Antropološka obilježja jedriličara s obzirom na različite jedriličarske klase

Škudar, Vlatka

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:429071

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

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

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGEBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije)

Vlatka Škudar

ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA JEDRILIČARA S OBZIROM NA RAZLIČITE JEDRILIČARSKE KLASE

(diplomski rad)

Mentor:

Doc.dr.sc. Nikola Prlenda

Zagreb, rujan, 2019.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ovo tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

_____

Student:

_____

ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA JEDRILIČARA S OBZIROM NA RAZLIČITE JEDRILIČARSKE KLASE

Sažetak

Cilj ovog rada bio je utvrditi optimalni raspon tjelesnih visina i težina jedriličara unutar osam olimpijskih klasa. Prikupljeni su podaci prvih petnaest najuspješnijih jedriličara sa Olimpijskih Igara od 2008. godine do 2016. godine. Temeljem rezultata dobivenih deskriptivnom analizom na sakupljenim podacima došlo se do zaključka da će budući jedriličari koji žele postići visoke rezultate na olimpijskim igrama morati zadovoljiti dobivene rezultate antropometrijskih karakteristika. Za svaku olimpijsku klasu definiran je raspon visine i težine: Laser standard - visina od 180 – 189 cm, težina od 79 – 84 kg; Laser Radial - visina od 169 – 178 cm, težina od 65 – 70 kg; Finn – visina od 187 - 197 cm, težina od 95 – 99 kg; 470 (M) kormilar - visina od 170 - 180 cm, težina od 60 – 65 kg, flokist - visina od 178 – 188 cm, težina od 70 – 75 kg, ukupna težina od 130 – 139 kg; 470 (Ž) kormilarke - visina od 160 – 170 cm, težina od 53 – 63 kg, flokistice- visina od 170 – 180 cm, težina od 65 – 73 kg, ukupna težina od 120 - 131 kg; 49ER (M) kormilar - visina od 177 – 184 cm, težina 73 – 81 kg, flokist - visina od 180 – 187 cm, težina od 78 – 84 kg, ukupna težina od 150 – 159 kg; RS:X (M) - visina od 177 – 186 cm, težina od 70 – 76 kg; RS:X (Ž) - visina od 165 – 171 cm, težina od 55 – 61 kg. Osim navedenog zaključuje se da su najuspješniji jedriličari prosječno sve viši, a u većini klasa i teži (klasa Laser Standard, Laser Radial, Finn i 49ER) osim u klasama 470 i RS:X u obje konkurencije, gdje su rezultati varirali oko jednakih srednjih vrijednosti. Kod olimpijskih klasa 49er FX i NACRA 17 nisu definirani očekivani rasponi antropometrijskih karakteristika s obzirom na prisutnost navedenih klasa na samo posljednjim olimpijskim igrama te previše malog uzorka za donošenje zaključka.

Ključne riječi: raspon, tjelesna visina, tjelesna težina, olimpijske klase

ANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SAILORS WITH REGARD TO DIFFERENT CLASSES

Abstract

The aim of this paper was to determine the optimum ranges of body height and weight for sailors within eight Olympic classes. The data of the first fifteen most successful sailors from the 2008 to 2016 Olympic Games were collected. The foundations of the results obtained descriptive analysis on the data collected which conclude that the sailors who achieved results at the Olympic Games will have to satisfy the results obtained with the anthropometric characeristics. For each Olympic class, a range of height and weight was defined: Laser Standard: height 180 - 189 cm, weight 79 - 84 kg; Laser Radial: height 169 - 178 cm, weight 65 - 70 kg; Finn: height 187 - 197 cm, weight 95 - 99 kg; 470 (M): abs: height 170 - 180 cm, weight 60 - 65 kg, floccist: height 178 - 188 cm, weight 70 - 75 kg, total weight 130 - 139 kg; 470 (W): abs: height 160 - 170 cm, weight 53 - 63 kg, floccist: height 170 - 180, weight 65 - 73 kg, total weight 120 - 131 kg; 49ER (M): abs: height 177 - 184 cm, weight 73 - 81 kg, floccist: height 180 - 187, weight 78 - 84 kg, total weight 150 - 159 kg; RS: X (M): height 177 - 186 cm, weight 70 - 76 kg; RS: X (W): height 165 - 171, weight 55 - 61 kg. In addition, it is concluded that the most successful sailors are on average getting higher, and in most classes and heavier (Laser Standard, Laser Radial, Finn and 49ER classes), except in the 470 and RS: X classes in the men's and women's competition, where results varied around equal mean value. For the Olympic classes 49er FX and NACRA 17, the expected ranges of anthropometric characteristics have not been defined, given the presence of these classes at the last Olympic Games only and the sample size too small to reach a conclusion.

Keywords: range, body height, body weight, olympic classes

Sadržaj

1. Uvod 6
2. Antropometrija 8
2.1. Definiranje antropometrije 8
2.2. Morfološka obilježja 9
3. JEDRILIČARSKE KLASE 11
3.1. Klasa Optimist 12
3.2.1. Laser Standard 14
3.2.2. Laser Radial 17
3.3. Klasa Finn 21
3.5. Klasa 49er 36
3.6. Klasa 49er FX 42
3.8. Klasa RS:X 48
4. Zaključak 54
5. LITERATURA 55

1. Uvod

Kada su u pitanju antropometrijske karakteristike Barr (1994) navodi: "pri prosuđivanju antropometrijskih dimenzija valja uvijek imati na umu da one govore o aktualnom morfološkom stanju sportaša – rezultat su naslijeđa i adaptacije na utjecaje različitih faktora, posebno treninga i prehrane" te ako znamo aktualne mjere najuspješnijih jedriličara, zapravo znamo modelne karakteristike za visinu i težinu, a te su nam informacije bitne u selekciji mladih jedriličara. Osim antropometrijskih, i fizička kondicija i mišićna snaga su važni parametri u olimpijskom jedrenju iako se njihova relativna važnost mijenja između klasa. Olimpijsko jedrenje sadrži osam klasa koje imaju različite zahtjeve s obzirom na rukovanje, i još više, svaki jedriličar ima svoju specifičnu ulogu u upravljanju brodom dok jedri. Zato fizički zahtjevi ostaju heterogeni za jedriličare koje jedre u olimpijskim klasama (Bojsen – Moller, Larsson, Magnusson, Aagaard, 2007).

Optimist je najrasprostranjenija (najpopularnija) klasa na svijetu u kojoj danas prve jedriličarske korake uči preko 120 000 djece u više od 98 zemalja svijeta. U Hrvatskoj je Optimist također najpopularnija klasa (www.hjs.hr). Pažnja sportskih i znanstvenih specijalista usmjerena je na proučavanje jedriličara koji očekuju velike sportske uspjehe upravo u toj dobi. Esencijalno je odrediti profil grupe jedriličara u klasi Optimist, jer će to biti referenca za sve jedriličarske klase u koje će se mladi jedriličari regrutirati nakon što završe natjecanja u klasi Optimist (Palomino-Martin, Quintana-Santana, Quiroga-Escudero, Gonzalez-Munoz, 2017).

Mladi jedriličari počinju trenirati oko svoje osme godine, a većini je klasa Optimist i prva u kojoj treniraju i natječu se, nakon čega prelaze u prijelaznu klasu Laser 4.7 a nakon toga u jednu od osam olimpijskih klasa (www.hjs.hr).

Upravo po završetku klase Optimist ili Laser 4.7 antropometrijske karakteristike postaju bitan faktor za odabir najpogodnije olimpijske klase jer se brodovi razlikuju po veličini i težini trupa te po veličini jedara, kao i po tome da li je jednosjed ili dvosjed. Antropometrijske karakteristike ponekad unutar iste klase potpuno drugačije utječu s obzirom na vremenske uvjete na moru. Po laganom vjetru i mirnom moru profitirati će lakši jedriličari dok će po težim uvjetima jakog vjetra i visokog mora profitiirati viši i teži jedriličari. Takve razlike su najviše prisutne upravo u klasi Optimist gdje ne postoji selekcija jedriličara s obzirom na njihove antropometrijske karakteristike već jedini kriterij je njihova kronološka dob. Kod

takve selekcije rezultat nije uvijek dobar pokazatelj kvalitete jedriličara već treneri moraju više promatrati njihov način razmišljanja te rezultat uvijek promatrati kroz uvjete na vodi usporedno s građom jedriličara. Ponekad imamo slučaj da talentirani jedriličari prođu kroz klasu Optimist potpuno nezamjećeni te da tek prelaskom u novu klasu, kada selekcija s obzirom na antropometrijske karakteristike poprima svoj puni značaj, pokažu razinu svojih mogućnosti. S ciljem kvalitetnije selekcije jedriličara prema olimpijskim klasama u ovom radu će se prikupiti i obraditi podaci najuspješnijih petnaest jedriličara na Olimpijskim igrama u svim jedriličarskim klasama od 2008.g. do danas. Također s prikupljenim podacima o visini i težini najuspješnijih jedriličara pokušat će se povezati koji raspon antropometrijskih karakteristika u pojedinoj jedriličarskoj klasi je optimalan za postizanje najboljih rezultata, te prema kojim klasama treba usmjeravati mlade jedriličare nakon svima zajedničke klase Optimist.

2. Antropometrija

Mišigoj- Duraković (2008) navodi: „Morfološka antropometrija je metoda koja obuhvaća mjerenje ljudskog tijela te obradu i proučavanje dobivenih mjera“.

2.1. Definiranje antropometrije

Morfološka antropometrija se primjenjuje u brojnim područjima: u kineziologiji sporta, kineziologiji rekreacije i kineziologiji edukacije, sportskoj medicini, pedijatriji i školskoj medicini za praćenje rasta djece i omladine, u ergonomiji i industriji, u okviru praktičnih standardnih postupaka za procjenu stanja uhranjenosti, kao i za znanstvena istraživanja o morfološkim osobitostima tijela tijekom rasta i razvoja, o povezanosti tjelesnih dimenzija s drugim antropološkim karakteristikama te u antropološkim istraživanjima populacijske strukture (Polajnar, Verhovnik, 2008).

U okviru primjenjene kineziologije, tj. kineziologije sporta, kineziologije rekreacije i kineziologije edukacije, kao i sportske medicine, morfološka antropometrija omogućava (Mišigoj-Duraković,2008):

- Selekciju kandidata za pojedini sport ili disciplinu na temelju dosadašnjih spoznaja o važnosti pojedinih morfoloških antropometrijskih karakteristika za uspješnost u pojedinom sportu. Pri tome se osobita pozornost poklanja onim antropometrijskim karakteristikama koje su pod prevladavajućim utjecajem genetskih faktora, odnosno onima koje su pretežno ekostabilne (što znači da neće biti podložne promjenama pod utjecajem specifičnog treninga).
- Praćenje i evaluaciju trenažnog procesa, pri čemu je korisno praćenje upravo onih tjelesnih dimenzija koje su podložne promjenama pod utjecajem egzogenih, okolinskih čimbenika (u ovom slučaju, trenažnog procesa) ili pak praćenje promjena u sastavu tijela određenom antropometrijskom metodom
- Objektivno ocjenjivanje općeg razvoja tijela tijekom procesa rasta i razvoja; pri tome se koristimo metodom standarda koja omogućava usporedbu izmjerenih vrijednosti s prosječnim vrijednostima populacije iste dobi i spola.
- Kontrolu uhranjenosti djece sportaša i rekreativaca što danas sve više zaokuplja pozornost svakog ozbiljnog sportaša i trenera. Pri tome nije više dovoljna samo informacija o vrijednosti tjelesne mase, o odnosu tjelesne mase i visine tijela sportaša, već se traži i podatak o udjelu nemasne i masne komponente u ukupnoj tjelesnoj masi.

