

## OSNOVNE ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE ALPSKIH SKIJAŠICA U PERIODU 2006 – 2010

### BASIC ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF FEMALE ALPINE SKIERS IN PERIOD 2006 - 2010

Marijana Hraski<sup>1</sup>, Željko Hraski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

#### SAŽETAK

Skijanje je iznimno zahtjevan sport, te se na treninzima i natjecanjima od sportaša zahtijeva izuzetno visoka razina tehničke i fizičke pripreme. Međutim, kao i u mnogim drugim sportovima, za postizanje vrhunskih rezultata jedan od odlučujućih faktora također su i antropometrijske karakteristike sportaša. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u osnovnim antropometrijskim karakteristikama elitnih skijašica u zavisnosti od konačnog plasmana koji su postigle na najznačajnijim svjetskim skijaškim natjecanjima u sezoni 2006/2007., te utvrditi da li je došlo do promjena u osnovnim antropometrijskim karakteristikama elitnih skijašica nakon jednog olimpijskog ciklusa (2006-2010).

U istraživanje su uključene skijašice koje su ostvarile plasman na Olimpijskim igrama 2006. u Torinu, Svjetskom prvenstvu 2007. u Åre, Svjetskom kupu u sezoni 2006./2007, te na Olimpijskim igrama 2010. godine u Vancouveru. Ukupno je analizirano 828 plasmana skijašica. Uzorak varijabli činile su tjelesna visina, tjelesna težina i plasman na pojedinim natjecanjima u svih pet alpskih disciplina.

Za izračunavanje razlika između osnovnih antropometrijskih karakteristika elitnih skijašica, s obzirom na njihov rang ostvaren u svakoj pojedinoj alpskoj disciplini, korištena je ANOVA. Deskriptivni pokazatelji dobivenih rezultata ukazuju da su u odnosu na slalom i kombinaciju, u veleslalomu bolje plasirane niže i lakše skijašice, dok u brzim disciplinama pobjeđuju više i teže skijašice. Unutar svake pojedine discipline nisu utvrđene statistički značajne razlike u osnovnim antropometrijskim karakteristikama između prvih 30 skijašica. Međutim dobivene su značajne razlike između grupe skijašica koje su plasirane od 1-10 mjesta i onih koje su plasirane iznad 30-tog mjesta u tjelesnoj visini u slalomu, spustu i kombinaciji, te u tjelesnoj težini u slalomu, superveleslalomu i kombinaciji.

Usporedbom aritmetičkih sredina između prvih trideset skijašica koje su nastupile i ostvarile konačan plasman na OI 2006. i OI 2010. godine može se zaključiti da u niti jednoj disciplini ne postoje statistički značajne razlike u osnovnim antropometrijskim karakteristikama.

*Ključne riječi:* alpsko skijanje, antropometrija, SP, SK, ZOI

#### SUMMARY

Skiing is a highly demanding sport that requires a high level of skier's physical efficiency. However, as in other sports, one of the limiting factors in achieving the top-level results is also the athlete's body weight and the body height. The first aim of this research was to determine the differences in basic anthropometric characteristics of the elite female alpine skiers in relation to their classification on the most important international competitions in year 2006/2007. The second aim was to determine the differences in basic anthropometric characteristics of the elite female alpine skiers after one Olympic period (2006-2010).

The sample for this research encompasses all female alpine skiers who classified in Olympic games 2006 in Turin, World championships in Åre 2007, World Cup 2006/07 as well as in Olympic games 2010 in Vancouver (56 SL, 56 GS, 47 DH, 56 SG, and 42 SC). Variables included in this analysis were body weight, body height and rank in each of five alpine disciplines. In order to calculate the differences between the basic anthropometric models for each discipline ANOVA was used.

In slalom and super combination the best positioned are those skiers whose height is approximately 171 cm and body weight is approximately 68 kg. In the giant slalom better positioned are slightly lighter and shorter skiers, while in speed events heavier and taller individuals are better positioned. ANOVA analyses showed no statistically significant differences in any of the observed disciplines within the first 30 skiers classified. However, statistically significant difference in body height is observed between the skiers ranked 1-10 and 31 and more in Slalom, Downhill and Combined, as well as for the body weight in Slalom, Super G and Combined.

