

# Funkcionalna vrijednost dvaju različitih skupova metodskih postupaka u procesu usvajanja skijaških znanja

---

**Martinčević, Ivana**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2024**

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:091122>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-27**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)





Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Ivana Martinčević

**FUNKCIONALNA VRIJEDNOST DVAJU  
RAZLIČITIH SKUPOVA METODSKIH  
POSTUPAKA U PROCESU  
USVAJANJA SKIJAŠKIH ZNANJA**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2024.



Sveučilište u Zagrebu

FACULTY OF KINESIOLOGY

Ivana Martinčević

**THE FUNCTIONAL VALUE OF TWO  
DIFFERENT SETS OF METHODOLOGICAL  
PROCEDURES IN THE PROCESS OF  
ACQUIRING THE ALPINE SKI  
KNOWLEDGE**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2024.



Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Ivana Martinčević

**FUNKCIONALNA VRIJEDNOST DVAJU  
RAZLIČITIH SKUPOVA METODSKIH  
POSTUPAKA U PROCESU  
USVAJANJA SKIJAŠKIH ZNANJA**

DOKTORSKI RAD

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Cigrovski

Zagreb, 2024.



Sveučilište u Zagrebu

FACULTY OF KINESIOLOGY

Ivana Martinčević

**THE FUNCTIONAL VALUE OF TWO  
DIFFERENT SETS OF METHODOLOGICAL  
PROCEDURES IN THE PROCESS OF  
ACQUIRING THE ALPINE SKI  
KNOWLEDGE**

DOCTORAL THESIS

Supervisor:

Assoc. prof. Vjekoslav Cigrovski

Zagreb, 2024.

## ŽIVOTOPIS MENTORA

**Izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Cigrovski**, diplomirao je na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu (današnji Kineziološki fakultet) 2000. godine, a zaposlen je kao izvanredni profesor na Katedri za monostrukturne discipline Sveučilišta u Zagrebu Kineziološkog fakulteta. Nositelj je obaveznih predmeta Skijanje na integriranom sveučilišnom studiju kineziologije kao i na stručnom studiju za izobrazbu trenera Sveučilišta u Zagrebu, kao i predmeta Teorija i metodika skijanja na sveučilišnom diplomskom studiju kineziologije Sveučilišta u Splitu. Doktorat znanosti stekao je u području kineziologije, s temom iz alpskog skijanja 2007. godine. Objavio je više od 130 publikacija u raznim časopisima i zbornicima; 69 znanstvenih radova, od koji je 45 u znanstvenim časopisima (od toga 34 znanstvene objave u WoS publikacijama). Bio je predavač i aktivni sudionik na više domaćih i međunarodnih skupova. Glavni interes istraživanja mu je područje alpskog skijanja s različitih aspekata, kao i razna područja pedagogije, kliničkih medicinskih znanosti i psihologije. Član je Zbora učitelja i trenera sportova na snijegu te je voditelj i suradnik na raznim domaćim i međunarodnim projektima vezanim uz kineziologiju sporta s naglaskom na sportove na snijegu. Autor ili koautor je više priručnika i poglavlja u udžbenicima od kojih su za istaknuti Skijaška tehnika-carving i Sportovi na snijegu.

## ZAHVALA

Niti jedna doktorska disertacija, pa tako ni ova, nije nastala isključivo zaslugom samog autora, već i niza drugih ljudi koji su na direktan ili indirektan način sudjelovali u njezinom nastajanju. Naravno da mi je stalo do ove disertacije i da me čini ponosnom, no još više od toga mi je stalo zahvaliti se svima onima koji su mi omogućili da ona bude i ostvarena.

Na samom početku htjela bi se zahvaliti mom mentoru, izv. prof. dr. sc. Vjekoslavu Cigrovskom koji mi je dao slobodu u procesu stvaranja doktorata čime mi je iskazao izuzetno povjerenje, no čitavo vrijeme me u svemu pratio te pružio pomoć i savjete kada god je to bilo potrebno. Poznajemo se već dugi niz godina, uspješno surađujemo, da li mogu slobodno reći da smo i prijatelji? Sigurna sam da da. Sada je evo ta naša dugogodišnja povezanost okrunjena i ovim zajedničkim projektom.

Od srca se zahvaljujem svim članovima stručnog Povjerenstva - prof. dr. sc. Lani Ružić, prof. dr. sc. Miljenku Marušiću i prof. dr. sc. Milanu Žvanu – na nesebičnoj pomoći koju su mi pružili u svim fazama izrade ove disertacije, hvala im što su mi bili na dispoziciji u svakom trenutku kada sam ih zatrebala. Zaista mi je bila izuzetna čast i veselje imati takve stručnjake pokraj sebe koji su svojim savjetima učinili ovu disertaciju još boljom.

Jedno veliko HVALA svima na mom Tekstilno – tehnološkom fakultetu na čelu sa dekanicom prof. dr. sc. Anicom Hursa Šajatović, bez čije bi podrške u svakom mogućem smislu ovaj cijeli put od upisa dokorskog studija pa do njegovog završetka, bio vrlo izazovan i teško dostižan. Iznimno sam zahvalna što radim u jednom prekrasnom kolektivu koji me uvijek poticao i potiče da idem samo prema naprijed.

Mojim prijateljima i suradnicima koji su sudjelovali u provedbi ovog istraživanja od srca se najiskrenije zahvaljujem, jer bez vas dragi dečki ne bi bilo niti ovog doktorata. Ne samo da ste mi pomogli, nego ste to istinski i željeli. Zato Mislave, Jura, Nikola, Kruno, Ivane, Domagoj, Petre, Igore, Saša – HVALA VAM!

Ovaj doktorat posvećujem *MOJIM RODITELJIMA*, a zahvalnost koju bi im željela iskazati teško se može opisati riječima. Vaša beskrajna ljubav i podrška u svemu što sam radila u životu neopisive su i ne mogu biti sretnija što vas imam za roditelje – VOLIM VAS PUNO!

I na kraju, posebnu zahvalu želim iskazati prof. dr. sc. Bojanu Matkoviću, jer zapravo sve što znam o skijanju, a još uvijek učim, naučila sam upravo od njega pa je i ovaj doktorat odraz toga znanja koje je prenio ne samo na mene, već i generacije svojih studenata, od kojih smo neki danas i suradnici na predmetu Skijanje. Znam da ne govorim samo u svoje ime kada kažem HVALA TI na pruženoj prilici da budem dijelom te Tvoje, i samo Tvoje skijaške priče, primjer si pedagoga u pravom smislu te riječi, nesebično si podržavao i poticao sve koje si „prepoznao“ i koji su Te potom okruživali, pružio si svakome ruku, dao priliku baš svakome, ali povrh svega pokazao si nam svima što to znači biti ČOVJEK.... Zato, malo je reći hvala pa jedino što mogu učiniti jest ovim doktoratom iskazati Ti jedno veliko *POŠTOVANJE!*



# FUNKCIONALNA VRIJEDNOST DVAJU RAZLIČITIH SKUPOVA METODSKIH POSTUPAKA U PROCESU USVAJANJA SKIJAŠKIH ZNANJA

## Sažetak

Motoričke predispozicije za bavljenje određenom tjelesnom aktivnosti, talent pojedinca, njegove kognitivne sposobnosti, crte ličnosti, samo su dio onoga što će utjecati na njegovu uspješnost u odabranoj aktivnosti. Usvajanje specifičnih motoričkih znanja karakterističnih za pojedine kineziološke aktivnosti, ili preciznije tehnike dotične aktivnosti, u najvećoj će mjeri ovisiti o metodici poučavanja, odnosno načinima i putevima prenošenja tog znanja. Učitelj, trener, pedagog jest upravo taj koji će voditi čitav proces poučavanja, a čije će poznavanje metodike uvelike utjecati na to hoće li proces biti uspješan ili ne. Spomenuto se odnosi na izbor adekvatnih metodskih sadržaja u datom trenutku te njihovu kontinuiranu prilagodbu tijekom cijelog procesa sukladno postavljenim ciljevima i individualnim sposobnostima onih koje poučava.

Alpsko skijanje kao rekreativna aktivnost iznimno je popularna i raširena diljem svijeta, a veliki broj rekreativaca u nekom je trenutku bavljenja njome u potpunosti ili djelomično prošao obuku skijaša početnika. U poučavanju alpskog skijanja postoje metodski postupci koji se standardno koriste, a čija učinkovitost i opravdanost empirijski nije dostatno ispitivana, na čemu upravo počiva problem ovog istraživanja. Radi se o metodskim postupcima za usvajanje elemenata skijaške tehnike koji se dominantno izvode na jednoj skiji, a oni su u ovom istraživanju stavljeni u komparativni odnos sa modificiranim metodskim postupcima kod kojih su se za poučavanje skijaških elemenata koristile metodičke vježbe na dvije skije.

Cilj ovog rada bio je u randomiziranom znanstvenom istraživanju utvrditi da li primjena metodičkih vježbi na jednoj skiji u ranoj fazi obuke zaista doprinosi boljem savladavanju skijaške tehnike skijaša početnika. Također, cilj je bio utvrditi postoji li razlika u ukupnom skijaškom znanju ili pojedinim elementima osnovne i napredne škole skijanja, između dviju grupa koje su usvajale elemente alpskog skijanja upotrebom dvaju različitih skupova metodskih postupaka.

U ovom istraživanju sudjelovalo je 137 skijaša početnika, studenata treće godine Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji su u procesu obuke u trajanju od 10 dana

bili su podijeljeni u dvije grupe – eksperimentalnu, poučavanu metodskim postupcima koji koriste metodičke vježbe na dvije skije i kontrolnu, koja je za usvajanje elemenata skijaške tehnike koristila methodske postupke na jednoj skiji. Promatrani elementi skijaške tehnike iz osnovne škole skijanja bili su pluzni zavoj, spust koso, zavoj k brijegu i osnovni zavoj, dok su iz napredne škole skijanja bili paralelni zavoj od brijega i vijuganje.

Analiza razlika među grupama obavljena pomoću Wilcoxon-Mann-Whitney testa, pokazala je kako je eksperimentalna grupa, poučavana metodskim postupcima na dvije skije, postigla u prosjeku bolje ocjene u svim promatranim elementima skijaške tehnike, no uz ostvarenu statistički značajnu razliku u tri od četiri elemenata osnovne škole skijanja, odnosno u spustu koso u lijevu i desnu stranu, zavoju k brijegu u lijevu i desnu stranu te pluznom zavoj, dok u osnovnom zavoj razlika nije uočena.

Metodičke vježbe na jednoj skiji zbog svoje izuzetne složenosti i zahtjevnosti koje se prije svega odnose na sposobnost održavanja dinamičke ravnoteže, uslijed čega je skijašu početniku teže zadržati osnovnu skijašku poziciju, pokazale su se manje prikladnim u obuci, osobito u njezinim početnim fazama. U tom smislu metodičke vježbe na dvije skije čine se puno primjerenijima za početnika kojima će se usavršiti bazične skijaške strukture do dovoljno visoke razine za početak uvođenja vježbi na jednoj skiji.

Temeljem dobivenih rezultata preporuka je da se u početnim fazama skijaške obuke upotrebljavaju methodski postupci s metodičkim vježbama na dvije skije, dok bi se u kasnijim fazama obuke naprednih skijaških elemenata postupno počele uvoditi metodičke vježbe na jednoj skiji.

Rezultati ovog istraživanja pružili su novi pogled na metodiku obuke alpskog skijanja skijaša početnika te ju obogatili novim saznanjima koja će pomoći da proces obuke bude što učinkovitiji, brži i sigurniji.

# **THE FUNCTIONAL VALUE OF TWO DIFFERENT SETS OF METHODICAL PROCEDURES IN THE PROCESS OF ACQUIRING THE ALPINE SKI KNOWLEDGE**

## **Summary**

Motor predispositions for engaging in a certain physical activity, talent of an individual, his cognitive abilities or personality traits are just a part of what will influence his success in the chosen activity. Acquisition of specific motor knowledge characteristic for certain kinesiological activities, or more precisely its technique, will largely depend on the teaching methodology, or ways and paths of transferring that knowledge. Instructor, coach, pedagogue is exactly the one who will lead the whole teaching process and whose knowledge of teaching methodology will greatly influence whether the process will or will not be successful. The mentioned refers to the choice of appropriate methodological content at a given moment and its constant adjustment during the whole process according to the set goals and individual abilities of those he teaches.

The alpine skiing as a recreational activity is very popular and widespread all over the world and a large number of recreational skiers have fully or partially undergone the training process of ski beginners. In alpine ski teaching there are standard methodical procedures that are commonly used and whose effectiveness and justification hasn't been further investigated, which is exactly what the problem of this research is based on. It refers to the methodical procedures for acquiring the elements of ski technique which are predominantly performed on one ski, and in this research, they were put in a comparative relationship with the modified methodical procedures where exercises on two skis were used for teaching the elements of ski technique.

The aim of this paper was to determine in randomized research whether the use of methodical exercises on one ski in the early stages of the alpine ski teaching process, really contribute to better mastering the ski technique by ski beginners. Also, the goal was to determine if there is the difference in overall ski knowledge in certain elements of basic and advanced ski school between the two groups that acquired the alpine ski knowledge using two different sets of methodical procedures.

137 ski beginners participated in this research, all third-year students at the Faculty of Kinesiology University of Zagreb. In the teaching process of alpine ski beginners that lasted 10 days, they were divided into two groups – experimental, taught by methodical procedures on two skis, and control group taught by methodical procedures on one ski. The observed elements of ski technique from basic ski school were snowplough, traversing, uphill turn and basic turn, while the advanced ski school elements were parallel turn and short turn.

The analysis of differences between the groups done by Wilcoxon-Mann-Whitney test showed that experimental group, taught by methodical procedures on two skis, achieved better grades on average in all observed elements of the ski technique, with statistically significant difference in three out of four basic ski school elements and those were traversing to both sides, uphill turn to both sides and snowplough, while in basic turn the difference wasn't observed.

Methodical exercises on one ski are shown to be less appropriate in the training process, especially in the early phases. This is due to their extreme complexity which is primarily referred to the ability of maintaining dynamic balance as a result of which is very difficult for a beginner to keep the basic ski position. In that sense, the methodical exercises on two skis seem to be much more appropriate for ski beginners whose use will perfect the basic skiing structures to a level that is high enough to start introducing the exercises on one ski.

Based on the obtained results it is recommended that methodical procedures with exercise on two skis are used in the early teaching phases, while in the later stages of the training process the methodical exercises on one ski should be gradually introduced.

The results of this research provided a new perspective on the training methodology of alpine ski beginners and enriched it with new knowledge that will help the training process be more efficient, faster and safer.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. SKIJAŠKE TEHNIKE .....	5
1.2. POUČAVANJE ALPSKOG SKIJANJA .....	7
1.2.1. NASTAVNE METODE .....	9
1.2.2. METODE UČENJA .....	10
<b>2. BIOMEHANIKA ALPSKOG SKIJANJA</b> .....	13
2.1. SILE KOJE DJELUJU NA SKIJAŠA .....	13
2.2. GIBANJA SKIJAŠA .....	15
<b>3. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA PROCES OBUKE ALPSKOG SKIJANJA</b> ..	19
3.1. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI .....	19
3.2. PSIHOLOŠKI ČIMBENICI.....	24
3.3. SKIJAŠKA OPREMA – KONSTRUKCIJA SKIJA .....	26
3.4. ZNANJA I SPOSOBNOSTI UČITELJA SKIJANJA – KOMPETENCIJE .....	28
3.5. IZBOR SKIJAŠKOG TERENA .....	30
<b>4. CILJEVI I HIPOTEZE</b> .....	32
<b>5. METODE ISTRAŽIVANJA</b> .....	33
5.1. UZORAK ISPITANIKA .....	33
5.2. UZORAK VARIJABLI.....	33
5.2.1. OPIS PROMATRANIH ELEMENATA SKIJAŠKE TEHNIKE (VARIJABLI) I OCJENJIVANJE .....	34
5.3. PROTOKOL ISTRAŽIVANJA .....	50
5.3.1. METODIČKE VJEŽBE NA JEDNOJ SKIJI.....	52
5.3.2. METODIČKE VJEŽBE NA DVIJE SKIJE.....	55
5.4. METODE ANALIZE PODATAKA .....	58
<b>6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b> .....	59
<b>7. RASPRAVA</b> .....	66
7.1. OGRANIČENJA I PREDNOSTI ISTRAŽIVANJA .....	76
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	78
<b>9. LITERATURA</b> .....	80

# FUNKCIONALNA VRIJEDNOST DVAJU RAZLIČITIH SKUPOVA METODSKIH POSTUPAKA U PROCESU USVAJANJA SKIJAŠKIH ZNANJA

## 1. UVOD

Skijanje u vidu rekreacije jest aktivnost kojom se mogu baviti osobe svih dobnih skupina poštujući stupanj svojih sposobnosti i skijaškog znanja, a doziranje opsega i intenziteta opterećenja trebao bi pritom biti u skladu sa navedenim individualnim sposobnostima (Aćimović i sur., 2010). Kao takav oblik rekreacije, skijanje pridonosi stvaranju pozitivnih i zdravih životnih navika pojedinca kroz kvalitetan i učinkovit način provođenja slobodnog vremena (Aćimović i sur., 2010). Alpsko skijanje je aktivnost koja uključuje dinamičku i statičku mišićnu kontrakciju (Berg i Eiken, 1999; Thiel i sur., 2009), kao i upotrebu aerobnih i anaerobnih energetske kapaciteta (Tesch, 1995; Thiel i sur., 2009). Dok aerobni metabolizam dominira pri skijanju nižeg intenziteta niz ravne te padine umjerenog nagiba, intenzivnije skijanje niz strmije padine uključuje anaerobne mehanizme (Scheiber i sur., 2009), pri čemu se sa povećanjem nagiba padine povećava i mišićna aktivnost (Clarys, Alewaeters i Zinzen, 2001; Kröll, 2010). U natjecateljskom skijanju ključnu ulogu imaju mišićna snaga, agilnost, ravnoteža, koordinacija, fleksibilnost te aerobni i anaerobni kapacitet (Andersen i Montgomery, 1988; Turnbull, Kilding i Keogh, 2009; Gorski i sur., 2014; Raschner i sur., 2017; Doyle-Baker i sur., 2020).

Procjenjuje se kako godišnje oko 400 milijuna ljudi posjeti skijaške resorte diljem svijeta (Vanat, 2021), što rekreativno skijanje i daskanje na snijegu čini jednim od najrasprostranjenijih aktivnosti toga tipa u svijetu, a da taj vid rekreacije pozitivno utječe na zdravlje potvrđuju prijašnja istraživanja (Thiel i sur., 2009; Burtscher i sur., 2019; Conde-Pipo i sur., 2022; Dela i sur., 2011). Rekreativno skijanje i daskanje na snijegu umjereno utječu na kardiovaskularni sustav te se stoga mogu preporučiti kao adekvatne aktivnosti s ciljem poboljšanja zdravlja (Thiel i sur., 2009). Također, skijanje može doprinijeti zdravom starenju te poboljšati kvalitetu života starije odrasle populacije (Conde-Pipo i sur., 2022), a ako se redovito prakticira može imati pozitivni utjecaj na kardiovaskularni i mišićno – koštani sustav, psihosocijalnu komponentu te razvoj specifičnih motoričkih sposobnosti (Burtscher i sur., 2019). Uživanje u prirodnom

okruženju, naglašena socijalna komponenta alpskog rekreativnog skijanja, ono je što ga čini posebnim i toliko popularnim oblikom aktivnog i zdravog provođenja slobodnog vremena na otvorenom.

U alpskom skijanju su se kroz povijest, usporedno sa razvojem skijaške opreme, razvijale i skijaške tehnike, a samim time i metodički postupci korišteni u poučavanju, usvajanju te usavršavanju skijaških znanja. U tom je kontekstu uzročno posljedična povezanost između svega navedenog interesantna. Naime, skijaška oprema, ponajprije skije, nešto je što se konstantno usavršavalo tijekom povijesti te koje su od svih navedenih komponenti možda doživjele i najveće promjene. Upravo je u tom smislu najveću revoluciju donijela pojava carving, ili tzv. strukirane skije.

Prva carving skija proizvedena je u drugoj polovici 80-tih godina u tvornici Elan u Sloveniji, no do njihova općeg prihvaćanja i masovne proizvodnje došlo je tek sredinom 90-tih godina (Cigrovski i Matković, 2015), a njihova proizvodnja te razvoj traje i danas. Carving skija se u odnosu na tradicionalnu razlikuje prije svega u geometriji, točnije njezinu radijusu, pri čemu su vrhovi i repovi skija širi u odnosu na njezin središnji dio, a kraće su za najčešće 10 – 20% od tradicionalnih (Greenwald, Senner i Swanson, 2001). Radijusi, kao i visina skija variraju od onih namijenjenih skijašima početnicima, skijašima različitih razina znanja te natjecateljima za svaku pojedinu disciplinu – slalom, veleslalom, super veleslalom i spust. Također, svaka od navedenih disciplina ima strogo propisana pravila o dozvoljenim parametrima koji se odnose na konstrukciju skija i skijaških vezova, dok se u rekreativnom skijanju pojednostavljenim rječnikom može kazati kako su kraće skije manjeg radijusa prikladnije za izvođenje kratkih, brzih zavoja, a one duže većeg radijusa se uglavnom koriste za izvođenje dužih zavoja.

Pojava carving skije je svojom specifičnom konstrukcijom omogućila skijašima jednostavnije i preciznije izvođenje zavoja, efikasnije vođenje skija u zavoju, a samim time i lakše upravljanje njima. Zbog svoje konstrukcije koja olakšava postavljanje skija na rubnike koji se urezuju u snježnu podlogu te jasno ucrtavaju trag zavoja, odakle i potječe njihov naziv - „to carve in“ (urezati), pružila se mogućnost i skijašima rekreativne razine da savladaju tehniku skijaša natjecatelja (Kaiser, 1997), postignu veću dinamiku skijanja te pritom uživaju na uvjetno rečeno siguran način. Sve navedeno upućuje na to kako je pojava carving skije u mnogočemu olakšala proces obuke alpskog skijanja ne samo skijašima početnicima, već i učiteljima koji im prenose skijaška znanja.

Kako bi se iskoristile sve prednosti i benefiti „nove“ carving skije, usporedno se razvila i carving skijaška tehnika, a posljedično su se mijenjali i razvijali metodski postupci, odnosno načini i putevi prenošenja znanja alpskog skijanja. Drugim riječima, već spomenuto lakše i učinkovitije izvođenje zavoja na rubnicima na carving skijama dovelo je do modifikacije metodičkih vježbi korištenih za usvajanje te usavršavanje pojedinih elemenata skijaške tehnike te konstrukciju novih, što je obogatalo paletu metodskih sadržaja u obuci alpskog skijanja. Valja napomenuti kako primjena metodskih postupaka pri usvajanju carving skijaške tehnike zahtjeva adekvatan izbor terena, ili slikovito rečeno „idealne uvjete“, koji prvenstveno podrazumijevaju dovoljnu širinu skijaške staze, potpuni izostanak neravnina, ledenih i tvrdih ploha te relativno blagi nagib. Također, čista carving skijaška tehnika koju definiraju točni zavoji bez otklizavanja skija moguća je jedino na relativno blagim padinama (Komissarov, 2018).

Stvaranju i unapređenju carving skije doprinio je razvoj novih tehnologija koje pomažu u različitim segmentima alpskog skijanja, osobito natjecateljskom, a njihovim proučavanjem bavilo se nekoliko dosadašnjih istraživanja (Brodie, Walmsley i Page, 2008a; Krüger i Edelman-Nusser, 2010; Vaverka, Jandova i Elfmark, 2012; Falda-Buscaiot i sur., 2017).

Brodie i sur. (2008a) koristili su uređaj (Fusion motion capture – FMC) za snimanje 3D kinematičkih i kinetičkih parametara u natjecateljskim disciplinama. Rezultati njihova istraživanja omogućili su pružanje korisnih informacija inženjerima koji razvijaju skijašku opremu, zatim povratne informacije samim skijašima o pojedinim biomehaničkim segmentima njihove tehnike, kao i pomoć trenerima u treningu specifičnih dijelova skijaške tehnike s ciljem poboljšanja natjecateljske izvedbe te smanjenja potencijalne pojave ozljeda, prvenstveno koljenog zgloba.

U istraživanju Krügera i Edelman-Nussera (2010) uspoređivala su se dva mjerna sustava za određivanje kinematičkih parametara alpskog skijanja te su u rezultatima navedene njihove prednosti i mane, ovisno o svrsi korištenja.

Kinetičkom analizom sile reakcije podloge tijekom zavoja bavilo se istraživanje Vaverke, Jandove i Elfmarka (2012), a rezultati analize slalom zavoja pokazali su kako je njihovom metodom zavoje moguće opisati pomoću točno izmjerenih biomehaničkih



varijabli, što ju čini korisnom u pružanju odgovora istraživačima na različita pitanja povezana upravo sa skijaškim zavojem.

Slična tematika bila je predmet istraživanja Falda-Buscaiota i sur. (2017), koji su ispitivali razvoj sile reakcije podloge te ulogu vanjske i unutarnje noge tijekom skijaških zavoja. Rezultati su ukazali na različitu ulogu nogu prilikom izvođenja zavoja, pri čemu vanjska noga ima aktivnu ulogu u procesu izvođenja samog zavoja, dok unutarnja noga čini se ima ulogu jedino u održavanju stabilnosti.

U novije vrijeme se tzv. GNSS (Global Navigation Satellite System) sustav pokazao vrlo korisnim, prije svega u alpskom natjecateljskom skijanju. To je sustav koji je pokazao veliki potencijal u procjeni skijaške izvedbe na temelju praćenja parametara kao što su vrijeme, brzina i mehanička energija (Supej, Spörri i Holmberg, 2020; Supej, 2010; Supej i Holmberg, 2011; Supej i sur., 2013; Gilgien i sur., 2014; Gilgien i sur., 2015a; 2015b; Gilgien i sur., 2016; Fasel i sur., 2016; Kröll i sur., 2016; Brodie, Walmsley i Page, 2008b), a primjena takve tehnologije trebala bi pružiti mogućnost trenerima i natjecateljima da detaljno analiziraju obrasce kretanja, kao i mogućnost testiranja skijaške opreme (Supej, Spörri i Holmberg, 2020). Stalni napredak GNSS tehnologije pruža mogućnost poprilično precizne biomehaničke analize izvedbe tijekom čitave utrke u stvarnom vremenu, što je od pomoći trenerima u njihovom poslu (Supej, Spörri i Holmberg, 2020). Također, pomoću GNSS sustava i IMU (inertial measurement units) jedinica, sa priličnom točnošću mogu se klasificirati stilovi, odnosno tehnike alpskog skijanja (paralelna i pluzna), što ukazuje na mogućnost upotrebe ove tehnologije i u rekreativnom skijanju (Neuwirth i sur., 2020).

