

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

MITJA DOLJAK

LJUBLJANA, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje

Alpsko smučanje

**GIBALNA ZAHTEVNOST STORITEV V SLOVENSKI ŠOLI
ALPSKEGA SMUČANJA**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

izr. prof. dr. Matej Supej

SOMENTOR

prof. dr. Milan Žvan

RECENZENT

Izr. Prof. dr. Blaž Lešnik

Avtor dela
MITJA DOLJAK

Ljubljana, 2016

"Ko si tako daleč, da ne zmoreš niti koraka več, si prehodil ravno polovico razdalje, ki si jo sposoben narediti."

(Grenlandski pregovor)

Ključne besede: gibalna sposobnost, biomehanika, storitve šole smučanja

GIBALNA ZAHTEVNOST STORITEV V SLOVENSKI ŠOLI ALPSKEGA SMUČANJA

Mitja Doljak

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2016

Športno treniranje, alpsko smučanja

Strani 68; preglednic 5; diagramov 27; število virov 9; število prilog 35.

IZVLEČEK

Zaradi sprememb, ki so nastale v razvoju smučarske opreme v zadnjih desetletjih, je posledično prišlo do preoblikovanja tehnike smučanja in prav tako šole smučanja. V diplomskem delu so predstavljeni sklopi storitev slovenske šole smučanja. Ker na področju šole smučanja ni opravljenih prav veliko meritev, smo se odločili preveriti, ali si storitve v slovenski šoli smučanja smiselno sledijo glede na gibalno zahtevnost le-teh, torej ali šola smučanja upošteva načelo postopnosti in varnosti. Preverjali smo, ali prihaja do razlik v relativnih časih trajanja zavojev (ter posameznih faz zavoja) med izvedbo posameznih storitev, ter rezultate demonstratorjev primerjali med seboj. Za meritve smo uporabili video posnetke osmih demonstratorjev slovenske šole smučanja, ki smo jih računalniško analizirali. Posnetki so bili opravljeni na smučišču v Kranjski Gori. Postopki, s katerimi smo preverili zastavljen problem, so opisani v diplomskem delu. Rezultate smo predstavili za vsako storitev posebej v diagramih in preglednicah. Med primerjavo dobljenih rezultatov smo ugotovili, da je koncept slovenske šole smučanja dobro postavljen in si storitve logično sledijo glede na težavnost. Opažena je bila razlika med demonstratorji, vendar je pri vseh storitvah opazna postopnost skrajševanja časa trajanja posameznih zavojev (in posledično posameznih akcij) iz storitve v storitev, glede na njeno težavnost.

Keywords: physical capability, biomechanics, ski school elements

THE PHYSICAL DIFFICULTY OF ELEMENTS IN THE SLOVENE ALPINE SKI SCHOOL PROGRAM

Mitja Doljak

University of Ljubljana, Faculty of Sports, 2016

Sports training, Alpine skiing

Pages 68; tables 5, diagrams 27, number of sources 9, number of enclosures 35

ABSTRACT

A transformation of skiing techniques and also ski schools has occurred in recent decades due to the changes that have been made in the development of ski equipment. This thesis introduces the systems of services in the Slovene ski school program. Since there has not been very many measurements made in the field of ski schools, we have decided to check whether the services in the Slovene ski school program follow each other according to the physical difficulty of these, that is whether a ski school takes the principle of gradualness and safety into consideration. We checked whether differences occur in the relative times of turns (and the individual phases of a turn) during the performance of aspects of the turn, and compared the results of the demonstrators. We used video footage of eight demonstrators of the Slovene ski school program which we analyzed with a computer program VirtualDub. The footage was made on a ski slope in Kranjska Gora. The procedures used to check the problem are described in the thesis. The results were presented for each aspect separately in diagrams and tables. During the comparison of the results we came to the conclusion that the concept of the Slovene ski school program is well thought out and that the aspects follow each other logically according to difficulty. There was a difference between the demonstrators although all the aspects showed a noticeable gradualness of the time reduction in individual turns (and consequently of individual actions) from aspect to aspect, according to its difficulty.

KAZALO

1	UVOD	9
2	PREDMET IN PROBLEM	12
2.1	Analiza smučarskega zavoja.....	12
2.1.1	Faze smučarskega zavoja	12
2.2	Glavne storitve Slovenske šole smučanja.....	13
2.2.1	Osnovne oblike drsenja	13
2.2.2	Začetne oblike smučanja	15
2.2.3	Nadaljevalne oblike smučanja.....	18
2.2.4	Tekmovalne oblike alpskega smučanja.....	20
2.2.5	Izpeljanke (alpskega) smučanja.....	21
3	CILJI IN NAMEN NALOGE	22
4	HIPOTEZE.....	23
5	METODE DELA.....	24
6	REZULTATI.....	25
6.1	Smučarski loki s klinastimi zavoji.....	25
6.2	Zavoj s klinastim odzivom	31
6.3	Osnovno vijuganje	35
6.4	Terensko vijuganje v širšem hodniku	39

6.5	Terensko vijuganje v ožjem hodniku.....	42
7	INTERPRETACIJA REZULTATOV	49
7.1	Začetne oblike smučanja.....	49
7.2	Nadaljevalne oblike smučanja	50
7.3	Primerjava storitev – začetne in nadaljevalne oblike smučanje	51
8	SKLEP.....	53
8.1	Pomen ugotovitev za prakso	54
8.2	Pomen ugotovitev za znanost	54
9	LITERATURA.....	55
10	PRILOGA.....	56
10.1	Smučarski loki s klinastim zavojem	56
10.2	Zavoj s klinastim odrivom	59
10.3	Osnovno vijuganje	63
10.4	Terensko vijuganje v širšem hodniku	67
10.5	Tertensko vijuganje v ožjem hodniku.....	71

1 UVOD

Raziskave javnega mnenja v Sloveniji potrjujejo, da smučanje velja za najbolj priljubljen način preživljanja prostega časa pozimi, prav tako smo Slovenci veljali v smučarskem smislu za nekaj posebnega. Smučanje ima pri nas močno tradicijo in nas kljub številčni majhnosti postavlja ob bok večjim in številčnejšim narodom. Slovenci smo bili in ostajamo prepoznavni po smučanju (Lešnik, Žvan, 2007).

