* (AS 17,83; AS 17,13), *ukradene lopte* (AS 6,07; AS 6,17), *izgubljene lopte* (AS 10,33; AS 10,23). Rezultati ukazuju na značajnu razliku u varijabli *golovi iz igre* između pobjedničkih (AS 5,37) i poraženih (AS 3,33) momčadi, *obrane vratara* (AS 10,77; AS 9,00), *blokovi* (AS 4,93; AS 2,57) i *isključenja* (AS 14,03; AS 11,83). U varijablama *šutevi iz faula* (AS 0,83; AS 1,13), *golovi iz faula* (AS 0,30; AS 0,10), *broj peteraca* (AS 1,33; AS 1,00), *golovi iz peteraca* (AS 1,20; AS 0,80), *šut iz kontre* (AS 0,97; AS 0,57), *golovi iz kontre* (AS 0,67; AS 0,37), *šutevi s igračem više* (AS 8,90; AS 10,53), *golovi s igračem više* (AS 4,87; AS 4,13), *protivnikovi šutevi u okvir gola* (AS 19,30; AS 21,27) i *plivanje za loptu* (AS 2,10; AS 1,87) postoji određena razlika između pobjedničkih i poraženih momčadi, ali nije značajna.



**Tablica 3.** Aritmetičke sredine (AS), medijani (MED), minimalni rezultati (MIN), maksimalni rezultati (MAX), standardne devijacije (SD), skewness (SK), kurtosis (KUR) za varijable situacijske učinkovitosti pobjedničkih ženskih ekipa

VAR	AS	MED	MIN	MAX	SD	SK	KUR
BŠ	29,78	31,00	23,00	40,00	4,61	0,38	-0,44
ŠI	19,65	19,00	11,00	33,00	5,50	0,57	-0,05
GI	7,39	7,00	4,00	13,00	2,55	0,56	-0,51
ŠF	0,57	0,00	0,00	2,00	0,79	0,99	-0,58
GF	0,13	0,00	0,00	1,00	0,34	2,35	3,86
P	0,83	1,00	0,00	4,00	1,03	1,47	2,62
GP	0,65	0,00	0,00	4,00	0,98	2,06	5,19
ŠK	0,91	1,00	0,00	4,00	1,08	1,13	1,17
GK	0,52	0,00	0,00	3,00	0,79	1,74	3,27
ŠIV	7,83	8,00	3,00	11,00	2,55	-0,38	-1,10
GIV	4,43	4,00	1,00	8,00	2,11	0,23	-0,69
OV	9,87	9,00	4,00	17,00	3,48	0,53	0,15
PŠG	18,83	19,00	13,00	24,00	3,45	0,02	-1,09
BL	4,87	4,00	1,00	10,00	2,16	0,54	0,05
UL	5,96	5,00	2,00	13,00	3,04	0,66	-0,34
PL	2,61	3,00	0,00	4,00	1,27	-0,78	-0,34
ISK	10,96	11,00	6,00	17,00	3,35	0,22	-0,94
IL	11,22	11,00	4,00	18,00	3,92	0,19	-0,67

**Legenda:** BŠ– ukupan broj šuteva; ŠI – šutevi iz igre; GI – golovi iz igre; ŠF – šutevi iz faula; GF – golovi iz faula; P – broj peteraca; GP – golovi iz peteraca; ŠK – šutevi iz kontre; GK – golovi iz kontre; ŠIV – šutevi s igračem više; GIV – golovi s igračem više; OV – obrane vratara, PŠG – protivnikovi šutevi u okvir gola; BL – blokovi; UL – ukradene lopte; PL – plivanje za loptu; ISK – isključenja; IL – izgubljene lopte

**Tablica 4.** Aritmetičke sredine (AS), medijani (MED), minimalni rezultati (MIN), maksimalni rezultati (MAX), standardne devijacije (SD), skewness (SK), kurtosis (KUR) za varijable situacijske učinkovitosti poraženih ženskih ekipa

VAR	AS	MED	MIN	MAX	SD	SK	KUR
BŠ	31,26	31,00	24,00	37,00	3,40	-0,37	-0,24
ŠI	21,61	23,00	14,00	29,00	4,44	-0,23	-1,03
GI	4,91	4,00	2,00	11,00	2,70	0,88	-0,15
ŠF	0,48	0,00	0,00	2,00	0,67	1,10	0,19
GF	0,04	0,00	0,00	1,00	0,21	4,80	23,00
P	0,91	1,00	0,00	4,00	1,16	1,70	2,76
GP	0,78	1,00	0,00	4,00	1,00	1,68	3,64
ŠK	0,26	0,00	0,00	2,00	0,54	2,06	3,82
GK	0,09	0,00	0,00	1,00	0,29	3,14	8,61
ŠIV	8,00	8,00	3,00	13,00	2,84	0,36	-0,60
GIV	3,13	3,00	1,00	5,00	1,32	0,13	-1,21
OV	7,91	8,00	3,00	13,00	2,68	0,21	-0,70
PŠG	21,04	19,00	17,00	27,00	3,35	0,69	-1,02
BL	3,00	3,00	0,00	7,00	1,81	0,15	0,09
UL	5,83	6,00	2,00	12,00	2,55	0,84	0,85
PL	1,39	1,00	0,00	4,00	1,27	0,78	-0,34
ISK	10,22	11,00	4,00	16,00	3,23	0,10	-0,37
IL	10,57	11,00	6,00	16,00	2,83	0,20	-0,61