I dok nove tehnologije u alpskom skijanju bez sumnje pomažu daljnjem razvoju ovog sporta, prije svega razvoju skijaške tehnike, opreme, skijaškog treninga te konzekventno i prevenciji pojave ozljeda, važno je napomenuti kako je njihova upotreba u istraživanjima više orijentirana na natjecateljsko skijanje. Nije neočekivano da je tome tako, a kao jedan od bitnijih razloga takvoj orijentaciji jest i tzv. decidiranost, tj. točnost natjecanja u alpskom skijanju. Slalom, veleslalom, super veleslalom i spust uglavnom su determinirani zavojem određenog radijusa, točno određenim brojem vrata te razmacima između njih, dužinom staze i sličnim, pa je i mogućnost dobivanja novih saznanja kroz istraživanja u mnogočemu preciznija u usporedbi sa rekreativnim skijanjem. Naime, u rekreativnom skijanju, varijabilnost uvjeta na terenu, korištenje skija različitih radijusa i visine, različite sposobnosti samih skijaša, utječu na slabiju mogućnost zaključivanja nego

što je to slučaj u natjecateljskom skijanju. No, bez obzira na spomenuto, posljedično se događaju modifikacije i u rekreativnom skijanju koje se također usporedno razvija u pogledu lakšeg usvajanja skijaških znanja te pružanja mogućnosti konzumiranja ove tjelesne aktivnosti na učinkovitiji i sigurniji način.

## 1.1. SKIJAŠKE TEHNIKE

Postoji više skijaških tehnika, no skijaš početnik će se u svojoj obuci susresti sa dvije osnovne skijaške tehnike – *plužnom i paralelnom* koja se još dijeli na tradicionalnu te carving paralelnu tehniku. U tom će se kontekstu također susresti i sa tri tzv. „škole skijanja“, a to su osnovna, napredna i natjecateljska. Njihovi nazivi konvencijom su općeprihvaćeni u skijaškoj literaturi, a podrazumijevaju izvođenje skijaških elemenata od jednostavnijih prema sve složenijima slijedeći princip postupnosti (Matković, Ferencak i Žvan, 2004). Pritom se jednostavniji elementi izvode na blagim skijaškim padinama uz sporiju brzinu kretanja, dok se složeniji izvode na sve strmijim padinama uz sukladno tome i povećanje dinamike kretanja.

*Plužna skijaška tehnika* najčešće se koristi u samim počecima obuke skijaša početnika, no isto tako i u pojedinim situacijskim uvjetima poput prijelaza preko težih terena gdje je potreban oprez, u situacijama savladavanja terena pod opterećenjem i sl. Ovu skijašku tehniku karakterizira tzv. plužni položaj skija u kojem su vrhovi skija gotovo u potpunosti spojeni, dok su repovi razmaknuti, tj. pomaknuti prema van. Plužna skijaška tehnika je moglo bi se reći idealna za skijaša početnika jer mu specifična pozicija skija daje širu oslonačnu površinu, što mu automatski daje bolji osjećaj sigurnosti, tj. jednostavniju uspostavu dinamičke ravnoteže. Nadalje, u plužnoj su poziciji koljena flektirana i pomaknuta prema unutra čime se skije dovode u položaj unutarnjeg rubljenja koji osigurava dobru kontrolu brzine kretanja, što dodatno doprinosi boljem osjećaju sigurnosti početnika. Sve navedeno je za jednog skijaša početnika od izuzetne važnosti, a u tom kontekstu mu plužna skijaška tehnika pruža mogućnost da se opusti i oslobodi u za njega potpuno novoj aktivnosti, što je ključno da bi mogao prijeći u slijedeću fazu poduke i napredovati.

*Paralelnu skijašku tehniku* karakterizira međusobno paralelni položaj skija te prirodno otvoreni skijaški stav, otprilike širine kukova, ili nešto uži. Ova se skijaška tehnika

još dijeli na tzv. tradicionalnu te carving paralelnu tehniku. Dok je kod tradicionalne skijaške tehnike izraženija funkcija koljena, tj. kontinuirana kružna gibanja u njegovu zglobu prema naprijed i unutra kojima se skija vodi tijekom čitavog zavoja, u carving skijaškoj tehnici prisutna su lateralna gibanja koljena kojima se skije dovode na rubnike nakon čega će „same“ nastaviti izvođenje zavoja i time olakšati „posao“ skijašu. U idealnom teorijskom razmišljanju, zavoj koji se izvodi carving skijaškom tehnikom je puno racionalniji i točniji, posebice ukoliko je radijus zavoja identičan radijusu skije, čime se u potpunosti izbjegava bočno otklizavanje skije koje se inače nužno pojavljuje u tradicionalnoj paralelnoj tehnici.

Gledajući sa biomehaničkog stajališta, razlika između tradicionalne i carving paralelne skijaške tehnike, osim u spomenutoj funkciji koljena, očituje se i u tome što je kod tradicionalne tehnike tijekom vođenja skija u zavoj težina tijela dominantno na vanjskoj skiji, dok u carving skijaškoj tehnici unutarnja noga u većoj mjeri sudjeluje u raspodjeli navedenog opterećenja u svim fazama zavoja (Müller i Schwameder, 2003). Drugim riječima, početnu fazu zavoja u carving skijaškoj tehnici karakterizira povećanje opterećenja u objema nogama približno podjednako, no uz još uvijek nešto znatnije opterećenje vanjske noge, osobito u drugom dijelu zavoja ((Müller i Schwameder, 2003).

### *Škole skijanja*

Ciljevi i zadaci škole skijanja podrazumijevaju da se od samog početka primjenjuju vježbe koje će omogućiti skijašu početniku stjecanje bazične dinamičke ravnoteže te sposobnosti kontrole brzine, što će mu osigurati sigurno savladavanje terena. Daljnjom primjenom adekvatnih metodskih postupaka skijaš će usavršavati i obogaćivati svoje skijaško znanje te će sigurnije i brže savladavati strminu.

U *osnovnoj školi skijanja* skijaši početnici usvajaju osnovne, strukturom jednostavnije skijaške elemente, a oni su redom, slijedeći već spomenuti princip postupnosti od jednostavnijih prema složenijim - svi oblici kretanja na ravnom, klizni korak, spust ravno, pluzenje ravno, pluzni zavoj, bočno otklizavanje, spust koso, pluzni luk, zavoj k brijegu i osnovni zavoj. Pritom je osnovni zavoj skijaški element koji ustvari predstavlja prijelaz iz jedne u drugu školu skijanja. Nadovezujući se na osnovnu školu skijanja, poštujući isti princip postupnosti, slijedi *napredna škola skijanja* koju čine strukturom

kompleksniji te dinamičniji skijaški elementi, a to su paralelni zavoj od brijega, vijuganje, carving paralelni zavoj, terenska vožnja (duboki snijeg, neravnine), skijaški skok.

Na posljetku, sami vrh alpskog skijanja predstavlja *natjecateljska škola* koja se sastoji od tehničkih disciplina – slaloma i veleslaloma te brzih disciplina – super veleslaloma i spusta.

Testiranje o tome slijede li osnovna tri skijaška elementa princip progresivnosti, odnosno postupnosti unutar Slovenske nacionalne škole alpskog skijanja napravljeno je u istraživanju Lešnika i sur. (2013). Rezultati navedenog istraživanja pokazali su kako su klinasti zavoj, osnovni zavoj te osnovno vijuganje ispravno postavljeni u smislu progresivnosti u vremenskim trajanjima pojedinih zavoja i njihovih faza. Također, autori upućuju kako početak upotrebe skijaških štapova posebno povećava kompleksnost skijaških elemenata, što je za skijaše početnike koordinacijski zahtjevnije. Ubadanje skijaških štapova izvodi se u točno određenom momentu, odnosno fazi izvođenja zavoja te mora biti usklađeno sa vrlo suptilnim gibanjima skijaša, što za početnika zahtijeva dodatnu koordinaciju, a samim time predstavlja i veći izazov.

## 1.2. POUČAVANJE ALPSKOG SKIJANJA

U današnje vrijeme literatura govori o tri pristupa poučavanju znanja alpskog skijanja (Lešnik i Žvan, 2010), a to su:

- a) Konvencionalni (tradicionalni) pristup
- b) Kombinirani pristup
- c) Direktni pristup

a) *Konvencionalni pristup*, nazivan još i tradicionalnim, omogućava svakoj osobi napredak sukladan njegovim individualnim sposobnostima, a namijenjen je skijašima početnicima i onima sa malo skijaškog predznanja svih uzrasta te svih razina motoričkih sposobnosti. Ovaj pristup koristi veliki broj vježbi za razvoj specifičnih skijaških vještina, kao i veći broj korektivnih vježbi, što ga čini vremenski najdužim putem, a podrazumijeva korištenje i pluzne i paralelne skijaške tehnike u točno određenim fazama poučavanja.

Pritom se pluzna skijaška tehnika primjenjuje u početnim fazama obuke jer pruža skijašu početniku dobru stabilnost i osjećaj sigurnosti zbog mogućnosti jednostavne kontrole brzine kretanja, što pomaže u razbijanju straha, osobito kod starijih početnika. Također, najmlađim skijašima početnicima pluzna skijaška tehnika nekako prirodno „leži“ zbog njihovog niskog težišta koje im dozvoljava da lakše mogu širiti skije u opisanu pluznu poziciju. Već spomenuta stabilnost i sigurnost koju si time osiguravaju u velikoj će im mjeri pomoći u njihovom daljnjem bržem napredovanju. Nakon usvajanja pluzne skijaške tehnike, u slijedećoj fazi obuke prelazi se na paralelnu tehniku u kojoj slijedi poučavanje skijaških elemenata po već spomenutom principu postupnosti, odnosno od jednostavnijih ka složenijim. Svaka faza obuke ima svoju svrhu, a jedna na drugu se nadovezuju.

b) *Kombinirani pristup* koristi nešto manji broj vježbi za razvoj skijaških vještina, kao i manji broj vježbi za ispravljanje pogrešaka, čime predstavlja brži put u poučavanju od prethodnog. Namijenjen je početnicima nešto razvijenijih motoričkih sposobnosti, a također podrazumijeva korištenje i pluzne i paralelne skijaške tehnike u poučavanju, no neovisno o fazi poučavanja. Drugim riječima, u kombiniranom pristupu poučavanja može se najprije započeti sa paralelnom skijaškom tehnikom, zatim prijeći na pluznu te se ponovno vratiti na paralelnu.

c) Naposljetku, *direktni pristup* upotrebljava najmanji broj specifičnih vježbi za razvoj skijaških vještina zbog čega je i najbrži put u poučavanju. Ovaj je pristup namijenjen skijašima početnicima sa visokim motoričkim potencijalom, a podrazumijeva izbjegavanje pluzne skijaške tehnike u poučavanju, već upotrebu isključivo paralelne tehnike. U tom se kontekstu najčešće upotrebljava carving paralelna skijaška tehnika za poučavanje početnika, zbog jednostavnijeg usvajanja njoj specifičnih lateralnih gibanja u zglobu koljena, u odnosu na kružna gibanja prisutna u tradicionalnoj paralelnoj tehnici.

Najrašireniji pristup u prenošenju znanja alpskog skijanja, a ujedno i najsigurniji jest konvencionalni, odnosno tradicionalni, zbog mogućnosti njegove primjene na skijaše i početnike svih uzrasta te različitih razina motoričkih sposobnosti i skijaškog predznanja.

### 1.2.1. NASTAVNE METODE

Literatura iz područja kineziologije koja se bavi problematikom metodike u nastavnom procesu, najčešće navodi dvije nastavne metode, a to su *metoda usmenog izlaganja i metoda demonstracije* (Findak, 1999).

1. *Metoda usmenog izlaganja* sastoji se od 4 dijela:

- a) opisivanje
- b) objašnjavanje
- c) upozoravanje na pogreške (korekcija)
- d) analiza

a) Opisivanje se koristi nakon metode demonstracije, tj. nakon što su skijaši početnici stekli uvid u to kako određeno motoričko gibanje izgleda, ili vezano uz temu ovog istraživanja - skijaški element.

b) Objašnjavanje se koristi prema potrebi nakon demonstracije te nakon početnih pokušaja ukoliko kod pojedinaca postoje određene nejasnoće te je potrebno dati dodatne informacije.

c) Upozoravanje na pogreške u izvođenju pojedinih skijaških elemenata može se upotrebljavati kod samog opisivanja motoričkog gibanja, ali najčešće u kasnijim fazama usavršavanja elemenata.

d) Analiza se također primjenjuje u fazi usavršavanja elemenata skijaške tehnike, a ona može biti na licu mjesta na skijaškom terenu, ili putem video analize izvođenja skijaških elemenata svakog pojedinog studenta, što je praksa na predmetu Skijanje na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

2. *Metoda demonstracije* upotrebljava se u svim fazama učenja, kako za demonstraciju skijaškog elementa u cijelosti, tako i za svaku pojedinu metodičku vježbu koja će dovesti do krajnjeg cilja, kako bi onaj kojeg se poučava dobio što jasniju predodžbu o tome što se od njega traži, odnosno kako bi određeno motoričko gibanje trebalo izgledati. S time u vezi, da bi percepcija dotičnog gibanja bila što bolja, sama bi demonstracija,

odnosno tehnička izvedba trebala biti „savršena“ kako ne bi došlo do kopiranja pogrešaka u izvedbi. Nezaobilazno je da svaki skijaš početnik nakon određenog broja skijaških dana provedenih sa svojim učiteljem „pokupi“ neke njegove specifične pokrete ili stil, što je potpuno u redu dokle god se time ne narušava tehnička izvedba pojedinog skijaškog elementa, na što će upravo dominantno utjecati demonstracija učitelja.

Iako literatura upućuje kako bi metoda demonstracije prilikom učenja novog motoričkog gibanja trebala uslijediti nakon metode usmenog izlaganja, navedeno ponekad može biti i kontraproduktivno. Naime, za početnika je svaka nova motorička kretnja apstraktna te da bi uopće mogao pojmiti što mu je činiti, najbolje je da to prvo i vidi. Zbog toga bi prije demonstracije određene metodičke vježbe ili nekog elementa, trebalo kratko najaviti što će se raditi te odmah potom i demonstrirati. Tek kasnije tijekom ponavljanja vježbe ili elementa, kada početnik već ima predodžbu što treba činiti, uslijedile bi faze usmenog izlaganja. U praksi obuke alpskog skijanja najčešće se postupa na opisani način.

### 1.2.2. METODE UČENJA

Osim što kineziološka literatura (Findak, 1999) prepoznaje tri osnovne metode učenja (*sintetička, analitička i kombinirana*), u praksi obuke alpskog skijanja koristi još jedna, a to je *situacijska metoda*.

a) *Sintetička metoda* učenja podrazumijeva učenje pokreta u cjelini, odnosno onako kako će se primjenjivati u finalnom obliku.

b) *Analitičkom metodom* pokret se uči po pojedinim fazama, a nakon što se svaki pojedini dio usvoji slijedi spajanje u njegovu cjelinu. Ona se primjenjuje kada postoje poteškoće u izvođenju pojedinih dijelova motoričkog gibanja, te za ispravljanje pogrešaka.

c) *Kombinirana metoda* podrazumijeva primjenu i sintetičke i analitičke metode. Pritom se najprije primjenjuje sintetička metoda, odnosno gibanje se demonstrira u cjelini, a kasnije tijekom učenja, ukoliko grupa ili pojedinac imaju određenih poteškoća sa pojedinim dijelovima motoričkog gibanja, pribjegava se upotrebi analitičke metode kojom se uvježbava problematični dio.

d) *Situacijska metoda* kao posljednja, iako se rjeđe koristi, ima svakako svoje mjesto u procesu obuke alpskog skijanja skijaša početnika. Naime, ova metoda podrazumijeva stavljanje skijaša početnika u uvjete da isključivo vizualizacijom i kopiranjem učitelja samostalno savladava teren, što za njega zasigurno predstavlja velik izazov, osobito s aspekta straha budući da nema sigurnost učitelja ispred sebe. No, testiranje skijaša početnika da se intuitivno snalazi u datim uvjetima na stazi, u pojedinim je fazama poučavanja itekako vrijedna.

U obuci alpskog skijanja skijaša početnika uglavnom se primjenjuje kombinirana metoda pri čemu se gotovo uvijek skijaški element najprije demonstrira u cjelini primjenom sintetičke metode nakon čega ga početnici pokušaju izvesti, a potom se za uvježbavanje pojedinih dijelova gibanja, kao i za ispravljanje individualnih pogrešaka, upotrebljava analitička metoda. Upravo su različite metodičke vježbe koje se koriste za uvježbavanje tehnike pojedinih skijaških elemenata, dio analitičke metode učenja.

U cilju postizanja maksimalne učinkovitosti primjenjivanih metoda u procesu prenošenja znanja alpskog skijanja, upotreba video analize u današnje vrijeme vrijedan je alat, osobito kada je u pitanju ispravljanje pogrešaka. U praksi se navedeno pokazalo kao nezamjenjiva pomoć u kontekstu unaprjeđenja procesa poučavanja skijaških znanja, jer kada se početnik može vidjeti, doživjeti svoju izvedbu, moći će i razumjeti ono što mu učitelj govori na terenu. Vezano uz spomenuto, istraživanje Koka i van der Kampa (2018) potvrđuje kako video analiza određenog motoričkog zadatka učenicima služi kao vrijedan dodatak verbalnoj uputi nastavnika, omogućava im direktan uvid u vlastitu izvedbu, pruža mogućnost usporedbe sa pravilnom demonstracijom, detaljnu analizu pogrešaka kroz usporenu, ili uvećanu snimku i sl. Autori stoga upotrebu video kamere preporučuju u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture kao pomoć ne samo učenicima, već i profesorima u pripremi i modificiranju nastave sukladno potrebama.

U alpskom skijanju se upotreba video kamera, kako je već i spomenuto, pokazala neizostavnim dijelom procesa obuke ne samo skijaša početnika, već i onih naprednijeg znanja te natjecatelja. Osim upotrebe tradicionalne video kamere kojom se skijaš snima kada se kreće prema snimatelju, u novije vrijeme upotrebljava se i GOPRO 360° kamera koja omogućava snimanje ispitanika za vrijeme skijanja. Spomenuta kamera pruža drugačiji pogled na izvedbu skijaša u svrhu dobivanja što točnije vizualne povratne informacije s ciljem ispravljanja specifičnih pogrešaka (Marinović, Kuna i Macan, 2023).



U svakom slučaju, povratne informacije dobivene nakon video analize skijaške tehnike, a iskustvo u radu pokazuje da je tome tako, izuzetno se pozitivno odražava na skijašku izvedbu studenata na terenima, što uvelike olakšava i ubrzava njihov napredak.

## **2. BIOMEHANIKA ALPSKOG SKIJANJA**

Alpsko skijanje je sport u kojem se skijaš u svojoj opremi kreće niz snježne padine različitih nagiba. Opremu čine skijaške cipele, vezovi i skije te skijaški štapovi, a na skijaša i njegovu opremu kao nedjeljivu cjelinu, djeluje niz fizikalnih sila koje mu u sprezi sa gibanjima njegova tijela omogućuju spuštanje niz padinu (Matković i Ferenčak, 1996; Matković, Ferenčak i Žvan., 2004; Cigrovski i Matković, 2015).

### **2.1. SILE KOJE DJELUJU NA SKIJAŠA**

#### **■ SILA GRAVITACIJE**

Na tijelo skijaša, točnije na njegovu masu, kao prvo djeluje sila gravitacije, odnosno sila teže koja je konstantna te utječe na skijaševo kretanje nizbrdo privlačenjem tijela prema dolini, čime utječe na njegovo ubrzanje. Sila gravitacije ima dvije komponente – kliznu te komponentu pritiska na podlogu. Što je nagib padine veći to će se komponenta pritiska na podlogu smanjivati, a klizna povećavati i obrnuto.

#### **■ SILA REAKCIJE PODLOGE**

Sila reakcije podloge javlja se kao odgovor na gibanja skijaša kojima vrši pritisak na skije, a preko njih i na samu snježnu podlogu. Ova je sila jednake vrijednosti kao i sila koju skijaš preko skija vrši na podlogu, ali je suprotnog smjera.

#### **■ SILA TRENJA**

Sila trenja, odnosno otpora snježne površine javlja se uslijed kontakta donje podloge skija i snijega te utječe na kliznost skija po snijegu, a samim time i na promjenu brzine kretanja skijaša. Vrsta i kakvoća snijega, tj. snježne podloge, utječe na silu trenja. Tako će primjerice u dubokom, ili na vlažnom snijegu sila trenja biti veća, dok će na tvrđem,

utabanom snijegu biti manja. Također, u fazama zavoja u kojima se vrši opterećenje na skije povećati će se i sila trenja, dok će se u fazi rasterećenja ona smanjiti.

#### ■ SILA INERCIJE

Sila inercije nastoji ubrzati kretanje skijaša te zadržati da se giba po pravcu. U tom pogledu ista je sila negativnog predznaka kada se skijaš želi zaustaviti, odnosno pozitivnog kada želi ubrzati. S obzirom na njezino suprotno djelovanje na gibanje skijaša prilikom naglih promjena brzine i smjera kretanja, ona će često biti uzrokom padova, a opisano ponašanje sile inercije korigirati će se aktivnošću muskulature tijela.

#### ■ SILA OTPORA ZRAKA

Sila otpora zraka utječe na kretanje skijaša na način da ga zaustavlja, ili usporava, a povećava se sukladno njegovu povećanju brzine kretanja.

#### ■ MIŠIĆNA SILA

Skijaš mišićnom kontrakcijom pretežno donjih ekstremiteta stvara silu koju prenosi na skije te na taj način njima upravlja. Točnije, specifičnim gibanjima tijela, prvenstveno u donjim ekstremitetima, skijaš će proizvedenom silom prenesenom na skije iskoristiti djelovanje fizikalnih sila kako bi vodio skije željenom putanjom kretanja. Pritom, gornji dijelovi tijela prate opisana gibanja donjih dijelova na način da osiguravaju održavanje optimalne dinamičke ravnoteže skijaša tijekom zavoja.

#### ■ CENTRIFUGALNA I CENTRIPETALNA SILA

Kružna gibanja skijaša tijekom izvođenja zavoja oblikuje istovremeno djelovanje dviju sila – centrifugalne i centripetalne, od kojih svaka ima svoje zakonitosti. Zbog postavljanja skija na rubnike, djelovanje centripetalne sile usmjereno je prema centru zavoja, odnosno rotacije te omogućava skijašu jaki kontakt s podlogom. Nasuprot

centripetalnoj djeluje centrifugalna sila čije je djelovanje usmjereno prema vanjskoj strani zavoja. Drugim riječima, želi li se skijaš nastaviti gibati po pravcu, centrifugalna će ga sila nastojati izbaciti iz kružnog gibanja, tj. željene putanje zavoja, zbog čega se govori kako je ona prilikom izvođenja zavoja negativnog predznaka. Stoga će se skijaš njenom djelovanju suprotstaviti kružnim gibanjem u zglobu koljena prema naprijed i unutra, odnosno prema centru rotacije, čime će skije u većoj mjeri dovesti na rubnike, uz kompenzaciju otklona trupa. Veličina ovih sila ovisit će o brzini kretanja skijaša, nagibu padine, gibanjima skijaša kojima stvara silu, dužini zavoja te konstrukciji skije.

## 2.2. GIBANJA SKIJAŠA

Osnovna gibanja skijaša odvijaju se po 3 ravnine tijela; sagitalnoj (bočnoj), frontalnoj (čeonoj) te transverzalnoj (horizontalnoj).

### ■ GIBANJA PO VERTIKALI

Podizanje i spuštanje skijaša, odnosno mijenjanje pozicije tijela fleksijom i ekstenzijom nogu i gornjeg dijela tijela iz visoke u nisku poziciju i obrnuto, podrazumijeva gibanje po vertikali. Ova su gibanja vidljiva u sagitalnoj te u frontalnoj ravnini, odnosno moguće je vidjeti koji je skijaški stav skijaš zauzeo (niski, srednji, ili visoki). Gibanjem tijela prema dolje i gore mijenja se jačina pritiska na podlogu, što se još naziva i rasterećenje te opterećenje. Faza rasterećenja podrazumijeva smanjeni pritisak na podlogu, a pojavljuje se tijekom gibanja skijaša iz niskog u visoki položaj (tzv. rasterećenje prema gore) na kraju gibanja po vertikali prema gore, te iz visokog u niski položaj (tzv. rasterećenje prema dolje) na početku gibanja skijaša po vertikali prema dolje. Skijašu rasterećenje omogućava lakši prijenos težine tijela i promjenu rubljenja s jedne na drugu skiju. Fazu povećanog pritiska na snježnu podlogu opisuje opterećenje, a ono se pojavljuje na samom početku gibanja skijaša po vertikali prema gore te kod pomicanja koljena prema centru zavoja, odnosno centru rotacije. Opterećenje skijaš koristi da bi vodio skije u zavoj, a ono mu također koristi za stvaranje impulsa odraza. Rasterećenje i opterećenje su međusobno povezani u dinamici

gibanja te predstavljaju ključan faktor u uspješnom vođenju skija u zavoj preko padne linije. Gibanja po vertikali kontinuirana su od početka do kraja svakog zavoja.

#### ■ GIBANJA PO TRANSVERZALNOJ (HORIZONTALNOJ) RAVNINI

Gibanja po horizontalnoj ravnini karakteriziraju kružna, odnosno rotacijska gibanja koja se najviše očituju u koljenom zglobu. Polukružna rotacijska gibanja u zglobu koljena također su kontinuirana od početka do kraja zavoja, a omogućuju skijašu postavljanje skija na rubnike te vođenje skija u zavoj željenim lukom i brzinom kretanja. Opisana kružna gibanja u koljenima nazivaju se još i tzv. „funkcijom koljena“, koja je ključna u izvođenju svih zavoja u plućnoj i paralelnoj tradicionalnoj skijaškoj tehnici.

#### ■ GIBANJA PO SAGITALNOJ RAVNINI

Gibanja skijaša naprijed – natrag, odnosno prijenos težine sa prednje na srednji te stražnji dio skije odvija se u sagitalnoj ravnini. Na taj način skijaš jače, ili slabije opterećuje pojedine dijelove skija tijekom zavoja. Upravo opisanim gibanjima skijaš uvodi skije u zavoj opterećujući pritom dominantno prednji dio skije, na sredini zavoja srednji, a na završetku zavoja stražnji dio skije. Promatrajući skijaša u ovoj ravnini može se vidjeti kakav je skijaški stav zauzeo (niski, srednji ili visoki) te da li je u idealnoj ravnoteži, što podrazumijeva da zamišljena linija centra težišta skijaša bude uvijek okomita na snježnu podlogu, tj. skije, ili točnije okomita na sredinu njegovih stopala. Zbog izraženije dinamike koja karakterizira skijanje, skijaš kontinuirano mora tražiti dinamičnu ravnotežu, odnosno „centralni položaj“ kako bi se na siguran način kretao niz padinu.

#### ■ GIBANJA PO FRONTALNOJ (ČEONOJ) RAVNINI

U ovoj ravnini, kao i u prethodnoj, može se vidjeti visina zauzetog skijaškog stava (niski, srednji i visoki) opružanjem i savijanjem tijela, čime se mijenja jačina pritiska na skiju koji se potom preko skijaške cipele i skije prenosi na snježnu podlogu. Također, ovdje se može vidjeti širina zauzetog skijaškog stava te kut pod kojim je skijaš postavio skije na rubnike, tzv. kut rubljenja, koji pak ovisi o kutu pod kojim su obje potkoljenice (unutarnja

i vanjska) postavljene u odnosu na podlogu. Da bi uspostavio idealnu dinamičku ravnotežu, skijaš bi tijekom zavoja trebao imati najveći oslonac na unutarnjem rubniku vanjske skije, a spomenuti oslonac trebao bi biti poravnat sa centrom težišta skijaševog tijela.