V Sloveniji je Alpsko smučanje priljubljena športna zvrst. Zgodovina alpskega smučanja, ki se je glede na pisne vire začela z bloškim smučanjem, je zelo bogata (Lešnik in Žvan, 2010).

V obdobju med »Bloškim smučanjem«, pojavom carvinga tin zdajšnjim časom se je veliko zgodilo in vse je bilo, bolj ali manj, tudi povezano z nami. Vseskozi smo bili v stiku z razvojem sodobnega smučanja in tako smo tudi pomemben razvoj poudarjenega stranskega loka smuči smiselno umestili metodične postopke učenja smučanja v nacionalno šolo smučanja (Lešnik, Žvan, 2007).

Smučanje je v primerjavi s preteklostjo danes precej drugačno. Razvoj civilizacije je poskrbel, da je dostopnost oddaljenih delov narave precej večja, saj smo nekoč bili vezani na bližnje hribe in gore, oziroma smučarske centre, dandanes pa so že praktično vsem na dosegu tudi tuji večji smučarski centri, ki so sodobno opremljeni in urejeni (Lešnik, Žvan, 2007).

Tehnika smučanja se je in se prilagaja ustrezno z razvojem nove smučarske opreme, kjer proizvajalci vseskozi iščejo nove in boljše rešitve za razvoj le-te. Sledenje telesa je kot posledica uporabe smuči s poudarjenim lokom prevzela vodilno vlogo, kjer mora biti ramenska os pravokotna na smer gibanja (Supej idr., 2001).

V zadnjih nekaj letih je bilo opaziti veliko sprememb v načrtovanju opreme in vzorcih gibanja v alpskem smučanju. Ti razvoji so se ujemali z metodami analize gibanja na terenu. To je ustvarilo nove vpogleds v sposobnosti teh posebnih zimskih športov (Muller, 2003)

Smučarji iščejo z vidika gibalnih sposobnosti čimbolj optimalen položaj telesa, saj nam nove smuči omogočajo izvedbo zavoja z minimalnim oddrsavanjem (ali brez). Sledenje telesa smeri smučanja ni samo posledica novih smuči, ampak tudi novega načina smučanja, ki ga te

omogočajo. S sledenjem telesa lahko nemoteno vodimo obe smuči skozi zavoj (skozi vse faze), saj smo tako sposobni potiskati obe smuči na robnik, lažje prenašamo večje obremenitve in blažimo neravnine na terenu (Supej idr., 2001)

Zarezna tehnika je najhitrejša možna izvedba zavoja v alpskem smučanju. Vendar kljub temu tudi tekmovalci ne uspejo vedno ostati v idealni trajektoriji in nekoliko oddrsnejo v krajših intervalih (Niessen, Muller, 1997)

Poleg zgoraj naštetega je za smučanje danes izredno pomemben razklenjen položaj smuči, ki smučarju ob velikih hitrostih omogoča primernejšo podporo pri ohranjanju ravnotežja, kakovostno in neodvisno delo nog, ustrežnejšo razporeditev teže na obe smučki ter boljšo kontrolo premagovanja obremenitev (Lešnik, Žvan, 2007).

Proces učenja, ki je pravilno in ustrezno voden temelji na varnosti in napredovanju v značilnostih, ki opredeljujejo kompleksnost tehnike alpskega smučanja v sledečih pojmih – pravočasnost, natančnost, ritmičnost, hitrost in mehkoba. Smučanje si je namreč brez ene izmed naštetih težko predstavljati (Lešnik, Žvan, 2007).

Tekmovalci so od nekdaj veljali za tiste, ki so imeli odločilno vlogo pri narekovanju v razvoju tehnike smučanja ter s tem v veliki meri pripomogli tudi k metodiki in sredstvom, ki jih uporabljamo pri učenju smučanja. Tehnika gibanja zmagovalcev je narekovala trende, hkrati pa predstavljala v posameznem obdobju cilj usmerjenosti šole smučanja. Prav slednje je Slovensko šolo smučanja postavljalo ob bok najmočnejših na svetu (Lešnik, Žvan, 2007).

Znanje in izkušnje učitelja pogojujeta izbiro najučinkovitejše poti učenja, ki mora biti poleg močnega pedagoškega znanja in obvladanja tehnike smučanja sposoben objektivno oceniti pogoje in možnosti napredovanja posameznika. Tako mora na osnovi prikazanega pri vsakem smučarju ugotoviti in zaznati poglobitve razlike med prikazano in željeno/ciljno izvedbo gibanja. Izmed množice korekcijskih vaj mora nato izbrati najbolj učinkovito, ki bo smučarju glede na njegovo stopnjo znanja in sposobnosti omogočila kar najhitrejšo napredovanje in približanje k ciljni izvedbi (Lešnik, Žvan, 2007).

V diplomskem delu se bom posvetil pregledu in podrobni analizi časov trajanja posameznih zavojev ter faz zavoja, povprečji le-teh, ter skupnih povprečji zavojev in posameznih faz za

vse merjence, za vsako od storitev v Slovenski alpski šoli smučanja. Ugotavljal bom, ali si storitve glede na te parametre logično sledijo z vidika gibalne zahtevnosti.