Comparing the arithmetic mean between the first thirty skiers in each alpine discipline on the Olympics 2006th and OI 2010th year it can be concluded that there are no statistically significant difference in basic anthropometric characteristics in any event.

*Key words:* alpine skiing, anthropometrics, WC, WSC, OWG

## UVOD

Alpsko skijanje obuhvaća natjecanja u pet disciplina: slalom, veleslalom, spust, superveleslalom i kombinaciju. Na Zimskim Olimpijskim igrama, baš kao i na svim drugim velikim skijaškim natjecanjima, znatan broj skijaša natječe se u više disciplina (12). Pri tome je karakteristično da se u četiri od pet službenih alpskih natjecateljskih disciplina javljaju bitne razlike u brzini, dužini zavoja, radijusu skija i dužini staze (26, 28). Iz toga se može zaključiti da natjecateljsko skijanje zahtjeva od skijaša izuzetno visoku razinu tehničke i kondicijske pripreme ne samo radi postizanja dobrih rezultata u što više disciplina, već i kao prevenciju od mogućih ozljeda koje su u skijanju dosta česte. U tome smislu, uz iznimnu tehniku alpsko skijanje zahtjeva i visoko razvijene aerobne i anaerobne kapacitete sportaša, te motoričke sposobnosti u koje se prvenstveno ubrajaju snaga, eksplozivnost, agilnost, ravnoteža, fleksibilnost i koordinacija (1, 4, 18).

Međutim, za postizanje vrhunskih rezultata u skijanju jedan od ograničavajućih faktora također su i antropometrijske karakteristike, posebice tjelesna visina i težina (6, 11, 15, 19). U nastojanju da se doprinese bolje poznavanju ove problematike, prvi cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u osnovnim antropometrijskim karakteristikama elitnih alpskih skijašica u zavisnosti od konačnog plasmana koji su postigle u pojedinim disciplinama na najvećim svjetskim skijaškim natjecanjima - Olimpijskim igrama, Svjetskom prvenstvu, te Svjetskom kupu u sezoni 2006/2007. Drugi cilj bio je utvrditi da li je došlo do promjena u osnovnim antropometrijskim karakteristikama elitnih skijašica nakon jednog olimpijskog ciklusa (2006-2010).

## METODE RADA

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju činile su vrhunske alpske skijašice koje su se natjecale u pojedinim alpskim disciplinama na Olimpijskim igrama 2006. u Torinu, Svjetskom prvenstvu 2007. u Åreu, Svjetskom

kupu u sezoni 2006./2007., te na Olimpijskim igrama 2010. godine u Vancouveru. U istraživanje su bile uključene samo one skijašice koje su uspješno završile natjecanje, odnosno one koje su ostvarile konačan plasman u svakoj od 5 pojedinih alpskih disciplina. Ukupno je analizirano 828 plasmana skijašica, 678 iz sezone 2006/2007 i 150 iz sezone 2009/2010 (ZOI). Gledajući distribuciju po pojedinim disciplinama, u istraživanje je uključeno 47 slalomašica, 50 veleslomašica, 47 spustašica, 55 superveleslomašica i 42 kombinatorke iz sezone 2006/2007, te po 30 skijašica iz svake discipline u sezoni 2009/2010 (ZOI).

Uzorak varijabli činile su tjelesna visina i tjelesna težina, te prosječan plasman na spomenutim natjecanjima u svih pet alpskih disciplina (rang, slalom tjelesna visina, slalom tjelesna težina, veleslalom tjelesna visina, veleslalom tjelesna težina, spust tjelesna visina, spust tjelesna težina, superveleslalom tjelesna visina, superveleslalom tjelesna težina, kombinacija tjelesna visina, kombinacija tjelesna težina) u sezoni 2006/2007, te sezoni 2009/2010 (ZOI).