Učenje novih motoričkih gibanja najvećim dijelom počiva na metodici njihova poučavanja te biomehaničkim zakonitostima istih. Gledajući sa stanovišta praktične primjene u rekreativnom, odnosno natjecateljskom sportu, u ovom slučaju alpskom skijanju, metodika prenošenja skijaških znanja i biomehanički aspekti ovog sporta, usko su povezani. Opisivanje gibanja pomoću biomehaničkih varijabli kao što su kinematika, kinetika, mišićna aktivnost i sl., osnova su za proučavanje i razumijevanje gibanja skijaša te njihove povezanosti sa skijaškom opremom i snježnom podlogom (Schwameder i sur., 2004).

Temeljnim biomehaničkim aspektima skijanja bavilo se više istraživanja, a ona Müllera (1994), Müllera i Schwamendera (2003), Müllera, Schiefermüllera i Krölla (2005), Klousa, Müllera i Schwamedera (2012) i Meyera (2012) samo su neka od njih. Također, istraživanja koja su se bavila biomehaničkom analizom skijaške tehnike doprinijela su boljem razumijevanju mehanizama nastanka ozljeda (Urabe i sur., 2022; Krosshaug i sur., 2007; Promsri i sur., 2019), njihove prevencije (Spörri i sur., 2017) te poboljšanju natjecateljske izvedbe (Roetenberg, Luinge i Slycke, 2009; Reid, 2010; Federolf, 2012; Hébert-Losier, Supej i Holmberg, 2014). No, jednako tako su pomogla i trenerima te učiteljima skijanja u poboljšanju njihovih metoda poučavanja, boljem razumijevanju mehanizma zavoja, ali i mogućnosti dobivanja povratnih informacija samim skijašima o njihovoj izvedbi (Debertin i sur., 2022; Nagai i sur., 2004; Hirose, Doki i Kondo, 2013).

Da biomehanička analiza skijaških elemenata može pružiti određene odgovore vezane uz metodiku njihova poučavanja, potvrđuje istraživanje Bona i sur. (2021). U spomenutom istraživanju napravljena je usporedba kinematičkih i kinetičkih razlika između vijuganja i paralelnih zavoja od brijega s ciljem utvrđivanja njihove složenosti te utemeljenosti poučavanja s obzirom na princip postupnosti, odnosno njihov redoslijed u procesu obuke alpskog skijanja skijaša početnika. Rezultati su potvrdili opravdanost poučavanja paralelnih zavoja od brijega prije vijuganja s obzirom na veću složenost potonjeg skijaškog elementa. Autori stoga zaključuju kako bi se u školi skijanja i dalje

trebao slijediti postojeći redoslijed poučavanja prema kojem bi se elementi paralelne škole skijanja najprije trebali poučavati u širem skijaškom koridoru, dužeg trajanja zavoja uz potom postepeni prijelaz ka izvođenju kraćih, bržih zavoja u užem koridoru kakvi su prisutni u vijuganju.

Nastavno na navedeno istraživanje, na istom je paru skijaških elemenata napravljeno ono Kima i Kima (2017) koji su dali smjernice za skijaše rekreativce o vremenu trajanja pojedinih faza zavoja, kao i o doziranju opterećenja (vertikalne sile reakcije podloge) na pojedine dijelove stopala u točno određenim dijelovima zavoja, sve sa krajnjim ciljem poboljšanja njihove tehničke izvedbe.

Ono što je zajedničko svim elementima skijaške tehnike, izuzev spusta ravno i spusta koso, jest zavoj koji je zapravo ishodišna točka alpskog skijanja, a koji je produkt uspješnog upravljanja skijama. Analiza zavoja sa biomehaničkog stajališta ključna je za razumijevanje mehanizma upravljanja skijama, što je posljedično presudno i u odabiru metodskih sadržaja korištenih za poučavanje elemenata skijaške tehnike te ispravljanje pogrešaka. U tom kontekstu, svaki učitelj skijanja mora dobro poznavati biomehaničke zakonitosti upravljanja skijama kako bi mogao prepoznati nedostatke ili pogreške u izvedbi onih koje poučava te sukladno tome primijeniti odgovarajuće methodske sadržaje za ispravljanje istih. Gledajući sa stajališta biomehanike skijaškog zavoja, u procesu obuke glavni je cilj početnika naučiti da dominantno opterećuje vanjsku skiju, potom da usvoji kružna gibanja u zglobu koljena te gibanja po vertikalnoj i sagitalnoj osovini. Sve navedeno potrebno je uskladiti sa pojedinim fazama zavoja uz uspostavu neizostavne idealne dinamičke ravnoteže. Metodski sadržaji korišteni u ranim fazama obuke biti će usmjereni upravo ka razvoju opisanog kako bi se nesmetano moglo prijeći u iduću fazu obuke u kojoj će se do najvišeg nivoa isprofilirati navedeni biomehanički aspekti upravljanja skijama. Konačno, u najnaprednijoj fazi obuke alpskog skijanja naučeno će se testirati u situacijskim uvjetima poput skijanja izvan uređenih staza, u dubokom snijegu, snježnim grbama i sl.

Temeljem svega iznesenog razumno je kazati kako je povezanost poznavanja biomehaničkih zakonitosti alpskog skijanja i odabira te primjene različitih metodskih sadržaja u procesu poučavanja elemenata skijaške tehnike neraskidiva, a samim time i nužna kako bi proces bio siguran i uspješan.

### **3. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA PROCES OBUKE ALPSKOG SKIJANJA SKIJAŠA POČETNIKA**

Uspješnost usvajanja elemenata skijaške tehnike ovisiti će o više čimbenika vezanih uz samog skijaša početnika, zatim učitelja skijanja te skijašku opremu, prvenstveno skije.

#### **3.1. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI**

Preduvjet za uspješno usvajanje bilo kojeg motoričkog gibanja jest posjedovanje adekvatne razine motoričkih sposobnosti, ponajprije onih specifičnih za dotičnu aktivnost. Alpsko skijanje je sport u kojem je od presudne važnosti dinamička ravnoteža kao dio opće koordinacije tijela, a potom agilnost te snaga pretežno donjih ekstremiteta.

Više je dosadašnjih istraživanja proučavalo povezanost, odnosno utjecaj određenih motoričkih sposobnosti na proces učenja skijaša početnika, ali i na performanse skijaša rekreativaca te natjecatelja (Hadžić i sur., 2012; Mladenović i sur., 2015; Cigrovski, Matković i Matković, 2008; Cigrovski, Božić i Prlenda, 2012; Mujanović i Krsmanović, 2008).

Istraživanje Mladenovića i sur. (2015) provedeno na djeci skijašima početnicima, ispitivalo je koje motoričke sposobnosti imaju najviše utjecaja u uspješnom savladavanju osnovnih elemenata skijaške tehnike nakon šest dana škole skijanja. Ispitivane motoričke sposobnosti prije procesa obuke bile su ravnoteža, agilnost, snaga, koordinacija te frekvencija pokreta. Rezultati su pokazali kako su najviše uspjeha u skijaškom znanju imala djeca koja su ostvarila bolje rezultate u testovima za procjenu koordinacije, frekvencije pokreta, snage te agilnosti.

Nadalje, odgovor na pitanje koje motoričke sposobnosti i u kojoj mjeri više doprinose boljem usvajanju elemenata tehnike skijanja, potražilo je istraživanje Cigrovskog i sur. (2008) provedeno na 96 odraslih skijaša početnika. Rezultati su pokazali kako je agilnost pozitivno povezana sa procesom učenja skijaških znanja, dok je statička snaga nogu bila povezana sa boljom demonstracijom dinamičnijih elemenata. Kod statičke ravnoteže te eksplozivne snage nogu nije se utvrdila povezanost.



Do sličnih je zaključaka došlo istraživanje u kojem se pokazalo kako je kod odraslih skijaša početnika najveći utjecaj na usvajanje skijaških znanja od svih ispitivanih motoričkih sposobnosti imala također agilnost, statička snaga nogu, ali i statička ravnoteža (Cigrovski i sur., 2012). Ravnoteža je bila osobito važna u početku prilikom učenja bazičnih skijaških elemenata, dok je agilnost imala najveći sveukupni utjecaj na usvajanje skijaških znanja. U istom se istraživanju ispitivao i utjecaj određenih morfoloških karakteristika na uspjeh u usvajanju skijaških znanja te rezultati ukazuju na to kako skijaši početnici veće tjelesne visine imaju više poteškoća u učenju elemenata skijaške tehnike od onih sa nižom tjelesnom visinom, što je u neku ruku i razumljivo.

Mujanović i Krsmanović (2008) na populaciji studenata procjenjuju prediktivnu vrijednost pojedinih motoričkih sposobnosti na uspjeh u vijuganju. U istraživanju se ispitivao utjecaj čitavog niza motoričkih sposobnosti poput ravnoteže, fleksibilnosti, brzine frekvencije pokreta, koordinacije te eksplozivne i repetitivne snage, putem baterija testova za njihovu procjenu. Rezultati su pokazali kako pojedini testovi, ali iz svih navedenih skupina bazičnih motoričkih sposobnosti imaju statistički značajan utjecaj na predviđanje uspjeha u vijuganju. S obzirom da je vijuganje vrlo kompleksan skijaški element, autori zaključuju kako su sve ispitivane motoričke sposobnosti važne u predikciji uspješnosti izvedbe vijuganja, odnosno da će studenti sa optimalno razvijenim svim navedenim motoričkim sposobnostima imati više uspjeha u izvođenju skijaških elemenata, tj. vijuganja u ovom slučaju. S druge strane, Hadžić i sur. (2012) govore kako kvaliteta izvedbe tehničkih elemenata u alpskom skijanju prije svega zavisi o dobroj koordinaciji te eksplozivnoj snazi donjih ekstremiteta.

Na uspjeh u natjecateljskom skijanju utječe čitav niz motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, no najviše se izdvaja visoka razina aerobnih sposobnosti te mišićna snaga donjih ekstremiteta (Neumayr i sur., 2003). Dok su aerobna i anaerobna komponenta jednako važne kod muških i ženskih vrhunskih natjecatelja, eksplozivna snaga nogu je čini se važnija kod muških natjecatelja (Penitente i sur., 2023).

No, od svih spomenutih motoričkih sposobnosti jednu valja posebno izdvojiti jer je u najvećoj mjeri povezana sa alpskim skijanjem, bilo rekreativnim ili natjecateljskim, a to je *RAVNOTEŽA*, prvenstveno dinamička.

Cilj u alpskom skijanju jest uspostava i održavanje idealne dinamičke ravnoteže u svakom zavoju. Skijaš koji će se na uspješan način oduprijeti, odnosno prilagoditi djelovanju vanjskih i unutarnjih sila, a da ga pritom ne izbace iz željene putanje, može se reći da je uspostavio dobru dinamičku ravnotežu. Ravnoteža i tehnika u skijanju vrlo su usko povezane – ravnoteža je krajnji cilj, a tehnika omogućava da skijaš tijelo postavi u optimalnu poziciju kako bi mogao iskoristiti sve prednosti sila koje na njega djeluju, za njezino održavanje. Opisano je zapravo puno suptilnije nego što se čini jer sve akcije skijaša moraju biti izvedene u idealnom prostorno - vremenskom okviru, tj. *timingu*. S obzirom na konstantno promjenjive uvjete na stazi, tendencija održavanja ravnoteže biti će prisutna u apsolutno svakom zavoju. Zbog takvih će uvjeta skijaš koji puta i ispasti iz nje pokušavajući pritom napraviti potrebne korekcije tijelom kako bi izbalansirao djelovanje vanjskih i unutarnjih sila. Drugim riječima, mora postojati uravnoteženost između navedenih sila jer će previše ili premalo jednih ili drugih rezultirati izbacivanjem skijaša iz ravnoteže. Iz svega spomenutog može se kazati kako je alpsko skijanje vrlo kompleksna aktivnost koja će od skijaša zahtijevati visoku razinu jednako kompleksne motoričke sposobnosti – koordinacije. Dobra koordinacija zahtijeva ne samo dobru ravnotežu, već snagu te agilnost, što su upravo motoričke sposobnosti koje su pokazale da imaju najveći utjecaj na uspjeh u savladavanju elemenata skijaške tehnike, kako je ranije i spomenuto. Može se reći kako dobra skijaška tehnika uvjetuje dobru koordinaciju i obrnuto. Konačno, koordinacija će također skijašu omogućiti bolju kontrolu i brzinu, što će mu pomoći da skija učinkovitije i sigurnije.

Ravnoteža je jedna od najvažnijih motoričkih sposobnosti u skijanju, kako kod skijaša početnika prilikom usvajanja skijaških znanja, tako i kod skijaša natjecatelja, a da je tome tako potvrđuju i dosadašnja istraživanja (Lešnik i sur., 2017; Cigrovski, Matković i Prlenda, 2009; Caracas, Hidi i Pisica, 2019; Čilik i Razusova, 2014; Simsek i sur., 2020; Wojtyczek, Paslawska, Raschner, 2014; Cigrovski i sur., 2017; Slomka i sur., 2018; Prlić i sur., 2019; Zadic, Grosu i Grosu, 2023; Doyle-Baker i sur., 2020; Rizzato i sur., 2023).

Većina ispitanika, studenata skijaša početnika, koji su ostvarili dobre rezultate u testovima ravnoteže, postigli su i bolje ocjene u elementima za procjenu skijaških znanja i obrnuto (Cigrovski i sur., 2009). Neposredno prije početka procesa obuke, studenti skijaši početnici podvrgnuti specifičnom treningu ravnoteže na platformi koja simulira dinamičnu ravnotežu u skijanju, ostvarili su bolji uspjeh u elementima skijaške tehnike od grupe koja nije provodila takav tip treninga (Caracas, Hidi i Pisica, 2019). Ne samo da su bili uspješniji,

već su i brže usvajali elemente skijaške tehnike pa je proces tekao brže, stoga autori preporučuju uključivanje navedenog tipa treninga prije same obuke skijaša početnika. Do sličnih je zaključaka došlo istraživanje Čilika i Razusove (2014) provedeno na djeci školske dobi u kojem se specifični trening ravnoteže proveden tri puta tjedno kroz devet tjedana, također pozitivno odrazio na razvoj ravnoteže karakteristične za alpsko skijanje.

Utjecaj petodnevnog skijaškog treninga na ravnotežu skijaša početnika pokazao je kako se skijanje kao aktivnost može preporučiti za poboljšanje dinamičke ravnoteže, što će im također omogućiti efikasnije usvajanje bazičnih skijaških znanja te smanjiti vjerojatnost pojave ozljeda (Simsek i sur., 2020). Također, u odraslih početnika trening ravnoteže prije same obuke pokazao se da ima značajan utjecaj na smanjenje pojave ozljeda tijekom procesa obuke, osobito ozbiljnijih (Prlić i sur., 2019). Da vrijedi i obrnuto, odnosno da skijanje poboljšava ravnotežu skijaša početnika i rekreativaca nakon sedmodnevnog skijaškog kampa pokazalo se u istraživanju Wojtyczeka, Paslawske i Raschnera (2014). Iz svega navedenog je logično kako sposobnost održavanja dinamičke ravnoteže raste sa razinom skijaškog znanja pa tako napredniji skijaši imaju bolju dinamičku ravnotežu od početnika.

Značaj ravnoteže u natjecateljskom skijanju i njezinu povezanost sa antropometrijskim karakteristikama mladih slovenskih reprezentativaca od 14 i 16 godina, ispitalo je istraživanje Lešnika i sur. (2017). Osim što skijaški trening ima pozitivni utjecaj na ravnotežu ispitanika, autori zaključuju kako bi se trening ravnoteže trebao smatrati važnim dijelom kondicijskog trenažnog procesa mladih skijaša natjecatelja, osobito onih starosti između 11 i 14 godina. Također, pritom naglašavaju kako bi se posebna pozornost trebala posvetiti djeci između 11 i 13 godina koja su naglo izrasla.

Osmotjedni protokol treninga ravnoteže kod mlađih skijaša natjecatelja doveo je do poboljšanja dinamičke stabilnosti te smanjenja asimetrije u izvedbi donjih ekstremiteta, što je jedan od ciljeva u prevenciji pojave ozljeda (Slomka i sur., 2018). Također, osmotjedni strukturirani neuromuskularni trening s ciljem poboljšanja izvedbe te prevencije pojave ozljeda, poboljšao je dinamičku ravnotežu i mišićnu snagu nogu u djece natjecatelja 10 do 13 godina (Doyle-Baker i sur., 2020).

Na važnost ravnoteže kao sposobnosti razvijane tijekom skijanja, ili sposobnosti razvijane kroz kondicijsku pripremu prije odlaska na skijanje, ukazuje istraživanje

Cigrovskog i sur. (2017). Autori spomenutog istraživanja ističu ravnotežu kao vrlo važnu motoričku sposobnost za skijaše rekreativce, ali i skijaše početnike te savjetuju uključivanje treninga ravnoteže u plan kondicijske pripreme prije odlaska na skijanje. Pregledni rad 10 prijašnjih istraživanja na temu ravnoteže u alpskom skijanju upućuje na pozitivne učinke različitih protokola treninga ravnoteže na poboljšanje dinamičke ravnoteže u skijanju (Zadic, Grosu i Grosu., 2023).

Možda najvažniji značaj ravnoteže u alpskom skijanju jest njezina uloga u prevenciji od pojave ozljeda, jer su tri najčešća tipa mehanizama ozljede koljena povezana upravo sa gubitkom dinamičke ravnoteže (Rossi, Lubowitz i Guttman, 2003; Creswell, Mitchell i Hewitt, 2009), stoga bi se u treningu, posebno skijaša natjecatelja u pubertetu, trebao staviti naglasak na razvoj ove motoričke sposobnosti (Raschner i sur., 2017).

Kada je riječ o procjeni ravnoteže u pojedinim sportovima, ona se nerijetko testira nespecifičnim testovima za dotični sport koji ne simuliraju specifične pozicije tijela do kojih dolazi tijekom treninga ili natjecanja (Rizzato i sur., 2023). Zato autori navedenog istraživanja predlažu da se sposobnost ravnoteže testira u uvjetima specifičnim za alpsko skijanje kako bi se bolje razlikovale sposobnosti skijaša, dajući prednost dinamičkim nad statičkim testovima.

Sva spomenuta dosadašnja istraživanja bez sumnje ukazuju na izuzetnu važnost ravnoteže u alpskom skijanju, ne samo zbog njezina utjecaja na veću uspješnost u ovoj aktivnosti, već i na najvažniju stavku, a to je njezina uloga u prevenciji od ozljeda.

Također je iz svega opisanog u ovom poglavlju jasno kako je tjelesna pripremljenost prije odlaska na skijanje izuzetno važna, prije svega zbog mogućnosti zadobivanja ozbiljnijih tjelesnih ozljeda koje se najčešće javljaju uslijed postizanja većih brzina kretanja te udarnih sila. Uz to, boravak na visokim nadmorskim visinama uz deficit kisika, izlaganje velikim hladnoćama, faktori su koji zahtijevaju adekvatnu tjelesnu pripremu prije odlaska na skijanje kako bi se skijaš prilagodio specifičnim, često puta i ekstremnim vremenskim uvjetima. Zato, da bi se zadovoljili tehnički zahtjevi alpskog skijanja potrebno je posjedovati adekvatnu razinu snage, izdržljivosti i tjelesne kondicije u cilju prevencije pojave ozljeda (Hebert-Losier i Holmberg, 2013), kako bi se moglo prepustiti bezbrižnom uživanju u ovoj aktivnosti.

### 3.2. PSIHOLOŠKI ČIMBENICI

Psihološke osobine skijaša početnika, posebno odraslih, mogu uvelike utjecati na uspješnost skijaške poduke. Alpsko skijanje je specifična aktivnost koju mnogi percipiraju kao potencijalno opasnu s obzirom da se odvija na skijaškim terenima različitog nagiba i konstrukcije na kojima se mogu postići veće brzine kretanja, što kod jednog broja ljudi može izazvati određenu dozu straha. Strah od brzine, visine, ozljeda te vožnje žičarom mogu biti limitirajući faktori koje prilikom obuke svaki učitelj treba uzeti u obzir kako aktivnost već u samom začetku ne bi postala odbojna za početnika.

Istraživanje Cigrovskog, Matkovića i Ivaneca (2008) provedeno na studentima skijašima početnicima ispitalo je razlike u psihološkim čimbenicima straha od ozljede, samoprocjene vlastite efikasnosti te brige između muških i ženskih ispitanika. Rezultati su pokazali kako su ispitanice imale veći strah od ozljeđivanja od muških ispitanika, no strah u konačnici nije utjecao na proces učenja. Također, studenti i studentice koji su imali višu samoprocjenu efikasnosti postizali su i više ocjene u kompleksnijim, dinamičnijim elementima skijaške tehnike.

Slijedom navedenog, slične je rezultate polučilo još jedno istraživanje provedeno na studentima početnicima te onih sa prethodnim skijaškim znanjem (Cigrovski i sur., 2018). Kod skijaša početnika niža razina straha te viša razina samoprocjene vlastite efikasnosti, rezultirali su i boljom izvedbom skijaških elemenata, dok je viša razina straha imala negativni utjecaj na izvedbu elemenata. I ovdje su ispitanice pokazale veću razinu straha koji je bio povezan i sa lošijom izvedbom, dok je kod muških ispitanika samoprocjena vlastite efikasnosti bila povezana sa njihovom izvedbom skijaških elemenata. Razlike među spolovima naročito su vidljive u razini straha, na što bi svakako valjalo obratiti pozornost u obuci te takvim osobama pristupiti na primjeren način.

Da je niža razina anksioznosti u odraslih početnika povezana sa boljom tehničkom izvedbom skijaških elemenata, dokazano je i u istraživanju Makowskog, Achenbrennera i Krawczynskog (2014). Bez sumnje bi se prilikom obuke skijaša početnika, osobito odraslih, trebale uzeti u obzir njihove psihološke karakteristike koje su u određenoj mjeri povezane sa učenjem i usvajanjem elemenata skijaške tehnike.

Strukturirani program obuke alpskog skijanja može poboljšati stavove skijaša početnika prema toj aktivnosti, a ukoliko su učitelji prije obuke upoznati sa njihovim stajalištima i očekivanjima, moći će prilagoditi proces obuke kako bi povećali njihove interese prema alpskom skijanju (Cigrovski i sur., 2014).

Nadalje, određeni će skijaši uživati u mogućnosti postizanja većih brzina kretanja bez ikakvog straha i bez respektiranja vlastite razine skijaškog znanja te će se nerijetko upuštati u potencijalno opasne situacije ne samo po sebe, već i po ostale skijaše na stazi. Takva rizična ponašanja pokazala su se češćim u osoba koje nisu dosljedne u nošenju skijaške kacige, posebno u mlađih muških osoba, onih koji prakticiraju daskanje na snijegu te onih koji imaju višu percepciju svojih sposobnosti (Willick i sur., 2019). Također, skijaši i borderi koji nose kacige češće se upuštaju u rizična ponašanja u usporedbi s onima koji ih ne nose, a navedeno se isto tako u prvom redu odnosi na osobe muškog spola koje prakticiraju obje spomenute aktivnosti na snijegu (Thomson i Carlson, 2015).

U praksi se u rekreativnom skijanju često može čuti kako kaciga kod određenih osoba pruža „lažni“ osjećaj sigurnosti, odnosno drugim riječima povećava njihovu „hrabrost“ zbog čega se takve osobe češće i lakše upuštaju u opasne situacije kojima prije svega nisu skijaški dorasli, što u konačnici može rezultirati ozljedama sebe i drugih sudionika na stazi. Svakako valja poticati sve koji prakticiraju sportove na snijegu na nošenje kacige kao osnovne zaštite od ozljeda glave, no isto ih tako valja educirati, osobito one mlađe, da ih zaštitna oprema ne štiti od posljedica rizičnog ponašanja koje u ovoj aktivnosti mogu biti vrlo ozbiljne.

U natjecateljskom se skijanju često koristi vizualizacija koja je dijelom psihološke pripreme skijaša prije natjecanja u cilju postizanja što boljeg rezultata (Volgemute, Krauksta, Vazne, 2016). Vizualizacija tako može utjecati na skijaševu psihološku, emocionalnu, fizičku, tehničku i taktičku komponentu, može pomoći u predviđanju i rješavanju problema te se stoga smatra vrlo korisnom tijekom pripreme za natjecanje (Volgemute, Krauksta, Vazne, 2016).

### 3.3. SKIJAŠKA OPREMA – KONSTRUKCIJA SKIJA

Pojava carving skije, kako je već ranije spomenuto u uvodu, predstavljala je svojevrsnu revoluciju ne samo u natjecateljskom, već i u rekreativnom skijanju te je skijašima svih razina olakšala bavljenje ovom aktivnošću. Tako je skijašima početnicima nova, kraća i lakša skija olakšala upravljanje njima, a samim time pojednostavila i ubrzala proces obuke (Greenwald, Senner i Swanson, 2001). Skijašima rekreativcima srednje razine omogućila je pak lakše izvođenje zavoja na rubnicima, dok se naprednim skijašima pružila mogućnost iskorištavanja svih njezinih benefita kroz naglašena lateralna gibanja tijelom sa rubnika na rubnike uz izvedbu oštih zavoja manjeg radijusa pri većim brzinama kretanja (Greenwald, Senner i Swanson, 2001).

U alpskom skijanju postoji povezanost između razvoja skijaške opreme i ozljeđivanja, odnosno usporedno s razvojem opreme učestalost specifičnih skijaških ozljeda, što se ponajprije odnosi na koljeni zglobovi, u porastu je (Shiotani i sur., 2018). Pritom su ozljede prednjeg križnog ligamenta najčešće u ukupnom broju ozljeda koljena na carving skijama (Posch i sur., 2021). No, u kontekstu pojave ozljeda ipak je potrebno sagledati individualne faktore vezane uz samog skijaša kao što su dob, njegovo ponašanje na skijaškim stazama sukladno FIS pravilima, potom razinu njegova skijaškog znanja, kao i čimbenike vezane uz njegovu skijašku opremu poput dužine skija, udaljenosti skijaškog veza od snježne podloge, radijusa skije, stanja skijaške cipele i sl. (Ruedl i sur., 2023). Sve navedeno zajedno predstavlja svojevrsni individualni rizik od pojave ozljeda u skijanju. Ipak, s obzirom da je skijaš taj koji upravlja skijama, bilo bi razumno kazati kako su skijaško znanje, odnosno dobro usvojena skijaška tehnika uz odgovorno ponašanje na skijaškim stazama, najbolje i ustvari opće mjere prevencije od ozljeđivanja.

Odabir adekvatne skijaške opreme s obzirom na stupanj skijaškog znanja pojedinca od izuzetne je važnosti u obuci alpskog skijanja. Preduvjet za odlazak na skijanje jest da kompletna oprema svakog skijaša bude pregledana, odnosno servisirana od strane stručnjaka, a za skijaše početnike imperativ je da opremu odabere uz pomoć stručne osobe čime će zadovoljiti ključni sigurnosni element. No, kod određenih skijaša rekreativaca često puta se desi da oprema ne odgovara razini njihove skijaške tehnike pa tako u želji za bržim, dinamičnijim skijanjem, pojedinci odaberu skiju kojoj nisu dorasli prije svega u tehničkom smislu, što u određenim situacijama može rezultirati ozljedama, nerijetko i ozbiljnijim.

Duža skija, veća širina vrha skije, veća visina stražnjeg dijela skijaškog veza te omjer visine između podloge skija i skijaške cipele predstavljaju povećani faktor rizika od pojave ozljede prednjeg križnog ligamenta u skijaša rekreativaca (Ruedl i sur., 2022). Stoga bi se navedeni parametri trebali uzeti u obzir prilikom kupnje ili najma opreme skijaša rekreativaca.