2 PREDMET IN PROBLEM

V zadnjih letih se je razvoj smuči revolucionarno spremenil. Na trg prihaja nova, bolj dodelana oprema, ki smučarjem omogoča drugačno in pestrejše smučanje ter s tem nove razsežnosti. Z novimi smučmi se je spremenil način smučanja, omogočajo namreč boljši oprijem, drugačne naklone, hitrost ... Prav zaradi tega se je spremenila tudi tehnika smučanja in s tem Slovenska šola alpskega smučanja. Zaradi sprememb, ki so se zgodile, bomo preverili, ali se gibalna zahtevnost v Slovenski šoli smučanja postopoma primerno povečuje.

2.1 Analiza smučarskega zavoja

2.1.1 Faze smučarskega zavoja

Teoretična analiza smučarskega zavoja je najenostavnejša, če si pri tem pomagamo z razdelitvijo v tri faze (Lešnik, Žvan, 2007):

2.1.1.1 Faza vhoda v zavoj

To je faza, kjer gre za začetno spreminjanje smeri drsenja po odzivu oziroma vboju palice, torej je to začetek vrtenja smuči proti vpadnici ter stopnjevanja nastavka robnikov. Pri zarezem načinu je ta faza izvedena nekoliko drugače, in sicer le z nastavljanjem robnikov in čakanjem, da se smuči kot posledica nastavka robnikov ter gibanja navzdol in v zavoj začnejo upogibati. (Lešnik, Žvan, 2007).

2.1.1.2 Faza vodenja zavoja

V tej fazi postopoma znižujemo težišče telesa ter postavljamo smuči v optimalni položaj glede na smer zavoja. Z namenom ohranjanja ravnotežnega položaja in nadzora nad položajem smuči smučar poskuša nevtralizirati delovanje centrifugalne sile z zniževanjem težišča telesa in potiskanjem kolen v zavoje, ravno tako se nagiba s telesom v zavoje. Smučarjevo težišče se v zavojih približuje svoji najnižji točki, smuči pa se upogibajo v odvisnosti od polmerja zavoja in smučarjeve teže. Prehod preko vpadnice naj bi bil izveden po robnikih smuči. (Lešnik, Žvan, 2007)

2.1.1.3 Faza izhoda iz zavoja

Ob koncu faze vodenja zavoja, ki naj bi bil izveden po robnikih smuči, se začne faza izhoda iz zavoja. Smuči so tu že dovolj obremenjene ter posledično upognjene. Položaj telesa, kjer so boki, kolena in gležnji že najbolj pokrčeni, zgornji del telesa pa v odklonu, omogoča smučarju optimalno premagovanje sil, ki v tej fazi naraščajo s trajanjem izpeljave zavoja po robniku smuči. (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2 Glavne storitve Slovenske šole smučanja

2.2.1 Osnovne oblike drsenja

2.2.1.1 Drsenje naravnost s smučmi v paralelnem položaju

To je osnovni smučarski položaj, kjer smučar stoji na paralelno postavljenih smučeh in je uravnovežen. Smuči so razlenjene ter mu zagotavljajo dovolj opore levo in desno. Teža smučarja je enakomerno razporejena na obe smuči, ki so plosko postavljene na snežno

podlago. V sklepih (kolki, kolena, skočni sklep) so primerno pokrčeni, goleni pa so naslonjene na jezik smučarskega čevlja. Smučar ohranja sproščen položaj z rokami naravno pokrčenimi pred telesom, palice pa so postavljene vzporedno s krpljicami za telesom ter dvignjene od podlage. Pogled je usmerjen naprej (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.1.2 Drsenje naravnost s smučmi v klinastem položaju

V tem položaju imamo smuči v t.i. klinastem položaju. Tega dosežemo z razmaknjenim položajem zadnjih delov smuči, sprednji deli pa ostanejo razlenjeni nekje v širini bokov. Notranja robnika nastavimo s potiskanjem kolen naprej in navznoter, kar nam omogoča spremembe smeri, če močnejše obremenimo eno smočko. Smučar mora biti sproščen in nekoliko pokrčen v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu ter uravnotežen na sredini smuči. Pogled smučarja je usmerjen naprej, roke so naravno pokrčene pred telesom, palice pa postavljene vzporedno s krpljicami za telesom, nekoliko dvignjene od snežne podlage. (Lešnik, Žvan, 2007)

2.2.1.3 Zaustavljanje v pluznem položaju

Pluzni položaj dosežemo s potiskom zadnjih delov smuči navzven, sprednji deli pa ostanejo skupaj. Ravno tako kot v klinastem položaju potiskamo kolena naprej in navznoter, s čimer postavimo smuči na robnike, kar nam omogoča, da z enakomernim obremenjevanjem obeh smuči pričnemo zavirati dokler se smučar ne zaustavi. Prav tako mora biti smučarjevo telo uravnoteženo na sredini smuči, telo pa je postavljeno enako kot v klinastem položaju. Pluzni položaj uporabljamo le za zaustavljanje (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.1.4 Preproste spremembe smeri drsenja

»Pahljača zavojev« je ena od možnosti postopnega približevanja k izvedbi zavojev. Tu gre za stopnjevanje izhodiščnega položaja za prehod v drsenje glede na vpadnico. Na začetku

izvajamo zavoje k bregu iz položaja blagega smuka poševno, kar pomeni v smeri prečno na vpadnico. Izhodišče postopoma približujemo v smeri proti vpadnici. Naprednejši smučarji bodo zavoj izvajali že na paralelno postavljenih smučeh, slabši pa s smučmi v klinastem položaju, kar jim bo olajšalo izvedbo (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.2 Začetne oblike smučanja