Osnovni antropometrijski modeli vrhunskih alpskih skijašica analizirani su na osnovu prosječnog ranga natjecateljica svrstanih u 4 grupe od po deset skijašica (1-10 mjesto, 11-20 mjesto, 21-30 mjesto, 31-ostali), za svaku od pet alpskih skijaških disciplina. Za izračunavanje ranga i deskriptivnih karakteristika antropometrijskih modela korišten je programski paket Statistica 7.0. Za analizu razlika u antropometrijskim modelima skijašica obzirom na različite plasmane unutar pojedinih alpskih disciplina korištena je ANOVA.

## REZULTATI

Na osnovu prosječnog ranga izračunatog iz pojedinačnih plasmana sa tri velika natjecanja u sezoni 2006/2007 (Olimpijske igre, Svjetsko prvenstvo, Svjetski kup) dobivene su osnovne antropometrijske karakteristike (visina, težina) za svaku pojedinu alpsku disciplinu. (Tablica 1).

Tablica 1. Osnovne antropometrijske karakteristike SP, SK, ZOI (2006/2007)

Table 1. Basic anthropometric characteristics WC, WSC, OWG (2006/2007)

Rang	SLTV	SLTT	VSLTV	VSLTT	STV	STT	SVSLTV	SVSLTT	KTV	KTT
Rank	SLBH	SLBW	GSBH	GSBW	DHBH	DHBW	SGBH	SGBW	CBH	CBW
01-10	171.0	68.0	168.2	65.1	170.8	69.5	170.9	70.8	170.3	67.9
11-20	170.7	65.9	169.5	66.7	167.6	66.5	169.2	68.4	172.8	71.9
21-30	167.4	66.2	169.0	67.2	167.9	70.2	167.1	66.5	168.4	68.2
31-more	166.9	61.6	168.8	64.8	167.0	64.3	167.3	62.8	166.7	62.7

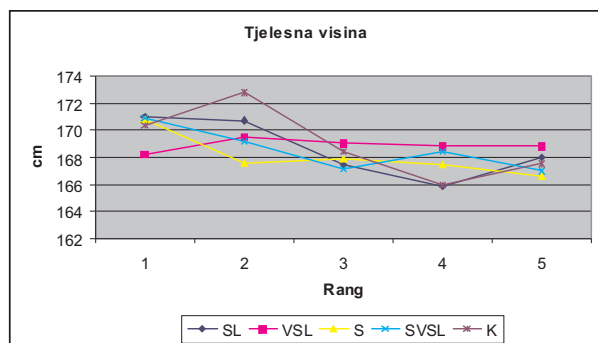
Legenda: Rang – plasman; SL – slalom; VSL – veleslalom; S – spust; SVSL – super veleslalom; K – kombinacija; TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

Legend: Rank – position; SL – slalom; GS – giant slalom; DH – downhill; SG – super giant slalom; C – combined; BH – body height; BW – body weight

Iz rezultata prikazanih u Tablici 1. uočljive su određene razlike u osnovnim antropometrijskim karakteristikama skijašica i obzirom na različite skijaške discipline i obzirom na plasmane unutar svake od njih.

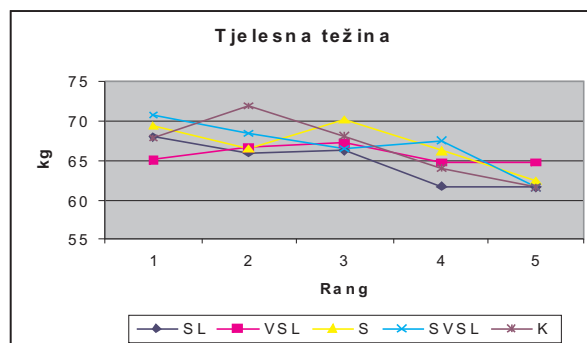
Tako, u tehničkim disciplinama, za osvajanje jednog od prvih 10 mjesta u slalomu prosječna tjelesna

visina iznosi 171 cm i tjelesna težina 68 kg, dok ostala mjesta zauzimaju niže i lakše skijašice. Za razliku od slaloma u veleslalomu su najbolje plasirane skijašice (1-10 mjesto) visoke prosječno 168,2 cm i teške 65,1 kg, dok su ostale malo više i teže (Tablica 1., Grafikon 1. i 2.).