Do sličnih zaključaka došli su rezultati dvaju istraživanja Zorka i sur. (2015; 2020). Rezultati laboratorijskog istraživanja (Zorko i sur., 2020), kao i rezultati terenskog istraživanja na skijašima visoke razine (Zorko i sur., 2015), pokazali su kako skije sa širim strukom, odnosno manjim radijusom, na tvrdim, ledenim površinama mogu povećati opterećenje na strukture u zglobu koljena te time povećati rizik pojave ozljede.

S druge strane, istraživanje Poscha i sur. (2022) pokazalo je kako struktura skija nije značajno utjecala na ozbiljnost ozljede koljena, već ponašanje samog skijaša te okolnosti nesretnog događaja na stazi. Opservacija navedenog istraživanja nešto je što se potvrđuje u praksi. Skijama upravlja pojedinac čije će odgovorno ponašanje, točnije ponašanje u skladu sa vlastitim skijaškim znanjem uz poštivanje FIS pravila ponašanja na stazi, imati najveći utjecaj na činjenicu da li će se ozljeda dogoditi, ili ne. Već ranije spomenuti izbor skijaške opreme uz pomoć stručne osobe, odgovornost u odabiru skijaških terena primjerenih vlastitoj razini skijaškog znanja, poznavanje skijaške tehnike, ono je što će gotovo sigurno povećati ne samo individualnu sigurnost, već i sigurnost ostalih skijaša na stazi.

Što se tiče duljine skija, rezultati istraživanja Conde-Pipa i sur. (2020) na školskoj djeci početnicima pokazali su kako je upotreba za 25% kraćih skija eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu, polučila učinkovitiji i sigurniji proces učenja alpskog skijanja.

Također, kod odraslih početnika upotreba nešto kraćih skija od standardne duljine pokazala se manje stresnom samo u prvim danima obuke, no kasnije prilikom prijelaza na skije standardne duljine njihova razina anksioznosti se povećala (Jurečka, 2020). Ukoliko navedena tranzicija prolazi uz veći stres kod početnika, možda je bolje ne mijenjati skije u pojedinim fazama obuke, već ostati na onima standardne duljine. Svako nepotrebno izlaganje početnika novim situacijama u ionako novim i specifičnim uvjetima, bilo bi možda više kontraproduktivno.

Razvoj skijaške opreme u mnogočemu je olakšalo bavljenje ovim sportom, no oprema jednako tako može predstavljati i opasnost po skijaša, ponajprije u slučajevima kada



ne odgovara individualnoj razini skijaškog znanja, motoričkim sposobnostima te kada nije pravilno i redovito održavana.

### 3.4. ZNANJA I SPOSOBNOSTI UČITELJA SKIJANJA – KOMPETENCIJE

Učitelj skijanja poučava, tj. prenosi skijaška znanja početniku, ili grupi njih, a svi zajedno čine proces poučavanja alpskog skijanja. S jedne je strane dakle skijaš početnik koji će prema procesu imati određene zahtjeve, odnosno ciljeve koje želi postići. Navedeno podrazumijeva nivo znanja koja početnik želi postići kao krajnji cilj, odnosno da li će se zadovoljiti jednostavnijim spuštanjima niz blage padine, ili će težiti naprednijem skijaškom znanju. U praksi se pokazuje kako gotovo redovito skijaši početnici odabiru ovaj drugi put, koji ih vodi prema boljem, bržem i učinkovitijem skijanju. S druge je pak strane procesa sam učitelj skijanja koji svoj program obuke treba prilagoditi postavljenim zahtjevima. Što su ti zahtjevi skijaša početnika viši, zahtjevniji je i proces poučavanja u kojem učitelj osnovna skijaška znanja poučava sve do najvišeg nivoa, uz savladavanje elemenata kroz veći broj ponavljanja, a potom testiranja naučenog kroz jednostavne te sve složenije situacije. Temeljem opisanog kreće u podučavanje sve složenijih, naprednijih skijaških elemenata koji u sebi nose i veću dinamiku. Neupitno je kako učitelj mora imati određena znanja u vidu poznavanja skijaške tehnike, izrazito dobru demonstraciju, a potom poznavanje samog procesa prenošenja tog znanja, tj. metodiku obuke. Uz sve spomenuto treba uspostaviti permanentnu kontrolu i korekciju tijekom pedagoškog procesa.

U kontekstu učitelja skijanja, kao onoga koji poučava, tj. prenosi skijaška znanja početniku, najvažnije pitanje jest kako, kojim putem doći do željenog cilja, odnosno do uspješnog usvajanja elemenata pojedine skijaške tehnike. Odgovor na to pitanje leži u *METODICI* poučavanja skijaških znanja. U svakom sportu, odnosno tjelesnoj aktivnosti u kojoj se usvajaju nova motorička znanja, ili se usavršavaju već naučena, metodika je možda najvažnija karika u postizanju željenih rezultata, a ona može biti primjerena, ili neprimjerena, što svakako ovisi o znanju onoga koji to znanje i prenosi. Izbor točno određenih vježbi za grupu, ili pojedinca na za to primjerenom mjestu, u točno određenom trenutku, na određeni način te u određenom obimu, ono je što čini učitelja dobrim metodičarem, a samim time i uspješnim u svom poslu.

Metodika obuke alpskog skijanja može se podijeliti u nekoliko kategorija metodskih sadržaja:

- a) METODSKI SADRŽAJI OBUKE NA RAVNOM
- b) METODSKI SADRŽAJI OBUKE PLUŽNE SKIJAŠKE TEHNIKE
- c) METODSKI SADRŽAJI OBUKE PARALELNE SKIJAŠKE TEHNIKE (tradicionalne i carving)
- d) METODSKI SADRŽAJI OBUKE U SITUACIJSKIM UVJETIMA (duboki snijeg, vožnja u grbama, vožnja izvan uređenih skijaških terena, skokovi)
- e) METODSKI SADRŽAJI NATJECATELJSKOG SKIJANJA

U praksi se iskustvo učitelja u poduci, točnije njegovo poznavanje metodskih postupaka, pokazuje kao važan čimbenik za uspješnost čitavog procesa. Također, učitelj mora posjedovati i visoki stupanj motiviranosti da to znanje i prenese. Slobodno bi se moglo reći kako je povezivanje dvaju aspekata – poznavanja metodike obuke te motiviranosti u radu, nezaobilazni osnov uspješnosti pedagoškog procesa.

Slijedeći istaknutu važnost teorijskog i praktičnog znanja onih koji poučavaju, iskustveno znanje vrhunskih skijaških trenera pokazalo se kako može pomoći unaprijediti empirijska istraživanja iz područja alpskog natjecateljskog skijanja te pomoći u boljem razumijevanju njihovih nalaza, kao i same sportske izvedbe skijaša natjecatelja (Greenwood, Davids i Renshaw, 2012).

Nadalje, dugogodišnja praksa te iskustvo u radu 20 skijaških eksperata, iznjedrilo je šest, po njima najvažnijih metodičkih vježbi za poučavanje osnovnog zavoja koje su klasificirali prema redoslijedu njihove primjene u obuci skijaša početnika (Kuna, 2013). Nastavno na spomenuto istraživanje, autori Kuna i sur. (2018), u svom su idućem istraživanju uključili 307 skijaških eksperata, učitelja i trenera skijanja iz različitih zemalja, koji su rangirali šest vježbi za poučavanje osnovnog zavoja skijaša rekreativaca različite dobi i nivoa skijaškog znanja.

Poznavanje širokog dijapazona metodskih sadržaja u procesu prenošenja znanja alpskog skijanja, njihova primjena u adekvatnom trenutku i na primjerenom mjestu, imperativ je kako bi proces tekao uspješno uz kontinuirani napredak onih koje se poučava.

### 3.5. IZBOR SKIJAŠKOG TERENA

Odabir skijaških terena izuzetno je važna stavka, ne samo u procesu obuke skijaša početnika, već u bilo kakvim oblicima poučavanja, uvježbavanja te treninga u alpskom skijanju. Izbor skijaškog terena imati će direktan utjecaj na efekte primjene pojedinih metodičkih vježbi, a samim time i na postavljene ciljeve i zadatke.

Odgovornost svakog učitelja skijanja je da odabere primjereni skijaški teren na kojem će vršiti pojedine faze obuke skijaša početnika te na kojima će primjenjivati različite methodske sadržaje.

Odabir adekvatnog skijaškog terena ovisiti će u prvom redu o razini skijaškog znanja početnika, a potom i o methodskim sadržajima koje učitelj želi primijeniti. Pritom će se također, a kako je već ranije spomenuto, voditi principom postupnosti, tj. započeti će poduku na blažim i širim terenima da bi kasnije postepeno prešao prema sve strmijim. Tako će za poučavanje strukturom jednostavnijih elemenata osnovne škole skijanja adekvatan izbor biti vrlo blage, široke padine sa dugim istekom koje su odvojene od ostalih skijaških staza. Slijedeća faza poduke zahtijevati će postepeni prijelaz na nešto strmije, također šire terene, dok će se u kasnijim fazama složeniji, dinamičniji elementi napredne škole skijanja poučavati na sve većim strminama te užim koridorima. Na takav način, skijaški teren će uvijek biti „u službi“ procesa obuke jer će benefiti svake primijenjene metodičke vježbe biti potpuni. U protivnom, izvedba primjerene metodičke vježbe na neprimjerenom terenu neće pomoći skijašu početniku, čak štoviše, mogla bi imati suprotan efekt.

Naposljetku valja napomenuti kako ne treba prezati od toga da se početnika stavlja u tzv. „izazovne“, složenije situacije na terenima različite konfiguracije, jer će ga se na taj način poticati da primjenjuje naučeno u uvjetima narušene dinamičke ravnoteže. Takve će situacije „provocirati“ adekvatni motorički odgovor skijaša početnika, što će se na ukupnost njegovog skijaškog znanja odraziti vrlo pozitivno.

Nadovezujući se na skijaške terene, svaki će učitelj skijanja nastojati napraviti što je moguće više spuštanja sa početnicima s ciljem postizanja većeg broja ponavljanja, odnosno prelaska što veće udaljenosti na skijama. Upravo je opisano još jedna stavka koja će imati utjecaja na uspješnije usvajanje skijaških znanja, a čijom se tematikom bavilo istraživanje Božića i sur. (2019). U navedenom istraživanju ispitivao se utjecaj prijedanih

kilometara na skijama tijekom desetodnevnog programa obuke studenata skijaša početnika na njihovo ukupno usvojeno skijaško znanje. Rezultati su pokazali pozitivnu korelaciju između ukupno prijeđene distance u kilometrima te prosječne ukupne ocjene promatranih skijaških elemenata. Gledajući zasebno skijaške elemente, najveća korelacija pokazala se kod vijuganja koji je ujedno i najkompleksniji element škole skijanja.

Veći broj prijeđenih kilometara na skijaškim stazama rezultirati će izvedbom većeg broja zavoja, što će se u konačnici pozitivno odraziti na ukupno skijaško znanje. Kao i u svakom sportu, odnosno bilo kojoj motoričkoj aktivnosti, broj iteracija je, nakon usvajanja tehnike, presudan faktor uspješnosti pojedinca u njoj.

Dosadašnja istraživanja o temama vezanim uz različite motoričke sposobnosti, psihološke čimbenike, skijaške opreme i njihove povezanosti s alpskim skijanjem, ponudila su niz odgovora, kako u rekreativnom tako i u natjecateljskom skijanju, što je dijelom i navedeno ranije u ovom uvodu. No, ne tako velik broj njih je ispitivao methodske postupke korištene u prenošenju skijaških znanja kao puteve koji bi bili učinkovitiji, brži, a samim time i efikasniji u poduci skijaša početnika.

Postoje standardi u metodici poučavanja elemenata skijaške tehnike skijaša početnika koje svaki učitelj skijanja poznaje, što se u prvom redu odnosi na pretežitu upotrebu metodičkih vježbi na jednoj skiji, no jasnije odgovore o tome jesu li uvriježene metode najučinkovitije, ili potencijalno postoji bolji put u poduci alpskog skijanja, nisu dostatno proučavane. Upravo u navedenim razlozima leži problem i poriv za provođenjem ovog istraživanja, s nadom da će novim saznanjima obogatiti proces prenošenja skijaških znanja na skijaše početnike poboljšanjem metodskih postupaka korištenih u obuci.

#### **4. CILJEVI I HIPOTEZE**

Cilj ovog rada je u randomiziranom znanstvenom istraživanju utvrditi da li primjena metodičkih vježbi na jednoj skiji u ranoj fazi obuke zaista doprinosi boljem savladavanju skijaške tehnike skijaša početnika. Također, cilj je utvrditi postoji li razlika u ukupnom skijaškom znanju ili pojedinim elementima osnovne i napredne škole skijanja, između dviju grupa koje su usvajale skijaška znanja upotrebom dvaju različitih skupova metodskih postupaka. Iz postavljenog cilja proizlaze i dvije hipoteze:

H1 – poučavanje skijaških znanja upotrebom metodičkih vježbi koje se izvode dominantno na dvije skije rezultira boljim znanjem u elementima osnovne škole skijanja.

H2 – poučavanje skijaških znanja upotrebom metodičkih vježbi koje se izvode dominantno na jednoj skiji rezultira boljim znanjem u elementima napredne škole skijanja.

## 5. METODE ISTRAŽIVANJA

### 5.1. UZORAK ISPITANIKA

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 137 ispitanika, redovnih studenata treće godine preddiplomskog studija na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, skijaša početnika prosječne dobi  $22,9 \pm 1,0$  godina koji su slušali nastavu iz predmeta Skijanje. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe – eksperimentalnu, poučavanu metodskim postupcima koji se izvode na dvije skije, a koju je činilo njih šezdeset i šest ( $n=66$ ) te kontrolnu grupu poučavanu metodskim postupcima na jednoj skiji koja je brojala sedamdeset i jednog ( $n=71$ ) ispitanika. Svi su bili upućeni u svrhu istraživanja i dali potpisani pristanak za sudjelovanje u njemu, a isto je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (broj odobrenja 6./2023.) te je u skladu sa etičkim standardima Helsinške deklaracije.

### 5.2. UZORAK VARIJABLI

Uzorak varijabli činilo je 6 skijaških elemenata iz osnovne i napredne škole skijanja koji su ujedno i ispitni elementi programa obuke predmeta Skijanje na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Promatrani elementi osnovne škole skijanja bili su plužni zavoj, spust koso, zavoj k brijegu i osnovni zavoj, dok su se iz prostora napredne škole skijanja promatrali elementi paralelni zavoj od brijega i vijuganje.

### 5.2.1. OPIS PROMATRANIH ELEMENATA SKIJAŠKE TEHNIKE (VARIJABLI) I OCJENJIVANJE

#### *PLUŽNA SKIJAŠKA TEHNIKA*

##### ● PLUŽNI ZAVOJ

Da bi izveo plužni zavoj skijaš će iz pluzenja ravno postepeno prebaciti čitavu težinu tijela na jednu, buduću vanjsku skiju kojom će izvesti zavoj, što će biti popraćeno otklonom trupa u istu stranu. Istovremeno će kontinuiranim potiskom koljena prema naprijed i unutra započeti sa aktivnim vođenjem skije u zavoj koji će završiti kada uzdužna osovina skija bude okomita na padnu liniju, tj. kada skijaš prestane sa gibanjem. U tom će trenutku početi sa prebacivanjem težine tijela na buduću vanjsku skiju čime će započeti sa izvođenjem novog plužnog zavoja na isti opisani način. Duljina zavoja ovisiti će o trajanju neprekidnog gibanja koljenom koje upravlja skijom. Drugim riječima, bude li to gibanje trajalo kraće, biti će i kraći zavoj, no rasporedi li se gibanje u dužem vremenskom intervalu, zavoj će biti duži.

#### OCJENA 5

- skije su u ispravnoj poziciji pluga, razmaknutih repova te spojenih vrhova; trup, ruke i šake su u osnovnoj skijaškoj poziciji plužne skijaške tehnike
- iz pluga ravno skijaš u potpunosti prebacuje težinu na unutarnji rubnik buduće vanjske skije
- istovremeno kontinuiranim potiskom koljena prema naprijed i unutra u odnosu na centar rotacije zavoja uz istovremeni kompenzacijski otklon trupa niz padinu, skijaš vodi skiju kroz čitav zavoj koji završava prestankom svih gibanja te njezinim dovođenjem okomito na padnu liniju
- zavoji su jednaki, istog radijusa, tečni, ujednačenog ritma

#### OCJENA 4

- skije su u ispravnoj poziciji pluga, razmaknutih repova te spojenih vrhova; trup, ruke i šake su u osnovnoj skijaškoj poziciji pluzne skijaške tehnike
- iz pluga ravno skijaš u potpunosti prebacuje težinu na unutarnji rubnik buduće vanjske skije
- gibanja koljenom prema naprijed i unutra nisu kontinuirana tijekom čitavog zavoja; otklon trupa je niz padinu
- zavoji su jednaki, istog radijusa, nešto manje ujednačenog ritma

#### OCJENA 3

- skije su u ispravnoj poziciji pluga, razmaknutih repova te spojenih vrhova; trup, ruke i šake su u nešto narušenoj osnovnoj skijaškoj poziciji pluzne skijaške tehnike (ne prate idealnu poziciju osnovnog skijaškog stava pluzne skijaške tehnike)
- iz pluga ravno skijaš ne prebacuje u potpunosti težinu na unutarnji rubnik buduće vanjske skije, već je ona djelomično raspoređena i na unutarnju
- potisak koljena prema naprijed i unutra nije kontinuiran tijekom čitavog zavoja uz nedovoljan kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- skijaš zavoj ne završava dovođenjem skije okomito na padnu liniju, već ranije kreće u izvođenje novog
- zavoji nisu jednakog radijusa te su neujednačenog ritma

#### OCJENA 2

- skije su u narušenoj osnovnoj poziciji pluzne skijaške tehnike, nedovoljno razmaknutih repova i nedovoljno spojenih vrhova; trup, ruke i šake su u narušenoj osnovnoj skijaškoj poziciji pluzne skijaške tehnike
- iz pluga ravno skijaš ne prebacuje težinu u potpunosti na unutarnji rubnik buduće vanjske skije, već je ona jednako raspoređena na obje skije
- potisak koljena prema naprijed i unutra je nedovoljan i diskontinuiran uz izostanak otklona trupa niz padinu – prestankom gibanja skija djelomično bočno otklizava i ne izvodi zavoj



- skijaš zavoj ne završava dovođenjem vanjske skije okomito na padnu liniju, već puno ranije kreće u izvođenje novog zavoja, što mu onemogućuje kontrolu brzine kretanja
- zavoji su isprekidani, neujednačenog ritma

## OCJENA 1

- skije su u potpuno neispravnoj poziciji pluga (preširokoj poziciji opruženih nogu, ili paralelnoj, odnosno nedovoljno raširenih repova te nedovoljno spojenih vrhova) uz grubo narušenu osnovnu skijašku poziciju pluzne skijaške tehnike trupa, ruku i šaka
- iz pluga ravno težina se uopće ne prebacuje na unutarnji rubnik buduće vanjske skije, već ista ostaje na unutarnjoj skiji zbog čega vanjska bočno otklizava i ne izvodi zavoj
- izostaju svi karakteristični segmenti elementa te je isti neprepoznatljiv

## *PARALELNA SKIJAŠKA TEHNIKA*

### ● SPUST KOSO

Spust koso je, moglo bi se reći, najjednostavniji element u odnosu na ostale promatrane elemente osnovne škole skijanja, a u prvim danima obuke omogućiti će skijašu početniku sigurno savladavanje strmine. Ujedno je i jedini skijaški element koji je statičan, točnije u kojem nema aktivnih gibanja niti u jednom dijelu tijela. Također, pozicija spusta koso predstavlja osnovni skijaški stav na padini koji će se pojaviti i kod svih ostalih složenijih skijaških elemenata u procesu obuke alpskog skijanja, a podrazumijeva skije u paralelnoj poziciji prirodno otvorenog stava, fleksiju u svim zglobovima u tijelu (laktovima, kukovima, koljenima i skočnim zglobovima), uspravnim trupom blago pomaknutim prema naprijed, uključujući i koljena, te paralelnim šakama ispred tijela koje u produžetku podlaktica pridržavaju skijaške štapove usmjerenih koso prema natrag.

Skijaš stojeći pod određenim kutom na padnu liniju zauzima otvoreni osnovni skijaški stav spusta koso, ne širi od širine kukova, postavljajući skije na rubnike usmjerivši koljena prema padini. Da bi ispunio osnovni uvjet sigurnog ravnotežnog kretanja preko padine skijaš će se osloniti, tj. u potpunosti opteretiti gornji rubnik donje skije te koljena i

kukove pomaknuti prema brijegu. Pritom će otklonom gornjeg dijela tijela niz padinu kompenzirati trenutno narušavanje ravnoteže do kojega je došlo zbog pomicanja koljena i kukova prema brijegu, čime će uspostaviti idealnu ravnotežu. Na opisani način, skijaš će uz zadržavanje uspravne pozicije trupa prijeći preko padine. Težina tijela je prilikom izvođenja spusta koso ravnomjerno raspoređena cijelom dužinom opterećenog stopala donje skije. Brzina kretanja skijaša preko padine ovisiti će o zauzimanju kuta između čitave dužine skija i padne linije, odnosno što će taj kut biti okomitiji skijaš će se kretati sporije, dok će odmicanjem skija od padne linije brže prijeći preko padine.

#### OCJENA 5

- skijaš kreće u izvođenje elementa iz srednje visoke pozicije osnovnog skijaškog stava spusta koso uz idealnu fleksiju koljena, sa skijama u nešto zatvorenijoj paralelnoj poziciji
- težina tijela je dominantno na gornjem rubniku donje skije te je ravnomjerno raspoređena dužinom čitavog opterećenog stopala
- koljena i kukovi su pomaknuti prema padini uz kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- trup, ruke i šake su u idealnoj poziciji osnovnog skijaškog stava spusta koso
- skijaš u statičnoj poziciji prelazi preko padine
- iza skijaša ostaje jasno ocrtani trag gornjeg rubnika donje skije na snijegu

#### OCJENA 4

- skijaš kreće u izvođenje elementa iz srednje visoke pozicije osnovnog skijaškog stava spusta koso uz idealnu fleksiju koljena, sa skijama u zatvorenijoj paralelnoj poziciji ne široj od širine kukova
- težina tijela je dominantno na gornjem rubniku donje skije te je ravnomjerno raspoređena duž čitavog opterećenog stopala
- koljena i kukovi su pomaknuti prema padini uz kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- trup, ruke i šake u manjoj mjeri odstupaju od idealne pozicije osnovnog skijaškog stava spusta koso

- skijaš u statičnoj poziciji prelazi preko padine
- iza skijaša ostaje jasno ocrtani trag gornjeg rubnika vanjske na snijegu

### OCJENA 3

- skijaš kreće u izvođenje elementa iz nešto niže (koljena u izraženoj fleksiji) ili visoke pozicije (opružena koljena) osnovnog skijaškog stava spusta koso, sa skijama u nešto otvorenijoj paralelnoj poziciji
- težina nije dominantno na gornjem rubniku donje skije, već je dijelom raspoređena i na gornji rubnik gornje skije; težina tijela nije ravnomjerno raspoređena duž čitavog stopala donje skije
- koljena i kukovi pomaknuti su prema padini uz nedovoljan kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- trup, ruke i šake nisu u idealnoj poziciji osnovnog skijaškog stava na padini
- skijaš prilikom izvođenja elementa nije u potpunosti statičan
- skije ocrtavaju trag rubnika donje, ali i gornje skije na snijegu

### OCJENA 2

- skijaš kreće u izvođenje elementa iz narušene pozicije osnovnog skijaškog stava spusta koso, skijama u izrazito otvorenoj paralelnoj poziciji
- težina tijela je jednako raspoređena na obje skije
- koljena i kukovi nisu dovoljno pomaknuti prema padini uz nedovoljan kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- težina tijela nije ravnomjerno raspoređeno duž čitavog stopala opterećene skije
- trup, ruke i šake su u narušenoj poziciji osnovnog skijaškog stava spusta koso
- skijaš prilikom izvođenja elementa nije statičan, već dodaje gibanja u pojedinim dijelovima tijela
- skije ne ocrtavaju jasan trag rubnika na snijegu

## OCJENA 1

- skijaš kreće u izvođenje elementa iz grubo narušene pozicije osnovnog skijaškog stava spusta koso, skije nisu u paralelnoj poziciji
- težina tijela je dominantno na gornjoj skiji, donja skija bočno otklizava
- svi karakteristični segmenti elementa grubo su narušeni

### ● ZAVOJ K BRIJEGU

Zavoj k brijegu još je jedan element škole skijanja koji je sastavnim dijelom svih složenijih elemenata skijaške tehnike, točnije završnog dijela svakog od njih, te je kao takav bez sumnje najvažniji.

Skijaš će u izvođenje zavoja k brijegu u pravilu krenuti iz strme pozicije spusta koso te će u trenutku uvođenja skija u zavoj prebaciti svu težinu na prednji dio buduće vanjske skije na kojoj će izvesti čitav zavoj. Potom će potiskom koljena prema naprijed i unutra započeti sa uvođenjem skija u zavoj koje će biti popraćeno gibanjem tijela po vertikalnoj osovini prema dolje. Opisana gibanja koljenom i tijelom biti će kontinuirana tijekom čitavog zavoja sve dok vrhovi skija prestankom svih gibanja te dolaskom skijaša u nižu poziciju ne budu usmjereni prema brijegu, što bi označavalo završetak zavoja k brijegu. Pritom će na početku zavoja, kako je spomenuto, naglašenije opteretiti prednji dio skije, na sredini zavoja srednji, a na završetku njezin stražnji dio.