2.2.2.1 Smučarski loki

Smučarski loki glede na njihovo strukturo predstavljajo logično nadaljevanje preprostih sprememb smeri, s katerimi smo se že približali izvedbi smučarskega zavoja. V začetnih korakih učenja smučanja je za izvedbo posameznih zavojev priprava na pravilno izvedbo in zaporednje gibov daljša, kar je poglobitveni razlog, zakaj na takšen način smuča največ ljudi. Začetnik tu potrebuje nekoliko več časa, zato je prečenje vpadnice nekoliko daljše, sčasoma pa se ta faza skrajša, saj je znanje bolj utrjeno in je priprava za izvedbo posameznega zavoja (priprava na razbremenitev, vodenje in izpeljavo zavoja) krajša. Na ta način smučar doseže izvedbo med seboj povezanih zavojev, to je vijuganje (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.2.2 Smučarski loki s klinastimi zavoji

Tu gre za kombinacijo prečenja prek vpadnice in spremembe smeri v klinastem položaju. Smučar stoji z razklenjenem položajem smučmi prečno na vpadnico. Večji del teže smučarja je postavljen na spodnjo smučko. Smučarju omogoča prečenje vpadnice ustrezen nastavek robnikov, ki ga doseže z ustreznim potiskanjem kolena proti bregu. Med drsenjem prečno preide v nižji položaj in sočasno postavi smučmi v klinasti položaj z razmikanjem zadnjih delov smučmi. V tem položaju močnejše obremenijo zunanjo smučko z gibanjem kolena navznoter in naprej ter tako zapelje preko vpadnice v položaj nove smeri prečenja vpadnice. Pri tem prav tako notranja smučka ohranja klinasti položaj, v ramenski in kolčni osi pa smučar ostaja pravokotno poravnan na smer smučanja (Lešnik, Žvan, 2007).

Zavoj zaključimo ob koncu gibanja navzdol, tako da ostaja hitrost smučanja nadzorovana, nakar smučar preide v nekoliko višji položaj, ki predstavlja po prečenu vpadnice izhodišče za nov zavoj. Dolžina oziroma čas trajanja prečenja vpadnice je odvisna od časa, ki ga smučar potrebuje za pripravo na izvedbo novega zavoja (Lešnik, Žvan, 2007).

Tipične značilnosti smučarskih lokov s klinastim odzivom so nizka hitrost drsenja, nepovezani zavoji, zaključevanje klinastih zavojev, razlika med visokim položajem med prečenjem in prehodom v nižji položaj v zavoju, paralelni položaj smuči med prečenjem smučišča in klinasti položaj smuči med spreminjanjem smeri drsenja, ramenska in kolčna os v zavoju ostajata pravokotni na smer smučanja ter smučanje v širšem hodniku (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.2.3 Zavoj s klinastim odzivom / vbod palice

Pri tej storitvi je smučanje hitrejše kot pri klinastih lokih, vendar še vedno počasno. Zaključek enega zavoja že pomeni začetek novega, tako da imamo ritmično navezovanje zavojev. Tu imamo dve fazi, in sicer odzivanje v klinasti položaj smuči, kar omogoča lažji prehod preko vpadnice in zavoj k bregu na paralelno postavljenih smučeh. Najprej smučar po prečenu vpadnice, ki je izvedeno na paralelno postavljenih smučeh, odrine v smeri navzgor in v smeri novega zavoja, sočasno razkrene zadnje dele smuči, ki jih z vrtenjem stopal v klinastem položaju vodi z vrtenjem proti vpadnici. S postopnim zniževanjem močneje obremeni zunanjo smučko, ki jo zapelje prek vpadnice (z gibanjem kolena naprej in navznoter), pri tem postavi notranjo smučko v paralelni položaj ter tako izpelje zavoj k bregu. V ramenski in kolčni osi ostane pravokoten na smer smučanja (Lešnik, Žvan, 2007).

Vbod palice smučar izvede po prečenu vpadnice, ko smučar iz paralelnega položaja smuči izvede odziv naprej in v smeri novega zavoja ter istočasnem prehodu v klinasti položaj. Vbod palice je v tej fazi izveden približno pravokotno na podlago in nekoliko navzven od sredine prednjega dela smuči. Vedno vbodemo sprednjo palico, ki ostane v stiku s podlago, kar

smučarju pomaga pri vzpostavljanju ravnotežja skozi zavoj. Vbod palice je smučarju v pomoč pri vzpostavljanju ritma smučanja, omogoča mu lažji prehod prek vpadnice, točka vboda pa predstavlja os vrtenja smučarja prek vpadnice (Lešnik, Žvan, 2007).

Tipične značilnosti storitve so: povezani zavoji in povezano gibanje gor-dol, odriv (razbremenitev in uvodni zasuk) v klinasti položaj smuči, vrtenje smuči prek vpadnice in izpeljava zavoja na paralelni način, izrazito gibanje gor-dol, smučanje v srednje širokem hodniku in v ritmu »odriiiv-zavoooj« (Lešnik, Žvan, 2007).

Ta storitev predstavlja naslednji korak k osvajanju paralelne tehnike smučanja, prav tako pa izkoriščanje oblike smuči ter vodenje zavojev po robnikih. Smučanje tu postaja bolj tekoče in povezano, prav tako smučar začne uporabljati palico kot pomoč pri odzivu (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.2.4 Osnovno vijuganje

Osnovno vijuganje je prva storitev, kjer ima smučar ves čas vodenja zavojev smuči v paralelnem položaju in predstavlja centralno storitev v Slovenski šoli smučanja. Pogoji, da se to zgodi, je seveda ustrezna hitrost smučanja (Lešnik, Žvan, 2007).