- Praćenje oporavka sportaša u procesu rehabilitacije pojedine antropometrijske mjere (npr. opsezi, mjere kožnih nabora, tjelesna masa) te postotak tjelesne masti korisne su, uz mjerenje funkcionalnih parametara, za praćenje oporavka sportaša nakon ozljeda.

Antropološka obilježja sportaša odnosno svakog čovjeka možemo podijeliti na morfološka obilježja, funkcionalne sposobnosti, motoričke sposobnosti, kognitivne sposobnosti, konativna obilježja i socijalni status.

Zadatak antropometrije je što točnije kvantitativno okarakterizirati osobine ljudskoga tijela. Da bi to bilo moguće, Mikšić (1997) navodi da je potrebno uzeti u obzir sljedeće podatke:

- antropometrijske karakteristike uključene populacije
- način na koji te karakteristike utječu na oblikovanje strojeva, alata, itd.
- kriterije koji određuju povoljan odnos između korisnika i proizvoda.

2.2. Morfološka obilježja

Pod morfološkim karakteristikama antropološkog statusa čovjeka podrazumijevaju se procesi rasta čovjekovog ontogenetskog razvoja. Utvrđivanje morfoloških obilježja vrši se na dva načina (Mišigoj-Duraković, 2008):

- faktorskim pristupom (F) i
- taksonomskim pristupom (T).

Faktorskim pristupom može se utvrditi da je morfološki prostor četverodimenzionalan:

L - longitudinalna dimenzionalnost skeleta (rast kostiju u dužinu)

T- transverzalna dimenzionalnost skeleta (rast kostiju u širinu)

V- volumen i masa tijela (ukupna masa i obujam tijela)

M- potkožno masno tkivo (ukupna količina masti u organizmu).

Sposobnosti na koje nailazimo su (Gojković, Mićović, 2013):

1. **Funkcionalne sposobnosti,** mogu se definirati kao sposobnosti organizma koje su odgovorne za transport i proizvodnju energije u ljudskom organizmu. Ukupne funkcionalne sposobnosti se dijele na anaerobne funkcionalne sposobnosti (anaerobni kapacitet) i aerobne funkcionalne sposobnosti (aerobni kapacitet).

2. **Motoričke sposobnosti,** spadaju one sposobnosti čovjeka koje sudjeluju u izvedbi motoričkih zadataka bez obzira ako su one urođene ili stečene treningom. Motoričke sposobnosti su: snaga, brzina, izdržljivost, koordinacija, fleksibilnost, ravnoteža, preciznost.
3. **Kognitivne sposobnosti,** omogućuju prijem, prijenos i obradu informacija, koje se dobivaju u kontaktu osobe s okolinom. One ustvari predstavljaju bazu misaone,svjesne aktivnosti bez koje nebi bilo moguće provoditi metodske postupke obrazovanja te činiti analizu uspjeha trenažnog procesa.
4. **Konativne osobine**su osobine ličnosti odnosno takozvane crte ličnosti koje su u velikoj mjeri genetski urođene. Značajno određuju uspješnost u svim kineziološkim aktivnostima.
5. **Sociološke karakteristike**, podrazumijevaju se karakteristike sociološkihgrupa ili institucija kojim pripada ili sa kojima je povezana jedinka koja se proučava.

Milanović (2010) navodi: „Morfološke mjere opisuju građu tijela, odnosno somatotipska obilježja sportaša. Dok u nekim sportskim granama morfološke karakteristike značajno utječu na uspjeh, u drugima je njihov utjecaj vrlo malen ili zanemariv. Treningom se može utjecati na razvoj mišićne mase ili redukciju potkožnog masnog tkiva, dok se na neka morfološka obilježja, kao što su longitudinalne i transvezalne mjere skeleta, ne mogu nikakvim treningom mijenjati“.

3. Jedriličarske klase

U jedrenju postoji osam olimpijskih klasa u kojima se jedriličari natječu. U dosadašnjoj jedriličarskoj praksi često je prisutno mišljenje da je za uspjeh u natjecanju potrebna samo taktika i tehnika jedrenja koja uz dobru jedrilicu, donosi uspjeh. Međutim, uspješnost u jedrenju, kao i u bilo kojoj kineziološkoj aktivnosti, ovisi o antropološkom statusu, definiranom nizom morfoloških, funkcionalnih, motoričkih, kognitivnih i konativnih dimenzija. Naravno osim navedenog tu je još plovilo, jedro i vjetar. Jedrenje je sportska grana koja obuhvaća velika statička i dinamička naprezanja u različitim uvjetima rada. Uspjeh u jedrenju ovisi o nizu morfoloških, funkcionalnih, motoričkih, kognitivnih i konativnih dimenzija kao i o specifičnoj kondicijskoj, tehničkoj, taktičkoj i teorijskoj pripremljenosti. Konstantne promjene uvjeta i situacija dovode do stalnih smjenjivanja energetskih procesa, čime jedrenje ulazi u jednu od najzahtjevnijih sportskih grana (Dedekam, 2004).

U nastavku će biti prikazane klase i tablice rezultata prvih petnaest jedriličara u osam olimpijskih klasa sa Olimpijskih Igara 2008., 2012. i 2016. godine, te podacima o njihovim antropometrijskim karakteristikama, tjelesnom visinom i težinom i ukupnom težinom posade kod dvosjednih jedrilica (www.sports-reference.com/olympics/sports/SAI).

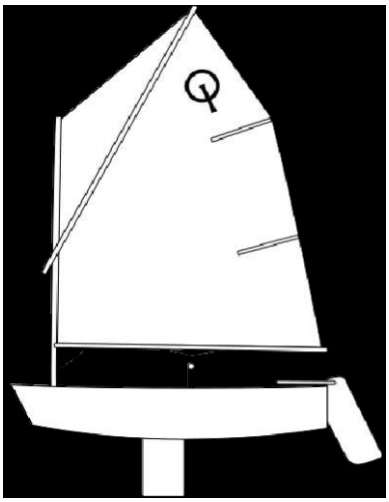
3.1. Klasa Optimist

Klasa Optimist je međunarodna klasa jednosjeda (duljina broda iznosi 2.30m, širina 1.13m, s jedrom veličine 3.5^{m2}) te se koristi i za poučavanje i za natjecanje. Jedriličari najčešće započinju s treningom u dobi od osam godina, a gornja granica je petnaest godina (Palomino-Martin i sur., 2017).

Prvu jedrilicu klase Optimist je konstruirao Clark Mills 1947. godine. Konstrukciju je neznatno preuredio, zadao tolerancije i u Europu uveo Danac Axel Damsgaard, a iz Skandinavije se potom proširila čitavom Europom (Palomino-Martin i sur., 2017). Konstrukcija je standardizirana 1960. godine, a 1995. su postavljena stroga pravila u konstrukciji. U početku su jedrilice Optimist bile građene od drveta, a danas se uglavnom rade od stakloplastike, mada ih jos uvijek neki izrađuju i od drveta (Radan, 2004).

U klasi optimist jedriličari su ograničeni dobnim limitom od 15 godina, a s obzirom na gore navedene zakonitosti klase, tjelesna težina jedriličara bi trebala biti oko 50kg (Matošević, Mraković, Mihalić).

Slika 1.Prikaz jedrilice klase optimist



Izvor: Preuzeto sa: https://hr.wikipedia.org/wiki/Optimist_(jedrilica)

3.2. Laser

Klasa Laser je popularna mala jedrilica koja se koristi za sportska natjecanja i rekreaciju. Njome upravlja jedan kormilar. Jedrilicu klase Laser je dizajnirao Bruce Kirby 1970. godine, s naglaskom na jednostavnosti i performansama (www.sailing.org). Jedriličari u klasi Laser moraju „visjeti“ van broda, to jest, moraju se stopalima zakvačiti za trake koje su blizu centralne linije broda, a gornjim dijelom tijela se moraju nagnuti preko ruba bočne strane broda, kako bi neutralizirali naginjanje broda uzrokovano silama u jedrima (Tan i sur., 2006), te njime kontroliraju zategnutost glavnog jedra i reguliraju silu vjetra u jedrima (Castagna, Brisswalter, 2006). Jedrenje u jedrilicama ovog tipa zahtjeva visok nivo kondicije i spretnosti. Natjecatelji stalno mijenjaju položaj tako da koriste i povoljan i kontra-vjetar. Klasa Laser je olimpijska disciplina od Olimpijskih igara 1996. godine. (Bojsen-Moller i sur., 2007). U klasi Laser jedrilje dolazi u tri veličine: Laser Standard (M) s jedrom veličine 7,06^{m2}, Laser Radial (Ž) s jedrom veličine 5,76^{m2} te Laser 4.7 (prijelazna klasa) s jedrom veličine 4,7 ^{m2} a duljina trupa broda iznosi 4,23m za sve tri klase, dok je brod težak 59 kg. Ovo je jednostavna jedrilica za učenje početničkog natjecateljskog jedrenja te podnosi veliki raspon težina jedriličara koji mogu jedriti u toj klasi. Preporučena težina jedriličara u ovoj klasi je 60+kg (www.sailing.org).

3.2.1. Laser Standard

Tablica 1: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi Laser Standard 2008. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2008.	BEIJING			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Paul	Goodison	GBR	180	78
2	Vasilij	Žbogar	SLO	189	82
3	Diego	Romero	ITA	170	70
4	Gustavo	Lima	POR	185	82
5	Andrew	Murdoch	NZL	183	82
6	Rasmus	Mygren	SWE	175	83
7	Julio	Alsogaray	ARG	180	81
8	Jean	Baptiste Bernaz	FRA	190	80
9	Michael	Leigh	CAN	179	80
10	Kristian	Ruth	NOR	180	76
11	Igor	Lisovenko	RUS	178	70
12	Luka	Radelić	CRO	189	81
13	Pavlos	Kontides	CYP	183	82
14	Javier	Hernandez	ESP	185	81
15	Evangelos	Chimonas	GRE	180	82

Tablica 2: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi Laser Standard 2012. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2012.	LONDON			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Tom	Slingsby	AUS	186	81
2	Pavlos	Kontides	CYP	183	82
3	Rasmus	Mygren	SWE	175	83
4	Tonči	Stipanović	CRO	178	81
5	Andrew	Murdoch	NZL	183	82
6	Simon	Grotelueschen	GER	194	84
7	Paul	Goodison	GBR	180	78
8	Alejandro	Foglia Costa	URU	190	84
9	Juan Ignacio	Maegli Aguero	GUA	183	84
10	Jean	Baptiste Bernaz	FRA	190	80
11	Julio	Alsogaray	ARG	180	81
12	Javier	Hernandez	ESP	185	81
13	Bruno	Fontes	BRA	175	80
14	Rutger	van Schaardenburg	NED	188	80
15	Colin	Cheng	SGP	175	80

Tablica 3: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi Laser Standard 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Tom	Burton	AUS	180	81
2	Tonči	Stipanović	CRO	178	81
3	Sam	Meech	NZL	183	81
4	Robert	Scheidt	BRA	188	76
5	Jean	Baptiste Bernaz	FRA	190	80
6	Nick	Thompson	GBR	179	80
7	Pavlos	Kontides	CYP	183	82
8	Juan Ignacio	Maegli Aguero	GUA	183	84
9	Rutger	van Schaardenburg	NED	188	80
10	Julio	Alsogaray	ARG	180	81
11	Charlie	Buckingham	USA	188	82
12	Francesco	Marrai	ITA	187	82
13	Ha	Jae - Min	KOR	186	83
14	Philipp	Buhl	GER	187	85
15	Sergey	Komissarov	RUS	184	81