## OCJENA 5

- u izvođenje zavoja k brijegu skijaš kreće iz visoke pozicije strmog spusta koso
- prebacivanjem težine na prednji dio vanjske skije skijaš započinje uvoditi skije, dominantno vanjsku, u zavoj
- kontinuiranim kružnim gibanjem koljena prema naprijed i unutra skijaš vodi skije kroz zavoj uz kontinuirano gibanje tijela po vertikalnoj osovini prema dolje
- koljena i kukovi se kontinuirano pomiču prema padini, što je popraćeno kontinuiranim kompenzacijskim otklonom trupa niz padinu

- težina tijela je tijekom čitavog zavoja dominantno na unutarnjem rubniku vanjske skije
- zavoj završava prestankom svih gibanja u nižoj poziciji vrhovima skija donekle okrenutim prema padini

#### OCJENA 4

- u izvođenje elementa skijaš kreće iz visoke pozicije strmog spusta koso
- prebacivanjem težine na prednji dio vanjske skije skijaš započinje uvođenje skija, dominantno vanjske, u zavoj
- kružna gibanja koljenom i gibanje tijela po vertikalnoj osovini prema dolje nisu idealno kontinuirana tijekom čitavog zavoja
- koljena i kukovi su pomaknuti prema brijegu, što je popraćeno kompenzacijskim otklonom trupa niz padinu
- težina tijela je tijekom čitavog zavoja dominantno na unutarnjem rubniku vanjske skije
- zavoj završava u nižoj poziciji vrhovima skija donekle okrenutim prema padini

#### OCJENA 3

- u izvođenje elementa skijaš kreće iz srednje visoke pozicije strmog spusta koso sa širim skijaškim stavom
- ulaskom u zavoj težina tijela nije prebačena na prednji, već na srednji dio vanjske skije – skijaš ne „hvata“ prvi dio zavoja
- izostaju kontinuirana kružna gibanja u zglobu koljena te gibanja tijelom po vertikalnoj osovini prema dolje, što dovodi do djelomičnog bočnog otklizavanja vanjske skije
- koljena i kukovi su pomaknuti prema brijegu uz nedovoljni kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- težina tijela tijekom izvođenja elementa nije dominantno na unutarnjem rubniku vanjske skije, već je raspoređena i na unutarnju
- zavoj završava vrhovima skija donekle okrenutim prema padini

## OCJENA 2

- u izvođenje elementa skijaš kreće iz srednje visoke pozicije strmog spusta koso s izraženije širim skijaškim stavom
- ulaz u zavoj vrši pomicanjem repa vanjske skije prema van nakon čega se skija djelomično dovodi na unutarnji rubnik, što izaziva naglašenije bočno otklizavanje vanjske skije
- izostaju kontinuirana kružna gibanja koljenom i tijelom po vertikalnoj osovini prema dolje – skijaš je u statičnoj poziciji
- koljena i kukovi nisu dovoljno pomaknuti prema padini uz nedovoljni otklon trupa niz padinu
- težina tijela je jednako raspoređena na obje skije
- skijaš element završava skijama okomitim na padnu liniju

## OCJENA 1

- u izvođenje elementa skijaš kreće u pluznoj poziciji skija
- ulaz u zavoj vrši pomicanjem repa vanjske skije prema van
- izostaju gibanja koljenom i trupom
- koljena i kukovi nisu potisnuti prema padinu, izostaje otklon trupa niz padinu, skije bočno otklizavaju
- težina tijela je u većoj mjeri na unutarnjoj skiji
- element završava u pluznoj poziciji okomito na padnu liniju

### ● OSNOVNI ZAVOJ

Osnovni zavoj element je koji se nalazi na samom prijelazu između osnovne i napredne škole skijanja, a sastoji se od elemenata pluzne i paralelne skijaške tehnike. Prilikom izvođenja osnovnog zavoja skijaš će iz spusta koso rasplužiti gornjom, budućom vanjskom skijom istovremeno se podižući u viši stav te će kontinuirano početi prenositi težinu na buduću vanjsku skiju. Tako rasterećenu unutarnju skiju aktivno će priključiti vanjskoj kada ista ta vanjska skija bude paralelna sa padnom linijom, ili nešto ranije. U tom će trenutku težina tijela skijaša već u potpunosti biti prebačena na vanjsku skiju, a

prebacivanje težine na njezin prednji dio omogućiti će mu da ju aktivnom kretnjom koljena povede u zavoj. Postepeno spuštanje skijaša po vertikalnoj osovini tijekom izvođenja zavoja biti će posljedica aktivnosti koljena koja, da bi se izveo dobar zavoj, moraju ići kontinuirano naprijed i unutra prema centru rotacije. Opisana akcija omogućiti će da se u idealnim odnosima transferira oformljena sila preko čvrstog sustava – skijaš, skijaška cipela, vez, skija – na samu skiju, što će pak omogućiti uspješno upravljanje njome. Rezultat takve aktivnosti precizno je izveden drugi dio, odnosno završetak osnovnog zavoja, a to je zavoj k brijegu. Završetak jednog zavoja k brijegu, kada skije dođu okomito na padnu liniju, a poneki puta i više od toga, ujedno je i početak drugog osnovnog zavoja kojeg skijaš ponovno započinje raspluženjem.

#### OCJENA 5

- skijaš na početku izvođenja osnovnog zavoja istovremeno rasplužuje gornjom, budućom vanjskom skijom podižući se usto u visoku poziciju
- u potpunosti prebacuje težinu na unutarnji rubnik buduće vanjske skije, zatim prije dolaska u padnu liniju, ili u padnoj liniji priključuje unutarnju skiju te uvođenjem vrhova skija u zavoj započinje s izvođenjem zavoja k brijegu
- kontinuirano potiskuje koljena prema naprijed i unutra te se tijelom kontinuirano giba po vertikalnoj osovini prema dolje tijekom čitavog zavoja i tako izvodi završni dio osnovnog zavoja, tj. zavoj k brijegu
- koljena i kukovi su pomaknuti prema padini uz kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- težina tijela je dominantno na unutarnjem rubniku vanjske skije
- zavoj završava prestankom svih gibanja u nižoj poziciji dovođenjem skija okomito na padnu liniju, ili nešto više od toga, nakon čega raspluženjem i podizanjem u visoku poziciju započinje novi zavoj
- zavoji su tečni, jednakog radijusa, skijaš ih u kontinuitetu povezuje te uz kontrolu brzine na siguran način savladava strminu

#### OCJENA 4

- skijaš na početku izvođenja elementa istovremeno rasplužuje gornjom, budućom vanjskom skijom podižući se u visoku poziciju
- u potpunosti prebacuje težinu na unutarnji rubnik buduće vanjske skije, zatim prije dolaska u padnu liniju, ili u padnoj liniji priključuje unutarnju skiju te uvođenjem vrhova skija u zavoj započinje s izvođenjem zavoja k brijegu
- kružna gibanja koljenima te gibanja tijelom po vertikalnoj osovini prema dolje nisu kontinuirana tijekom čitavog zavoja – nešto raniji prestanak gibanja uz nastavak izvođenja elementa
- koljena i kukovi su pomaknuti prema padini uz kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- težina tijela je dominantno na unutarnjem rubniku vanjske skije
- zavoj završava u nižoj poziciji dovođenjem skija okomito na padnu liniju, ili nešto više od toga
- zavoji su tečni, jednakog radijusa, skijaš ih u kontinuitetu povezuje te uz kontrolu brzine na siguran način savladava strminu

#### OCJENA 3

- skijaš na početku izvođenja elementa istovremeno rasplužuje gornjom, budućom vanjskom skijom uz nedovoljno podizanje u višu poziciju
- izvodi plužni zavoj do pola (do padne linije) nakon čega priključuje unutarnju skiju
- težinu tijela ne prebacuje u potpunosti na unutarnji rubnik vanjske skije, već je ona djelomično raspoređena i na unutarnju
- u izvođenje zavoja k brijegu kreće uz opterećenje srednjeg dijela skije umjesto njenih vrhova
- izostaju kontinuirana kružna gibanja koljenima i tijelom po vertikalnoj osovini prema dolje
- koljena i kukovi su pomaknuti prema padini uz nedovoljan kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- zavoj ne završava dovođenjem skija okomito na padnu liniju, već ranije kreće u izvođenje novog zavoja, što onemogućava potpunu kontrolu brzine kretanja, a time i sigurnost savladavanja strmine



- zavoji nisu tečni niti jednakog radijusa, ritam je neujednačen

## OCJENA 2

- skijaš na početku izvođenja elementa rasplužuje gornjom, budućom vanjskom skijom uz izostanak podizanja u višu poziciju
- izvodi pluzni zavoj do pola nakon čega pasivno priključuje unutarnju skiju
- težina tijela je jednako raspoređena na obje skije, vanjska skija djelomično otklizava
- izostaju kontinuirana kružna gibanja koljenom prema naprijed i unutra te tijelom po vertikalnoj osovini prema dolje
- skijaš u drugom dijelu elementa ne izvodi zavoj k brijegu, već je u statičnoj poziciji
- koljena i kukovi su nedovoljno pomaknuti prema padini te izostaje otklon trupa niz padinu
- element ne završava dovođenjem skija okomito na padnu liniju, već ranije kreće u izvođenje novog zavoja čime ne kontrolira brzinu kretanja, nego ubrzava
- zavoji su isprekidani

## OCJENA 1

- skijaš na početku izvođenja elementa rasplužuje sa obje skije uz izostanak podizanja u višu poziciju
- izvodi pluzni zavoj do kraja nakon čega pasivnom kretnjom spaja skije i prelazi u spust koso – zavoj u potpunosti izostaje
- težina tijela je dominantno na unutarnjoj skiji zbog čega vanjska bočno otklizava
- izostaju sva gibanja (koljenom i tijelom), odnosno skijaš izvodi element sličan pluznom luku

### ● PARALELNI ZAVOJ OD BRIJEGA

Paralelni zavoj od brijega skijaški je element koji pripada naprednoj školi skijanja, a omogućava skijašu dinamično i ritmično savladavanje padina različitih nagiba te je kao

takav ujedno i najčešće upotrebljavan od strane skijaša rekreativaca. Skijaš početnik će se učeći ovaj element po prvi puta susresti sa korištenjem skijaških štapa.

U izvođenje paralelnog zavoja od brijega skijaš će krenuti iz strmog spusta koso, a početak izvođenja zavoja inicirati će ubodom donjeg štapa. Zajedno sa ubodom štapa skijaš će se podići po vertikalnoj osovini te rasteretiti skiju. Odmicanjem koljena od brijega započeti će sa prebacivanjem težine tijela na buduću vanjsku skiju, odnosno njezin unutarnji rubnik. U tom će trenutku aktivnim, kružnim gibanjem u zglobu koljena prema naprijed i unutra, započeti s uvođenjem skija u novi zavoj. Tijekom čitavog zavoja skijaš će se kontinuirano spuštati po vertikalni vršeci konstantni pritisak na vanjsku skiju uz posljedično povećanje kompenzacijskog otklona gornjeg dijela tijela, da bi zavoj ponovno završio u nižoj poziciji s osloncem na unutarnji rubnik vanjske skije te skijama okomitim na padnu liniju. Iz opisanog se daje naslutiti kako skijaš nakon uboda štapa i dovođenjem skija u padnu liniju, zapravo započinje s izvođenjem zavoja k brijegu, no kojeg neće dovršiti, već će kraj paralelnog zavoja od brijega predstavljati prestanak gibanja skijaša i dovođenje skija okomito na padnu liniju, ili nešto više od toga te posljedično smanjenje brzine kretanja na minimum. I ovdje će skijaš na samom početku izvođenja zavoja naglašenije opteretiti prednji dio skije, na sredini zavoja će ravnomjerno rasporediti težinu po čitavoj njenoj dužini, dok će na kraju opteretiti stražnji dio skije kako bi anulirao gubitak brzine koja se neminovno pojavljuje kod svih zavoja. Opisani način dati će mu tzv. „impuls“ za novi zavoj koji opet započinje ubodom vanjskog štapa.

## OCJENA 5

- na početku izvođenja paralelnog zavoja od brijega skijaš ubada donji štap uz istovremeno podizanje tijela po vertikalnoj osovini u visoku poziciju te odmicanjem do tad potisnutih koljena prema brijegu, a sada od brijega, prenosi težinu tijela s jedne na drugu, odnosno buduću vanjsku skiju
- skijaš vrši promjenu rubljenja, odnosno prebacuje težinu dominantno na unutarnji rubnik buduće vanjske skije
- uvodi vrhove skija u zavoj k brijegu kojeg izvodi kontinuiranim kružnim gibanjem koljena prema naprijed i unutra te gibanjem tijela po vertikalnoj osovini prema dolje tijekom čitavog zavoja

- koljena i kukovi su pomaknuti prema padini uz kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- zavoje završava prestankom svih gibanja u nižoj poziciji vrhovima skija okrenutim okomito na padnu liniju, ili nešto više od toga, nakon čega ubodom štapa i podizanjem u visoku poziciju skijaš započinje novi zavoj
- zavoji su pravilnog oblika i jednakog radijusa, tečni, ujednačenog ritma

#### OCJENA 4

- na početku izvođenja elementa skijaš ubada donji štap uz istovremeno podizanje tijela po vertikalnoj osovini u visoku poziciju te odmicanjem do tad potisnutih koljena prema brijegu, a sada od brijega, prenosi težinu tijela s jedne na drugu, odnosno buduću vanjsku skiju
- vrši promjenu rubljenja, odnosno prebacivanje težine dominantno na unutarnji rubnik buduće vanjske skije te opterećenjem vrhova skija započinje s izvođenjem zavoja k brijegu
- kružna gibanja koljenima i gibanja tijela po vertikalnoj osovini prema dolje nisu kontinuirana tijekom čitavog zavoja
- koljena i kukovi su pomaknuti prema padini uz kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- zavoj završava u nižoj poziciji vrhovima skija okrenutim okomito na padnu liniju, ili nešto više od toga
- zavoji su pravilnog oblika i jednakog radijusa, tečni, nešto manje ujednačenog ritma

#### OCJENA 3

- na početku izvođenja elementa skijaš ubada donji štap uz istovremeno podizanje tijela po vertikalnoj osovini u nedovoljno visoku poziciju te prenosi težinu tijela na buduću vanjsku skiju
- skijaš vrši promjenu rubljenja te težinu tijela ne prenosi dominantno na unutarnji rubnik buduće vanjske skije, već je ona dijelom raspoređena i na unutarnju skiju

- izvođenje zavoja k brijegu započinje opterećenjem sredine vanjske skije umjesto vrhova
- izostaju kontinuirana kružna gibanja koljenima prema naprijed i unutra te kontinuirano gibanje tijela po vertikalnoj osovini prema dolje tijekom čitavog zavoja
- koljena i kukovi su pomaknuti prema padini uz nedovoljan kompenzacijski otklon trupa niz padinu
- zavoj ne završava dovođenjem vrhova skija okomito na padnu liniju, već skijaš ranije kreće u izvođenje novog zavoja čime ne kontrolira brzinu kretanja u potpunosti, već djelomično ubrzava
- zavoji su isprekidani, nejednakog radijusa, neujednačenog ritma

## OCJENA 2

- na početku izvođenja elementa skijaš vrši ubod donjeg štapa uz nedovoljno podizanje tijela u visoku poziciju te opisane radnje ne radi istovremeno
- težinu tijela ne prebacuje dominantno na unutarnji rubnik buduće vanjske skije, već je težina jednako raspoređena na obje skije koje su u širokoj paralelnoj poziciji
- izostaju kontinuirana kružna gibanja skijaša koljenom prema naprijed i unutra te tijelom po vertikalnoj osovini prema dolje; skijaš ne izvodi zavoj k brijegu, već izvodi element zadržavajući pritom statičnu poziciju – skije većim djelom bočno otklizavaju
- koljena i kukovi nedovoljno su pomaknuti prema padini uz nedostatan otklon trupa niz padinu
- element ne završava dovođenjem vrhova skija okomito na padnu liniju, već puno ranije kreće u novi zavoj čime nužno ubrzava i time ne kontrolira brzinu kretanja
- zavoji su nejednakog radijusa te su isprekidani – nije usklađena prostorno - vremenska aktivnost skijaša

## OCJENA 1

- na početku izvođenja elementa skijaš ne vrši ubod donjeg štapa, ili ubada krivi štap te se ne podiže u visoku poziciju

- izvodi element u plućnoj poziciji skija uz izostanak svih gibanja te uz bočno otklizavanje skija
- element se ne prepoznaje u gotovo ni jednom segmentu

#### ● VIJUGANJE

Slijedeći princip postupnosti, odnosno progresivnosti procesa obuke alpskog skijanja, vijuganje kao posljednji element napredne škole skijanja predstavlja ujedno i posljednji element u obuci alpskog skijanja skijaša početnika. Odlikuje se izrazitom dinamikom gibanja, što ga čini i koordinacijski najzahtjevnijim.

Po definiciji vijuganje predstavlja povezivanje niza kratkih nedovršenih paralelnih zavoja od brijega koji skijašu omogućuju dinamično i sigurno savladavanje skijaških padina. U izvođenje vijuganja skijaš će krenuti iz strmog spusta koso, ili rjeđe iz spusta ravno, a započeti će ga kratkim ubodom štapa vanjskom rukom uz istovremeno podizanje po vertikali u viši položaj čime će posljedično rasteretiti skije. U tom će trenutku skijaš prebaciti težinu na buduću vanjsku skiju, točnije njezin unutarnji rubnik. Potom će brzim kružnim gibanjem koljena prema naprijed i unutra povesti skije u kratki nedovršeni paralelni zavoj od brijega završavajući ga u nižoj poziciji, nakon čega slijedi novi ubod štapa kojim se inicira novi zavoj. Kod ovog elementa valja napomenuti kako tijelo skijaša ne prati putanju skija, već ostaje frontalno okrenuto niz padinu.

U školi skijanja, a ovisno o razini skijaškog znanja skijaša, razlikujemo *osnovno i brzo vijuganje*. Tako će osnovno vijuganje primjenjivati skijaši niže razine znanja, dok će potonje koristiti vrlo napredni skijaši. Za razliku od brzog vijuganja, osnovno vijuganje karakterizira nešto otvoreniji, širi skijaški stav, grublje forme te neekonomičnost gibanja. Najizraženija razlika jesu bočna otklizavanja skija zbog neadekvatne funkcije koljena, koja je za skijaša početnika i inače vrlo zahtjevna, osobito kod ovako kompleksnog skijaškog elementa. Budući da se radi o vrlo dinamičnom elementu, kontrola brzine kretanja biti će od izuzetnog značaja, osobito na strmijim padinama, te će zbog svega opisanog predstavljati veći izazov za skijaša početnika.

S druge strane, brzo vijuganje se izvodi u zatvorenijem skijaškom stavu, a odlikuje se ritmičnim, „finim“ i tekućim gibanjima. Budući da je na ovoj razini skijaškog znanja funkcija koljena dobro usvojena, bočna otklizavanja su svedena na najmanju moguću mjeru.

#### OCJENA 5

- skije su u paralelnoj, zatvorenijoj poziciji, a u izvođenje vijuganja skijaš kreće iz spusta koso kratkim ubodom donjeg štapa uz istovremeno podizanje tijela u visoku poziciju te prebacivanje težine na unutarnji rubnik buduće vanjske skije
- brzim, kružnim, aktivnim gibanjem koljena izvodi kratak nedovršeni zavoj
- trup skijaša je miran i okrenut niz padinu
- skijaš se naglašeno giba po vertikali uz brzi prijelaz iz jednog u drugi zavoj
- gibanja su ekonomična, skladna i ritmična
- skijaš povezivanjem nedovršenih zavoja u potpunosti kontrolira brzinu kretanja

#### OCJENA 4

- skije su u paralelnoj, zatvorenijoj poziciji te se skijaš istovremeno s kratkim ubodom donjeg štapa podiže u visoku poziciju uz prebacivanje težine na unutarnji rubnik buduće vanjske skije
- brzim, kružnim, aktivnim gibanjem koljena izvodi kratak nedovršeni zavoj
- trup skijaša nije u potpunosti miran i okrenut niz padinu
- ne giba se naglašeno po vertikali, brzo prelazi iz jednog zavoja u drugi
- gibanja su ekonomična, no nešto manje skladna i ritmična
- skijaš povezivanjem nedovršenih zavoja u potpunosti kontrolira brzinu kretanja

#### OCJENA 3

- skije su u paralelnoj, otvorenijoj poziciji te se skijaš istovremeno s kratkim ubodom donjeg štapa ne podiže u potpunosti u visoku poziciju
- težina tijela nije dominantno prenesena na unutarnji rubnik vanjske skije, već je raspoređena i na unutarnju

- trup nije miran i okrenut niz padinu, već se djelomično okreće za skijama
- nedovoljna aktivna, brza, kružna gibanja u zglobu koljena kao i nedostatna naglašena gibanja po vertikali
- gibanja nisu ekonomična, već djelomično isprekidana i neritmična
- skijaš sporije prelazi iz zavoja u zavoj te ne kontrolira brzinu kretanja u potpunosti

## OCJENA 2

- skije su u paralelnoj, otvorenijoj poziciji te se skijaš istovremeno s kratkim ubodom donjeg štapa minimalno podiže po vertikalnoj osovini
- težina tijela je ravnomjerno raspoređena na obje skije
- izostaju aktivna, brza, kružna gibanja u zglobu koljena, kao i naglašena gibanja po vertikali
- gibanja su gruba, isprekidana i neritmična
- skijaš sporo prelazi iz zavoja u zavoj te u većoj mjeri ne kontrolira brzinu kretanja

## OCJENA 1

- skije nisu u paralelnoj, već plužnoj poziciji, skijaš u potpunosti ne kontrolira brzinu kretanja uz izostanak gotovo svih segmenata ovog elementa koji se kao takav ne prepoznaje

### 5.3. PROTOKOL ISTRAŽIVANJA

Ispitanici, isključivo skijaši početnici bez ikakvog prethodnog skijaškog znanja u programu obuke slučajnim su odabirom bili podijeljeni u 2 grupe – eksperimentalnu (grupa G2) i kontrolnu (grupa G1). Eksperimentalna grupa je za usvajanje elemenata skijaške tehnike koristila metodičke vježbe koje su se dominantno izvodile na dvije skije, dok ih je kontrolna grupa dominantno izvodila na jednoj skiji, što je inače uobičajena praksa prilikom obuke. Objе su grupe provodile obuku na identičnim skijaškim terenima.

Plan i program terenske nastave iz predmeta Skijanje na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu odvija se kroz 10 radnih, skijaških dana tijekom kojih se usvajaju elementi osnovne i napredne škole skijanja. Pritom se koristi tradicionalni pristup poučavanja u obuci skijaša početnika koji podrazumijeva primjenu i pluzne i paralelne skijaške tehnike u točno određenim fazama obuke.

Rad na skijaškim terenima započinje svakoga dana u 9 sati ujutro i traje do 13 i 15 sati te je u tom periodu proces vođen od strane učitelja skijanja - voditelja skijaških grupa. Popodnevni sati predviđeni su za individualno uvježbavanje nastavnog programa studenata uz, prema potrebi stručnu pomoć voditelja, a rad na terenu završava oko 16 sati. Voditelji skijaških grupa koji su sudjelovali u eksperimentu dobili su popis metodičkih vježbi koje su koristili prema točno utvrđenom redosljedu te broju ponavljanja. Na kraju desetodnevne obuke, za vrijeme ispita, ispitanici su snimani video kamerama u izvođenju svih 6 skijaških elemenata. Temeljem video analize promatrani elementi skijaške tehnike naknadno su ocijenjeni ocjenama od 1 - 5 od strane troje stručnjaka, profesora koji inače sudjeluju u ocjenjivanju studenata na terenskoj nastavi iz predmeta Skijanje, a za svaki skijaški element izračunata je njihova aritmetička sredina koja se koristila u daljnjoj obradi podataka. Prilikom ocjenjivanja putem video analize, ocjenjivači nisu imali informaciju kojoj skupini su ispitanici pripadali.

Kriteriji za izbor tročlanog ocjenjivačkog povjerenstva bili su slijedeći:

- kineziolog, licencirani učitelj skijanja sa najmanje ISIA licencom
- obavezno dugogodišnje iskustvo u provođenju nastavnog procesa iz predmeta Skijanje na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
- dugogodišnje iskustvo u ocjenjivanju skijaškog znanja studenata nakon apsolvirane desetodnevne nastave

## PROGRAM TERENSKE NASTAVE IZ PREDMETA SKIJANJE

1. dan - rad na ravnom, klizni korak, spust ravno, pluzenje ravno
2. dan - rad na ravnom, pluzenje ravno, pluzni zavoj, spust koso
3. dan - pluzni luk, pluzni zavoj, spust koso, zavoj k brijegu



4. dan - pluzni zavoj, spust koso, zavoj k brijegu, bočno otklizavanje
5. dan - zavoj k brijegu, osnovni zavoj, ponavljanje (pluzni zavoj i spust koso)
6. dan - osnovni zavoj, paralelni zavoj od brijega, ponavljanje (zavoj k brijegu)
7. dan - paralelni zavoj od brijega, vijuganje, ponavljanje (osnovni zavoj)
8. dan - paralelni zavoj od brijega, vijuganje, situacijska primjena naučenih elemenata na terenima različite konfiguracije („terenska vožnja“)
9. dan - vijuganje, ponavljanje ispitnog programa
10. dan - povezivanje stečenih znanja u situacijskim uvjetima, „terenska vožnja“ ponavljanje programa, ispit

### 5.3.1. METODIČKE VJEŽBE NA JEDNOJ SKIJI

RAD NA RAVNOM – svaku vježbu ponoviti 2 puta

1. Hodanje s jednom skijom na nozi bez štapova – 1. dan
2. Klizanje na jednoj skiji bez štapova („romobil“) – 1. dan
3. Spust ravno na blagoj padini uz podizanje repa jedne skije (zaustavljanje u položaju pluga) – 1. dan
4. Spust ravno na blagoj padini uz naizmjenično podizanje repova skija (zaustavljanje u položaju pluga) – 1. dan
5. Spust ravno na jednoj skiji – 1. i 2. dan
6. Spust ravno s prestupanjem u novi trag spusta ravno – 1. i 2. dan
7. Prijelazi iz pluzenja ravno u spust ravno s naizmjeničnim podizanjem repova skija – 1. i 2. dan
8. Spust ravno bez štapova s istovremenim prebacivanjem rukavice preko glave iz ruke u ruku te prestupanjem u novi trag spusta ravno – 1. i 2. dan

PLUŽNI ZAVOJ – svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. Iz spusta ravno naizmjenično raspluživati jednom pa drugom skijom – 2. dan
2. Iz pluzenja ravno naizmjenično izvoditi oštre kratke zavoje (ne do kraja) jednom pa drugom skijom – 2. dan

3. Iz pluzenja ravno izvesti plužni zavoj u jednu stranu prijenosom težine te vođenjem vanjske skije sa lagano podignutim repom unutarnje skije – 3. dan

#### SPUST KOSO – svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. Izvođenje spusta koso s podizanjem repa gornje skije – 2. dan
2. Izvođenje spusta koso s povlačenjem donjeg štapa po snijegu te podizanjem repa gornje skije – 2. dan
3. Izvođenje spusta koso sa konstantno podignutim repom gornje skije, dok vrh skije klizi po snijegu – 3. dan
4. Izvođenje spusta koso s potpuno podignutom gornjom skijom i vrhom usmjerenim prema snijegu – 3. dan
5. Izvođenje spusta koso s potpuno podignutom gornjom skijom i vrhom usmjerenim preko donje skije, a repom prema van – 5. dan
6. U spustu koso prestupati gornjom skijom u novi trag spusta koso priključenjem donje skije – 5. dan

#### ZAVOJ K BRIJEGU – svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. Izvođenje zavoja k brijegu iz blagog spusta koso s podizanjem repa unutarnje skije – 3. dan
2. Izvođenje zavoja k brijegu iz blagog spusta koso s podignutom unutarnjom skijom – 3. dan
3. Izvođenje zavoja k brijegu iz strmog spusta koso s povlačenjem donjeg štapa po snijegu te podignutom unutarnjom skijom – 4. dan
4. Iz pluzenja ravno priključiti skije s podizanjem po vertikali te izvesti zavoj k brijegu sa podignutom unutarnjom skijom – 4. dan
5. Iz spusta ravno prestupiti budućom vanjskom skijom u novi trag, priključiti buduću unutarnju skiju te izvesti zavoj k brijegu s podignutom unutarnjom skijom – 6. dan
6. Izvođenje „vjenčića“ zavoja k brijegu u jednu stranu s podignutom unutarnjom skijom – 6. dan