S primerno hitrostjo smučar med smukom naravnost prehaja postopoma v nižji položaj in pripravi palico na vbod. Ob odzivu od smuči vbode palico in s postopnim zniževanjem potisne kolena naprej in navznoter. Na ta način smuči krožno zapelje v zavoj. Kot pri predhodnjih storitvah ramenska in kolčna os sledita smeri smučanja, zavoji so vodeni po paralelno postavljenih smučeh in so manj zaključeni in sicer z namenom ohranjanja primerne hitrosti (Lešnik, Žvan, 2007).

Možnosti izvedbe zavojev so odvisne od sposobnosti, znanja in ostalih dejavnikov, predvsem pa od hitrosti, ki jo mora smučar nadzorovati. Hitrost je lažje nadzorovati s tako imenovanim vrtenjem stopal (in smuči) v prvem delu zavoja (po vbodu palice). To imenujemo kombiniran način smučanja (Lešnik, Žvan, 2007).

V fazi vodenja zavoja (med zniževanjem težišča in obremenjevanjem smuči) se stopnjuje nastavek robnikov, ki smučarju omogoči izpeljavo zavoja po robnikih. Pri osnovnem

vijuganju gre za ritmično navezovanje zavojev, ki so lahko izvedeni s kombinirano tehniko ali v celoti po robnikih, hitrost pa mora vseskozi ostati nadzorovana (Lešnik, Žvan, 2007).

Tako rekreativci kot tudi tekmovalci uporabljajo dva načina in sicer:

- smučanje s kombinirano tehniko – s pomočjo vrtenja stopal v prvem delu zavoja prilagajamo hitrost ustreznemu in želenemu nivoju
- smučanje z zarezno tehniko - smučar izkorišča nastavek robnika in stranski lok smučke, s čimer iz zavoja v zavoj povečuje hitrost (Lešnik, Žvan, 2007).

Tipične značilnosti osnovnega vijuganja so: razklenjen paralelni položaj smuči v širini bokov, razporeditev teže na obe smučki, vendar več na zunanjo oziroma spodnjo, smučanje v srednje širokem hodniku, kombinacija vrtenja in zvrčanja stopal v prvi fazi, izhod iz zavoja po robniku v tretji fazi, smučanje v določenem ritmu - hop-dool, hop-dool, hop-dool ... ter s primerno hitrostjo (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.3 Nadaljevalne oblike smučanja

2.2.3.1 Terensko vijuganje

Pri nadaljevalnih oblikah smučanja gre za smučanje v težjih terenskih pogojih, to je strmejši teren. Prav zaradi tega lahko v pogojih, kjer z zareznim smučanjem smučar ne uspe nadzorovati hitrosti, to naredi s kombinirano tehniko, lahko pa tudi s stranskim oddrsavanjem (Lešnik, Žvan, 2007).

Vijuganje v širšem in ožjem hodniku se razlikujeta v hitrosti in ritmu smučanja, oba sta tudi na težjih terenih izvedljiva z zarezno tehniko in tu predstavljata izhodišče tekmovalnim oblikam alpskega smučanja – slalom, veleslalom, superveleslalom in smuk, medtem ko kombinirana tehnika omogoča kontrolo hitrosti v vsakem trenutku in na vseh terenih (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.3.2 Terensko vijuganje v širšem hodniku

S primerno hitrostjo preide smučar v nižji položaj in s potiskom kolen naprej in navznoter usmeri smuči v zavoj. S sočasnim vbodom palice sledi odziv v smeri novega zavoja in zvrčanje stopal ter gibanje kolen v smeri naprej in navznoter. Po prehodu smuči na drug robnik poskuša smučar izvesti zavoj po robnikih, v zahtevnejši pogojih pa lahko fazo vhoda v zavoj hitrost nadzoruje z vrtenjem smuči, po potrebi tudi v drugi fazi, torej prek vpadnice. Zadnja faza, izpeljava zavoja, pa mora biti izvedena po robnikih. V ramenskem in kolčnem sklepu po uvodnem zasuku smučar sledi smeri smučanja (Lešnik, Žvan, 2007).

Smučar hitrost ves čas primerno nadzoruje, smuči ostajajo v kontaktu s snežno podlago. Potrebno hitrost za izvedbo zavojev po robnikih smučar na začetku pridobi s spustom v prvi zavoj, kar mu omogoča nadaljevanje navezovanja zavojev v širšem hodniku. Pri zarezem načinu vijuganja je menjavo robnikov in vhod v novi zavoj možno izvesti tudi z minimalnim vertikalnim gibanjem, kar predstavlja osnovo tekmovalnemu načinu vodenja zavoja (stransko razbremenjevanje) (Lešnik, Žvan, 2007).

Tipične značilnosti terenskega vijuganja v širšem hodniku so povezano smučanje v širšem hodniku (počasnejši ritem »hop-dooooo!«), večja hitrost smučanja, uvodni zasuk pred vhomom v zavoj, zarezna (v težjih pogojih pa kombinirana) tehnika vodenja zavojev, elementi kontrole hitrosti, kot so stopnja zapiranja zavojev glede na strmino, ustrezna stopnja stranskega oddrsavanja in stopnja vertikalnega gibanja (Lešnik, Žvan, 2007)

2.2.3.3 Terensko vijuganje v ožjem hodniku

Terensko vijuganje v ožjem hodniku je naslednji korak v dinamiki gibanja na snegu. Tu je frekvenca zavojev večja, kar od smučarja zahteva boljšo kondicijsko pripravljenost, če želi na takšen način premagati daljšo razdaljo. Z razvojem smuči s poudarjenim stranskim lokom je ta način smučanja dostopnejši večjemu delu populacije, na nek način predstavlja tudi obliko igre zavojev (Lešnik, Žvan, 2007).