Tablica 4: Deskriptivni parametri tjelesnih visina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu Laser Standard

Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	170	190	20	181,73	5,44
2012	175	194	19	183	5,92
2016	178	190	12	184,26	3,79
2008-2016	170	194	24	183	5,1

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Tablica 5: Deskriptivni parametri tjelesnih težina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu Laser Standard

Ol. Igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	70	83	13	79,3	4,2
2012	78	84	6	81,4	1,76
2016	76	85	9	81,26	2,05
2008-2016	70	85	15	80,66	2,9

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Na temelju dobivenih rezultata vidljivo je da srednje vrijednosti visine u posljednjih tri olimpijskih godina variraju od 181,7 u 2008.g.cm do 184,2 cm u 2016.g., a težine od 79,3 do 81,26 kg. Izračunate su i srednje vrijednosti sve tri olimpijske godine, te su vrijednosti za visinu 183 cm sa standardnom devijacijom 5,1 a za težinu 80,66 kg sa vrlo malom standardnom devijacijom 2,9. Promatrajući rezultate može se uočiti kako rezultati tjelesnih visina sa svakim slijedećim igrama sve manje odstupaju od srednje vrijednosti te im je i raspon rezultata sve manji. Tako 2008.g. imamo raspon od 20 cm i standardnu devijaciju od 5,44 između 15 najuspješnijih jedriličara dok 2016.g. taj je raspon svega 12 cm i standardne devijacije od 3,79. Kod težina je situacija nešto drugačija gdje već 2012.g imamo izuzetno mala odstupanja rezultata (SD 1,76) zbog čega ne čudi da su na slijedećim igrama rezultati nešto raspršeniji (SD 2,05), ali i dalje znatno manje nego na igrama 2008.g.

Na osnovu takvih rezultata može se zaključiti kako će na budućim Olimpiskim igrama takvi rasponi biti sve manji što ide u prilog tezi o važnosti antropometrijskih karakteristika poput tjelesne visine i težine kod klase Laser Standard. Osim navedenog može se zaključiti kako će najuspješniji jedriličari biti visoki između 180 cm i 189cm dok će im tjelesna težina iznositi između 79 kg i 84kg. Također je interesantno kako su iz godine u godinu srednje vrijednosti visina jedriličara sve više dok im težine variraju oko sličnih srednjih vrijednosti. Takav rezultat se može objasniti dužim polugama što jedriličaru u konačnici omogućuje da sa istom težinom uz manji utrošak energije drži ravan brod.

3.2.2. Laser Radial

Klasa Laser Radial je olimpijska klasa jednosjeda za žene. Laser Radial je sljedeći korak nakon Laser 4.7 jedra. Laser Radial ima veliki broj natjecatelja na nacionalnim i međunarodnim regatama, Svjetskim otvorenim prvenstvima i prvenstvima za mlade (Youth Championships) (Dedekam, 2004).

Također je za jedriličare manje tjelesne težine kojeg koriste mladi, žene i veterani. Mnoge zemlje sada podržavaju cijeli program Laser Radial za mlade. Istraživanja nacionalnih jedriličarskih tijela, koje je proveo Međunarodni jedriličarski savez, dogovorili su da je Laser Radial preporučena jedrilica za mlade (www.virga.hr/proizvod/laser-radial-folded/).

Preporučena težina jedriličarki u ovoj klasi je 55 - 70 kg (www.sailing.org).

Slika 2. Prikaz klase Laser u svim modelima



Izvor: Preuzeto sa: http://shorelinesailboats.com/2015/03/finding-the-right-laser-rig-formula/

Na slici su prikazana tri modela laser jedrilice, odnosno sve tri jedrilice su poredane kako su stupnjevane sa svojim podacima i mjerama.

Tablica 6: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi Laser Radial 2008. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2008.	BEIJING			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Anna	Tobias	USA	168	66
2	Gintare	Scheidt	LTU	172	63
3	Lijia	Xu	CHN	176	60
4	Sarah	Blanck	AUS	175	63
5	Sarah	Steyaert	FRA	175	67
6	Nathalie	Brugger	SUI	174	69
7	Joanna	Aleh	NZL	171	58
8	Evi	Van Acker	BEL	172	70
9	Katarzyna	Deberny	POL	168	68
10	Penny	Clark	GBR	165	65
11	Mateja	Petronijević	CRO	172	67
12	Cecilia	Carranza Saroli	ARG	164	63
13	Tania	Elias Calles	MEX	168	66
14	Karin	Soderstrom	SWE	165	62
15	Petra	Niemann	GER	163	63

Tablica 7: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi Laser Radial 2012. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2012.	LONDON			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Lijia	Xu	CHN	176	60
2	Marit	Bouwmeester	NED	177	68
3	Evi	Van Acker	BEL	172	70
4	Annalise	Murphy	IRL	184	72
5	Alison	Young	GBR	182	70
6	Gintare	Scheidt	LTU	172	63
7	Sari	Multala	FIN	176	70
8	Paige	Railey	USA	173	66
9	Veronika	Fenclova	CZE	171	70
10	Tania	Elias Calles	MEX	168	66
11	Alicia	Cebrian	ESP	168	68
12	Krystal	Weir	AUS	168	65
13	Anne - Marie	Rindom	DEN	170	68
14	Nathalie	Brugger	SUI	174	69
15	Tatiana	Drozdovskaya	BLR	175	69

Tablica 8: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi Laser Radial 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Merit	Bouwmeester	NED	177	68
2	Annalise	Murphy	IRL	184	72
3	Anne - Marie	Rindom	DEN	170	68
4	Evi	Van Acker	BEL	172	70
5	Tuula	Tenkanen	FIN	167	69
6	Josefin	Olsson	SWE	172	67
7	Gintare	Scheidt	LTU	172	63
8	Alison	Young	GBR	182	70
9	Ashley	Stoddart	AUS	172	70
10	Paige	Railey	USA	173	66
11	Lucia	Falasca	ARG	171	64
12	Veronika	Fenclova	CZE	171	70
13	Tina	Mihelić	CRO	176	66
14	Maria	Erdi	HUN	175	65
15	Nazli Cagla	Donertas	TUR	173	69

Tablica 9: Deskriptivni parametri tjelesnih visina jedriličarki na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu Laser Radial

Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	163	176	13	169,8	4,3
2012	168	184	16	173,7	4,8
2016	167	184	17	173,8	4,5
2008-2016	163	184	21	172,5	4,8

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Tablica 10: Deskriptivni parametri tjelesnih težina jedriličarki na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu Laser Radial

Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	58	70	12	64,7	3,3
2012	63	72	9	67,6	3,1
2016	63	72	9	67,8	2,5
2008-2016	58	72	14	66,7	3,3

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Srednje vrijednosti visina top petnaest jedriličarki u klasi Laser Radial kreću se u rasponu od 169,8 cm do 173,8 cm a srednje vrijednosti težine od 64,7 do 67,8 kg, sa malim standardnim devijacijama u obje komponente, s tim da je standardna devijacija za težinu za zadnju olimpijsku godinu najmanja, što može značiti da se sve više jedriličarki približava optimalnoj težini što govori o važnosti te dvije antropometrijske mjere u natjecateljskoj izvedbi. Kao i kod muškaraca u klasi Laser Standard, srednje vrijednosti visine jedriličarki rastu iz godine u godinu, pa 2008.g. imamo srednju visinu 169,8 cm a 2016.g. 173,8 cm. Međutim, za razliku od muškaraca, kod žena se ne smanjuje raspon rezultata visina što se može objasniti ipak manjom konkurencijom nego što je to kod muškaraca. Također i srednje vrijednosti tjelesnih težina su se povećavale, od 64,7 kg u 2008.g. do 67,8 kg u zadnjoj olimpijskoj godini kada je i standardna devijacija najmanja, svega 2,5. Srednje vrijednosti kroz sve tri godine za visinu su 172,5 cm sa standardnom devijacijom 4,8 i za težinu 66,7 kg sa standardnom devijacijom 3,3. Na temelju prikazanih rezultata može se pretpostaviti da će i na slijedećim igrama najuspješnije jedriličarke biti visoke između 169 cm i 178 cm dok će im tjelesna težina iznositi 65 do 70 kilograma.

3.3. Klasa Finn

Klasa Finn je olimpijska klasa jednosjeda za muškarce. Ova klasa zahtijeva snažnog i tehnički dobro pripremljenog jedriličara. U ovoj klasi su jedriličari najteži, isto tako klasa Finn je najzahtjevnija klasa zbog toga jer traži puno snage, agilnosti i izdržljivosti (www.sailing.org)

Kod jedrenja uz vjetar bitna je snaga i izdržljivost u nogama, kao i gornjem dijelu trupa. Trup treba biti posebno snažan i izdržljiv zbog dugotrajnog višenja izvan broda tijekom regate (nekad i do 45 minuta), a tu tehniku jedriličari koriste kako bi izravnali i ubrzali brod, dok su im stopala pričvršćena za trake na brodu (Pezelj, Milavić, Erceg, 2017).

Klasa Finn uz Laser Standard u olimpijskom programu predstavlja muški jednosjed.

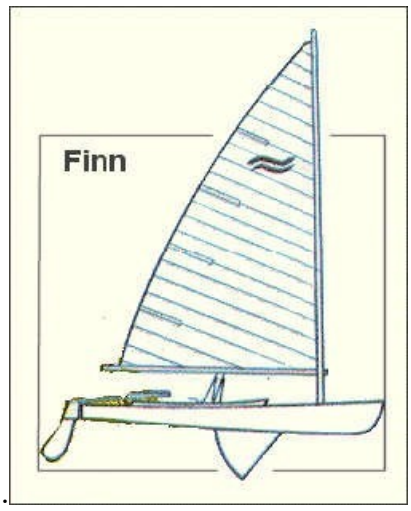
Najznačajnija tehnička razlika između te dvije klase je u površini jedrilja (www.sailing.org).

Iako je klasa Finn „najdugovječnija“ olimpijska klasa koja je u programu olimpijskih igara u kontinuitetu od 1952. tehnološki napredak je i na njen razvoj bitno utjecao. Unutar strogo zadanih mjera jedra, jarbola i trupa (International Finn Class Association (IFA), 2018, prema Pezelj i sur., 2017) uvedeni su „novi“ materijali. Tako da se danas jarboli i jedra proizvode da bi bila prilagođena stilu i tehnici jedrenja svakog pojedinog jedriličara. (Pezelj i sur., 2017).

Duljina trupa broda iznosi 4.5 m a površina glavnog jedra iznosi 10.02^{m2}. dok ukupna težina broda iznosi 107 kg.

Preporučena težina jedriličara u ovoj klasi kreće se između 80 – 100kg (www.ullmansails.co.uk/dinghies-finn.htm).