Grafikon 1. Tjelesna visina skijašica – sve alpske discipline

Figure 1. Skier's body height – all alpine disciplines



Grafikon 2. Tjelesna težina skijašica – sve alpske discipline

Figure 2. Skier's body weight – all alpine disciplines

Nadalje, u brzim disciplinama, gdje se ubrajaju spust i superveleslalom, dominiraju više skijašice čija je prosječna visina oko 171 cm, te prosječna tjelesna težina oko 70 kg (Tablica 1., Grafikon 1. i 2.)

Peta disciplina u alpskom skijanju je kombinacija. Sam naziv govori da se radi o kombinaciji spore i brze discipline, odnosno slaloma i spusta. Analizom rezultata dobiven je antropometrijski model po kojem 1-10 mjesto na prestižnim natjecanjima osvajaju skijašice koje su prosječno visoke 170,3 cm i teške 67,9 kg. Plasman od 11-20 mjesta zauzimaju nešto više i teže skijašice, dok one niže od 168 cm i lakše od 68 kg zauzimaju plasman od 21 mjesta na dalje (Tablica 1., Grafikon 1. i 2.).

Nakon što su utvrđeni deskriptivni parametri osnovnih antropometrijskih karakteristika skijašica za svaku pojedinu disciplinu, za analizu razlika, obzirom na

različite plasmane unutar pojedinih alpskih disciplina, korištena je ANOVA.

Na osnovu usporedbe aritmetičkih sredina svake skupine od po deset redom rangiranih natjecateljica u svakoj pojedinoj disciplini dobivene su značajnosti razlika između pojedinih skupina. Rezultati dobiveni ANOVOM ukazali su da ne postoje statistički značajne razlike između prve tri skupine (1-10, 11-20, 21-30) skijašica unutar svake od pet analiziranih alpskih skijaških disciplina.

Međutim, statistički značajne razlike dobivene su između grupe skijašica koje su plasirane od 1-10 mjesta i grupe od 31 i više mjesta u tjelesnoj visini u slalomu, spustu i kombinaciji, te u tjelesnoj težini u slalomu, superveleslalomu i kombinaciji (Tablica 2.).

Tablica 2. Rezultati ANOVE za grupu od 1 - 10 mjesta i 31 mjesta – i ostali  
Table 2. Results of ANOVA analyses for groups from 1 - 10 place and 31- and more

	SS Effect	MS Effect	F	p
<b>SLBH</b>	<b>116.10</b>	<b>116.10</b>	<b>6.51</b>	<b>0.02</b>
<b>SLBW</b>	<b>254.12</b>	<b>254.12</b>	<b>7.44</b>	<b>0.01</b>
GSBH	55.34	55.34	1.90	0.18
GSBW	70.04	70.04	1.82	0.19
<b>DHBH</b>	<b>88.13</b>	<b>88.13</b>	<b>6.67</b>	<b>0.02</b>
DHBW	148.28	148.28	3.38	0.08
SGBH	57.34	57.34	3.05	0.09
<b>SGBW</b>	<b>186.81</b>	<b>186.81</b>	<b>5.50</b>	<b>0.03</b>
<b>CBH</b>	<b>101.04</b>	<b>101.04</b>	<b>6.98</b>	<b>0.01</b>
<b>CBW</b>	<b>158.52</b>	<b>158.52</b>	<b>4.27</b>	<b>0.05</b>

Legenda: SL – slalom; GS – veleslalom; DH – spust; SG – super veleslalom; C – kombinacija; BH – tjelesna visina; BW – tjelesna težina; F- test; p – nivo značajnosti  $p < 0.05$

Legend: SL - slalom; GS – giant slalom; DH – downhill; SG – super giant slalom; C – combined; BH - body height; BW - body weight; F- test; p – level of significantly  $p < 0.05$

Drugi cilj ovog istraživanja bio je utvrditi da li postoje razlike u osnovnim antropometrijskim karakteristikama elitnih skijašica nakon jednog olimpijskog ciklusa.

Na osnovu analize plasmana dobivene su i osnovne antropometrijske karakteristike prvih trideset skijašica za svaku pojedinu alpsku sa Olimpijskih igara 2010. godine u Vancouveru. (Tablica 3.).