S primerno hitrostjo in na razklnjenih smučeh smučar med smukom naravnost prehaja v nižji položaj. Ob gibanju navzdol po odzivu in vbodu palice sledi energičen potisk kolen naprej in navznoter, čemur ob koncu sledi odziv v smeri novega zavoja, ponovno sočasno z vbodom palice. Ob tem zvrta stopala, močno potisne kolena naprej in navznoter ter skuša izvesti zavoj samo po robnikih smučih. Takšen način smučanja zahteva vrhunsko znanje in vrhunske sposobnosti smučarja, prav zaradi tega je pogostejša izvedba takšnega vijuganja s kombinirano tehniko. Ramenska os sledi smeri smučanja, kar tukaj pomeni skorajda sledenje vpadnici (Lešnik, Žvan, 2007).

Smučar mora vseskozi ohranjati ravnotežje, smučih morajo ostati v stiku s podlago in v razklnjenem položaju, zavoj skuša izvesti blizu vpadnice. Hitrost mora ostati ves čas nadzorovana, ritem smučanja in nastavljanje robnikov sta odvisna tako od znanja, opreme, kot tudi zahtevnosti terena (Lešnik, Žvan, 2007).

Tipične značilnosti vijuganja v ožjem hodniku so navezovanje zavojev v ožjem hodniku (primeren ritem »hop-hop-hop«), ustrezna hitrost smučanja, uvodni zasuk pred vhomom v zavoj, zarezna (v težjih pogojih pa kombinirana) tehnika vodenja zavojev, elementi kontrole hitrosti - vrtenje smučih proti vpadnici zgolj v prvi fazi zavoja, stopnja zaključevanja zavojev glede na strmino in stopnja vertikalnega gibanja (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.4 Tekmovalne oblike alpskega smučanja

Število aktivnih tekmovalcev je bistveno nižje od rekreativnih smučarjev, vendar je možnost spoznavanja tekmovalne tehnike prav gotovo zanimiva tudi za širšo populacijo. Tekmovalne tehnike predstavljajo v Slovenski šoli smučanja pomembno stopnjo vsem prihodnjim tekmovalcem. Pri vseh tekmovalnih oblikah je prav hitrost tista, zaradi katere se povečujejo sile, ki nastanejo v zavojih in so poglaviti pogoj za spremembo smeri. Te sile mora smučar izkoristiti za čim bolj učinkovito smučanje (Lešnik, Žvan, 2007).

2.2.5 Izpeljanke (alpskega) smučanja

Tekmovalni smučarski zavoj je včasih predstavljal vrhunsko smučarsko izvedbo, vendar danes sem spadajo tudi druge oblike, kot so smučanje v celcu, po grbinah, v snežnem parku itd., ki prav tako zahtevajo ogromno količino znanja, izkušenj in vadbe ter se med seboj popolnoma razlikujejo in imajo specifične pogoje. Poleg različne opreme, ki jo zahteva posamezna oblika smučanja, predstavljajo za mlade in starejše tudi način življenja (Lešnik, Žvan, 2007).

3 CILJI IN NAMEN NALOGE

V diplomski nalogi smo se posvetili opazovanju in merjenju časa trajanja posameznih gibalnih akcij, ki se pojavljajo v glavnih storitvah v Slovenski šoli alpskega smučanja. Za vzorec smo vzeli osem demonstratorjev alpskega smučanja, ki so sposobni izvedbe na najvišji ravni. Ker si zadane storitve sledijo ena za drugo glede na težavnostno stopnjo, smo opazovali in merili, ali so storitve umeščene v ustreznem vrstnem redu oziroma ali si glede na število akcij, ki jih je potrebno izvesti v posamezni storitvi, logično sledijo glede na težavnost in hitrost izvedbe. Poleg tega smo preverili, ali obstajajo razlike v času trajanja posameznih akcij in zavojev med demonstratorji. Na podlagi tega bomo še dodatno skušali ugotoviti, kje se pojavljajo morebitne težave.

4 HIPOTEZE

- Relativni časi trajanja zavojev v storitvah v slovenski šoli smučanja se po metodični lestvici skrajšujejo;
- Relativni časi trajanja posameznih faz zavojev se v posameznih storitvah znotraj posameznega demonstratorja ne razlikujejo;
- Relativni časi trajanja posameznih akcij v zahtevnejših storitvah (nadaljevalne oblike smučanja) se tudi med posameznimi demonstratorji ne razlikujejo.

5 METODE DELA

V diplomskem delu smo uporabili študij primera in primerjalno analizo: analizirali smo posamezne primere spustov in preučevali število zavojev, akcij ter čas trajanja posamezne akcije. Nato smo ugotovitve posameznih spustov primerjali med seboj in tako skušali preko združitve obeh raziskovalnih metod – študij primera in primerjalne analize – ugotoviti, ali se med demonstratorji pojavljajo razlike, in če se, kje se te razlike pojavljajo.

Na smučišču v Kranjski Gori je bilo za meritve narejenih 45 videoposnetkov petih storitev Slovenske šole alpskega smučanja - smučarski loki s klinastimi zavoji, zavoj s klinastim odzivom – v drugem delu tudi z vbodom palice, osnovno vijuganje, terensko vijuganje v ožjem in širšem hodniku. Posnetih je bilo osem demonstratorjev iz slovenske demonstratorske vrste alpskega smučanja, ki so za meritve uporabljali smuči različnih geometrij. Video posnetki so bili shranjeni v AVI formatu s frekvenco 50 Hz in so nato bili analizirani z računalniškim programom VirtualDub, v katerem smo določili točke začetkov in koncev posameznih zavojev ter faze zavoja.