Slika 3. Prikaz jedrilice Finn



Izvor:http://pre.trablmejker.com/emisije/28/907

Tablica 11: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi Finn 2008. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2008.	BEIJING			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Ben	Ainslie	GBR	183	90
2	Zach	Railey	USA	192	98
3	Guillaume	Florent	FRA	189	95
4	Daniel	Birgmark	SWE	186	93
5	Christopher	Cook	CAN	187	97
6	Jonas	Hogh - Christensen	DEN	186	102
7	Gasper	Vincec	SLO	186	93
8	Ivan	Kljaković Gašpić	CRO	189	95
9	Rafa	Trujilo Villar	ESP	184	104
10	Rafal	Szukiel	POL	190	90
11	Giorgio	Poggi	ITA	186	98
12	Dan	Slater	NZL	183	92
13	Eduardo	Couto	BRA	180	80
14	Pieter - Jan	Postma	NED	189	99
15	Amillios	Papathanasiou	GRE	190	95

Tablica 12: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi Finn 2012. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2012.	LONDON			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Ben	Ainslie	GBR	183	90
2	Jonas	Hogh - Christensen	DEN	186	102
3	Jonathan	Lobert	FRA	195	100
4	Pieter - Jan	Postma	NED	189	99
5	Ivan	Kljaković Gašpić	CRO	189	95
6	Vasilij	Žbogar	SLO	189	98
7	Dan	Slater	NZL	183	92
8	Rafa	Trujillo Villar	ESP	184	104
9	Daniel	Birgmark	SWE	186	93
10	Tapio	Nirkko	FIN	194	96
11	Dennis	Karpak	EST	200	100
12	Zach	Railey	USA	192	98
13	Brendan	Casey	AUS	189	98
14	Ioannis	Mitakis	GRE	186	96
15	Gregory	Douglas	CAN	191	82

Tablica 13: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi Finn 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Giles	Scott	GBR	197	95
2	Vasilij	Žbogar	SLO	189	98
3	Caleb	Paine	USA	191	98
4	Jorge	Zarif	BRA	191	97
5	Ivan	Kljaković Gašpić	CRO	189	95
6	Max	Salminen	SWE	197	98
7	Josh	Juniorr	NZL	189	96
8	Jake	Lilley	AUS	204	98
9	Facundo	Olezza	ARG	187	97
10	Pieter - Jan	Postma	NED	189	99
11	Ioannis	Mitakis	GRE	186	96
12	Zsombar	Berecz	HUN	195	95
13	Alican	Kaynar	TUR	191	98
14	Jonathan	Lobert	FRA	195	100
15	Tapio	Nirkko	FIN	194	96

Tablica 14: Deskriptivni parametri tjelesnih visina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu Finn

Ol. Igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	180	192	12	186,7	3,2
2012	183	200	17	189,1	4,8
2016	186	204	18	192,3	4,7
2008-2016	183	204	21	189,3	4,8

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Tablica 15: Deskriptivni parametri tjelesnih težina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu Finn

Ol. Igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	80	104	24	94,7	5,7
2012	82	104	22	96,2	5,4
2016	95	100	5	97,06	1,53
2008-2016	80	104	24	96	5,1

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Prema dobivenim rezultatima, srednja visina varira između 186,7 cm u 2008.g. pa do 192,3 cm 2016. godine. Vidljivo je da u ovom slučaju vrijednosti standardnih devijacija za visinu rastu, međutim, razlog tome je vjerojatno u sve uspješnijim rezultatima viših sportaša. Ukoliko se takvi rezultati nastave i u budućnosti za očekivati je da će se tek tada raspršenost rezultata i na ovoj komponenti smanjiti. Također, i srednje vrijednosti težine proporcionalno rastu svake olimpijske godine, od 93,7 kg u 2008. godini, preko 95,2 kg u 2012. godini te 97,1 kg u 2016.godini dok se standardne devijacije smanjuju (SD 1,53 – 2016).

Ranije u tekstu je navedeno da je preporučena težina između 80 -100 kg, dok se na temelju podataka iz tablica deskriptivnih vrijednosti može pretpostaviti da će najuspješniji jedriličari u klasi Finn biti visoki između 187 cm i 197 cm, a njihova tjelesna težina će iznositi između 95 kg i 99 kg.

3.4. Klasa 470

Klasa 470 je olimpijska klasa dvosjeda za žene i muškarce. Zahtijeva timski rad i dobru strategiju kormilara i flokiste, flokist je pričvršćen na trapez za jarbol te visi izvan broda, dok je kormilar unutar broda za kormilom i mijenja svoju poziciju ovisno o potrebi. Duljina trupa broda iznosi 4.7 m, površina glavnog jedra 9.45^{m2}, površina floka 3.59^{m2} te površina spinakera 12.16^{m2}. U ovoj klasi su brodovi najlakši pa i posada treba biti u optimalnim rasponima težine (www.sailing.org).

Preporučena težina posade kreće se između 110 – 145 kg (www.sailing.org).

Slika 4. Prikaz jedrilice klase 470



Izvor:https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:470_sailing_dinghy.jpg

Na slici je prikazana jedrilica 470, olimpijska klasa dvosjednih jedrilica za odrasle jedriličare namijenjena za vrhunsko natjecateljsko jedrenje. Zahtijeva uigranu i tehnički dobro obučenu posadu i iskusnog kormilara. Posebno se rangiraju muške i ženske posade (www.sailing.org).

Tablica 16: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi 470 (M) 2008. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2008.	BEIJING						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Nathan	Wilmot	AUS	183	64			
	Malcom	Page	AUS			185	71	135
2	Nick	Rogers	GBR	173	60			
	Joe	Glanfield	GBR			183	70	130
3	Nicolas	Charbonnier	FRA	173	63			
	Olivier	Bausset	FRA			180	69	132
4	Sven	Coster	NED	183	61			
	Kalle	Coster	NED			188	69	130
5	Onan	Barreiros	ESP	177	66			
	Aaron	Sarmiento	ESP			180	72	138
6	Gabrio	Zandona	ITA	170	60			
	Andrea	Trani	ITA			187	69	129
7	Tetsuva	Matsunaga	JPN	170	57			
	Taro	Ueno	JPN			182	72	129
8	Alvaro	Marinho	POR	177	65			
	Miguel	Nunes	POR			180	72	137
9	Šime	Fantela	CRO	183	67			
	Igor	Marenić	CRO			173	70	137
10	Javier	Conte	ARG	165	64			
	Juan	Fuente	ARG			181	75	139
11	Carl	Evans	NZL	175	63			
	Peter	Burling	NZL			186	82	145
12	Andreas	Kosmatopoulos	GRE	173	63			
	Andreas	Papadopoulos	GRE			188	70	133
13	Stuart	Mcnay	USA	171	65			
	Graham	Biehl	USA			178	73	138
14	Gideon	Kliger	ISR	170	60			
	Udi	Gal	ISR			189	73	133
15	Anton	Dahlberg	SWE	176	63			
	Sebastian	Ostling	SWE			180	71	134

Tablica 17: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi 470 (M) 2012. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2012.	LONDON						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar(kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Mathew	Belcher	AUS	173	62			
	Malcom	Page	AUS			185	71	133
2	Luke	Patience	GBR	167	59			
	Stuart	Bithell	GBR			186	80	139
3	Lucas	Calabrese	ARG	168	60			
	Juan	De la Fuente	ARG			181	74	134
4	Gabrio	Zandona	ITA	170	60			
	Pietro	Zucchetti	ITA			188	82	142
5	Paul	Snow Hansen	NZL	174	64			
	Jason	Saunders	NZL			188	78	142
6	Šime	Fantela	CRO	183	67			
	Igor	Marenić	CRO			173	70	137
7	Pierre	Leboucher	FRA	168	63			
	Vincent	Garos	FRA			180	73	136
8	Alvaro	Marinho	POR	177	65			
	Miguel	Nunes	POR			180	72	137
9	Matthias	Schmid	AUT	175	66			
	Florian	Reichstaedter	AUT			180	71	137
10	Anton	Dahlberg	SWE	176	63			
	Sebastian	Ostling	SWE			180	71	134
11	Onan	Barreiros	ESP	177	66			
	Aaron	Sarmiento	ESP			180	72	138
12	Sven	Coster	NED	183	61			
	Kalle	Coster	NED			188	69	130
13	Ferdinand	Gerz	GER	176	62			
	Patrick	Follmann	GER			193	74	136
14	Stuart	Mcnay	USA	171	65			
	Graham	Biehl	USA			178	73	138
15	Gideon	Kliger	ISR	170	60			
	Eran	Sela	ISR			171	73	133

Tablica 18: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi 470 (M) 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Šime	Fantela	CRO	183	67			
	Igor	Marenić	CRO			173	70	137
2	Mathew	Belcher	AUS	173	62			
	Will	Ryan	AUS			193	75	137
3	Panagiotis	Mantis	GRE	180	65			
	Pavlos	Kagialis	GRE			184	74	139
4	Stuart	Mcnay	USA	171	65			
	David	Hughes	USA			185	71	136
5	Luke	Patience	GBR	167	59			
	Christian	Grube	GBR			194	72	131
6	Anton	Dahlberg	SWE	176	63			
	Fredrik	Bergstrom	SWE			176	64	127
7	Sofian	Bouvet	FRA	173	63			
	Jeremie	Mion	FRA			187	74	137
8	Matthias	Schmid	AUT	175	66			
	Florian	Reichstadter	AUT			180	71	137
9	Yannick	Brauchli	SUI	173	63			
	Romuald	Hausser	SUI			185	72	135
10	Paul	Snow Hansen	NZL	174	64			
	Daniel	Willcox	NZL			179	72	136
11	Ferdinand	Gerz	GER	176	62			
	Oliver	Syzmanski	GER			183	73	135
12	Jordi	Xammar	ESP	176	63			
	Joan	Herp	ESP			186	70	133
13	Pavel	Sozykin	RUS	176	62			
	Denis	Gribanov	RUS			190	74	136
14	Deniz	Cinar	TUR	172	65			
	Ates	Cinar	TUR			172	72	137
15	Joonas	Lindgren	FIN	170	65			
	Niklas	Lindgren	FIN			177	71	136

Tablica 19: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu 470 (M) za kormilare

TV					
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	165	183	18	174,6	5,35
2012	167	183	16	173,86	5,01
2016	167	183	16	174,21	4,02
2008-2016	165	183	18	174,2	4,7
TT					
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	57	66	9	62,73	2,68
2012	59	71	12	62,86	2,55
2016	59	67	8	63,71	2,01
2008-2016	57	71	14	63,06	2,4

AS – aritmetička sredina; SD – stnadardna devijacija; TV – tjelesna visina, TT – tjelesna težina

Tablica 20: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu 470 (M) za flokiste

TV							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD		
2008	173	189	16	182,66	4,46		
2012	171	193	22	182,06	5,93		
2016	172	194	22	182,96	6,7		
2008-2016	171	194	23	182,75	5,6		
TT							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD	Ukupna težina	SD
2008	69	82	13	71,86	3,29	134,8	5,2
2012	65	82	17	73,53	3,7	136,6	4,16
2016	64	75	11	71,66	2,6	135,8	1,9
2008-2016	64	82	18	72,35	3,3	135,4	3,9

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija; TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

U tablici 19. izračunate su srednje visine i težine kormilara koje se kreću u vrlo malim rasponima, od 174,3 cm u 2012. godini do najviše 175 cm u 2016. godini te težine koje se kreću od 62,7 kg do 63,7 kg. Srednja vrijednost visine za sve tri godine za kormilare bila je 172,4 cm sa standardnom devijacijom 4,7, a srednja vrijednost težine za sve tri godine bila je 63,06 kg sa standardnom devijacijom 2,4. U tablici 20. su podaci flokista gdje je srednja visina u sve tri godine 182,75 cm sa standardnom devijacijom 5,6, a srednja težina za sve tri godine 72,3 kg sa standardnom devijacijom 3,3. Vidljivo je da se posada raporeduje po brodu tako da je kormilar u prosjeku 6 – 8 cm niži i desetak kilograma lakši od flokiste. Minimalne i maksimalne vrijednosti težina i visina pokazuju velike razlike što ukazuje da rasponi pojedinačnih članova nisu toliko bitni već treba pažnju usmjeriti na ukupne rezultate. Ukupna

težina broda varira vrlo malo, te su srednje vrijednosti od 134,8 kg do 136,7 kg, a standardna devijacija se s godinama sve više smanjuje, što može ukazivati na sve veću usklađenost težina među posadom. Srednja vrijednost kroz sve tri godine za ukupnu težinu broda iznosila je 135,4 kg sa standardnom devijacijom 3,9.