#### OSNOVNI ZAVOJ – svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. Iz pluženja ravno priključiti samo vrh unutarnje skije s podignutim repom iste te izvesti zavoj k brijegu na vanjskoj skiji – 5. dan
2. Iz niskog stava pluga ravno podići se u viši stav i priključiti skije u paralelnu poziciju te izvesti zavoj k brijegu s podignutom unutarnjom skijom – 5. dan
3. Izvoditi „vjenčić“ raspluženjem i podizanjem u viši stav te izvođenjem zavoja k brijegu u jednu stranu s podignutom unutarnjom skijom – 6. dan
4. Izvoditi osnovni zavoj s povlačenjem donjeg štapa po snijegu i podignutom unutarnjom skijom – 6. dan
5. Izvoditi osnovni zavoj sa štapovima iza glave uz naglašeni postranični luk te podignutom unutarnjom skijom – 7. dan
6. Izvoditi osnovni zavoj u cijelosti s podignutom unutarnjom skijom – 7. dan

#### PARALELNI ZAVOJ OD BRIJEGA - svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. U spustu koso naizmjenično ubadati štapove koordinirano sa gibanjem po vertikali sa blago odignutom gornjom skijom – 6. dan
2. Iz niskog položaja spusta ravno izvesti ubod štapa s rasterećenjem po vertikali te izvesti zavoj k brijegu s podignutom unutarnjom skijom – 6. dan
3. Izvoditi „vjenčice“ zavoja k brijegu u jednu stranu s ubadanjem donjeg štapa i rasterećenjem po vertikali – 7. dan
4. Izvođenje paralelnih zavoja od brijega s paralelnim prestupanjem gornjom skijom te koordiniranim ubodom štapa i rasterećenjem po vertikali – 7. dan
5. Izvođenje paralelnih zavoja od brijega s podignutom unutarnjom skijom – 8. dan
6. Izvođenje paralelnih zavoja od brijega u paru ( jedan iza drugog - „u repove“) – 8. dan

#### OSNOVNO/BRZO VIJUGANJE - svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. U spustu ravno na blagoj padini naglašeno se gibati po vertikali uz koordinirani i ritmični ubod štapova – 7. dan

2. Postepeno skraćivati paralelne zavoje od brijega s podignutom unutarnjom skijom – 7. dan
3. Postupni prijelaz iz osnovnog u brzo vijuganje – 8. dan
4. Vijuganje na blagoj padini u ekstremno zatvorenoj skijaškoj poziciji – 8. dan
5. Izvoditi brzo vijuganje koso po padini – 9. dan
6. Brzo vijuganje u paru (jedan pokraj drugog) – 9. dan

### 5.3.2. METODIČKE VJEŽBE NA DVIJE SKIJE

RAD NA RAVNOM – svaku vježbu ponoviti 2 puta

1. Hodanje na obje skije uz pomoć štapova (desni štap – lijeva noga, lijevi štap – desna noga) – 1. dan
2. Klizanje na skijama uz pomoć suručnog odgurivanja štapovima – 1. dan
3. Spust ravno na blagoj padini uz naglašena gibanja po vertikali (zaustavljanje u položaju pluga) – 1. dan
4. Pluženje ravno i zaustavljanje na blagoj padini – 1. dan
5. Pluženje ravno s naizmjeničnim prijelazima iz šireg u uži položaj pluženja – 1. i 2. dan
6. Naizmjenično prelaženje iz pluženja ravno u spust ravno na blagoj padini – 1. i 2. dan
7. U spustu ravno proći ispod skijaškog štapa učitelja koji određuje njegovu visinu i zaustaviti se u položaju pluga – 1. i 2. dan
8. U spustu ravno bez štapova podizanje predmeta sa snijega (npr. rukavice, kape i sl.) uz zaustavljanje u položaju pluga – 1. i 2. dan

PLUŽNI ZAVOJ - svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. U spustu ravno napraviti nekoliko raspluženja (2-3) te napraviti plužni zavoj u jednu stranu; isto ponoviti i u drugu – 2. dan
2. Povezivanje plužnih „vjenčića“ u jednu stranu; isto ponoviti u drugu – 2. dan
3. Povezivanje nekoliko plužnih zavoja u cijelosti – 3. dan

### SPUST KOSO - svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. Izvođenje spusta koso s povlačenjem donjeg štapa po snijegu – 2. dan
2. Izvođenje spusta koso sa štapovima u predručenju paralelnima sa padinom – 2. dan
3. Izvođenje spusta koso sa štapovima iza glave uz naglašeni postranični luk – 3. dan
4. U spustu koso odmicanjem koljena od brijega otklizavati i prelaziti u novi trag spusta koso – 3. dan
5. Spust koso u ekstremno otvorenoj i ekstremno zatvorenoj poziciji – 5. dan
6. Spust koso preko neravnog terena – 5. dan

### ZAVOJ K BRIJEGU - svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. Izvoditi zavoj k brijegu iz blagog pa sve strmijeg spusta koso – 3. dan
2. Izvođenje zavoja k brijegu iz spusta ravno na blagoj padini – 3. dan
3. Izvođenje „vjenčića“ kraćih zavoja k brijegu u jednu stranu – nakon završetka zavoja k brijegu rasplužiti, plužiti ravno, spojiti skije zajedno s podizanjem po vertikali te izvesti novi kraći zavoj k brijegu u istu stranu – 4. dan
4. Zavoj k brijegu s povlačenjem donjeg štapa po snijegu (gornji štap iza glave laktom usmjerenim prema gore) – 4. dan
5. Izvođenje zavoja k brijegu iz strmog spusta koso sa štapovima iza glave uz naglašeni postranični luk – 6. dan
6. Zavoj k brijegu u ekstremno zatvorenoj poziciji skija (uska paralelna pozicija skija) – 6. dan

### OSNOVNI ZAVOJ - svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. U spustu koso raspluživati gornjom skijom po snijegu s podizanjem po vertikali u viši stav, potom ju priključivati u početnu poziciju spusta koso – 5. dan
2. Izvoditi plužni luk sa što ranijim priključenjem unutarnje skije po snijegu – 5. dan
3. Izvoditi „vjenčić“ raspluženjem i izvođenjem zavoja k brijegu u jednu stranu – 6. dan

4. Izvoditi osnovni zavoj sa štapovima u vanjskoj ruci te prilikom raspluženja i podizanja u višu poziciju prebaciti štapove preko glave u buduću vanjsku ruku – 6. dan
5. Izvoditi osnovni zavoj s povlačenjem vanjskog štapa po snijegu (drugi štap iza glave laktom usmjerenim prema gore), zajedno s raspluženjem zamijeniti položaj ruku uz podizanje u viši stav te prebaciti težinu na buduću vanjsku skiju i započeti novi zavoj – 7. dan
6. Izvoditi osnovni zavoj u ekstremno zatvorenoj poziciji skija (uska paralelna pozicija skija) – 7. dan

#### PARALELNI ZAVOJ OD BRIJEGA - svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. U spustu koso vršiti ubod donjeg štapa koordinirano s gibanjem po vertikali – 6. dan
2. Iz niskog položaja spusta ravno izvesti ubod štapa s rasterećenjem prema gore te izvesti zavoj k brijegu – 6. dan
3. Izvesti paralelni zavoj od brijega u obliku „lepeze“ – 7. dan
4. Izvoditi paralelni zavoj od brijega u obliku „vjenčića“ – 7. dan
5. Izvoditi paralelni zavoj od brijega u širem koridoru s dužim ostajanjem u vertikali (3 sek) – 8. dan
6. Izvođenje paralelnih zavoja od brijega u paru (jedan iznad drugog - „sjena“) – 8. dan

#### OSNOVNO/BRZO VIJUGANJE - svaku vježbu ponoviti 3 puta

1. U mjestu se naglašeno gibati po vertikali s koordiniranim naizmjeničnim ubadanjem štapova – 7. dan
2. U spustu koso se naglašeno gibati po vertikali s koordiniranim naizmjeničnim ubadanjem štapova – 7. dan
3. Postupni prijelaz iz plužnog u paralelno vijuganje – 8. dan
4. Osnovno vijuganje s jače otvorenim skijaškim stavom i prijelazom u zatvoreni skijaški stav na blagoj padini – 8. dan
5. Brzo vijuganje sa zatvorenijim skijaškim stavom – 9. dan

6. Brzo vijuganje u paru (jedan iznad drugog - „sjena“) – 9. dan

#### 5.4. METODE ANALIZE PODATAKA

Testiranje normalnosti distribucije obavilo se Shapiro-Wilk testom te su za sve varijable izračunati osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina i standardna devijacija. Za utvrđivanje razlika među grupama poučavanih različitim metodskim postupcima koristio se Wilcoxon-Mann-Whitney test. Testiranje pouzdanosti postupka ocjenjivanja obavilo se pomoću Cronbach alphe. Svi testovi rađeni su uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , a podaci su obrađeni u programskom paketu Statistica, verzija 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc., 2020).

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U tablici 1. prikazani su parametri deskriptivne statistike za sve promatrane varijable za obje grupe – eksperimentalnu, koja je usvajala skijaška znanja primjenom metodskih postupaka koji su se izvodili dominantno na dvije skije (G2) te kontrolnu, koja je poučavana metodskim postupcima dominantno na jednoj skiji (G1).

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji ocjena ispitanika obje grupe u svim promatranim varijablama

Varijable	Kontrolna grupa – G1	Eksperimentalna grupa – G2
	(n=71) AS±SD	(n=66) AS±SD
SK D	3.8±0.6	4.1±0.6
SK L	3.8±0.6	4.2±0.5
ZKB D	3.5±0.7	3.8±0.6
ZKB L	3.6±0.7	3.9±0.6
PL ZAV	3.5±0.8	3.9±0.7
OSN ZAV	3.2±0.9	3.4±0.8
PZOB	3.2±0.7	3.3±0.7
VIJUG	3.1±0.8	3.2±0.7

Legenda: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, SK D – spust koso u desnu stranu, SK L – spust koso u lijevu stranu, ZKB D – zavoj k brijegu u desnu stranu, ZKB L – zavoj k brijegu u lijevu stranu, PL ZAV – plužni zavoj, OSN ZAV – osnovni zavoj, PZOB – paralelni zavoj od brijega, VIJUG – vijuganje

Stupičasti dijagrami prikazani u nastavku na slikama 1. i 2. konstruirani su kako bi se vizualizirali obrasci ocjena koje su ispitanici dobili u osnovnim i naprednim elementima skijaške tehnike.

Na slici 1. prikazan je broj studenata iz obje grupe (kontrolne - G1 i eksperimentalne - G2) s obzirom na dobivenu ocjenu u svim promatranim varijablama pri čemu su ocjene prikazane kao ordinalna varijabla.





Slika 1. Distribucija frekvencija ocjena za obje grupe u svim promatranim varijablama

Nadalje, slika 2. prikazuje distribuciju ispitanika pripadnika različitih grupa uzimajući u obzir dobivenu ocjenu u svim promatranim varijablama, gdje su ocjene prikazane kao kontinuirana varijabla zaokružena na jedno decimalno mjesto.



Slika 2. Distribucija ispitanika s obzirom na dobivenu ocjenu u svim promatranim varijablama

Tablica 2. Testiranje normalnosti distribucije za sve promatrane varijable

Varijable	Kontrolna grupa (G1) Shapiro-Wilk		Ekperimentalna grupa (G2) Shapiro-Wilk	
	W	p-vrijednost	W	p-vrijednost
SK D	0.96	0.04*	0.96	0.02*
SK L	0.98	0.28	0.96	0.02*
ZKB D	0.97	0.08	0.96	0.03*
ZKB L	0.96	0.03*	0.97	0.15
PL ZAV	0.98	0.18	0.97	0.15
OSN ZAV	0.97	0.06	0.98	0.38
PZOB	0.95	0.01*	0.98	0.22
VIJUG	0.97	0.12	0.97	0.06

Legenda: W – statistika za Shapiro-Wilk test, p- vrijednost za Shapiro-Wilk test, SK D – spust koso u desnu stranu, SK L – spust koso u lijevu stranu, ZKB D – zavoj k brijegu u desnu stranu, ZKB L – zavoj k brijegu u lijevu stranu, PL ZAV – plužni zavoj, OSN ZAV – osnovni zavoj, PZOB – paralelni zavoj od brijega, VIJUG – vijuganje, \* statistički značajno na razini  $p < 0.05$

U tablici 2. prikazane su vrijednosti normalnosti distribucije učinjene Shapiro-Wilk testom za sve promatrane varijable za obje grupe. Iz rezultata je vidljivo kako je u tri varijable u kontrolnoj grupi (G1) narušena pretpostavka o normalnosti distribucije (spust koso u desnu stranu, zavoj k brijegu u lijevu stranu i paralelni zavoj od brijega) te u eksperimentalnoj grupi (G2) također u tri varijable (spust koso u lijevu i desnu stranu te zavoj k brijegu u desnu stranu).

S obzirom na navedeno, za utvrđivanje razlika među grupama koje su usvajale skijaška znanja primjenom dvaju različitih skupova metodskih postupaka koristio se Wilcoxon-Mann-Whitney test, čiji su rezultati prikazani niže u tablici 3.

Tablica 3. Wilcoxon-Mann-Whitney test za utvrđivanje razlika među grupama u promatranim varijablama

Varijable	Kontrolna grupa - G1 (n=71) AS±SD	Eksperimentalna grupa - G2 (n=66) AS±SD	p-vrijednost
SK D	3.8±0.6	4.1±0.6	0.0081*
SK L	3.8±0.6	4.2±0.5	0.00017*
ZKB D	3.6±0.7	3.8±0.6	0.018*
ZKB L	3.6±0.7	3.9±0.6	0.032*
PL ZAV	3.5±0.8	3.9±0.7	0.0045*
OSN ZAV	3.2±0.9	3.4±0.8	0.23
PZOB	3.2±0.7	3.3±0.7	0.51
VIJUG	3.1±0.8	3.2±0.7	0.43

Legenda: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, SK D – spust koso u desnu stranu, SK L – spust koso u lijevu stranu, ZKB D – zavoj k brijegu u desnu stranu, ZKB L – zavoj k brijegu u lijevu stranu, PL ZAV – plućni zavoj, OSN ZAV – osnovni zavoj, PZOB – paralelni zavoj od brijega, VIJUG – vijuganje, \*statistički značajno na razini  $p < 0.05$

Rezultati Wilcoxon-Mann-Whitney testa (tablica 3.) pokazuju kako je statistički značajna razlika uočena u slijedećim varijablama: spustu koso u lijevu stranu ( $p=0.00017$ ), spustu koso u desnu stranu ( $p=0.0081$ ), zavoju k brijegu u desnu stranu ( $p=0.0018$ ), zavoju k brijegu u lijevu stranu ( $p=0.032$ ) te plućnom zavoju ( $p=0.0045$ ). Drugim riječima, značajna razlika uočena je u svim elementima osnovne škole skijanja, osim u osnovnom zavoju, dok u naprednim elementima razlike nije bilo. S obzirom na srednje vrijednosti ocjena u promatranim varijablama, dobivena statistički značajna razlika u spomenutim varijablama je u korist eksperimentalne grupe (G2).

Grafički prikaz na slici 3. prikazuje distribuciju ocjena ispitanika s obzirom na pripadnost pojedinoj grupi u varijablama u kojima je uočena statistički značajna razlika, koji konkretnije pokazuje kako su u svim promatranim varijablama ispitanici eksperimentalne grupe (G2) ostvarili u prosjeku više ocjene u odnosu na kontrolnu grupu (G1).



Slika 3. Distribucija ocjena ispitanika s obzirom na pripadnost grupi u varijablama u kojima je uočena statistički značajna razlika

Naposljetku, učinjeno je testiranje pouzdanosti postupka ocjenjivanja tri ocjenjivača u svim promatranim elementima pomoću Cronbach alphe, što je prikazano u tablici 4.

Tablica 4. Testiranje pouzdanosti postupka ocjenjivanja tri ocjenjivača u promatranim varijablama

n=137 Varijable	Cronbach $\alpha$	Ako je izbačen $\alpha$		
		Ocjenjivač 1	Ocjenjivač 2	Ocjenjivač 3
SK D	0.893	0.808	0.856	0.871
SK L	0.898	0.836	0.873	0.852
ZKB D	0.955	0.927	0.941	0.934
ZKB L	0.880	0.798	0.876	0.808
PL ZAV	0.927	0.878	0.898	0.904
OSN ZAV	0.926	0.913	0.875	0.891
PZOB	0.933	0.878	0.902	0.921
VIIJUG	0.923	0.879	0.894	0.892

Legenda: SK D – spust koso u desnu stranu, SK L – spust koso u lijevu stranu, ZKB D – zavoj k brijegu u desnu stranu, ZKB L – zavoj k brijegu u lijevu stranu, PL ZAV – pluzni zavoj, OSN ZAV – osnovni zavoj, PZOB – paralelni zavoj od brijega, VIJUG – vijuganje

Iz prikazanih rezultata u tablici 4. može vidjeti kako su ocjenjivači visoko usklađeni u ocjenjivanju (vrlo visoka pouzdanost –  $\alpha \geq 0.9$ ; visoka pouzdanost –  $0.7 \leq \alpha < 0.9$ ), temeljem čega se može reći kako je mjerni instrument u ovom istraživanju pouzdan.

## 7. RASPRAVA

Iz rezultata analize razlika među grupama koje su usvajale skijaška znanja primjenom dvaju različitih skupova metodskih postupaka može se vidjeti kako je statistički značajna razlika u korist eksperimentalne grupe poučavane metodskim postupcima na dvije skije, uočena u elementima osnovne škole skijanja, odnosno plućnom zavoj, spustu koso i zavoj k brijegu u obje strane. Budući da statistički značajna razlika nije uočena u osnovnom zavoju koji pripada osnovnim elementima skijaške tehnike, može se zaključiti kako hipoteza H1 (poučavanje skijaških znanja upotrebom metodičkih vježbi koje se izvode dominantno na dvije skije rezultira boljim znanjem u elementima osnovne škole skijanja), nije potvrđena. No, bez obzira na navedeno, na osnovni zavoj bi se moglo osvrnuti sa drugačijeg stajališta, a vezano uz percepciju njegove pripadnosti skupini osnovnih, odnosno naprednih elemenata skijaške tehnike. Tehnički gledano, osnovni zavoj spada u elemente osnovne škole skijanja, no on ustvari predstavlja prijelaz između dviju skijaških razina – osnovne i napredne. To je prvi „pravi“ dinamični element s kojim će se skijaš početnik susresti te kojim će savladati skijašku padinu. Osnovni zavoj skijaški je, a u odnosu na ostale elemente osnovne škole skijanja, izrazito dinamičan i složen te se sastoji od više komponenata koje skijaš treba povezati u točno određenom prostorno - vremenskom okviru. Iz samog, prethodno opisanog ovog skijaškog elementa može se naslutiti kako je isti vrlo kompleksan, a iskustvo u radu pokazuje kako za većinu skijaša početnika predstavlja veliki izazov ne samo u fazi njegova učenja, već i kasnije tijekom uvježbavanja te primjene u situacijskim uvjetima. Mogući razlog tome valjalo bi potražiti u pretpostavci kako osim povezivanja dviju tehnika, plućne i paralelne, skijaš početnik sve suptilne radnje i gibanja koje su sastavni dio navedenih tehnika, mora izvesti u idealnom prostorno - vremenskom okviru, što dodatno upućuje na složenost ovog elementa skijaške tehnike.

Osnovni zavoj je bez dileme izuzetno kompleksan i zahtjevan skijaški element te kao takav vrlo koristan za razvoj jednako kompleksne motoričke sposobnosti – koordinacije, koja je od esencijalne važnosti u alpskom skijanju. Upravo se zbog navedenih benefita vrlo često koristi i u treningu skijaša natjecatelja, što taj skijaški element čini korisnom vježbom i već izvrsnih skijaša.

Temeljem dobivenih rezultata, statistički značajna razlika u korist eksperimentalne grupe uočena je spustu koso u obje strane (SK D –  $p= 0.0081$ ; SK L –  $p= 0.00017$ ). Pozicija

spusta koso osnovni je skijaški stav kada skijaš sa obje skije stoji na strmini, a koji je kao takav kasnije prisutan i u svim složenijim elementima škole skijanja zbog čega je izuzetno važan. Težnja kod ovog skijaškog elementa svakako jest različitim metodičkim vježbama „natjerati“ početnika da gotovo u potpunosti prenese čitavu težinu tijela na gornji rubnik donje skije. Greška koja se u obuci skijaša početnika vrlo često pojavljuje jest upravo suprotno, odnosno preveliki oslonac na gornju skiju, tj. njezin gornji rubnik. Drugim riječima, skijaš početnik često stoji u previše otvorenom, preširokom skijaškom stavu, zbog čega ne može u najvećoj mjeri opteretiti donju skiju. Budući da je cilj svu težinu prenijeti na donju skiju, najčešće upotrebljavana metodička vježba jest izvedba spusta koso na jednoj, tj. upravo donjoj skiji. Kako skijašu početniku koji je netom prije upoznavanja s ovim skijaškim elementom stao na skije, izvedba metodičke vježbe na opisan način za njega predstavlja ogroman izazov, ne samo u vidu održavanja ravnoteže, već vrlo često i straha. No, oni početnici koji ju uspješno izvedu te ju i kasnije uspješno izvode, nerijetko će to činiti narušavajući osnovni skijaški stav spusta koso, najčešće na način da im kukovi budu spuštenu u nižu poziciju, a težište pomaknuto prema natrag. Kako je već spomenuto, cilj je skijaša početnika dovesti na gornji rubnik donje skije, što se jednako tako može postići i metodičkim vježbama na dvije skije, uz ekstremno „zatvoreni“, tj. uski skijaški stav te uz naglašeniji kompenzacijski otklon gornjim dijelom tijela. Time će se također skijaša početnika „natjerati“ da prebaci težinu najvećim dijelom na donju skiju, no pritom mu ravnoteža neće biti u potpunosti narušena te usto neće narušiti dobru poziciju osnovnog skijaškog stava spusta koso, a i osjećati će se sigurnije. Upravo bi se opisanim mogla objasniti dobivena statistički značajna razlika u ocjenama elementa spusta koso između dvije skupine ispitanika. Manje uočena razlika u spustu koso u desnu stranu, u odnosu na lijevu, mogla bi se možda objasniti time što se u navedenu stranu ovaj skijaški element izvodi primarno na lijevoj nozi koja moguće za većinu ispitanika nije dominantna. Uobičajeno je kod svakog skijaša, bilo početnika, ili onog sa višim stupnjem znanja, da zavoj u jednu stranu izvode bolje, odnosno da im uvjetno rečeno bolje „leži“ od drugog.

U prosjeku bolje ocjene eksperimentalne grupe, tj. statistički značajna razlika u ocjenama kod elementa zavoj k brijegu (ZKB D -  $p = 0,018$ ; ZKB L -  $p = 0,032$ ) također bi se mogla objasniti na sličan način. Naime, moguće je da metodičke vježbe na dvije skije skijašima početnicima pružaju veći osjećaj sigurnosti te bolji osjećaj stabilnosti na skijama, što im je omogućilo bolju tehničku izvedbu, a samim time i bolji konačni rezultat u ovom skijaškom elementu. I ovdje, u toj ranoj fazi poučavanja, vježbe na jednoj skiji možda su



čak djelomično i kontraproduktivne jer se skijaš početnik i bez podizanja skije još uvijek „bori“ s održavanjem ravnoteže te zadržavanjem osnovne skijaške pozicije, a dodatno dovođenje početnika u situacije koje će mu sve to narušiti možda ne daje najbolji rezultat. Također je moguće da u početnoj fazi poučavanja ovog skijaškog elementa, početnik kružna gibanja u zglobu koljena, nužna da bi se izveo pravilan zavoj k brijegu, bolje uvježbava metodičkim vježbama na dvije skije. Razumljivo je da se teško može očekivati od skijaša početnika uspješno izvođenje vježbi samo na jednoj skiji, osobito kod dinamičnijih elemenata, no s vremenom se sigurno može u tome poboljšati pa i češće uspijevati. Nema sumnje da će na taj način poboljšati svoju dinamičku ravnotežu, no moguće je da će tehnička izvedba biti nešto lošija zbog činjenice da skijaš početnik teže može uskladiti sva potrebna gibanja tijelom i funkciju koljena kako bi skiju aktivno vodio kroz zavoj te pritom uspješno održavao ravnotežu. Ulaskom u zavoj k brijegu skijaš mora izraženije opteretiti prednji dio vanjske skije, na sredini zavoja srednji te na kraju njen stražnji dio, a sve to uz kontinuirani potisak koljenima prema naprijed i unutra te sve izraženiji otklon tijela. Uvježbavanje ovog elementa u ranoj fazi obuke vježbama na jednoj skiji, moguće je da dovodi do pojave najčešće greške, ne samo u ovom elementu, već i u svima ostalima čiji je on sastavni dio, a to je bočno otklizavanje skije. Ono se javlja zbog neadekvatne funkcije koljena, odnosno prestanka kontinuiranog potiskivanja koljena prema naprijed i unutra te centru rotacije. Blokada kružnog kretanja koljena izaziva prestanak izvođenja zavoja, što posljedično dovodi do bočnog otklizavanja skije. Postoji mogućnost da se izvođenje opisanih finih, suptilnih gibanja tijelom i koljenima teže uvježbava vježbama na jednoj skiji, osobito u fazi upoznavanja s ovim skijaškim elementom. Za pretpostaviti je da bi vježbe na jednoj skiji imale više koristi u kasnijim fazama obuke kada je skijaš početnik dosegao određenu razinu skijaške tehnike, a time i sigurnosti na skijama, te bi mu tada vjerojatno pomogle da još više napreduje.

Skijaš početnik će se sa sposobnosti održavanja dinamičke ravnoteže u zavoj u paralelnoj skijaškoj tehnici po prvi puta susresti upravo kod zavoja k brijegu. S obzirom da je to element koji se poučava u samim počecima obuke, početniku će iz već iznesenih razloga predstavljati veći izazov. U tom kontekstu postoje načini koji bi mogli pomoći lakšem usvajanju skijaških znanja, a koji nisu nužno vezani uz skijaške terene, jer je alpsko skijanje sport koji ima sličnosti i sa nekim drugim aktivnostima. Jedna od takvih je „in line“ rolanje, prvenstveno zbog činjenice što je za obje aktivnosti važna dinamička ravnoteža kao dio koordinacije, dok se ostale podudarnosti odnose na sličnu biomehaniku kretanja na

ravnom. Da upravo navedena aktivnost, uz već ranije spomenute benefite za razvoj ravnoteže, može poslužiti kao vrlo koristan metodički alat u poučavanju skijaša početnika, potvrdila su prijašnja istraživanja (Roman i sur., 2009; Božić i sur., 2017; Giovanis, Aschenbrenner i Giovani, 2018).

Naučena motorička gibanja na „in line“ rolama prije skijaške obuke pozitivno su se odrazila na usvajanje skijaških znanja djece (Roman i sur., 2009). Također, desetodnevni program učenja rolanja prije samog početka obuke skijaša početnika doprinio je boljem savladavanju elemenata skijaške tehnike, stoga se navedena aktivnost može koristiti kao jedan od metodskih postupaka izvan skijaških terena s ciljem boljeg i lakšeg usvajanja skijaških znanja (Božić i sur., 2017).

Na istom tragu bili su Giovanis, Aschenbrenner i Giovani (2018) koji su u svom istraživanju proveli eksperiment treninga jedne grupe skijaša početnika na „in line“ rolama prije odlaska na skijašku obuku. Rezultati su pokazali kako je grupa koja je provodila spomenuti trening bila uspješnija u usvajanju elemenata skijaške tehnike od grupe koja ga nije provodila. Temeljem dobivenih rezultata autori zaključuju kako trening na „in line“ rolama ima pozitivan utjecaj na proces obuke skijaša početnika te savjetuju njegovu primjenu kako bi se povećala učinkovitost obuke alpskog skijanja.