**Legenda:** BŠ– ukupan broj šuteva; ŠI – šutevi iz igre; GI – golovi iz igre; ŠF – šutevi iz faula; GF – golovi iz faula; P – broj peteraca; GP – golovi iz peteraca; ŠK – šutevi iz kontre; GK – golovi iz kontre; ŠIV – šutevi s igračem više; GIV – golovi s igračem više; OV – obrane vratara, PŠG – protivnikovi šutevi u okvir gola; BL – blokovi; UL – ukradene lopte; PL – plivanje za loptu; ISK – isključenja; IL – izgubljene lopte

Prema rezultatima iz tablica 3 i 4 zaključujemo da su aritmetičke sredine pobjedničkih i poraženih ženskih ekipa dosta izjednačene u sljedećim varijablama statističke učinkovitosti: *šut s igračem više* (AS 7,83; AS 8,00), *šut iz faula* (AS 0,57; AS 0,48), *broj peteraca* (AS 0,83; AS 0,91), *ukradene lopte* (AS 5,96; AS 5,83) i *isključenja* (AS 10,96; AS 10,22). Značajne razlike su u varijablama; *golovi iz igre* (AS 7,39; AS 4,91), *šutevi iz kontre* (AS 0,91; AS 0,26), *golovi iz kontre* (AS 0,52; AS 0,09), *golovi s igračem više* (AS 4,43; AS 3,13), *obrane vratara* (AS 9,87; AS 7,91), *protivnikovi šutevi u okvir gola* (AS 18,83 ; AS 21,04), *blokovi* (AS 4,87; AS 3,00) te *plivanje za loptu* (AS 2,61; AS 1,39). Dok u varijablama *ukupan broj šuteva* (AS 29,78; AS 31,26), *šutevi iz igre* (AS 19,65; AS 21,61), *golovi iz faula* (AS 0,13; AS 0,04), *golovi iz peteraca* (AS 0,65; AS 0,78) i *izgubljene lopte* (AS 11,22; AS 10,57) nema značajnih razlika.

**Tablica 5.** T-test za nezavisne uzorke (aspor-aritmetička sredina poraženih momčadi; aspob-aritmetička sredina pobjedničkih momčadi; tvalue-t vrijednost; p-razina značajnosti)

VAR	aspor	aspob	t value	p
BŠ	30,57	30,00	0,59	0,56
ŠI	17,13	17,83	-0,79	0,43
GI	3,33	5,37	-3,83	0,00
ŠF	1,13	0,83	1,11	0,27
GF	0,10	0,30	-1,97	0,05
P	1,00	1,33	-0,78	0,44
GP	0,80	1,20	-1,08	0,29
ŠK	0,57	0,97	-1,86	0,07
GK	0,37	0,67	-1,68	0,10
ŠIV	10,53	8,90	1,91	0,06
GIV	4,13	4,87	-1,39	0,17
OV	9,00	10,77	-2,46	0,02
PŠG	21,27	19,30	1,89	0,06
BL	2,57	4,93	-4,65	0,00
UL	6,17	6,07	0,13	0,90
PL	1,87	2,10	-0,74	0,46
ISK	11,83	14,03	-2,66	0,01
IL	10,23	10,33	-0,11	0,91

**Legenda:** BŠ– ukupan broj šuteva; ŠI – šutevi iz igre; GI – golovi iz igre; ŠF – šutevi iz faula; GF – golovi iz faula; P – broj peteraca; GP – golovi iz peteraca; ŠK – šutevi iz kontre; GK – golovi iz kontre; ŠIV – šutevi s igračem više; GIV – golovi s igračem više; OV – obrane vratara, PŠG – protivnikovi šutevi u okvir gola; BL – blokovi; UL – ukradene lopte; PL – plivanje za loptu; ISK – isključenja; IL – izgubljene lopte