Tablica 3. Osnovne antropometrijske karakteristike ZOI 2010  
Table 3. Basic anthropometric characteristics WOG 2010

Rang	SLTV	SLTT	VSLTV	VSLTT	STV	STT	SVSLTV	SVSLTT	KTV	KTT
Rank	SLBH	SLBW	GSBH	GSBW	DHBH	DHBW	SGBH	SGBW	CBH	CBW
01-10	171,8	68,1	167,8	64,7	170	68,4	171,9	69,3	170,4	68,7
11-20	168,7	64,2	165,3	60,4	170,8	70,7	167,7	69	154,3	62,9
21-30	169,5	75	168,4	68,1	168,2	65,2	168,56	65,11	167,25	66,63

Legenda: Rang – plasman; SL - slalom; VSL – veleslalom; S – spust; SVSL – super veleslalom; K – kombinacija; TV - tjelesna visina; TT - tjelesna težina

Legend: Rank – position; SL - slalom; GS – giant slalom; DH – downhill; SG – super giant slalom; C – combined; BH - body height; BW - body weight

Usporedbom aritmetičkih sredina grupa od po 30 najbolje rangiranih natjecateljica u svakoj pojedinoj disciplini sa OI 2006 i OI 2010, utvrđene su razlike u njihovim osnovnim antropometrijskim karakteristikama (Tablica 4.). Iz rezultata dobivenih ANOVOM može se

zaključiti da u niti jednoj disciplini ne postoje statistički značajne razlike u osnovnim antropometrijskim karakteristikama između prvih trideset skijašica koje su nastupile i ostvarile konačan plasman na OI 2006. i OI 2010. godine.

Tablica 4. Rezultati ANOVE prvih 30 skijašica na OI 2006 i OI 2010  
Table 4. Results of ANOVA analyses for first 30 skiers on OI 2006 and OI 2010

	SS Effect	MS Effect	F	p
<b>SLBH</b>	1.35	1.35	0.05	0.83
<b>SLBW</b>	86.40	86.40	0.46	0.50
<b>GSBH</b>	45.07	45.07	1.92	0.17
<b>GSBW</b>	56.07	56.07	1.50	0.23
<b>DHBH</b>	12.15	12.15	0.43	0.51
<b>DHBW</b>	6.02	6.02	0.13	0.72
<b>SGBH</b>	56.07	56.07	0.54	0.47
<b>SGBW</b>	2.82	2.82	0.05	0.83
<b>CBH</b>	6.66	6.66	0.24	0.62
<b>CBW</b>	4.81	4.81	0.09	0.76

Legenda: SL – slalom; GS – veleslalom; DH – spust; SG – super veleslalom; C – kombinacija; BH – tjelesna visina; BW – tjelesna težina; F- test; p – nivo značajnosti  $p < 0.05$

Legend: SL - slalom; GS – giant slalom; DH – downhill; SG – super giant slalom; C – combined; BH - body height; BW - body weight; F- test; p – level of significantly  $p < 0.05$

## DISKUSIJA

Rezultati velikog broja istraživanja provedenih na sportašima iz različitih sportova: gimnastika odbojka, košarka, rukomet, nogomet, hokej, slobodno penjanje, ragbi, vaterpolo, skijaško trčanje i dr. (2, 3, 7, 10, 16, 17, 20, 25, 27, 29) govore u prilog činjenici da tjelesna visina i tjelesna težina imaju veliki udio u postizanju uspjeha i ostvarenje najviših ciljeva, te da su shodno tome iznimno važni u procesu selekcije sportaša i dizajniranju njihove sportske karijere.

Sukladno tome, dosadašnja istraživanja selekcije (5, 14, 18,) i različitih antropometrijskih karakteristika skijaša pokazala su da danas na najznačajnijim skijaškim natjecanjima, pobjeđuju generalno viši i teži skijaši (4, 11, 13, 21, 24, 22).

Također, dio dosadašnjih istraživanja, utvrdio je postojanje razlika u osnovnim antropometrijskim

karakteristikama skijašica i skijaša koji nastupaju na klubskom, nacionalnom i internacionalnom nivou natjecanja (4, 30). Autori zaključuju da su skijaši u odnosu na druge sportaše prosječno visoki i teški, ali da najbolje rezultate postižu oni koji su viši i teži.