Radi se o klasi s najmanjim odstupanjima rezultata između olimpijskih igara. Može se zaključiti da je klasa 470 već ranije došla do svojih optimalnih antropometrijskih karakteristika te da će se i u budućnosti rezultati kretati oko sadašnjih vrijednosti. Uzrok variranja rezultata je samo specifičnost klase gdje očito klasa dopušta da konstitucija flokiste prisutna kod kormilara i obrnuto. Puno bitniji pokazatelj se pokazuje kroz njihove zajedničke rezultate gdje su ta variranja minimalna. Na temelju ovih podataka možemo zaključiti kako će najuspješniji kromilari u sljedećem ciklusu biti visoki između 170 cm i 180 cm i teški 60 – 65 kg, a flokisti će biti visoki između 178 i 188 cm i teški 70 – 75 kg.

Tablica 21: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi 470 (Ž) 2008. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2008.	BEIJING						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Elise	Rechichi	AUS	162	48			
	Tessa	Parkinson	AUS			177	66	114
2	Marcelien	Bos - De Koning	NED	175	62			
	Lobke	Berkhout	NED			183	70	132
3	Fernanda	Oliviera	BRA	161	54			
	Isabel	Swan	BRA			181	69	123
4	Nike	Kornecki	ISR	160	50			
	Vered	Buskila	ISR			180	70	120
5	Giulia	Conti	ITA	173	62			
	Giovanna	Micol	ITA			178	69	131
6	Christina	Bassadone	GBR	173	58			
	Saskia	Clark	GBR			176	68	126
7	Lenka	Smidova	CZE	174	59			
	Lenka	Mrzilkova	CZE			170	58	117
8	Sylvia	Vogl	AUT	168	57			
	Carolina	Flatscher	AUT			169	69	126
9	Stefanie	Rothweiler	GER	170	58			
	Vivien	Kussatz	GER			171	64	122
10	Natalia	Via - Dufresne	ESP	178	65			
	Laia	Tutzo	ESP			165	55	120
11	Ingrid	Petitjean	FRA	166	49			
	Gwendolyn	Lemaitre	FRA			175	61	110
12	Amanda	Clark	USA	160	59			
	Sarah	Mergenthaler	USA			168	64	123
13	Vesna	Dekleva - Paoli	SLO	160	59			
	Klara	Maučec	SLO			176	69	128
14	Ai	Kondo Yoshida	JPN	161	58			
	Naoko	Kamata	JPN			169	67	125
15	Therese	Torgersson	SWE	173	61			
	Vendela	Santen	SWE			176	68	129

Tablica 22: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi 470 (Ž) 2012. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2012.	LONDON						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Joanna	Aleh	NZL	171	58			
	Polly	Powrie	NZL			173	70	128
2	Hannah	Mills	GBR	157	50			
	Saskia	Clark	GBR			176	68	118
3	Lisa	Westerhof	NED	167	56			
	Lobke	Berkhout	NED			183	70	126
4	Camille	Lecointre	FRA	159	56			
	Mathilde	Geron	FRA			172	66	122
5	Giulia	Conti	ITA	173	62			
	Giovanna	Micol	ITA			178	69	131
6	Fernanda	Oliviera	BRA	161	54			
	Ana Luiza	Barbachan	BRA			171	68	122
7	Elise	Rechichi	AUS	162	48			
	Belinda	Stowell	AUS			172	68	116
8	Kathrin	Kadelbach	GER	165	58			
	Friederike	Belcher	GER			180	70	128
9	Amanda	Clark	USA	160	59			
	Sarah	Lihan	USA			185	73	137
10	Tara	Pacheco	ESP	167	63			
	Berta	Betanzos Maro	ESP			179	71	134
11	Xiaoli	Wang	CHN	169	70			
	Xufeng	Huang	CHN			177	80	150
12	Agnieszka	Skrzypulec	POL	166	53			
	Jolanta	Ogar	POL			178	68	121
13	Mara Fernanda	Sesto	ARG	160	52			
	Consuelo	Monsegur	ARG			175	73	125
14	Ai	Kondo Yoshida	JPN	161	58			
	Wakako	Kajimoto	JPN			166	70	128
15	Gil	Cohen	ISR	170	62			
	Vered	Buskila	ISR			180	70	132

Tablica 23: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi 470 (Ž) 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Hannah	Mills	GBR	157	50			
	Saskia	Clark	GBR			176	68	126
2	Joanna	Aleh	NZL	171	58			
	Polly	Powrie	NZL			173	70	128
3	Camille	Lecointre	FRA	159	56			
	Helene	Defrance	FRA			179	66	122
4	Afrodite	Zegers	NED	161	58			
	Anneloes	van Veen	NED			177	67	125
5	Ai	Kondo Yoshida	JPN	161	58			
	Miho	Yoshioka	JPN			177	68	126
6	Tina	Mrak	SLO	165	62			
	Veronika	Macarol	SLO			178	68	130
7	Anneloes	Haeger	USA	168	58			
	Briana	Provancha	USA			170	67	125
8	Fernanda	Oliviera	BRA	161	54			
	Ana Luiza	Barbachan	BRA			171	68	122
9	Lara	Vadlau	AUT	165	56			
	Jolanta	Ogar	AUT			178	68	124
10	Agnieszka	Skrzypulec	POL	166	53			
	Irmina	Mrozek Gliszczynska	POL			176	70	123
11	Nadja	Horwitz	CHI	166	58			
	Sofia	Middleton	CHI			167	54	112
12	Barbara	Ravetllat	ESP	160	50			
	Sara	Lopez Ravetllat	ESP			165	66	116
13	Alisa	Kirilyuk	RUS	165	57			
	Liudmila	Dmitriyeva	RUS			180	70	127
14	Linda	Fahrni	SUI	157	56			
	Maja	Siegenthaler	SUI			172	66	122
15	Carrie	Smith	AUS	165	55			
	Jamie	Ryan	AUS			175	68	123

Tablica 24: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličarki na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu 470 (Ž) za kormilarke

TV					
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	160	178	18	167,6	6,5
2012	157	173	16	164,5	4,9
2016	157	171	14	163,1	4,06
2008-2016	157	178	21	165,1	5,5
TT					
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	48	65	17	57,3	4,97
2012	48	70	22	57,2	5,6
2016	50	62	12	55,9	3,1
2008-2016	48	70	22	56,82	4,6

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija, TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

Tablica 25: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličarki na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu 470 (Ž) za flokistice

TV							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD		
2008	165	183	18	174,2	5,3		
2012	166	185	19	176,3	4,96		
2016	165	180	15	174,2	4,46		
2008-2016	165	185	20	174,9	4,9		
TT							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD	Ukupna težina	SD
2008	55	70	15	65,8	4,58	123,1	6,16
2012	66	80	14	70,26	3,28	127,8	8,4
2016	54	70	16	66,93	3,82	123,4	4,5
2008-2016	54	80	26	67,6	4,3	124,7	6,8

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija, TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

Kod jedriličarki u klasi 470 vidljiv je jednak trend raspoređivanja posade, te su kormilarke prosječno vioske od 163,1 do 167,6 cm i teške od 55,9 do 57,3 kg, dok su flokistice visoke od 174,3 cm do 176,3 cm i teške od 65,8 do 70,3 kg što znači da su kormilarke desetak kilograma lakše i desetak centimetara niže od flokiste. U ovom primjeru standardne devijacije su najveće, pogotovo kad analiziramo srednje vrijednosti ukupne težine posade, ali se s godinama sve više smanjuje, pa je tako u 2012. godini standardna devijacija iznosila čak 8,4 dok se u zadnjoj godini smanjila na 4,5, što znači da su rezultati najuspješnijih posada sve bliži. Srednja vrijednost visine i težine kroz sve tri godine iznosi 165,1 cm sa standardnom devijacijom 5,5 i 56,8 kg sa standardnom devijacijom 4,6 za kormilarke, te 174,9 cm sa standardnom devijacijom 4,9 i 67,6 kg sa standardnom devijacijom 4,3 za flokistice. Srednja vrijednost ukupne težine broda za sve tri godine bila je 124,7 kg sa standardnom devijacijom 6,8.

Uspoređujući rezultate s muškim jedriličarima vidljivo je da su kod djevojaka rezultati isto kao i kod klase Laser, raspršeniji, što također može biti utjecaj manje konkurencije te se isto može pretpostaviti da će razvojem klase i povećanjem konkurencije rezultati biti sve bliži srednjim vrijednostima.

Na temelju ovih podataka možemo zaključiti kako će najupsješnije kormilarke biti visoke između 160 cm i 170 cm i teške između 53 i 63 kg, dok će flokistice biti visoke između 170 i 180 cm i teške između 65 i 73 kg.

3.5. Klasa 49er

U svijetu jedrenja 49er je formula 1 te se u ovoj klasi postižu velike brzine (www.sailing.org).

Australac Julian Bethwaite dizajnirao je 49ER 1995. godine. U rujnu 1996. godine skupina vrhunskih jedriličara sa svih strana svijeta okupila se na jezeru Garda u Italiji kako bi testirali više različitih modela jedrilica i izabrali koji bi mogao biti najbolji da se nastavi razvijati kao skiff s dva trapeza za Olimpijske igre u Sydneyu 2000. (Maisetti, Guevel, Iachkine, Legros, Briswalter 2002).

Na testu je bilo nekoliko starijih modela, modificiranih za ovu prigodu, a nakon tjedan dana intenzivnog testiranja 49er se pokazao kao apsolutni favorit jedriličara. Do studenog 1996. potvrđen je kao novi olimpijski skiff. Samo nekoliko dana nakon što je 49ER potvrđen za olimpijski skiff nastala je lista narudžbi koju su proizvođači radili narednih osam mjeseci (Maisetti i sur., 2002).

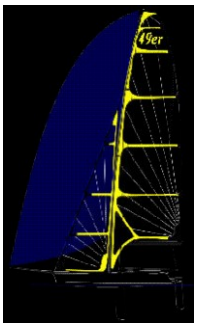
Prva međunarodna regata bila je Europsko prvenstvo u engleskom Weymouthu u rujnu 1997. na kojem je nastupilo 80 posada. 49ER je preko noći postao uspjeh. Olimpijski debi imao je 49ER tako u vodama Australije, u Sydneyu 2000. godine (www.sailing.org).

Ova je jedrilica bila nešto sasvim novo, potpuno drugačiji koncept jedrenja u olimpijskom programu. Jedrilica 49ER je jedrilica za dva člana posade, s dva trapeza.

Jedrilica je duga 4,9 m, sa površinom glavnog jedra 16,1^{m2}, floka 5,1^{m2} te spinakera 38^{m2} a ukupna težina broda je 94 kg, Iako na prvi pogled ova jedrilica može djelovati maleno, ona je toliko ekstremno rađena da postiže brzine i od skoro 30 čvorova na sat, odnosno skoro 60 kilometara na sat (www.sailing.org).

Preporučena težina posade kreće se između 145 – 165 kg (www.sailing.org).