Za vsakega posameznika in za vsako storitev posebej smo izdelali diagrame ter tako prišli do grafičnih ponazoritev časov trajanja posameznih zavojev ter faz zavoja. Poleg tega smo izračunali tudi povprečje časov in standardno deviacijo za vsakega posameznika, in to za vsako storitev, prav tako smo za vsako storitev izračunali povprečje posameznih zavojev in faz zavoja vseh demonstratorjev skupaj.

Zaradi boljšega pregleda rezultatov in pregleda nad razmerji posameznih faz zavoja smo rezultate normalizirali in tako dobljene vredosti lažje primerjali med seboj. Normalizacija je bila narejena na posamezni zavoj, torej je bila dobljena vrednost zavoja 1.

6 REZULTATI

Za lažje razumevanje in primerjavo rezultatov so v spodnjih grafih prikazani najpomembnejši podatki analize. Vsak zavoj smo razdelili na faze, primerne posamezni storitvi.

6.1 Smučarski loki s klinastimi zavoji

Pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji imamo štiri faze, za katere smo izmerili čase trajanja: drsenje prečno, izpluženje, vodenje zavoja in prehod v drsenje prečno.

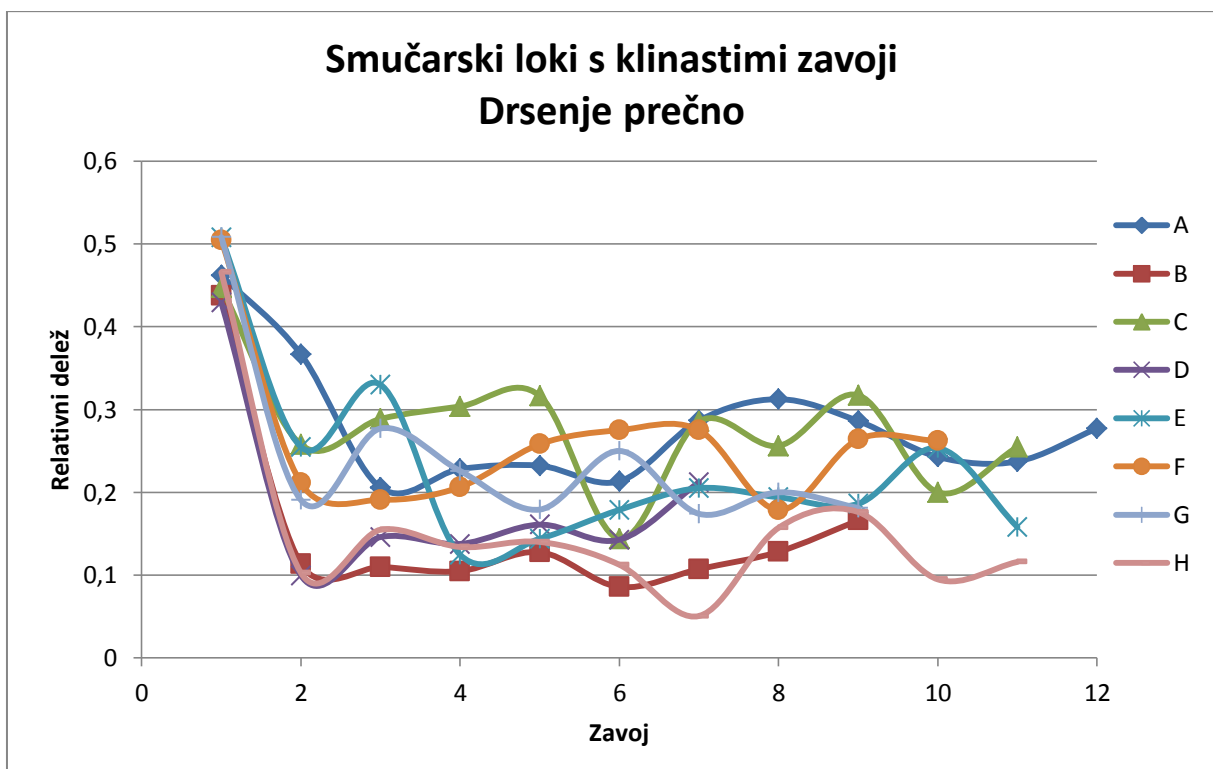


Diagram 1: Relativni delež trajanja faze »drsenja prečno« (delež glede na trajanje zavoja) pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji

V fazi »drsenje prečno«, so se vrednosti relativnih deležev trajanja gibale med 0,05 (merjenec H) in 0,367 (merjenec A), če izvzamemo prvi zavoj. Skupna povprečna vrednost vseh merjencev je znašala 0,195 oziroma 1,05 s.