Osim u rekreativnom skijanju, primjena „in line“ rola se i u treningu natjecatelja pokazao kao dobar model suhog treninga slalomaša, koji uspješno simulira neke karakteristične kretnje navedene discipline (Kröll i sur., 2005).

Nadalje, statistički značajnu razliku između grupa dobivenu kod plućnih zavoja (PL ZAV -  $p = 0.0045$ ) nešto je kompleksnije i izazovnije objasniti, budući da je to jedini skijaški element s najmanjim brojem metodičkih vježbi u obje skupine te koje su se u vrlo maloj mjeri razlikovale jedne od drugih. Razlog tome je specifičnost izvođenja ovog elementa, a odnosi se na skije postavljene u položaju pluga. Naime, plućna skijaška tehnika podrazumijeva spojene vrhove skija te razmaknute repove pa su stoga zbog izrazito širokog stava vježbe sa podizanjem jedne skije gotovo nemoguće.

Kod plućnih zavoja koji se od promatranih elemenata osnovne škole skijanja najprije poučavaju, skijaš početnik će se po prvi puta susresti sa kružnim gibanjem koljena, ili tzv. funkcijom koljena, čijim će kontinuiranim potiskom prema naprijed i unutra aktivno voditi skiju tijekom čitavog trajanja zavoja. Razlog zbog čega se plućna skijaška tehnika

upotrebljava na samom početku obuke leži u činjenici što skijašu početniku omogućava sigurno kretanje niz padinu uz kontrolu brzine kretanja, što predstavlja praktički „idealne“ uvjete za početak poučavanja zavoja funkcijom koljena. Prethodno opisana kružna kretnja u zglobu koljena biomehanički je potpuno identična onoj kod svih ostalih elemenata skijaške tehnike te ujedno i najvažnija u alpskom skijanju. Drugim riječima, o ispravnoj funkciji koljena ovisiti će umijeće upravljanja skijama te dobra skijaška tehnika.

Kako je već prethodno spomenuto, s obzirom da se metodičke vježbe za poučavanje plućnih zavoja nisu uvelike razlikovale, postavlja se pitanje zbog čega je ovaj skijaški element eksperimentalna grupa radila uspješnije? Potencijalni odgovor mogao bi imati veze sa pretpostavkom da je eksperimentalna grupa bolje usvojila već spomenutu ključnu funkciju koljena učeći i uvježbavajući ostale elemente skijaške tehnike metodičkim vježbama na dvije skije. Za pretpostaviti je da su skijaši početnici obje skupine na samom početku bili na jednakom stupnju izvođenja plućnih zavoja, no kako se proces obuke razvijao, moguće je da su ispitanici eksperimentalne skupine više napredovali u usvajanju kružnih gibanja u zglobu koljena kroz uvježbavanje ostalih skijaških elemenata pomoću vježbi na dvije skije.

Najrašireniji pristup u poučavanju alpskog skijanja skijaša početnika, kako je izneseno u uvodu, jest tradicionalni, odnosno konvencionalni pristup koji podrazumijeva upotrebu i plućne i paralelne skijaške tehnike, a koji se u konačnici primjenjivao i u ovom istraživanju. Ispitivanjem učinkovitosti pojedinih pristupa poučavanju alpskog skijanja bavila su se neka dosadašnja istraživanja (Cigrovski, Matković i Matković, 2010; Nurković, Kovač i Idrizović, 2011; Kurpiers i Kersting, 2017).

Tako je odgovore o tome može li proces poučavanja alpskog skijanja skijaša početnika biti efikasniji bez upotrebe plućne skijaške tehnike potražilo istraživanje provedeno na populaciji 126 studenata skijaša početnika (Cigrovski, Matković i Matković, 2010). Ispitanici jedne grupe bili su poučavani isključivo primjenom carving paralelne skijaške tehnike, dakle direktnim pristupom, dok je druga usvajala skijaško znanje putem plućne te tradicionalne paralelne tehnike, odnosno kod njih se primjenjivao konvencionalni pristup poučavanju. Statistički značajna razlika dobivena je u dva od pet promatranih elemenata, a to su osnovno vijuganje te paralelni zavoj od brijega koji pripadaju skupini elemenata napredne škole skijanja. U prosjeku su bolje ocjene u navedena dva elementa postigli ispitanici poučavani kombinacijom plućne i paralelne skijaške tehnike te

pripadajućim metodskim postupcima, temeljem čega autori zaključuju kako je navedeni model poučavanja učinkovitiji.

Plužna skijaška tehnika omogućiti će skijašu početniku da na siguran način usvoji funkciju koljena, odnosno već ranije spomenuta kružna gibanja kojima će voditi skije te njima upravljati tijekom čitavog zavoja, a koja je ključna u svim ostalim elementima i osnovne i napredne škole skijanja. Stoga zaobilaženje plužne skijaške tehnike ne bi bilo preporučljivo budući da se na biomehaničkoj strukturi gibanja u toj tehnici grade strukturalno identična gibanja prisutna u svim ostalim elementima paralelne skijaške tehnike. Također, carving paralelna skijaška tehnika primjenjiva je u gotovo isključivo u „idealnim“ uvjetima na stazi na kojoj nema nakupina snijega, neravnina te ju je nemoguće primijeniti u dubokom snijegu, na vrlo strmim padinama i izvan uređenih skijaških terena. Ona jest lakša za početnika jer su prisutna lateralna gibanja u zglobu koljena svakako za njega znatno jednostavnija od kružne funkcije koljena u tradicionalnoj skijaškoj tehnici. Lateralna gibanja omogućiti će mu vrlo jednostavno prebacivanje sa rubnika na rubnike skija te mu u vrlo kratkom vremenu olakšati postizanje veće dinamike kretanja na blagim padinama čemu teži svaki skijaš početnik. Dakle, jasno je kako postoje velika ograničenja upotrebe ove skijaške tehnike u različitim uvjetima na stazi koji se neprestano podložni promjenama, zbog čega se nikako u obuci ne bi trebalo fokusirati isključivo na nju. S druge strane, tradicionalna skijaška tehnika je zbog svoje raznovrsnosti te bogatstvom motoričkih gibanja, primjenjiva u svim uvjetima na stazi i izvan nje.

No, istraživanje Nurkovića, Kovača i Idrizovića (2011) došlo je do drugačijih zaključaka. Naime, na uzorku od 55 studenata skijaša početnika ispitivali su utjecaj dviju različitih tehnika poučavanja skijaških znanja na krajnje ukupno skijaško znanje. Jedna grupa ispitanika bila je poučavana direktnom metodom koja ne uključuje upotrebu plužne skijaške tehnike, dok je druga grupa poučavana tradicionalnom metodom uz upotrebu plužne tehnike. Rezultati su pokazali kako je metoda poučavanja bez upotrebe plužne tehnike učinkovitija u usvajanju skijaških znanja.

Nastavno na istraživanja o efikasnosti pojedinih metoda poučavanja skijaša početnika, spominje se ono Kurpiersa i Kerstinga (2017) koje se bavilo usporedbom dviju metode poučavanja – konvencionalne metode i metode jedne skije (One - Ski - Method). Metoda jedne skije, specifična je metoda poučavanja konstruirana za navedeno istraživanje koja u potpunosti izbacuje upotrebu druge skije te koristi dugački štap koji se povlači po

snijegu u svrhu održavanja ravnoteže. Metoda je podrazumijevala intenzivno poučavanje najprije na jednoj skiji uz postepeni prijelaz na dvije skije u paralelnoj skijaškoj tehnici. U istraživanju je upotreba plužne skijaške tehnike također bila izostavljena. Rezultati su pokazali brže usvajanje osnovnih elemenata alpskog skijanja kod grupe koja je radila po metodi jedne skije. Međutim, sa spomenutim istraživanjem ne može se u potpunosti povući paralela kada je u pitanju kontekst skijanja na jednoj skiji, zbog činjenice što ispitanici nisu imali drugu skiju na nozi te su koristili specifičan dugačak štap koji nije dio skijaške opreme, a služio im je kao oslonac na snijegu kojim su održavali ravnotežu.

Brže usvajanje skijaških znanja ne znači nužno da je i bolje, jer je alpsko skijanje sport koji se odvija u konstantno promjenjivim uvjetima na stazi, što samo po sebi zahtijeva i prilagodbu skijaške tehnike u datim trenucima. Navedeno podrazumijeva poznavanje širokog dijapazona motoričkih znanja kroz upoznavanje sa različitim skijaškim tehnikama i metodskim postupcima, te njihovu upotrebu u datim situacijskim uvjetima.

Da su elementi osnovne i napredne škole skijanja usko povezani pokazalo je istraživanje provedeno na 250 skijaša početnika te onih s prethodnim skijaškim znanjem (Martinčević i Cigrovski, 2023). U radu se ispitivala uspješnost izvedbe elemenata napredne škole skijanja temeljem razine znanja elemenata osnovne škole skijanja, točnije uspješnost izvedbe vijuganja temeljem razine znanja plužnih zavoja, te paralelnih zavoja od brijega temeljem razine znanja zavoja k brijegu. U oba promatrana para elemenata osnovne i napredne škole skijanja, rezultati su pokazali statistički značajnu povezanost. Skijanje je biomehanički u potpunosti determinirana aktivnost, gdje se sa strukturom gibanja složeniji elementi nadovezuju na jednostavnije. Finalna manifestacija jest drugačija, ali su pritom mehanizmi upravljanja skijama potpuno identični. Drugim riječima, sva gibanja prisutna kod jednostavnijih skijaških elemenata prisutna su i u složenijim elementima, uz razliku njihova izvođenja u sporijem vremenskom intervalu kod jednostavnijih, odnosno bržem kod složenijih skijaških elemenata. Iz toga proizlazi kako je biomehanička struktura upravljanja skijama kod plužnih zavoja i vijuganja jednaka, što na prvi pogled možda začuđuje, ali je upravo tako. Zbog navedenog se može objasniti statistički značajna linearna povezanost, tj. pretpostavka da će skijaš početnik koji je dobio dobru ocjenu iz bazičnog elementa škole skijanja, u ovom slučaju plužnih zavoja, vjerojatno dobiti i dobru ocjenu iz elementa napredne škole skijanja – vijuganja. Povezanost ova dva skijaška elementa možda se najviše očituje u funkciji koljena vanjske noge, odnosno kružnim gibanjima u njegovu zglobu

kojima skijaš upravlja skijama vodeći ih aktivno u zavoj. Dakle, moglo bi se reći kako je temelj za uspješno izvođenje vijuganja dobro poznavanje i izvedba plućnih zavoja pomoću aktivne funkcije koljena. Što se tiče drugog para skijaških elemenata, zavoja k brijegu i paralelnih zavoja od brijega, temeljem rezultata ordinalne logističke regresijske analize doneseni su slični zaključci. Navedena je povezanost ovdje bila još izraženija, što je možda i logično s obzirom da je zavoj k brijegu sastavni dio paralelnog zavoja od brijega, točnije njegova završnog dijela. Manje izražena povezanost kod prethodna dva elementa mogla bi se objasniti specifičnostima pojedinih skijaških elemenata, točnije tehnika, kao što su skije u položaju pluga u odnosu na skije u paralelnoj poziciji, što je moglo imati utjecaja na rezultat povezanosti. No, za pretpostaviti je da će povezanost postojati kod svih skijaških elemenata jer je uspješno upravljanje skijama u bilo kojem od njih produkt identičnih mehanizama upravljanja skijama, uz već spomenute specifičnosti svakog pojedinog elementa. Stoga je preporuka da se elementi osnovne škole skijanja koriste u svim fazama poučavanja znanja alpskog skijanja kao oblik metodičkih vježbi pri učenju elemenata napredne škole skijanja, jer oni su baza na koju se nadograđuje sve ostalo. Upravo istraživanje Pice i Neamte (2023) sugerira kako bi dobro usvajanje bazične skijaške tehnike djece i juniora trebao biti glavni cilj u toj dobi, jer bez izuzetno dobrih temelja nema ni dostizanja visoke natjecateljske razine u budućnosti.

Usvajanje i plućne i paralelne skijaške tehnike, njihovo testiranje u različitim situacijskim uvjetima, korištenje različitih metodičkih vježbi za njihovo usavršavanje, ono je što će skijaša obogatiti u motoričkom smislu te mu omogućiti da lakše odgovori na sve „izazove“ na stazi te dosegne visok nivo skijaškog znanja.

Što se tiče druge hipoteze  $H_2$  (poučavanje skijaških znanja upotrebom metodičkih vježbi koje se izvode dominantno na jednoj skiji rezultira boljim znanjem u elementima napredne škole skijanja), iz rezultata se može zaključiti kako niti ona nije potvrđena, budući da kontrolna grupa poučavana metodičkim vježbama na jednoj skiji, nije ostvarila bolje ocjene u elementima napredne škole skijanja – paralelnim zavojima od brijega i vijuganju. Čak štoviše, rezultati u navedenim elementima također idu u korist eksperimentalne grupe koja je dobila u prosjeku bolje ocjene, no ne dovoljno da bi razlika bila statistički značajna te kao takva relevantna za donošenje zaključaka. Svejedno bi se moglo reći kako su ispitanici poučavani metodičkim vježbama na dvije skije ostvarili u prosjeku bolje ocjene u svim promatranim elementima skijaške tehnike, no uz dobivenu značajnu razliku u

plužnim zavojima te spustu koso i zavoju k brijegu. Da je to bolji, uspješniji put u obuci ne bi se moglo u potpunosti zaključiti, međutim moglo bi se reći kako predstavlja bolji put u obuci elemenata osnovne škole skijanja.

Rezultati ovog istraživanja nikako ne umanjuju vrijednost i utilitarnost metodičkih vježbi na jednoj skiji, ali svakako upućuju na razmatranje u kojem dijelu obuke ih je korisnije upotrebljavati, ili možda još točnije - kada s njima početi.

Kako bi se diskutirala uloga metodskih sadržaja u procesu obuke skijaša početnika, valjalo bi poći od činjenice da svaka vježba u poduci početnika ima svoju važnost i korist, no da bi se njome ostvario efekt ista mora biti aplicirana u pravom trenutku i na pravom mjestu, odnosno terenu. Ukoliko se iz najrazličitijih razloga promaši pravovremenost, tada vježba može biti, a često i bude kontraproduktivna. Tada ne doprinosi, već odmaže pedagoškom procesu.

U standardnoj obuci alpskog skijanja skijaša početnika vježbe na jednoj skiji upotrebljavaju se od samog početka ne bi li se odmah počela uvježbavati dinamička ravnoteža. Metodičke vježbe na jednoj skiji svojom složenošću, a time i zahtjevnošću, pokazuje se, nisu prikladne za upotrebu u prvim danima obuke skijaša početnika. Za to su mnogo pogodnije te upotreba istih daje bolji rezultat, vježbe na dvije skije, na što dobiveni rezultati ovog istraživanja upravo upućuju. Moguće je da vježbe na jednoj skiji zbog njihove kompleksnosti, potencijalnog straha, pojedini skijaši početnici osobito u prvim danima obuke, izvode uz znatnije narušavanje osnovne skijaške pozicije. Slijedom navedenog, posljedično se remeti i funkcija koljena bez koje nema zavoja. Konstantna „borba“ početnika za uspostavom ravnoteže prilikom izvođenja vježbi na jednoj skiji potencijalno narušava samu strukturu gibanja tijekom zavoja koja je preduvjet za izvođenje takvih vježbi. Zbog toga bi uvježbavanje skijaških elemenata pomoću metodskih sadržaja na jednoj skiji u fazi kada kod početnika još nisu dovoljno usvojene bazične strukture skijaške tehnike, moglo imati suprotan efekt. Stoga je razumno postaviti pitanje trenutka uvođenja metodičkih vježbi na jednoj skiji u procesu obuke, kako bi se na najbolji mogući način iskoristili svi njezini benefiti, a rezultati ovog istraživanja pomogli su upravo u tom smislu.

Prednosti i svi benefiti primjene metodskih sadržaja na jednoj skiji tijekom procesa obuke skijaša početnika, neupitni su, na što posebno ukazuju iskustvena saznanja skijaških eksperata, no oni će doći do izražaja u kasnijim fazama obuke alpskog skijanja. Kada

kasnije? Tada kada skijaš početnik provede određeno vrijeme (koliko – ovisi o svakom pojedincu) u procesu obuke te kada dosegne relativno visoku razinu bazičnih struktura skijaške tehnike. U tom će trenutku vježbe na jednoj skiji itekako pomoći da se naučene skijaške strukture usavrše te isprofiliraju do vrlo visokog nivoa znanja. Dakle, očekuje se kako bi metodski sadržaji na dvije skije omogućili početniku da jednostavnijim, efikasnijim putem stekne osnovna skijaša znanja, rječnikom prakse – bazične pozicije – te „uhvati“ osnovnu sigurnost u kretanju na skijama, odnosno dinamičku ravnotežu. Za pretpostaviti je da će se uvođenje metodskih sadržaja na jednoj skiji u tom trenutku obuke pozitivno odraziti na efikasnost pedagoškog procesa.

Temeljem dobivenih rezultata preporuka bi bila da se metodičke vježbe na dvije skije upotrebljavaju u samim počecima obuke za poučavanje elemenata osnovne škole skijanja, dok bi u fazi obuke naprednih skijaških elemenata bilo dobro postupno uvoditi metodičke vježbe na jednoj skiji, naročito u završnoj fazi usavršavanja svih elemenata skijaške tehnike. Pretpostavka je da će skijaš početnik poučavan metodičkim vježbama na dvije skije u prvim danima obuke doseći viši nivo usvojenosti bazičnih gibanja, biti će sigurniji te postati slobodniji u kretanju, što će predstavljati tzv. „plodno tlo“ za početak uvođenja metodičkih vježbi na jednoj skiji. Iako su rezultati ovog istraživanja u svim elementima skijaške tehnike dali prednost eksperimentalnoj grupi, ipak je pretpostavka da bi opisani način dao možda još bolje rezultate kojim bi se iskoristile prednosti i jedne i druge skupine metodskih postupaka.

U kontekstu ovog istraživanja, valjalo bi spomenuti još ona Gruića (2011) i Hublina (2023) koja također dodiruju istu problematiku. Naime, oba su istraživanja ispitivala učinkovitost dviju različitih metoda poučavanja elemenata teniske, odnosno rukometne igre. Gruić (2011) tako istražuje razlike u učinkovitosti dviju metoda poučavanja elemenata rukometne tehnike, a problem i poriv za njegovim provođenjem proizlazi iz nedovoljno istraženih pristupa poučavanju rukometne tehnike u nastavnom procesu te u školama rukometa, što se u tom smislu može staviti u relaciju i sa problemom ovog istraživanja.

Hublin (2023) je s druge strane istraživao učinke konvencionalne metode i metode temeljene na igri na usvajanje osnova teniske tehnike u procesu poučavanja tenisača početnika. Nedovoljna istraženost efikasnosti metoda poučavanja teniske igre na netreniranoj populaciji također je bio poriv za njegovim provođenjem, jer su dosadašnja većim dijelom usmjerena ka treniranoj populaciji.



Oba su spomenuta istraživanja doprinijela novim saznanjima u području metodskih sadržaja i postupaka korištenih u poučavanju početnika te ponudila nove smjernice za trenere i učitelje u njihovom radu, što je jednako tako bila intencija i ovog istraživanja. Ispitivanja učinkovitosti postojećih te kreiranje novih metodskih sadržaja korištenih u procesima poučavanja različitih kinezioloških aktivnosti nužna su zbog svoje elementarne uloge u uspješnom usvajanju pravilne tehnike, koja je pak neophodni temelj za daljnji napredak i usavršavanje onih koje se poučava.

## 7.1. OGRANIČENJA I PREDNOSTI ISTRAŽIVANJA

Ovo je istraživanje provedeno na studentima Kineziološkog fakulteta koji su motorički selekcionirana skupina, odnosno „superiorna“ u tom smislu u odnosu na „običnu“ populaciju skijaša početnika, što je moglo imati utjecaja na dobivene rezultate. No, navedeno možda isto tako ide i u prilog ovom istraživanju kada je u pitanju donošenje zaključaka na ostalu populaciju skijaša početnika. Naime, učenje elemenata skijaške tehnike upotrebom metodskih postupaka na jednoj skiji znatno je kompleksnije i zahtjevnije za skijaša početnika od učenja primjenom metodskih postupaka na dvije skije, zbog već ranije spomenute sposobnosti održavanja dinamičke ravnoteže, osobito u prvim danima poduke. S obzirom da su rezultati ovog istraživanja pokazali kako su inače motorički superiorni ispitanici poučavani metodskim postupcima na jednoj skiji bili manje uspješni u usvajanju elemenata skijaške tehnike u odnosu na drugu grupu, moglo bi se potencijalno kazati kako bi ostala, motorički neselekcionirana populacija skijaša početnika bila još manje uspješna.

Nadalje, alpsko skijanje je aktivnost koja se izvodi u konstantno promjenjivim uvjetima na stazi te ne samo da niti jedan skijaški dan, već niti jedan spust nisu isti, zbog čega je nemoguće u potpunosti standardizirati uvjete da za sve ispitanike budu jednaki. Navedeno se također može okarakterizirati kao nedostatak ovog istraživanja, što je uostalom problem sa svim istraživanjima ovako specifičnih aktivnosti na otvorenom. No ipak, na nastavi iz predmeta Skijanje sam je ispit standardiziran u smislu da se uvijek svi skijaški elementi izvode na istim mjestima na stazi uz dodatno osiguranje tog područja, što

čini uvjete približno jednakima za sve, osim u slučaju ekstremnih vremenskih neprilika kojih u ovom istraživanju nije bilo.

S druge strane, dugogodišnje pedagoško iskustvo u prenošenju skijaških znanja voditelja grupa koji su sudjelovali u ovom istraživanju, kao i dugogodišnja praksa ocjenjivača u ocjenjivanju studenata na predmetu Skijanje, njihova kontinuirana edukacija putem seminara, predstavljaju njegove prednosti te svode moguće pogreške u ocjenjivanju na najmanju moguću mjeru. Navedeno potkrepljuje i provedena analiza pouzdanosti njihova ocjenjivanja koja se pokazala vrlo visokom.

U budućem istraživanju valjalo bi testirati dobivene rezultate ovog istraživanja, odnosno preporuku da se u početnim fazama skijaške obuke koriste metodski sadržaji na dvije skije, dok bi se u kasnijim fazama obuke naprednih skijaških elemenata počeli koristiti metodski sadržaji na jednoj skiji. Također bi navedeno bilo dobro provesti na motorički ne predisponiranoj populaciji skijaša početnika.

## 8. ZAKLJUČAK

Alpsko skijanje je u mnogočemu spomenutom kroz ovaj rad jedna vrlo specifična aktivnost. Od ambijenta u kojem se provodi koji je svaki za sebe jedinstven, preko kompleksnih motoričkih gibanja od kojih se sastoji, jedinstvene opreme koja se koristi pa sve do različitih tehnika koje se primjenjuju sukladno datim uvjetima na stazi.

Što je prvo na što skijaš početnik pomisli kada po prvi puta ugleda skijaše na stazi? Odgovor je gotovo uvijek - kada ću i ja tako skijati?!? Vođeni tom mišlju u procesu obuke skijaških znanja, stremiti će ka što višem skijaškom nivou koji će im omogućiti uživanje u ovoj prekrasnoj aktivnosti na dinamičan, učinkovit i siguran način.

Čitav taj proces, odnosno put prema zadanom cilju, biti će vođen od strane učitelja skijanja, pedagoga, koji će odabrati načine i puteve kojima će do tog cilja i doći. Drugim riječima, on će koristiti različite methodske sadržaje, odnosno postupke, pomoću kojih će na što učinkovitiji način postići krajnje ciljeve, a upravo će o potonjem ovisiti njihov izbor.

U obuci alpskog skijanja skijaša početnika postoje standardni methodski postupci koji se najčešće upotrebljavaju, a čija se opravdanost nije dostatno egzaktno ispitala. Radi se o methodskim postupcima koji koriste methodske vježbe za poučavanje elemenata skijaške tehnike koje se izvode dominantno na jednoj skiji. U ovom je istraživanju uvriježeni način poučavanja stavljen u komparativni odnos sa modificiranim skupom methodskih postupaka koji se dominantno izvode na dvije skije. Rezultati su pokazali kako je grupa poučavana alternativnom methodom bila u prosjeku uspješnija u svim promatranim elementima skijaške tehnike, uz ostvarenu statistički značajnu razliku u elementima osnovne škole skijanja, izuzev osnovnog zavoja.

Zbog svog učinka na razvoj dinamičke ravnoteže, korist primjene methodskih vježbi na jednoj skiji neupitna je, a na visokom skijaškom nivou možda čak i nezamjenjiva u cilju još većeg napretka. No, zbog izuzetne složenosti njihove izvedbe, koja se prvenstveno odnosi na nemogućnost skijaša početnika da uspješno održava dinamičku ravnotežu bez narušavanja bazičnih skijaških struktura i gibanja te moguće i straha, u ovom su se istraživanju pokazale kao manje učinkovite u usvajanju elemenata skijaške tehnike. S druge su se pak strane methodske vježbe na dvije skije pokazale puno prikladnijima za skijaše početnike, osobito u elementima osnovne škole skijanja, dakle u ranim fazama obuke.

Rezultati ovog istraživanja pružili su mogućnost novog pogleda na proces obuke skijaša početnika koji bi mogao predstavljati bolji, sigurniji i učinkovitiji put. Temeljem dobivenih rezultata preporuka bi bila da se u samim počecima skijaške obuke primjenjuju metodičke vježbe na dvije skije, dok bi se u kasnijim fazama obuke naprednih skijaških elemenata postepeno počele uvoditi metodičke vježbe na jednoj skiji. Pretpostavka je kako će na taj način početnik na po njega siguran način uspješnije usvojiti bazične skijaške pozicije i gibanja, postati opušteniji u kretanju, što će potom omogućiti uspješniju implementaciju kompleksnijih metodičkih vježbi na jednoj skiji u daljnjem tijeku obuke alpskog skijanja.

Ovo je istraživanje novim saznanjima obogatilo metodiku obuke alpskog skijanja skijaša početnika te otvorilo pogled na drugačiji pristup u prenošenju skijaških znanja, uz nadu da će pomoći i učiteljima skijanja i onima koje poučavaju da proces bude što učinkovitiji, lakši i sigurniji.