Statistička analiza je pokazala da je statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih momčadi u 4 varijable situacijske učinkovitosti; golovi iz igre, obrane vratara, blokovi i isključenja. U prosjeku je pobjednička momčad iz igre zabijala 5,37 golova, a poražena 3,33, što je više od 2 gola razlike. Razloge uočene statistički značajne razlike vrlo vjerojatno se može tražiti u boljoj selekciji i većoj kvaliteti igrača pobjedničkih momčadi. Naime, veće kvaliteta igrača vjerojatno kolektivno doprinosi boljoj pripremi svih radnji koje prethode šutu, kao i samoj realizaciji. Vratari pobjedničkih momčadi su imali skoro 2 obrane više od vratara poraženih momčadi (10,77 naspram 9). Svakako da je vratar jako bitna karika unutar momčadi. Dobar vratar čini ekipu boljom, ali također i igrači u polju s dobro postavljenom obranom sigurno pomažu da vratar obrani više udaraca. Također, igrači iz pobjedničkih momčadi su blokirali skoro duplo više udaraca prema голу nego igrači poraženih momčadi (4,93 u odnosu na 2,57). Razlog tome također se može tražiti u boljoj kvaliteti pojedinaca. Baš kao i kod realizacije šuta, kvalitetniji igrač bolje napravi sve potrebne radnje za postavljanje kvalitetnog i uspješnog bloka. Zanimljiv je podatak da su pobjedničke momčadi imale više (14,03) isključenja u odnosu

na poražene momčadi (11,83). Broj isključenja je naizgled „negativna“ varijabla situacijske učinkovitosti. Međutim, mora se uzeti u obzir da dobre ekipe ne primaju lake golove iz igre. Radije naprave isključenje pa se brane s igračem manje. A s obzirom na dobrog vratara i dobro postavljene blokove, ta taktika očito dobro prolazi.

**Tablica 6.** T-test za nezavisne uzorke (aspor-aritmetička sredina poraženih ženskih ekipa; aspob-aritmetička sredina pobjedničkih ženskih ekipa; tvalue-t vrijednost; p-razina značajnosti)

VAR	aspor	aspob	t value	p
BŠ	31,26	29,78	1,24	0,22
ŠI	21,61	19,65	1,33	0,19
GI	4,91	7,39	-3,20	0,00
ŠF	0,48	0,57	-0,40	0,69
GF	0,04	0,13	-1,04	0,31
P	0,91	0,83	0,27	0,79
GP	0,78	0,65	0,45	0,66
ŠK	0,26	0,91	-2,58	0,01
GK	0,09	0,52	-2,48	0,02
ŠIV	8,00	7,83	0,22	0,83
GIV	3,13	4,43	-2,51	0,02
OV	7,91	9,87	-2,14	0,04
PŠG	21,04	18,83	2,21	0,03
BL	3,00	4,87	-3,18	0,00
UL	5,83	5,96	-0,16	0,88
PL	1,39	2,61	-3,25	0,00
ISK	10,22	10,96	-0,76	0,45
IL	10,57	11,22	-0,65	0,52

**Legenda:** BŠ– ukupan broj šuteva; ŠI – šutevi iz igre; GI – golovi iz igre; ŠF – šutevi iz faula; GF – golovi iz faula; P – broj peteraca; GP – golovi iz peteraca; ŠK – šutevi iz kontre; GK – golovi iz kontre; ŠIV – šutevi s igračem više; GIV – golovi s igračem više; OV – obrane vratara, PŠG – protivnikovi šutevi u okvir gola; BL – blokovi; UL – ukradene lopte; PL – plivanje za loptu; ISK – isključenja; IL – izgubljene lopte

Za razliku od muškaraca, kod žena se pobjedničke i poražene ekipe statistički značajno razlikuju u nešto više varijabli situacijske učinkovitosti, točnije njih 8: golovi iz igre, šutevi iz kontre, golovi iz kontre, golovi s igračem više, obrane vratara, protivnikovi šutevi u okvir gola, blokovi te plivanje za loptu. Pobjedničke ekipe su u prosjeku zabijale 7,39 golova iz igre, a poražene 4,91. Pobjedničke ekipe su imale 0,51 gola iz kontre od 0,91 šuta, a poražene 0,09 od 0,26. Pobjedničke ekipe su zabijale 4,43 gola s igračem više, a poražene 3,13. Pobjedničke ekipe su imale i boljeg vratara, skoro 2 obrane u prosjeku više (9,87) od vratara poraženih ekipa (7,91). Protivnici su češće šutirali na gol poraženih ekipa (21,04) nego na gol pobjedničkih ekipa (18,83). Pobjedničke ekipe su

također bolje blokirale udarce (4,87) od poraženih (3). Isto tako su uspješnije bile u plivanju za loptu (2,61 naspram 1,39). Iz ovog zadnjeg podatka, te iz podataka o kontrama, može se zaključiti da su pobjedničke ekipe svakako bile plivački superiornije od poraženih ekipa. Kao i kod muškaraca, razloge za značajne razlike u varijablama golovi iz igre, obrane vratara te blokovi može se tražiti u boljoj selekciji ekipe te većoj kvaliteti pojedinaca. Više golova s igračem više je vjerojatno rezultat ukupno bolje kvalitete i veće koncentracije prilikom napada. U varijabli protivnikovi šutevi u okvir se nekako sam nameće zaključak da će pobjedničke ekipe češće šutirati u okvir od poraženih, također vjerojatno kao rezultat umješnosti dolaska u povoljnu situaciju za šutiranje.