Slika 5. prikaz klase 49ER



Izvor: Preuzeto sa:https://49er.org/about_49er

Tablica 26: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi 49ER (M) 2008. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2008.	BEIJING						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Jonas	Warrer	DEN	181	77			
	Martin	Kirketerp Ibsen	DEN			188	80	157
2	Iker	Martinez de Lizarduy	ESP	173	70			
	Xabier	Fernandez	ESP			181	81	151
3	Jan - Peter	Peckolt	GER	184	74			
	Hannes	Peckolt	GER			179	73	147
4	Pietro	Sibello	ITA	187	70			
	Gianfranco	Sibello	ITA			188	84	154
5	Nathan	Outteridge	AUS	179	75			
	Ben	Austin	AUS			185	78	153
6	Tim	Wadlow	USA	188	75			
	Christopher	Rast	USA			178	69	144
7	Andre	Fonseca	BRA	174	78			
	Rodrigo	Duarte	BRA			177	70	148
8	Nico	Delle - Karth	AUT	180	74			
	Nikolaus	Resch	AUT			188	84	158
9	Stephen	Morrison	GBR	178	77			
	Ben	Rhodes	GBR			183	72	149
10	Manu	Dyen	FRA	180	69			
	Yann	Rocherieux	FRA			187	79	148
11	Jorge	Lima	POR	177	72			
	Francisco	Rebelo de Andrade	POR			172	83	155
12	Akira	Ishibashi	JPN	171	70			
	Yukio	Makino	JPN			184	78	148
13	Christopher	Gundersen	NOR	180	75			
	Frode	Bovim	NOR			181	76	151
14	Gordon	Cook	CAN	178	76			
	Ben	Remocker	CAN			173	75	151
15	Rodion	Luka	UKR	170	63			
	George	Leonchuk	UKR			193	82	145

Tablica 27: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi 49ER (M) 2012. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2012.	LONDON						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Nathan	Outteridge	AUS	179	75			
	Iain	Jensen	AUS			186	80	155
2	Peter	Burling	NZL	186	82			
	Blair	Tuke	NZL			181	78	160
3	Allan	Norregaard	DEN	173	67			
	Peter	Lang	DEN			185	80	147
4	Nico	Delle – Karth	AUT	180	74			
	Nikolaus	Resch	AUT			188	84	158
5	Stephen	Morrison	GBR	178	77			
	Ben	Rhodes	GBR			183	72	149
6	Manu	Dyen	FRA	180	69			
	Stephane	Christidis	FRA			192	81	150
7	Lauri	Lehtinen	FIN	180	74			
	Kalle	Bask	FIN			191	81	155
8	Bernardo	Freitas	POR	187	82			
	Francisco	Rebelo de Andrade	POR			172	83	165
9	Giuseppe	Angilella	ITA	177	77			
	Gianfranco	Sibello	ITA			188	84	161
10	Jonas	von Geijer	SWE	178	71			
	Niclas	During	SWE			182	78	149
11	Tobias	Schadewaldt	GER	177	78			
	Hannes	Baumann	GER			188	77	155
12	Iker	Martinez de Lizarduy	ESP	173	70			
	Xabier	Fernandez	ESP			181	81	151
13	Lukasz	Przybytek	POL	178	73			
	Pawel	Kolodzinski	POL			190	83	156
14	Ryan	Seaton	IRL	182	77			
	Matthew	Mcgovern	IRL			180	82	159
15	Erik	Storck	USA	180	72			
	Trevor	Moore	USA			188	84	156

Tablica 28: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi 49ER (M) 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Peter	Burling	NZL	186	82			
	Blair	Tuke	NZL			181	78	160
2	Nathan	Outteridge	AUS	179	75			
	Iain	Jensen	AUS			186	80	155
3	Erik	Heil	GER	185	80			
	Thomas	Ploessel	GER			181	80	160
4	Jonas	Warrer	DEN	181	77			
	Christian Peter	Lubeck	DEN			186	81	158
5	Julien	d'Ortoli	FRA	180	75			
	Noe	Delpech	FRA			181	82	157
6	Dylan	Fletcher - Scott	GBR	176	78			
	Alain	Sign	GBR			181	84	162
7	Yago	Lange	ARG	180	77			
	Klaus	Lange	ARG			182	81	158
8	Lukasz	Przybytek	POL	178	73			
	Pawel	Kolodzinski	POL			190	83	156
9	Diego	Botin le Chever	ESP	183	81			
	Iago	Lopez - Marra	ESP			181	81	162
10	Ryan	Seaton	IRL	182	77			
	Matthew	Mcgovern	IRL			180	82	159
11	Marco	Soffiatti Grael	BRA	181	82			
	Gabriel	Borges	BRA			180	73	155
12	Nico	Delle - Karth	AUT	180	74			
	Nikolaus	Resch	AUT			188	84	158
13	Sebastian	Schneiter	SUI	176	72			
	Lucien	Cujean	SUI			184	82	154
14	Ruggero	Tita	ITA	174	71			
	Pietro	Zucchetti	ITA			188	82	153
15	Pavle	Kostov	CRO	180	82			
	Petar	Cupac	CRO			182	77	159

Tablica 29: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu 49ER (M) za kormilare

TV					
Ol. Igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	170	188	18	178,6	5,2
2012	173	187	14	179,2	3,85
2016	174	186	12	180,1	3,26
2008-2016	170	188	18	179,3	4,15
TT					
Ol. Igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	63	78	15	73	4
2012	67	82	15	74,5	4,4
2016	71	82	11	77,06	3,7
2008-2016	63	82	19	74,86	4,3

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija, TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

Tablica 30: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu 49ER (M) za flokiste

TV							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD		
2008	172	193	21	182,4	5,96		
2012	172	192	20	185	5,25		
2016	180	190	10	183,4	3,3		
2008-2016	172	193	21	183,6	4,97		
TT							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD	Ukupna težina	SD
2008	69	84	15	77,6	4,95	150,6	4,17
2012	72	84	12	80,5	3,27	155,1	5,1
2016	73	84	11	80,66	2,87	157,73	2,7
2008-2016	69	84	15	79,6	3,9	154,7	5

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija, TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

U ovoj klasi također se srednja visina kormilara kroz godine povećavala, od 178,6 cm u 2008. do 180,1 cm u 2016. godini, a tako su rasle i srednje vrijednosti težine, te je u zadnjoj godini iznosila 77,1 kg. Flokisti su i u ovoj klasi viši i teži, srednja vrijednost visine im varira od 182,5 cm do 185 cm, te je, uz neke iznimke, pravilo da su kormilari nešto niži i lakši od flokista. Srednje vrijednosti kroz sve tri godine iznose za kormilare 179,3 cm sa standardnom devijacijom 4,15 i 74,9 kg sa standardnom devijacijom 4,3, dok je za flokiste 183,6 cm sa standardnom devijacijom 4,97 i 79,6 kg sa standardnom devijacijom 3,9. Vidljivi su i sve manji rasponi iz godine u godinu, tako u 2008.g. imamo raspon visina kormilara od 18 cm, pa preko 2012.g. kad je taj raspon iznosio 14 cm, do zadnje godine sa 12 cm raspona u visini. Kod raspona težina kod kormilara primjećujemo istu pojavu, raspon se smjanjuje od 15 kg u 2008.g. do 11 kg u 2016.g. Raspon vrijednosti visina kod flokista isto se smanjuje, i to čak za duplu vrijednost, od 21 cm u 2008.g. do 10 cm u 2016. godini, rasponi težina smanjuju se od 15 kg u 2008. godini do 11 kg u 2016. godini.

Srednja vrijednost ukupne težine broda za sve tri godine iznosila je 154,7 kg sa standardnom devijacijom 5.

Rezultati klase 49ER pokazuju sličnu tendenciju rezultata kao i većina ostalih klasa, a to je povećanje težina i visina jedriličara sa sve manjim rasponom rezultata antropometrijskih mjera.

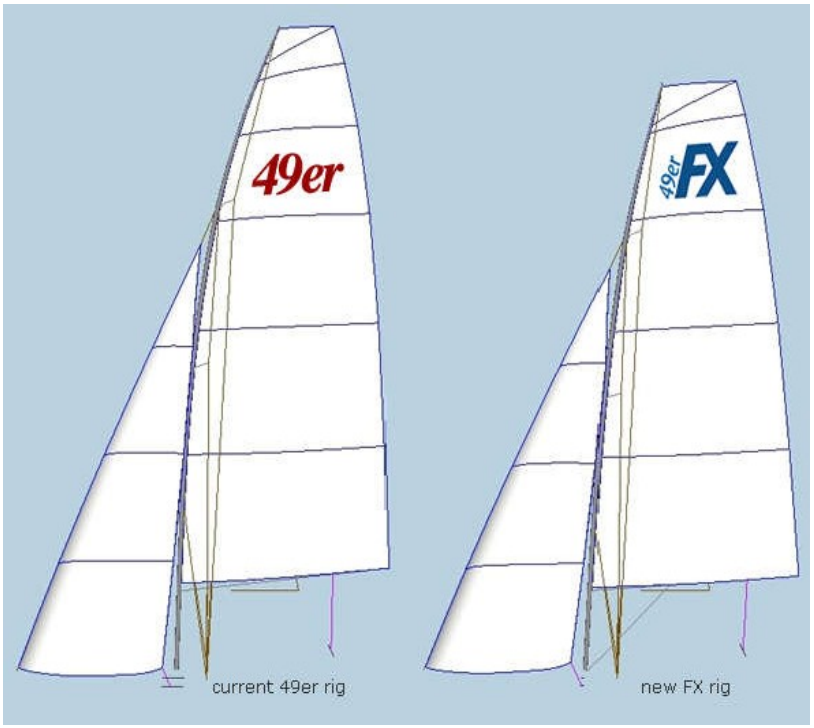
Takvi rezultati daju nam također mogućnost pretpostaviti da će na slijedećim olimpijskim igrama kormilari biti visoki između 177 cm i 184 cm i teški između 73 kg i 81 kg, dok će flokisti biti visoki između 180 cm i 187 cm i teški 78 kg do 84 kg.

3.6. Klasa 49erFX

Klasa 49erFX je olimpijska klasa dvosjeda za žene. I kormilar i flokist su pričvršćeni na trapezu i vise van broda sa strane broda. Duljina trupa broda iznosi 4.9 m, površina glavnog jedra 13.8^{m2}, površina floka 5.8^{m2} te površina spinakera 25^{m2}. Klasa 49ER:FX nova je olimpijska klasa te imamo podatke sa zadnjih OI 2016. godine.

Optimalna težina posade kreće se oko 130 kg (https://49er.org/class-info/manuals/).

Slika 6. Prikaz jedrilice 49ER i 49ER:FX



Izvor: Preuzeta slika sa https://49er.org/class-info/the-boat/49erfx/.