U nastojanju postizanja što boljih rezultata nacionalnih selekcija (SWE, ESP, ITA, CAN, AUS, GRE) niz autora analizirao je antropometrijske karakteristike skijaša različitih reprezentacija, te su dobivene rezultate potom usporedili sa uspješnošću skijaša na natjecanjima (8, 15, 21, 22, 24). U tome smislu, već mjerenja provedena u periodu od 1965. do 1975. godine (9) govore o tome da su se prosječna visina i težina članova Švedske muške skijaške reprezentacije povećala sa 168 na 178 cm, te težina sa 64 na 76 kg. Ovaj trend se nastavio i dalje, pa Anderson i Montgomery (1988.) objedinjujući rezultate niza istraživanja navode da se visina reprezentativnih skijaša povećala sa 168 na 180 cm,

a njihova težina sa 64 na 81 kg, te visina skijašica sa 159 na 169 cm, a visina sa 57 na 66 kg (1).

Razloge u ovako značajnoj promjeni građe tijela skijašica i skijaša u posljednjih četrdesetak godina, uz usavršavanje trenažnog procesa i kondicijske pripreme skijaša prvenstveno treba potražiti u tehnološki osuvremenjenoj skijaškoj opremi, što se prije svega odnosi na zglobne kolce i strukirane skije. Sve to zajedno omogućilo je da viši i teži skijaši i skijašice zbog njihovih inercijskih svojstava, te istovremeno i efikasnijeg savladavanja zavoja u stazi (kraće putanje težišta tijela), načelno ostvaruju brže vrijeme prolaska stazom.

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem u suglasju su sa svim navedenim prethodnim istraživanjima. Potvrđeno je da se prosječna visina skijašica koja nastupaju na elitnim svjetskim natjecanjima (OI, SP, SK) kreće oko 168 cm, a težina oko 66 kg. Dobiveni rezultati time su značajniji obzirom da su dobiveni na iznimno velikom međunarodnom uzorku skijašica, odnosno njihovih plasmana na najvećim svjetskim skijaškim natjecanjima (828 plasmana).

Ipak, za razliku od dosadašnjih longitudinalnih istraživanja, ovim istraživanjem ustanovljeno je da se u zadnjem olimpijskom ciklusu zaustavio trend konstantnog povećanja visine i težine skijašica registriran u prethodnim istraživanjima. Naime, rezultati dobiveni ANOVOM pokazali su da nema statistički značajne razlike u visini i težini skijašica koje su nastupale na ZOI 2006 u Torinu i na ZOI 2010 u Vankuveru.

Također, iz rezultata dobivenih ovim istraživanjem može se vidjeti da osnovne antropometrijske karakteristike elitnih svjetskih natjecateljica u alpskom skijanju značajno variraju u ovisnosti od discipline u kojoj nastupaju, ali i da se u olimpijskom ciklusu od 2006.-2010. godine odnosi između njih nisu promijenili. U slalomu i kombinaciji najbolje su plasirane one skijašice čija je visina oko 171 cm te težina oko 68 kg, u veleslalomu bolje mjesto zauzimaju oko 3 cm niže i 3 kg lakše skijašice, dok je u brzim disciplinama obratno, odnosno pobjeđuju više i teže natjecateljice. Ove se razlike također hipotetski mogu objasniti činjenicom da više i teže skijašice koristeći prednosti strukiranih skija, zbog kraće putanje težišta tijela, te boljih inercijskih svojstava, ostvaruju brže vrijeme prolaska stazom, što posebno vrijedi za slalom s jedne strane, te superveleslalom i spust sa druge. Iako u svim disciplinama tehnika vožnje ima bitan utjecaj na konačnu brzinu prolaska stazom, očigledno je da u disciplini veleslalom tehnika vožnje ima najdominantniji utjecaj, što je vjerojatno i razlog da se veleslalom povijesno tretira kao „Kraljevska skijaška disciplina“.