## 9. LITERATURA

1. Aćimović, D., Joksimović, A., Petkovic, E., Stanković, D. (2010). Skiing as a recreational activity. *Fizička kultura* (Skopje), 38. 117-118.
2. Andersen, R. E., Montgomery, D. L. (1988). Physiology of Alpine skiing. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 6(4), 210–221.
3. Berg, H. E., Eiken, O. (1999). Muscle control in elite alpine skiing. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(7), 1065–1067.
4. Bon, I., Očić, M., Cigrovski, V., Rupčić, T., Knjaz, D. (2021). What Are Kinematic and Kinetic Differences between Short and Parallel Turn in Alpine Skiing?. *International journal of environmental research and public health*, 18(6), 3029.
5. Božić, I., Cigrovski, V., Bošnjak, G., Jakovljevic, V. L., Tešanović, G. (2017). Contribution of inline skating to learning basics of alpine skiing. *Sportlogia*, 1–8.
6. Božić, I., Cigrovski, V., Očić, M., Bon, I., Škovran, M. (2019). The relation between different alpine ski programmes and the level of acquired alpine ski technique. *Sports science*, 12(2): 141-146.
7. Brodie, M., Walmsley, A., Page, W. (2008a). Fusion motion capture: A prototype system using inertial measurement units and GPS for the biomechanical analysis of ski racing. *Sports Technology*, 1:17-28.
8. Brodie, M., Walmsley, A., Page, W. (2008b). Fusion motion capture: can technology be used to optimise alpine ski racing technique?. In *Impact of Technology on Sports II*, eds S. Ujihashi and A. Subic (London: Taylor & Francis), 825–831.
9. Burtscher, M., Federolf, P. A., Nachbauer, W., Kopp, M. (2019). Potential Health Benefits From Downhill Skiing. *Frontiers in physiology*, 9, 1924.
10. Caracas, V., Hidi, J., Pisić, D. (2019). Educating Balance In Alpine Skiing With A Simulation Platform. In V. Grigore, M. Stănescu, M. Stoicescu, L. Popescu (Eds.), *Education and Sports Science in the 21st Century, vol 55. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences* (pp. 395-400). Future Academy.
11. Cigrovski, V., Božić, I., Prlenda, N. (2012). Influence of motor abilities on learning of alpine ski technique. *Sportlogia*, 8:108-115.
12. Cigrovski V., Matković, B., Matković, B. (2008). Koje motoričke sposobnosti doprinose boljem učenju elemenata skijaške tehnike?. U: *Proceeding book 3rd International Conference Contemporary Kinesiology* (54-59). Mostar, Bosna i Hercegovina.

13. Cigrovski, V., Matković, B., Matković, B. (2010). Can we make the Alpine ski learning more efficient by omitting the snow-plough technique?. *Sportlogia*, 6:51-58.
14. Cigrovski, V., Matković, B., Prlenda, N. (2009). Povezanost ravnoteže s procesom usvajanja skijaškog znanja. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24(1):25-29.
15. Cigrovski, V., Matković, B. (2015). *Skijaška tehnika carving*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
16. Cigrovski, V., Franjko, I., Rupčić, T., Baković, M., Matković, A. (2017). Comparison of Standard and Newer Balance Tests in Recreational Alpine Skiers and Ski Novices. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 49-55.
17. Cigrovski, V., Matković, B., Ivanec, D. (2008). The role of psychological factors in the alpine skiing learning process of novice skiers. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 23 (1), 45-45.
18. Cigrovski, V., Radman, I., Gurmmet, S., Podnar, H. (2014). Effects of alpine ski course program on attitudes towards alpine skiing. *Kinesiology*, 46. 46-51.
19. Cigrovski, V., Radman, I., Konter, E., Očić, M., Ružić, L. (2018). Sport Courage, Worry and Fear in Relation to Success of Alpine Ski Learning. *Sports*, 6.
20. Clarys, J. P., Alewaeters, K., Zinzen, E. (2001). The influence of geographic variations on the muscular activity in selected sports movements. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 11(6), 451–457.
21. Conde-Pipó, J., Aguilera, M., Zurita Ortega, F., Roman, B. (2020). Propuesta metodológica de iniciación al esquí alpino escolar mediante esquís cortos // Methodological proposal of initiation to alpine skiing in school children through short skis. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 95. 133-144.
22. Conde-Pipó, J., Valenzuela-Barranco, I., López-Moro, A., Román-Alconchel, B., Mariscal-Arcas, M., Zurita-Ortega, F. (2022). Influence of Alpine Skiing on Health-Related Quality of Life and Physical Self-Concept in Physically Active Adults over 55 Years of Age. *Sports*, 10(10), 153.
23. Cresswell, T., Mitchell, A., Hewitt, N. (2009). Dynamic balance in alpine skiers. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
24. Čillík, I., Razušova, Z. (2014). Influence of a specialized training program on the changes in the level of balance abilities in 8-10 year old alpine skiers. *Acta Gymnica*, 44:15-22.

25. Debertin, D., Wachholz, F., Mikut, R., Federolf, P. (2022). Quantitative downhill skiing technique analysis according to ski instruction curricula: A proof-of-concept study applying principal component analysis on wearable sensor data. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 10.
26. Dela, F., Niederseer, D., Patsch, W., Pirich, C., Müller, E., Niebauer, J. (2011). Glucose homeostasis and cardiovascular disease biomarkers in older alpine skiers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21.
27. Doyle-Baker, P., Kashluba, K., Clark, M., Fung, T., Emery, C. (2020). The effects of pre-season neuromuscular training on balance and strength in u14 Canadian alpine ski-racers. *Science and Skiing VIII. Book of the 8th International Congress on Science and Skiing*, pp. 56-63.
28. Falda-Buscaiot, T., Hintzy, F., Rougier P., Lacouture, P., Coulmy, N. (2017). Influence of Slope Steepness, Foot Position and Turn Phase on Plantar Pressure Distribution during Giant Slalom Alpine Ski Racing. *PLoS ONE*, 12.
29. Fasel, B., Spörri, J., Gilgien, M., Boffi, G., Chardonnens, J., Müller, E., Aminian, K. (2016). Three-Dimensional Body and Centre of Mass Kinematics in Alpine Ski Racing Using Differential GNSS and Inertial Sensors. *Remote. Sens.*, 8(8), 671.
30. Federolf, P. A. (2012). Quantifying instantaneous performance in alpine ski racing. *Journal of sports sciences*, 30(10), 1063–1068.
31. Findak, V. (1999). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb, Školska knjiga.
32. Gilgien, M., Crivelli, P., Spörri, J., Kröll, J., Müller, E. (2015a). Characterization of course and terrain and their effect on skier speed in World Cup alpine ski racing. *PloS one*, 10(3), e0118119.
33. Gilgien, M., Spörri, J., Chardonnens, J., Kröll, J., Limpach, P., Müller, E. (2015b). Determination of the centre of mass kinematics in alpine skiing using differential global navigation satellite systems. *Journal of sports sciences*, 33(9), 960–969.
34. Gilgien, M., Spörri, J., Kröll, J., Crivelli, P., Müller, E. (2014). Mechanics of turning and jumping and skier speed are associated with injury risk in men's World Cup alpine skiing: a comparison between the competition disciplines. *British journal of sports medicine*, 48(9), 742–747.
35. Gilgien, M., Spörri, J., Kröll, J., Müller, E. (2016). Effect of ski geometry and standing height on kinetic energy: Equipment designed to reduce risk of severe traumatic injuries in alpine downhill ski racing. *British Journal of Sports Medicine*, 50(1), 8-13.

36. Giovanis, V., Aschenbrenner, P., Giovani, Ch. (2018). Intensification of the process of alpine skiing teaching through training on inline skates. *International Journal of Current Advanced Research*, 7(9):15256-15259.
37. Gorski, T., Rosser, T., Hoppeler, H., Vogt, M. (2014). An anthropometric and physical profile of young Swiss alpine skiers between 2004 and 2011. *International journal of sports physiology and performance*, 9(1), 108–116.
38. Greenwald, R., Senner, V., Swanson, S. (2001). Biomechanics of carving skis. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 49. 40-44.
39. Greenwood, D., Davids, K., Renshaw, I. (2012). How Elite Coaches' Experiential Knowledge Might Enhance Empirical Research on Sport Performance. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 7, 411-422.
40. Gruić, I. (2011). *Evaluacija metoda poučavanja elemenata rukometne tehnike* (Disertacija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
41. Hadzic, R., Bjelica, D., Vujovic, D., Popovic, S. (2012). Influence of Motor Abilities on Quality of Performing Technical Elements in alpine Skiing. *Technics Technologies Education Management*, 7. 1641-1645.
42. Hébert-Losier, K., Holmberg, H. C. (2013). What are the exercise-based injury prevention recommendations for recreational alpine skiing and snowboarding? A systematic review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(5), 355–366.
43. Hébert-Losier, K., Supej, M., Holmberg, H. C. (2014). Biomechanical factors influencing the performance of elite Alpine ski racers. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 44(4), 519–533.
44. Hirose, K., Doki, H., Kondo, A. (2013). Dynamic analysis and motion measurement of ski turns using inertial and force sensors. *Procedia Engineering*, 60, pp. 355-360.
45. Hublin, T. (2023). *Učinkovitost metode poučavanja temeljene na igri u odnosu na konvencionalnu metodu poučavanja teniske tehnike* (Disertacija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
46. Jurečka, J. (2020). Effect of the different ski length on the level of anxiety at novice skiers. *Studia sportiva. Brno: Masarykova univerzita*, vol. 2020, No 2, p. 50 – 54. ISSN 1802-7679
47. Kaiser, F. (1997). Carven im Vergleich zur Skitechnik des sportlichen Skiläufers (Rennläufers) und des Freizeit-bzw. "Komfort-Skiläufers" [Carving in comparison with ski technique of the skiing athlete (competitive skier) and the leisure and comfort level



- skier]. *Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*, 11(4), 126–128.
48. Kim, J.-H.; Kim, J.-N. (2017). Comparison of skiing time and vertical ground reaction force between the short turn and basic parallel turn during alpine skiing. *Korean J. Sport Biomech*, 27(4), 257–262.
  49. Klous, M., Müller, E., Schwameder, H. (2012). Three-dimensional knee joint loading in alpine skiing: a comparison between a carved and a skidded turn. *Journal of applied biomechanics*, 28(6), 655–664.
  50. Kok, M., van der Kamp, J. (2018). Adopting self-controlled video feedback in physical education. *Digital technology in physical education: Global perspectives*, 32-47.
  51. Komissarov, S.S. (2018). Modelling of carving turns in alpine skiing. *arXiv: Popular Physics*.
  52. Kröll, J., Schiefermüller, C., Birklbauer, J., Müller, E. (2005). Inline-skating as a dry land modality for slalom race: Electromyographic and dynamic similarities and differences. *Science and skiing III : Third International Congress on Skiing and Science, Snowmass, Aspen, CO, USA*, S. 76-86.
  53. Kröll, J., Spörri, J., Gilgien, M., Schwameder, H., Müller, E. (2016). Sidecut radius and kinetic energy: equipment designed to reduce risk of severe traumatic knee injuries in alpine giant slalom ski racing. *British journal of sports medicine*, 50(1), 26–31.
  54. Kröll, J. (2010). *Muscle activity during recreational alpine skiing – Determined by a new methodological approach in alpine skiing surface EMG analysis* (doktorska disertacija). Interfakultäre Fachbereich Sport- und Bewegungswissenschaft, der Universität Salzburg.
  55. Krosshaug, T., Slauterbeck, J. R., Engebretsen, L., Bahr, R. (2007). Biomechanical analysis of anterior cruciate ligament injury mechanisms: three-dimensional motion reconstruction from video sequences. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(5), 508–519.
  56. Krüger, A., Edelmann-Nusser, J. (2010). Application of a Full Body Inertial Measurement System in Alpine Skiing: A Comparison With an Optical Video Based System. *Journal of applied biomechanics*, 26:516-21.
  57. Kuna, D. (2013). Methodical model for teaching basic ski turn. *Sport Mont*, XI(37-38-39), 636-645.

58. Kuna, D., Brymer, E., Davids, K., Marinkovic, D. (2018). Task constraints patterns in acquisition of the basic turn as implemented by international expert ski coaches. *Kinesiologica Slovenica*, **24** (1), 28-34.
59. Kurpiers, N., Kersting U. G. (2017). The one-ski-method—effects of an alternative teaching approach on selected movement patterns in alpine skiing, *Cogent Social Sciences*, 3:1.
60. Lešnik, B., Sekulić, D., Šupej, M., Esco, M. R., Žvan, M. (2017). Balance, Basic Anthropometrics and Performance in Young Alpine Skiers; Longitudinal Analysis of the Associations During two Competitive Seasons. *Journal of human kinetics*, 57, 7–16.
61. Lešnik, B., Žvan, M. (2010). A turn to move on: Alpine skiing – slovenian way: Theory and methodology of alpine skiing. Ljubljana: Faculty of sport University of Ljubljana.
62. Lešnik, B., Žvan, M., Leskošek, B., Supej, M. (2013). Progressivity of basic elements of the Slovenian national alpine ski school. *Acta Universitatis Carolinae / Kinanthropologica*, 49(1), S. 77-93.
63. Makowski, K., Aschenbrenner, P., Krawczynski, B. (2014). The Role of Selected Intrapyschic Factors in Alpine Skiing Instruction. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 6. 10.2478/bjha-2014-0013.
64. Marinović, M., Kuna, D., Macan, I. (2023). Differences Between Traditional and Modern Technology In the Acquisition of New Ski Knowledge. *Studia sportive*, 16.
65. Matković, B., Ferenčak, S.(1996). *Skijajte s nama*. Zagreb: Ferbos inženjering.
66. Matković, B., Ferenčak, S., Žvan, M. (2004). *Skijajmo zajedno*. Zagreb: Europapress holding: Ferbos inženjering.
67. Meyer, F. (2012). *Biomechanical analysis of alpine skiers performing giant slalom turns* (Doctoral dissertation). Université de Lausanne, Faculté des sciences sociales et politiques.
68. Mladenović, D., Cigrovski, V., Stanković, V., Prlenda, N., Ujević, O. (2015). Success in Adopting Technique of Alpine Skiing with Respect to Motor Abilities of the Children Aged 7–8 Years. *Collegium antropologicum*, 39 (Supplement 1), 77-82.
69. Mujanović, E., Krsmanović, R. (2008). Predictive value of motor abilities on the result in criteria variable ski short turns. *Sport Scientific and Practical Aspects*, 5(1-2), 61-65
70. Müller, E. (1994). Analysis of the biomechanical characteristics of different swinging techniques in alpine skiing. *Journal of sports sciences*, 12(3), 261–278.

71. Müller, E., Schiefermüller, C., Kroll, J. (2005). Skiing with carving skis-what is new? U: ur. E. Müller, D. Bacharach, R. Klika, S. Lindinger, H. Schwameder. *Science and skiing*, 15-23.
72. Müller, E., Schwameder, H. (2003). Biomechanical aspects of new techniques in alpine skiing and ski-jumping. *Journal of sports sciences*, 21. 679-92.
73. Nagai, C., Sakurai, Y., Doki, H., Iwami, T. (2004). Studies on the Effect of Waist Movement on the Ski Turn. *Journal of Ski Science*, 2(1), 9-16.
74. Neumayr, G., Hoertnagl, H., Pfister, R., Koller, A., Eibl, G., Raas, E. (2003). Physical and physiological factors associated with success in professional alpine skiing. *International journal of sports medicine*, 24(8), 571–575.
75. Neuwirth, C., Snyder, C., Kremser, W., Brunauer, R., Holzer, H., Stöggel, T. (2020). Classification of Alpine Skiing Styles Using GNSS and Inertial Measurement Units. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(15), 4232.
76. Nurković, N., Kovač, S., Idrizović, A. (2011). The Efficacy of Classic and Direct Methodical Practice Partial Differences Analysis in Alpine Skiing Learning. *Homosporticus*, 13. 50-56.
77. Penitente, G., Young, H. A., Sands, W. A., McNeal, J. R. (2023). A Classification of Fitness Components in Elite Alpine Skiers: A Cluster Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 20(10), 5841.
78. Pica, A., Neamtu, M. (2023). Aspects regarding the improvement of the methodological system for testing alpine skiers. *Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal*, 62 (1), 85-105.
79. Posch, M., Ruedl, G., Greier, K., Faulhaber, M., Tecklenburg, K., Schranz, A., Burtscher, M. (2022). Ski-geometric parameters do not differ between ACL injury mechanisms in recreational alpine skiing. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 30(6), 2141–2148.
80. Posch, M., Schranz, A., Lener, M., Tecklenburg, K., Burtscher, M., Ruedl, G. (2021). In recreational alpine skiing, the ACL is predominantly injured in all knee injuries needing hospitalisation. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 29(6), 1790–1796.
81. Prlić, J., Grle, M., Moro, G., Grle, I. (2019). Balance as a Risk Factor for Injury Occurrence in Recreative Skiing. *Collegium Antropologicum*, 43, 103-110.
82. Promsri, A., Longo, A., Haid, T., Doix, A. C. M., Federolf, P. (2019). Leg dominance as a risk factor for lower-limb injuries in downhill skiers—a pilot study into possible

- mechanisms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18), 3399.
83. Raschner, C., Hildebrandt, C., Mohr, J., Müller, L. (2017). Sex Differences in Balance Among Alpine Ski Racers: Cross-Sectional Age Comparisons. *Perceptual and motor skills*, 124(6), 1134–1150.
  84. Reid, R. C. (2010). *A kinematic and kinetic study of alpine skiing technique in slalom*. (Doctoral dissertation). Norway: Norwegian School of Sport Sciences.
  85. Rizzato, A., Verdel, N., Paoli, A., Supej, M., Marcolin, G. (2023). Sport-specific balance tests account for youth alpine skiers' ranking. *Frontiers in physiology*, 14, 1205347.
  86. Roetenberg, D., Luinge, H., Slycke, P. (2009). Xsens MVN: Full 6DOF human motion tracking using miniature inertial sensors. *Xsens Motion Technologies BV, Tech. Rep*, 1(2009), 1-7.
  87. Roman, B., Miranda, M. T., Martinez M., Jesus, V. (2009), Transfer from In-line skating to alpine skiing instruction in physical education. In Muller, E., Lindinger, S. and Stoggl, T. (Eds.), *The fourth international Congress on Skiing and Science* (pp. 430– 439). Oxford, UK: Mayer & Mayer Sport.
  88. Rossi, M. J., Lubowitz, J. H., Guttman, D. (2003). The skier's knee. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery: official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 19(1), 75–84.
  89. Ruedl, G., Posch, M., Tecklenburg, K., Schranz, A., Faulhaber, M., Burtscher, M. (2023). Skill-Specific Differences in Equipment-Related Risk Factors for ACL Injury in Male and Female Recreational Skiers. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 11(3), 23259671231155841.
  90. Ruedl, G., Posch, M., Tecklenburg, K., Schranz, A., Greier, K., Faulhaber, M., Scher, I. S., Burtscher, M. (2022). Impact of ski geometry data and standing height ratio on the ACL injury risk and its use for prevention in recreational skiers. *British Journal of Sports Medicine*, 56, 1104 - 1109.
  91. Scheiber, P., Krautgasser, S., von Duvillard, S. P., Müller, E. (2009). Physiologic responses of older recreational alpine skiers to different skiing modes. *European journal of applied physiology*, 105(4), 551–558.
  92. Schwameder, H., Müller, E., Schiefermüller, C., Kröll, J. (2004). Applied biomechanics in alpine skiing: Past, present and future issues. *Proceedings of the XXII International Symposium of Biomechanics in Sports*, S. 305-308.

93. Shiotani, E., Kuriyama, S., Amemiya, R., Inagaki, K. (2018). Recent Trends in Ski-related Injuries. *The Showa University Journal of Medical Sciences*, 30. 113-122.
94. Şimşek, E., Hayati, A., Polat, M., Feyzullah, K. (2020). The effect of alpine skiing training on balance performance. *African Educational Research Journal*, 8:357-362.
95. Słomka, K. J., Pawłowski, M., Michalska, J., Kamieniarz, A., Brachman, A., Juras, G. (2018). Effects of 8-Week Complex Balance Training in Young Alpine Skiers: A Pilot Study. *BioMed research international*, 6804534.
96. Spörri, J., Kröll, J., Gilgien, M., Müller, E. (2017). How to Prevent Injuries in Alpine Ski Racing: What Do We Know and Where Do We Go from Here?. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(4), 599–614.
97. Supej, M. (2010). 3D measurements of alpine skiing with an inertial sensor motion capture suit and GNSS RTK system. *Journal of sports sciences*, 28(7), 759–769.
98. Supej, M., Holmberg, H. (2011). A new time measurement method using a high-end global navigation satellite system to analyze alpine skiing. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 400-411
99. Supej, M., Saetran, L., Oggiano, L., Ettema, G., Šarabon, N., Nemec, B., Holmberg, H. C. (2013). Aerodynamic drag is not the major determinant of performance during giant slalom skiing at the elite level. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(1), e38–e47.
100. Supej, M., Spörri, J., Holmberg, H. C. (2020). Methodological and Practical Considerations Associated With Assessment of Alpine Skiing Performance Using Global Navigation Satellite Systems. *Frontiers in sports and active living*, 1, 74.
101. Tesch, P. A. (1995). Aspects on muscle properties and use in competitive Alpine skiing. *Medicine and science in sports and exercise*, 27(3), 310–314.
102. Thiel C., Rosenhagen, A., Roos, L., Huebscher, M., Vogt, L., Banzer, W. (2009). Physiologic characteristics of leisure alpine skiing and snowboarding. In: Müller E., Lindinger S., Stoggl T., Fastenbauer V., editors. *Science and Skiing IV* (pp. 516–522). Meyer and Meyer Sport; Salzburg, Austria,
103. Thomson, C., Carlson, S. (2015). Increased patterns of risky behavior among helmet wearers in skiing and snowboarding. *Accident Analysis & Prevention*, 75. 179-183.
104. TIBCO Software Inc. (2020). Data Science Workbench, version 14. <https://tibco.com>
105. Turnbull, J. R., Kilding, A. E., Keogh, J. W. L. (2009). Physiology of Alpine Skiing. *Scand. J. Med. Sci. Sport*, 19, 146–155.

106. Urabe, Y., Ochi, M., Onari, K., Ikuta, Y. (2022). Anterior cruciate ligament injury in recreational alpine skiers: Analysis of mechanism and strategy for prevention. *J. Orthop. Sci*, 7(1), 1-5.
107. Vanat, L. (2021). 2021 International Report on Snow & Mountain Tourism - Overview of the key industry figures for ski resorts. Preuzeto s: <https://www.vanat.ch/RM-world-report-2021.pdf>
108. Vaverka, F., Jandova, S., Elfmark, M. (2012). Kinetic Analysis of Ski Turns Based on Measured Ground Reaction Forces. *Journal of applied biomechanics*, 28:41-7.
109. Volgemute, K., Krauksta, D., Vazne, Ž. (2016). Visualization exercises in alpine skiers training process. *Lase journal of sports science*, 7(2). 63-71.
110. Willick, S., Wagner, G., Ericson, D., Josten, G., Teramoto, M., Davis, J. (2019). Helmet Use and Risk-Taking Behavior Among Skiers and Snowboarders. *Clinical Journal of Sport Medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 29(4), 329–335.
111. Wojtyczek, B., Paśławska, M., Raschner, C. (2014). Changes in the balance performance of polish recreational skiers after seven days of alpine skiing. *Journal of human kinetics*. 44:29–40.
112. Zadic, A., Grosu, F. E., Grosu, V. T. (2023). The Effect of Balance Training Protocols on Alpine Skiing: A Systematic Review of Dry-Land and On-Snow Interventions on balance performance. *International Journal of Holistic Health, Sports and Recreation*, 2(1), 28–41.
113. Zorko, M., Nemec, B., Babič, J., Lešnik, B., Supej, M. (2015). The Waist Width of Skis Influences the Kinematics of the Knee Joint in Alpine Skiing. *Journal of sports science & medicine*, 14. 606-19.
114. Zorko, M., Nemec, B., Matjačić, Z., Olenšek, A., Tomazin, K., Supej, M. (2020). Wide Skis As a Potential Knee Injury Risk Factor in Alpine Skiing. *Frontiers in sports and active living*, 2, 7.

## Životopis autorice i popis objavljenih radova

Ivana Martinčević, prof., v. pred. rođena je 13. siječnja 1980. godine u Koprivnici gdje je završila osnovnu školu te Opću gimnaziju „Fran Galović”. Maturirala je 1998. godine kada upisuje Kineziološki fakultet u Zagrebu kojeg završava 2005. godine. Iste godine postaje učiteljem skijanja, a 2017. polaže za međunarodnu učiteljsku licencu (ISIA) te je član Hrvatskog zbora učitelja i trenera skijanja. 2008. godine postaje vanjski suradnik na predmetu Skijanje na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu gdje izvodi terensku nastavu iz navedenog predmeta sve do danas. 2009. godine postaje vanjski suradnik na Prirodoslovno – matematičkom fakultetu gdje izvodi nastavu na preddiplomskom studiju na kolegiju Tjelesna i zdravstvena kultura I, II, III i IV, a 2011. biva izabrana u naslovno zvanje predavača iz područja društveni znanosti, polja Kineziologije i grane Kineziološke edukacije.

U ožujku 2013. godine zapošljava se na Tekstilno – tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u zvanju predavača te postaje nositelj i izvoditelj nastave iz kolegija Tjelesna i zdravstvena kultura I, II, III i IV na preddiplomskim sveučilišnim studijima „Tekstilna tehnologija i inženjerstvo“ te „Tekstilni i modni dizajn“. Također je i nositelj kolegija na preddiplomskom stručnom studiju „Tekstilne, odjevne i obućarske tehnologije“ Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno – tehnološkog fakulteta s mjestom izvođenja u Varaždinu. 2018. godine izabire se u nastavno zvanje višeg predavača na istim kolegijima te studijima na Tekstilno-tehnološkom fakultetu. 2021. godine upisuje doktorski studij Kineziologije na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Autorica je ukupno 35 stručnih te 11 znanstvenih radova.

Popis objavljenih cjelovitih znanstvenih radova:

1. **Martinčević, I., Žigić, N., Mraz, I., Fučkar – Reichel, K. (2024).** Povezanost različitih mjera za procjenu sastava tijela i mišićne izdržljivosti trupa. U: Dadić, M., Jukić, I., Milanović, L., Naglič, V., Krakan, I. (ur) *Zbornik radova 22. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša 2024 (227-232)*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

2. **Martinčević, I.**, Cigrovski, V. (2023). The possibility of predicting the performance of advanced ski elements based on the performance of basic ski elements. *Kinesiology*, 55(1), 154–161.
3. **Martinčević, I.**, Žigić, N., Mraz, I., Sedlar, N. (2022). Povezanost indeksa tjelesne mase i rezultata u testovima motoričkih sposobnosti učenika osmih razreda osnovne škole. *Sportlogia*, 18, 21-30.
4. Mraz, I., **Martinčević, I.**, Žigić, N., Ružić, L. (2022). Učestalost ozljeda u sportskoj ambulanti. U: Leko, G. (ur) *Zbornik radova 30. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Kineziologija u Europi – Izazovi promjena“* (638-646). Zadar: Hrvatski kineziološki savez.
5. Žigić, N., **Martinčević, I.**, Mraz, I. (2022). Razlike u navikama tjelesne aktivnosti studenata Fakulteta elektrotehnike i računarstva u vrijeme i nakon covid-19 pandemije. U: Leko, G. (ur) *Zbornik radova 30. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Kineziologija u Europi – Izazovi promjena“*, (532-540). Zadar: Hrvatski kineziološki savez.
6. Barbaros – Tudor, P., **Martinčević, I.**, Novak, D. (2010). Sociometric structure of a first league tennis club. In: Simović, S. (ed) *Proceedings Book. 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference. Anthropological aspects of sports, physical education and recreation* (152-156). Banja Luka.
7. Cigrovski, V., Bilić, Ž., Prlenda, N., **Martinčević, I.** (2010). Influence of explosive strenght on learning of alpine skiing. In: Simović, S. (ed) *Proceedings Book. 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference. Anthropological aspects of sports, physical education and recreation* (175-179). Banja Luka.
8. Baščevan, S., **Martinčević, I.**, Rodić, S. (2010). Isocinetic parameters in the stage of strenghtening the tight muscles after reconstruction of the LCA – case study. In: Simović, S. (ed) *Proceedings Book. 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference. Anthropological aspects of sports, physical education and recreation* (157 – 164). Banja Luka.