Tablica 31: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi 49ER:FX (Ž) 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar(cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Martine	Soffiatti Grael	BRA	168	62			
	Kahena	Kunze	BRA			172	68	130
2	Alexandra	Maloney	NZL	158	56			
	Molly	Meech	NZL			178	74	130
3	Jena	Hansen	DEN	166	60			
	Katja	Salskov - Iversen	DEN			173	70	130
4	Tamara	Dominguez	ESP	174	70			
	Berta	Betanzos Moro	ESP			179	71	141
5	Giulia	Conti	ITA	173	62			
	Francesca	Clapcich	ITA			177	68	130
6	Sarah	Steyaert	FRA	175	67			
	Aude	Compon	FRA			173	67	134
7	Annemiek	Bekkering	NED	160	54			
	Annete	Duetz	NED			180	74	128
8	Charlotte	Dobson	GBR	168	62			
	Sophie	Ainsworth	GBR			173	68	130
9	Victoria	Jurczak	GER	161	56			
	Anika	Lorenz	GER			172	70	126
10	Paris	Henken	USA	168	64			
	Helena	Scutt	USA			170	66	130
11	Lisa	Orn Ericson	SWE	165	60			
	Hanna	Klinga	SWE			165	65	125
12	Andrea	Brewster	IRL	163	62			
	Saskia	Tidey	IRL			183	70	132
13	Victoria	Travascio	ARG	161	59			
	Maria	Branz	ARG			170	68	127
14	Ragna	Agerup	NOR	168	61			
	Maia	Agerup	NOR			172	67	128
15	Griselda	Khng	SGP	155	60			
	Sara	Tan	SGP			171	71	131

Tablica 32: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličarki na OI 2016.g. za klasu 49ER:FX (Ž) za kormilarke

TV					
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2016	155	175	20	165,5	5,9
TT					
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2016	54	70	16	61	4,1

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija, TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

Tablica 33: Deskriptivni parametri tjelesnih visina jedriličarki na OI 2016.g. za klasu 49ER:FX (Ž) za flokistice

TV							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD		
2016	165	183	18	173,8	4,6		
TT							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD	Ukupna težina	SD
2016	65	74	9	69,1	2,6	130,13	3,7

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija, TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

Srednja visina kormilarki iznosi 165,5 cm a srednja težina 61 kg, dok se kod flokistica mogu uočiti veće vrijednosti, srednja visina od 173,9 cm i srednja težina od 69,1 kg. Srednja vrijednost visine za kormilarke iznosi 165,5 cm sa standardnom devijacijom 5,9, dok je za težinu 61 kg sa standardnom devijacijom 4,1. Kod flokistica srednja visina iznosi 173,8 cm sa standardnom devijacijom 4,6, a srednja vrijednost težine bila je 69,1 kg sa standardnom devijacijom 2,6. Srednja vrijednost ukupne težine broda broda bila je 130,1 kg sa standardnom devijacijom 3,7.

S obzirom da se radi o novoj disciplini ne čudi ovako veliki raspon rezultata. Kod visina čak 20 cm dok je kod težina raspon kod kormilarki punih 16 kg. Za očekivati je također da će se razvojem klase smanjivati i navedene razlike te jedino što se trenutno može očekivati da će se budući rezultati kretati oko dobivenih srednjih vrijednosti.

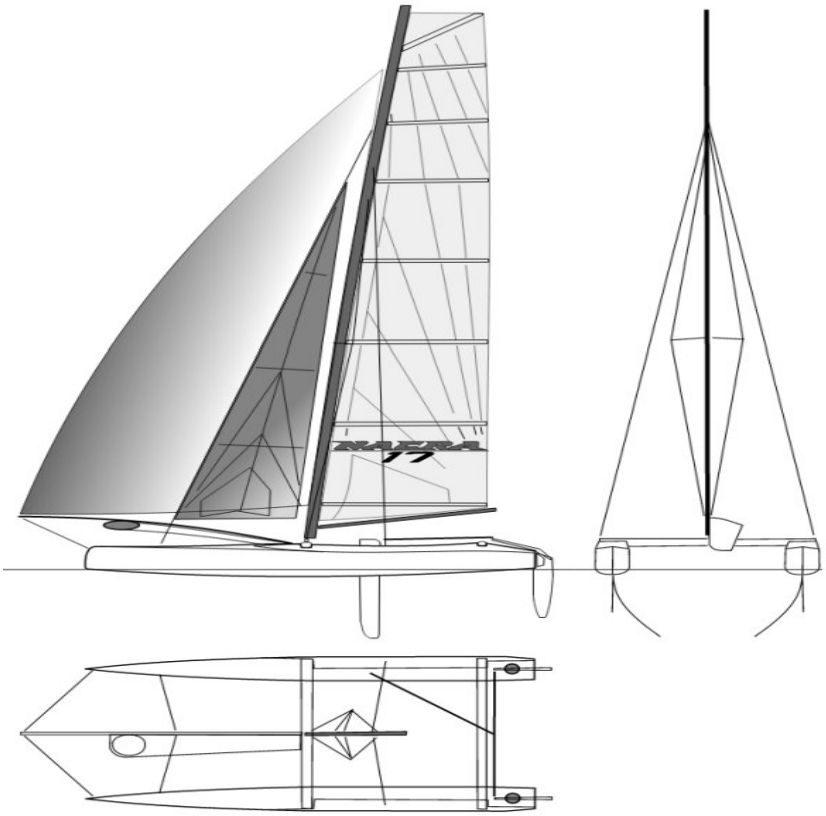
3.7. Klasa NACRA 17

NACRA 17 je mješovita olimpijska klasa dvosjeda, te je i nova disciplina na Olimpijskim Igrama od 2016. godine. Duljina trupa broda iznosi 5.25 m s površinom glavnog jedra od 14.45^{m2}, površinom floka 4^{m2} te površinom spinakera od 18.5^{m2}.

U klasi Nacra 17 ne postoji pravilo kojim je određeno da je muškarac za kormilom, a djevojka na floku, iako je to najčešći slučaj. Razlog tomu može se pretpostaviti da je daleko veći broj muških jedriličara među kojima je iz navedenog razloga lakše i naći kvalitetnije kormilare.

Preporučena težina posade u ovoj klasi je 120 – 140 kg (www.sailing.org).

Slika 7. Prikaz jedrilice NACRA 17.



Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Nacra_17

Tablica 34: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi NACRA 17 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO						
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina kormilar (cm)	Težina kormilar (kg)	Visina flokist (cm)	Težina flokist (kg)	Ukupno kg
1	Santiago	Lange	ARG	184	73			
	Cecilia	Carranza Saroli	ARG			164	63	136
2	Jason	Waterhouse	AUS	185	75			
	Lisa	Darmanin	AUS			168	65	140
3	Thomas	Zajac	AUT	180	77			
	Tanja	Frank	AUT			167	57	134
4	Gemma	Jones	NZL	165	59			
	Jason	Saunders	NZL			188	75	134
5	Vittorio	Bissaro	ITA	183	72			
	Silvia	Sicouri	ITA			172	65	137
6	Billy	Beson	FRA	169	69			
	Marie	Riou	FRA			171	68	137
7	Matias	Buhler	SUI	176	77			
	Nathalie	Brugger	SUI			174	69	146
8	Bora	Gulari	USA	180	75			
	Louisa	Chafee	USA			165	57	132
9	Ben	Saxton	GBR	175	73			
	Nicola	Groves	GBR			168	63	136
10	Samuel	Albrecht	BRA	180	71			
	Isabel	Swan	BRA			181	69	140
11	Fernando	Erasun	ESP	180	76			
	Tara	Pacheco	ESP			167	63	139
12	Allan	Norregaard	DEN	173	67			
	Anette	Viborg	DEN			172	68	135
13	Paul	Kohlhoff	GER	187	83			
	Carolina	Werner	GER			168	58	141
14	Mandy	Mulder	NED	170	61			
	Coen	De Koning	NED			183	74	135
15	Luke	Ramsay	CAN	173	68			
	Nikola	Girke	CAN			178	65	133

Tablica 35: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličara na OI 2016.g. za klasu NACRA 17 za kormilare

TV					
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2016	170	187	17	177,3	6,4
TT					
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2016	59	83	16	71,7	6,25

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija, TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

Tablica 36: Deskriptivni parametri tjelesnih visina i težina jedriličara na OI 2016.g. za klasu NACRA 17 za flokiste

TV							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD		
2016	164	188	24	172,4	7,1		
TT							
Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD	Ukupna težina	SD
2016	57	75	18	65,26	5,4	137,2	3,6

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija, TV – tjelesna visina; TT – tjelesna težina

Kao što je već napisano, većina posada za kormilom ima muškarca dok je na floku djevojka, u ovom primjeru, taj raspored je imala samo posada Novog Zelanda, te su postigli i viosko 4. mjesto. Ova klasa je također mlada te je prisutna velika respršenost rezultata što također nije za očekivati u budućnosti s razvojem same klase. Iz podataka je vidljivo da su u ovoj klasi kormilari viši i teži od flokista, što proizlazi iz činjenice da su većina muških jedriličara na kormilu a djevojka na floku. Da to nije bitan uvijet dokazala je već spomenuta posada Novog Zelanda. Iz navedenog razloga može se također zaključiti da su ukupne antropometrijske dimenzije puno bolji pokazatelj uspješnosti. Srednja vrijednost ukupne težine broda iznosila je 137,2 kg sa standardnom devijacijom 3,6.

Srednja vrijednost visine za kormilare iznosila je 177,3 cm sa standardnom devijacijom 6,4, dok su te vrijednosti za težinu bile 71,7 kg sa standardnom devijacijom 6,25. Kod flokista u ovoj klasi srednja visina iznosila je 172,4 cm a težina 65,26 kg sa standardnim devijacima za visinu 7,1 i 5,4 za težinu.

3.8. Klasa RS:X

Ovo je olimpijska klasa za jedriličarke i jedriličare na dasci. U ovoj klasi postižu se najveće brzine te izvedba zahtijeva izrazitu snagu ali i hrabrost i odvažnost.Za muškarce površina glavnog jedra iznosi 9.5^{m2} a za žene 8.5^{m2}(www.sailing.org).

RS: X oprema uključuje ploču s bodežom i jedro određene veličine. Dužina daske je 286 cm, a širina 93 cm. RSX daska je prilično teška, ima 15,5 kg (www.sailing.org).

RS: X je klasa jedrenja na dasci koju je ISAF izabrao kako bi zamijenio Mistral One Design Class za Olimpijske igre 2008. godine. Ova disciplina ima sličnosti s Formulom Windsurfing - uglavnom zbog toga što je korištena oprema dizajnirana da omogući jedrenje na dasci u uvjetima slabog i umjerenog vjetra s dobrim performansama (www.sailing.org).

Težina jedriličara većinom varira između 68 – 79kg (www.sail-world.com)

Slika 8. Prikaz jedrilice klase RS:X



Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/RS:X

Tablica 37: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi RS:X (M) 2008. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2008.	BEIJING			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Tom	Ashley	NZL	188	70
2	Julien	Bontemps	FRA	183	72
3	Shahar	Zubari	ISR	177	68
4	Nick	Dempsey	GBR	180	71
5	Ricardo	Santos	BRA	185	73
6	King Yin	Chan	HKG	174	63
7	Aichen	Wang	CHN	185	75
8	Nikolas	Kaklamanakis	GRE	177	70
9	Ivan	Pastor	ESP	177	73
10	Makoto	Tomizawa	JPN	181	73
11	Joao	Rodrigues	POR	179	73
12	Max	Oberemko	UKR	186	73
13	Andreas	Cariolou	CYP	181	74
14	Richard	Stauffacher	SUI	181	74
15	Casper	Bouman	NED	193	79

Tablica 38: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi RS:X (M) 2012. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2012.	LONDON			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Dorian	Van Rijsselberghe	NED	189	75
2	Nick	Dempsey	GBR	180	71
3	Przemyslaw	Miarczynski	POL	185	78
4	Toni	Wilhem	GER	182	76
5	Julien	Bontemps	FRA	183	72
6	Byron	Kokkalanis	GRE	186	75
7	Jon - Paul	Tobin	NZL	181	74
8	Zachary	Plavšić	CAN	185	75
9	Ricardo	Santos	BRA	185	73
10	Richard	Stauffacher	SUI	181	74
11	Mariano	Reutemann	ARG	174	69
12	Juozas	Bernootas	LTU	186	80
13	Ho Tsun	Leung	HKG	177	75
14	Joao	Rodrigues	POR	179	73
15	Tae	Hoon Lee	KOR	180	74

Tablica 39: Antropometrijski podaci jedriličara u klasi RS:X (M) 2016. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Dorian	Van Rijsselberghe	NED	189	75
2	Nick	Dempsey	GBR	180	71
3	Pierre	Le Coq	FRA	186	72
4	Piotr	Myszka	POL	186	74
5	Byron	Kokkalanis	GRE	186	75
6	Toni	Wilhem	GER	182	76
7	Ricardo	Santos	BRA	185	73
8	Cheng	Chun Leung	HKG	182	74
9	Ivan	Pastor Lafuente	ESP	177	73
10	Mattia	Camboni	ITA	180	70
11	Joao	Rodrigues	POR	179	73
12	Sebastian	Fleischer	DEN	179	74
13	Aichen	Wang	CHN	185	75
14	Mateo	Sanz Lanz	SUI	172	64
15	Makoto	Tomizawa	JPN	181	73

Tablica 40: Deskriptivni parametri tjelesnih visina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu RS:X (M)

Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	174	193	19	181,8	4,9
2012	174	189	15	182,2	3,9
2016	172	189	17	181,9	4,36
2008-2016	172	193	21	181,9	4,3

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Tablica 41: Deskriptivni parametri tjelesnih težina jedriličara na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu RS:X (M)

Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	63	79	16	72,06	3,5
2012	69	80	11	74,26	2,6
2016	64	76	12	72,8	2,9
2008-2016	63	80	17	73,04	3,1

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

U ovoj klasi jedriličari imaju srednju visinu od 181,8 cm do 182,2 cm, a težina im varira od 72,1 kg do 74,3 kg. Vrlo mali raspon težina i visina i mala odstupanja govore o stalnoj potrebi održavanja ili postizanja optimalne težine u svrhu postizanja vrhunskih rezultata. Srednje vrijednosti visine i težine za sve tri godine su 181,9 cm sa standardnom devijacijom 4,3 i 73,04 kg sa standardnom devijacijom 3,1.