## **7. ZAKLJUČAK**

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju hipotezu da postoji statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih momčadi u 4 varijable te u 8 varijabli situacijske učinkovitosti između pobjedničkih i poraženih ženskih ekipa. Hipoteza nije potvrđena u 12 od 16 parametara kod momčadi, odnosno u 8 od 16 parametara kod ženskih ekipa. Prema gore navedenim opservacijama može se zaključiti da se pobjednički i poraženi timovi razlikuju prema određenim vještinama koje su vjerojatno proistekle iz različitog nivoa tehničko-taktičkog znanja, motoričkih sposobnosti i egzekucijskih sposobnosti.

## 8. LITERATURA

1. Dal Monte, A. (1983). *La Valutazione Funzionale Dell'Atleta*. Manuali Sansoni
2. Escalante, Y., Saavedra, J.M., Tella, V., Mansilla, M., García-Hermoso, A., & Domínguez, A.M. (2013). Differences and discriminatory power of water polo game-related statistics in men in international championships and their relationship with the phase of the competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 893–901.
3. Hraste, M. (2019). *Priručnik iz kolegija Teorija i metodika vaterpola*. Kineziološki fakultet u Splitu
4. Hraste, M. (2021). *Vaterpolo*. Kineziološki fakultet u Splitu
5. Hraste, M., Bebić, M. & Rudić, R. (2012). Where is today's water polo heading? An analysis of the stages of development of the game of water polo. *Nase More*, 60, 17–22.
6. Hraste, M., Jelaska, I. & Clark, C.T. (2020). Impact of Time-Outs on Efficiency of Man-Up in Water Polo: An Analysis of the Differences between the Three Levels of Water Polo Players. *Sport Mont*, 18 (3), 67-71
7. Iturriaga, A.F.M., Encarnacion R.L., & Jose I.A.R. (2008). Influence of the efficacy values in numerical equality on the condition of winner or loser in the 2003 Water Polo World Championship. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8 (1), 101-112.
8. Iturriaga, A.F.M., Encarnacion R.L., & Jose I.A.R. (2007). Influence of the efficacy values in counterattac and defensive adjustment on the condition of winner or loser in male and female water polo. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7 (2), 81-91.
9. Juba, K. (2008). *A short history of water polo*. Luxembourg: LEN.
10. Kondrič, M., Uljević, O., Gabrilo, G., Kontić, D., Sekulić, D. (2012) General anthropometric and specific physical fitness profile of high-level junior water polo players. *Journal of human kinetics*, 32, 157-165
11. Kovačević, N. (2021). *Metodika obuke mladih vaterpolista*. Kineziološki fakultet u Splitu
12. Petanjek, D. & Šimenc, Z. (1988). *Razvoj vaterpola kroz promjene pravila igre*. Vaterpolski savez Hrvatske, Biblioteka – stručni prilozi, 8, 1-18.

13. Šimenc, Z., Vuleta, D. & Kurjaković, K. (2000). Utvrđivanje razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa na osnovu nekih situacionih parametara vaterpolo igre. Delija K. (Ed.) Zbornik radova na 9. ljetnoj školi pedagoga fizičke kulture. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. 192-194. Poreč
14. Šimenc, Z., Vuleta, D., Dizdar, D., & Kurjaković, K. (1999). Strukturalna analiza pozicija igrača u vaterpolu na temelju procjene nekih antropoloških karakteristika. Kineziologija za 21. stoljeće / Milanović, Dragan (ur.), Zagreb : Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, 1999. 229-232.
15. Takagi, H., Nishijima T., Enomoto I., & Stewart A. M. (2005). Determining factors of game performance in the 2001 world water polo championships. *Journal of Human Movement Studies*, 49, 333-352.
16. Trivun M., Gardašević N., & Janjić M. (2019). Odnos pokazatelja situacione efikasnosti u zavisnosti od ishoda vaterpolo utakmice. *Sport i zdravlje*, 14 (1), 47-53
17. Uljevic, O., Esco, M.R., Sekulic, D. (2014). Reliability, validity, and applicability of isolated and combined sport-specific tests of conditioning capacities in top-level junior water polo athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 28 (6), 1595-1605