Kao nastavak nekih prethodnih istraživanja, ovim istraživanjem također se je nastojalo utvrditi utjecaj visine i težine tijela skijašica na njihove plasmane na natjecanjima, što se u slučaju ovog istraživanja odnosilo na OI, SP i SK, i to u svih pet disciplina alpskog skijanja. Dobiveni rezultati pokazali su da u svim natjecateljskim disciplinama nema statistički značajnih razlika u visini i težini skijašica između prvih trideset plasiranih skijašica. Međutim, statistički značajne razlike dobivene su između grupe skijašica koje su plasirane od 1-10 mjesta i grupe od 31 i više mjesta u tjelesnoj visini u slalomu, spustu i kombinaciji, te u tjelesnoj težini u slalomu, superveleslalomu i kombinaciji. Ovi rezultati upućuju da se skijašice koje pretendiraju na postolja na najelitnijim svjetskim skijaškim natjecanjima, prema svojoj građi tijela značajno razlikuju od onih koje se plasiraju od 30 mjesta na dalje, što je posebno zanimljivo obzirom da na natjecanjima Svjetskog kupa u drugu vožnju ulazi tek 30 najbolje plasiranih.

## ZAKLJUČAK

Za potrebe ovog istraživanja cilj je bio utvrditi razlike u osnovnim antropometrijskim karakteristikama elitnih skijašica u zavisnosti od konačnog plasmana koji su postigle na najznačajnijim svjetskim skijaškim natjecanjima u sezoni 2006/2007., te utvrditi da li je došlo do promjena u osnovnim antropometrijskim karakteristikama elitnih skijašica nakon jednog olimpijskog ciklusa (2006-2010).

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da osnovne antropometrijske karakteristike vrhunskih skijašica značajno variraju u ovisnosti od discipline u kojoj nastupaju, ali da se u olimpijskom ciklusu od 2006.-2010. godine odnosi između njih nisu promijenili. Naime, u odnosu na slalom i kombinaciju u veleslalomu su bolje plasirane niže i lakše skijašice, dok u brzim disciplinama pobjeđuju više i teže skijašice. Također se može zaključiti da se grupe skijašica koje su plasirane od 1-10 mjesta statistički značajno razlikuju od onih koje su plasirane iznad 30-tog mjesta i to u tjelesnoj visini u slalomu, spustu i kombinaciji, te u tjelesnoj težini u slalomu, superveleslalomu i kombinaciji.

U odnosu na prethodne studije, u ovom istraživanju obuhvaćen je iznimno širok uzorak najelitnijih skijašica iz cijelog svijeta, odnosno njihovih plasmana na najvećim svjetskim skijaškim natjecanjima (828 plasmana). Obzirom na relevantnost uzorka, podaci dobiveni ovim istraživanjem mogu poslužiti kao orijentacijske vrijednosti u usmjeravanju i profiliranju skijaša u pojedine alpske skijaške discipline. t