Iz ovih podataka možemo zaključiti kako će u sljedećem ciklusu najuspješniji jedriličari biti visoki između 177 cm i 186 cm, dok će im tjelesna težina iznositi između 70 kg i 76 kg.

Također vidljive su minimalne razlike između godina čime se može pretpostaviti da su navedeni antopometrijski rezultati dostigli svoj optimum.

Tablica 42: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi RS:X (Ž) 2008. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2008.	BEIJING			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Jian	Yin	CHN	170	59
2	Alessandra	Sensini	ITA	170	55
3	Bryony	Shaw	GBR	166	60
4	Marina	Alabau Neira	ESP	164	55
5	Jessica	Crisp	AUS	167	55
6	Barbara	Kendall	NZL	168	58
7	Zofia	Noceti – Klepacka	POL	170	59
8	Olga	Maslivets	UKR	170	62
9	Wai Kei	Chan	HKG	170	57
10	Maayan	Davidovich	ISR	167	57
11	Faustine	Merret	FRA	163	54
12	Irina	Konstantinova	BUL	165	57
13	Yasuko	Kosuge	JPN	161	54
14	Jannicke	Stalstrom	NOR	168	61
15	Antonia Athena	Frey	GRE	171	61

Tablica 43: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi RS:X (Ž) 2012. godine na Olimpijskim igrama

	OI 2012.	LONDON			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Marina	Alabau Neira	ESP	164	55
2	Tuuli	Petaja - Siren	FIN	169	60
3	Zofia	Noceti Klepacka	POL	170	59
4	Olga	Maslivets	UKR	170	62
5	Moana	Delle	GER	167	57
6	Lee - El	Korzits	ISR	179	63
7	Bryony	Shaw	GBR	166	60
8	Charline	Picon	FRA	169	57
9	Alessandra	Sensini	ITA	170	55
10	Nikola	Girke	CAN	178	65
11	Jessica	Crisp	AUS	167	55
12	Hei Man	Chan	HKG	166	60
13	Patricia	Freitas	BRA	173	59
14	Ling	Li	CHN	168	60
15	Ingrid	Puusta	EST	163	57

Tablica 44: Antropometrijski podaci jedriličarki u klasi RS:X (Ž) 2016.godine na Olimpijskim igrama

	OI 2016.	RIO DE JANEIRO			
Mjesto	Ime	Prezime	Zemlja	Visina (cm)	Težina (kg)
1	Charline	Picon	FRA	169	57
2	Peina	Chen	CHN	172	63
3	Stefania	Eluftina	RUS	170	59
4	Lilian	De Geus	NED	164	57
5	Marina	Alabau Neira	ESP	164	55
6	Flavia	Tartaglini	ITA	171	59
7	Maayan	Davidovich	ISR	167	57
8	Patricia	Freitas	BRA	173	59
9	Bryony	Shaw	GBR	166	60
10	Tuuli	Petaja - Siren	FIN	169	60
11	Ingrid	Puusta	EST	163	57
12	Maria	Mollestad	NOR	166	59
13	Demita	Vega de Lille	MEX	172	61
14	Malgorzata	Bialecka	POL	164	54
15	Laerke	Buhl - Hansen	DEN	167	56

Tablica 45: Deskriptivni parametri tjelesnih visina jedriličarki na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu RS:X (Ž)

Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	161	171	10	167,3	3,01
2012	163	178	15	169,26	4,5
2016	163	173	10	167,8	3,3
2008-2016	161	178	17	168,13	3,7

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Tablica 46: Deskriptivni parametri tjelesnih težina jedriličarki na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za klasu RS:X (Ž)

Ol. igre	Minimum	Maksimum	Raspon	AS	SD
2008	54	62	8	57,6	2,6
2012	55	65	10	58,9	2,9
2016	54	63	9	58,2	2,36
2008-2016	54	65	11	58,24	2,7

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

U ovoj klasi vidljiva su vrlo mala odstupanja u prosječnim visinama i težinama kroz sve tri godine, sa isto tako malim standardnim devijacijama, što ukazuje da su navedene mjere kao i kod muških došle do svoga optimuma te da će u budućim godinama biti minimalne promjene navedenih vrijednosti.

Iako su rasponi standardne devijacije malih vrijednosti, moguće je zamjetiti da se i dalje smanjuju iz godine u godinu. Srednja visinaza sve tri godine iznosi 168,13 cm sa standardnom devijacijom 3,7 a srednja vrijednost težine za sve tri godine bila je 58,24 kg sa standardnom devijacijom 2,7. Prema ovim podacima možemo zaključiti da će najuspješnije jedriličarke u klasi RS:X biti visoke između 165 cm i 171 cm, te će im tjelesna težina iznositi od 55 kg do 61 kilograma.

4. Zaključak

Prema dobivenim podacima možemo zaključiti da osvajači medalja, te prvih petnaest u finalnom poretku sa Olimpijskih Igara u svakoj jedriličarskoj klasi imaju karakteristične antropometrijske karakteristike koje su pridonosile njihovom uspjehu.

Na temelju dobivenih rezultata zaključuje se da će na budućim Olimpijskim Igrama većina (min.70%) najuspješnijih jedriličara (prvih 15) biti u rasponu dobivenih antropometrijskih karakteristika: Laser Standard: visina od 180 – 189 cm, težina od 79 – 84 kg; Laser Radial: visina od 169 – 178 cm, težina od 65 – 70 kg; Finn: visina od 187 - 197 cm, težina od 95 – 99 kg; 470 (M): kormilar: visina od 170 - 180 cm, težina od 60 – 65 kg, flokist: visina od 178 – 188 cm, težina od 70 – 75 kg, ukupna težina od 130 – 139 kg; 470 (Ž): kormilarke: visina od 160 – 170 cm, težina od 53 – 63 kg, flokistice: visina od 170 – 180, težina od 65 – 73 kg, ukupna težina od 120 – 131 kg; 49ER (M): kormilar: visina od 177 – 184 cm, težina 73 – 81 kg, flokist: visina od 180 – 187, težina od 78 – 84 kg, ukupna težina od 150 – 159 kg; RS:X (M): visina od 177 – 186 cm, težina od 70 – 76 kg; RS:X (Ž): visina od 165 – 171, težina od 55 – 61 kg.

Osim navedenog zaključuje se da su najuspješniji jedriličari prosječno sve viši, a u većini klasa i teži (klasa Laser Standard, Laser Radial, Finn i 49ER) osim u klasama 470 i RS:X u muškoj i ženskoj konkurenciji, gdje su rezultati varirali oko jednakih srednjih vrijednosti. Kod olimpijskih klasa 49er FX i NACRA 17 nisu definirani očekivani rasponi antropometrijskih karakteristika s obzirom na prisutnost navedenih klasa na samo posljednjim olimpijskim igrama te previše malog uzorka za donošenje zaključka.

5. LITERATURA

Barr, I.S., McCargar, L.J., Craford, S.M. (1994). Practical use of body composition Analysis in sport. *Sports Medicine* 17: 277 – 282. doi: 10.2165/00007256-199417050-00001

Bojsen-Moller J., Larsson B., Magnusson P., Aagaard, P. (2007) Yacht type and crew-specific differences in antrhtopometric aerobic capacity, and muscle strength parameters among international Olympic class sailors, *Journal of sports sciences*, 1117-1128, doi: 10.1080/02640410701287115

Castagna, O., Brisswalter, J. (2006). Assesment of energy demand in Laser sailing: influences of exercise duration and performance level. *European journal of applied physiology* (2007) Jan;99(2):95-101. doi: 10.1007/s00421-006-0336-0

Dedekam, I. (2004) *Trimanje jedara i jarbola* (diplomski rad), Fabra, Zagreb, str. 5-32.

Gojković D., Mićović D. (2013) Kvantitativne promjene antropolioških dimenzija pod utjecajem morfoloških karakteristika kod sportaša. Znanstveni članak, *Univerzitet u Istočnom Sarajevu*, Istočno Sarajevo

Maisetti, O., Guevel, A., Iachkine, P., Legros, P., & Briswalter, J. (2002). Sustained hiking position in dinghy sailing. Theoretical aspects and methodological considerations for muscle fatigue assessment. *Science & Sports*, 17(5), 234-246.https://doi.org/10.1016/S0765-1597(02)00170-3

Matošević, I., Mraković, S., Jenko Mihalić, S. *Morfološke značajke jedriličara klase Optimist, s posebnim osvrtom na pojavnost endomorfije* (orginalni znanstveni rad). Preuzeto s:https://www.hrks.hr/skole/18_ljetna_skola/188-193.pdf

Mikšić D. (1997). *Uvod u Ergonomiju*. Zagreb: Fakultet strojarstva i brodogradnje

Milanović, D. (2010). *Teorija treninga.* Zagreb: Kineziološki fakultet

Mišigoj-Duraković, M. (2008).*Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja.*Zagreb: Kineziološki fakultet

Palomino-Martin, A., Quintana-Santana, D., Quiroga-Escudero, M.E., & Gonzalez-Munoz, A. (2017). Incidence of anthropometric variables on the performance of top Optimist sailors. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(1), 41-57. doi: 10.14198/jhse.2017.121.04

Pezelj L., Milavić B., Erceg M. (2017). Respiratory parameters in elite finn-class sailors. *Sports Science and Medicine* 8 (2019) 1:5-9. doi: 10.26773/mjssm.190301

Polajnar A., Verhovnik V. (1994). *Oblikovanje dela in delovnih mest*. Maribor

Radan, D. (2004). *Uvod u hidrodinamiku broda*. Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik

Tan, B., Rashid Aziz, A., Connel Spurway, N., Toh, C., Mackie, H., Xie, W., ... Chuan Teh, K. (2006). Indicators of maximal hiking performance in Laser sailors. *European journal of applied physiology* (2006) 98:169 – 176. doi: 10.1007/s00421-006-0260-3

www.sailing.org

www.hjs.hr

www.sports-reference.com/olympics/sports/SAI/

www.sail-world.com

49er.org/class-info/manuals/

www.ullmansails.co.uk/dinghies-finn.htm