## Literatura

1. Andersen RE, Montgomery DL. Physiology of Alpine skiing. *Sports Med.* 1988 Oct;6(4):210-21
2. Bayios IA, Bergeles NK, Apostolidis NG, Noutsos KS, Koskolou MD. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2006 Jun;46(2):271-80.
3. Bergh U, Forsberg A. Influence of body mass on cross-country ski racing performance. *Med Sci Sports Exerc.* 1992 Sep;24(9):1033-9.
4. Brown SL, Wilkinson JG. Characteristics of national, divisional, and club male alpine ski racers. *Med Sci Sports Exerc.* 1983;15(6):491-5.
5. Cigrovski V, Matković B, Krističević T. Antropološke karakteristike kao osnova za selekciju u alpskom skijanju. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik.* 2006; 21:103-108
6. Cigrovski V, Matković B, Novak D. Differences in some anthropological characteristics of young alpine skiers recorded during one competitive season. *Kinesiology slovenica (1318-2269)* 14 (2008), 3; 27-32
7. Drinkwater EJ, Pyne DB, McKenna MJ. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Med.* 2008;38(7):565-78.
8. Emeterio CA, Gonzalez-Badillo JJ. The physical and anthropometric profiles of adolescent alpine skiers and their relationship with sporting rank. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(4): 1007-12
9. Eriksson A, Ekholm J, Hulten D, Karlsson E, Karlsson J. Anatomical, histological, and physiological factors in experienced downhill skiers. *Orthop Clin North Am.* 1976; 7(1): 159-165
10. Gabbett TJ. Physiological and anthropometric characteristics of elite women rugby league players. *J Strength Cond Res.* 2007 Aug;21(3):875-81.
11. Haymes EM, Dickinson AL. Characteristics of elite male and female ski racers. *Med Sci Sports Exerc.* 1980;12(3):153-8.
12. Julich U. Fitness Testing Assignment 1997; Alpine Skiing: [www.alpine\\_skiing.com](http://www.alpine_skiing.com)
13. Karlsson J, Eriksson A., Forsberg A, Kallberg L, Tesch P. The physiology of alpine skiing. Park City, UT: The U.S. Ski Coaches Association. 1978.
14. Klika RJ, Malina RM. Predicting skiing performance in 14-18 year old competitive alpine skiers. *Science and skiing.* Editors: Muller E, Schwameder H, Kornexl E, Raschner C. University of Salzburg 1997; 272-285
15. Kutač P, Vaverka F. Relationship of basic body dimensions to the performance in slalom and downhill. 4th International Congress on Science and Skiing 2007, St. Christoph a. Arlberg, Austria. Book of Abstracts. Edited by E. Muller, S. Lindinger, T. Stoggl, V. Fastenbauer. University of Salzburg, pp. 41.
16. Lozovina V, Pavčić L. Anthropometric changes in elite male water polo players: survey in 1980 and 1995. *Croat Med J.* 2004 Apr;45(2):202-5.
17. Malousaris GG, Bergeles NK, Barzouka KG, Bayios IA, Nassis GP, Koskolou MD. Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *J Sci Med Sport.* 2008 Jun;11(3):337-44. Epub 2007 Aug 13.
18. Matković B, Matković B, Ivanek M. Morphological characteristics of prospective alpine skiers. *Collegium Antropologicum.* 1994; 18: 47-50.
19. Mišigoj-Duraković M, ur. Morfološka antropometrija u sportu. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu 1995.
20. Montgomery DL. Physiological profile of professional hockey players -- a longitudinal comparison. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2006 Jun;31(3):181-5.
21. Neumayr G, Hoertnagl H, Pfister R, Koller A, Eibl G, Raas E. Physical and physiological factors associated with success in professional alpine skiing. *Int J Sports Med.* 2003 Nov;24(8):571-5.
22. Nikolopoulos D, Zafeiridis A, Manou V, Gerodimus V, Kellis S. Fitness characteristics of a Greek national alpine skiing team: correlation with racing performance. *Hellenic Journal of Physical Education & Sport Science.* 2009; 29(4): 329-342
23. Norton K, Olds T. Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Med.* 2001;31(11):763-83.
24. Osgnach C, Colombo M, Bosio A, Freschi M, Buselli P, Roi GS. Physical profile of top level Alpine skiers: Anthropometrical differences between Italian national teams competing in 1982, 1999 and 2005 World Cup. 15 International Congress on Rehabilitation and Traumatology, 2006; Poster presentation.
25. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci.* 2000 Sep;18(9):669-83.
26. Supej M, Nemec B, Kugovnik O. Changing conditions on the slalom ski course affects competitor's performances. *Kinesiology* 2005; 37; 2: 151-158.
27. Živčić K, Trajkovski B, Hraski Ž. Inicijalne mogućnosti selekcije vrhunskih gimnastičarki i gimnastičara u Hrvatskoj. *Hrvatski Športsko medicinski Vjesnik* 1996; 11: 4-9.
28. Waibel K, Huber A, Spitzenpfel P. Performance analyses in alpine ski racing regarding the characters of slopes and course settings. 4th International Congress on Science and Skiing 2007, St. Christoph a. Arlberg, Austria. Book of Abstracts. Edited by E. Muller, S. Lindinger, T. Stoggl, V. Fastenbauer. University of Salzburg, 2007; pp. 41.
29. Watts PB, Joubert LM, Lish AK, Mast JD, Wilkins B. Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *Br J Sports Med.* 2003;37(5):420-4.
30. White AT, Johnson SC. Physiological comparison of international, national and regional alpine skiers. *Int J Sports Med.* 1991; 12(4): 374-8