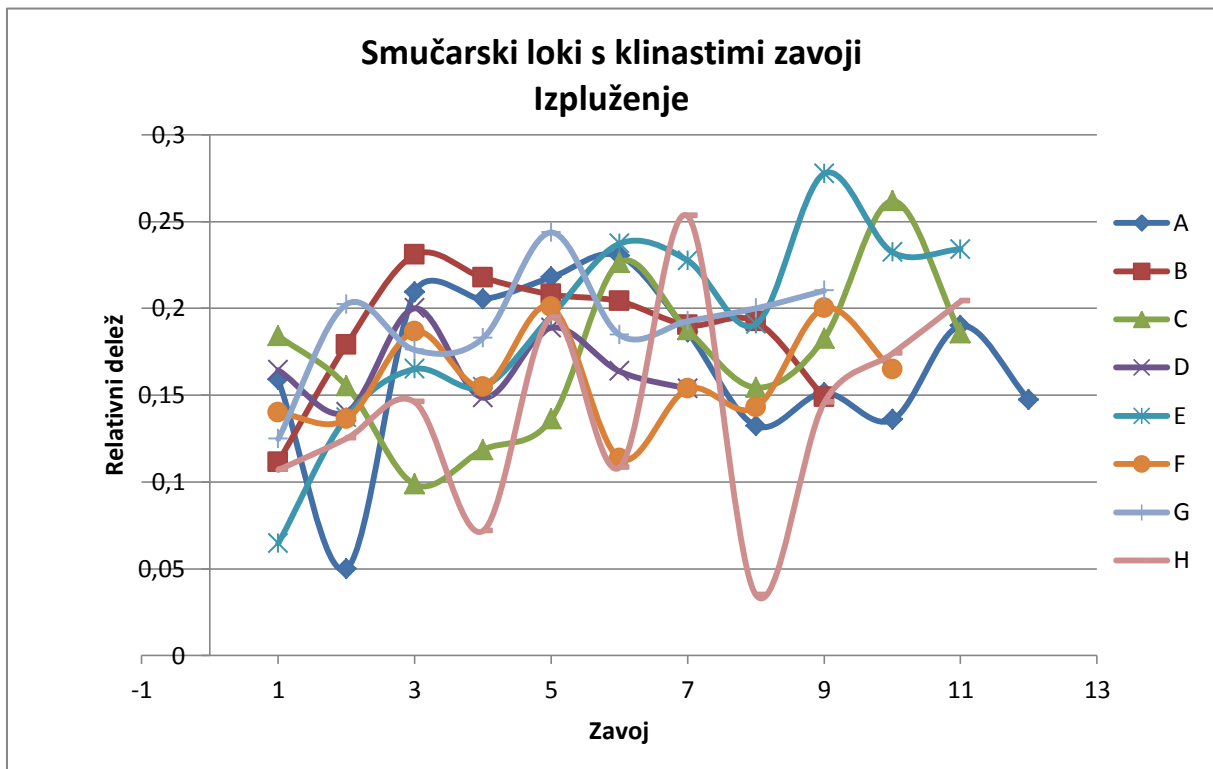


Diagram 2: Relativni delež trajanja faze »izpluženje« (delež glede na trajanje zavoja) pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji

V fazi »izpluženje« so se vrednosti relativnih deležev trajanja gibale med 0,035 (merjenec H) in 0,28 (merjenec E). Skupna povprečna vrednost vseh merjencev je znašala 0,177 oziroma 0,97 s.

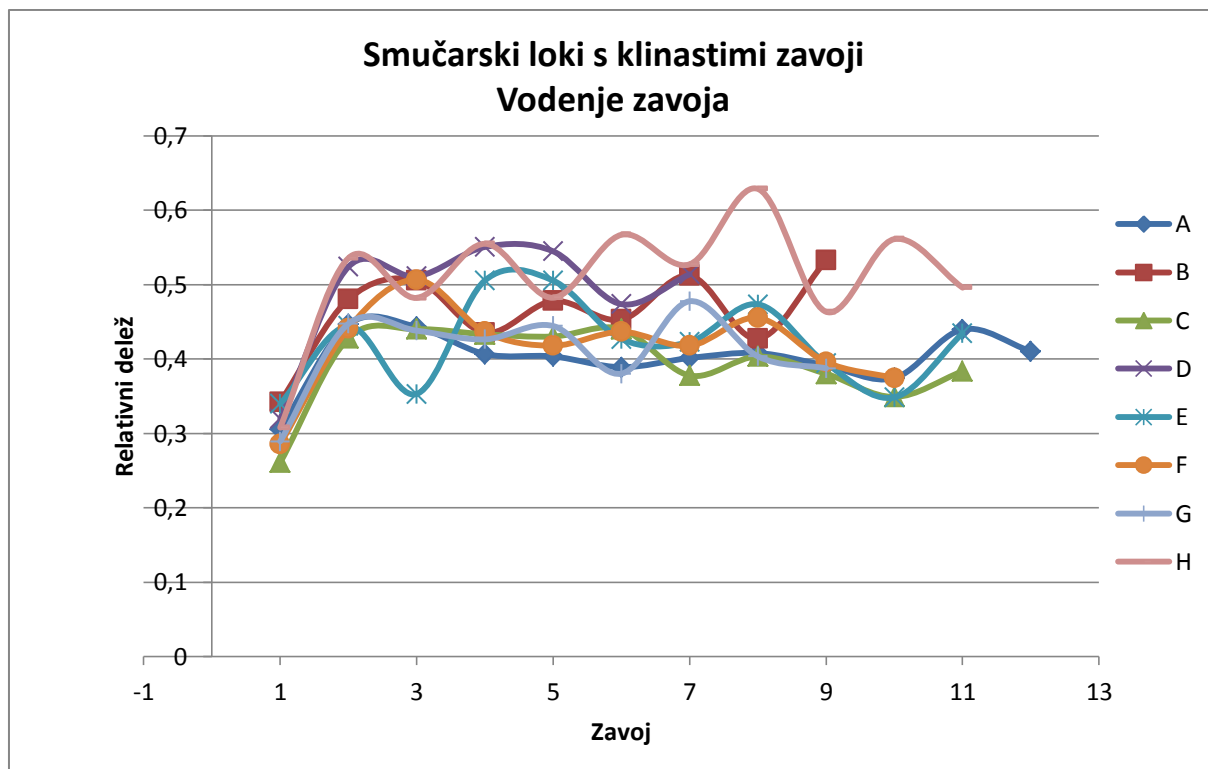


Diagram 3: Relativni delež trajanja faze »vodenje zavoja« (delež glede na trajanje zavoja) pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji

Če izvzamemo prve zavoje, so se vrednosti relativnih deležev trajanja v fazi »vodenje zavoja« gibale med 0,348 (merjenec E) in 0,629 (merjenec H). Skupna povprečna vrednost vseh merjencev je znašala 0,454 oziroma 2,59 s.

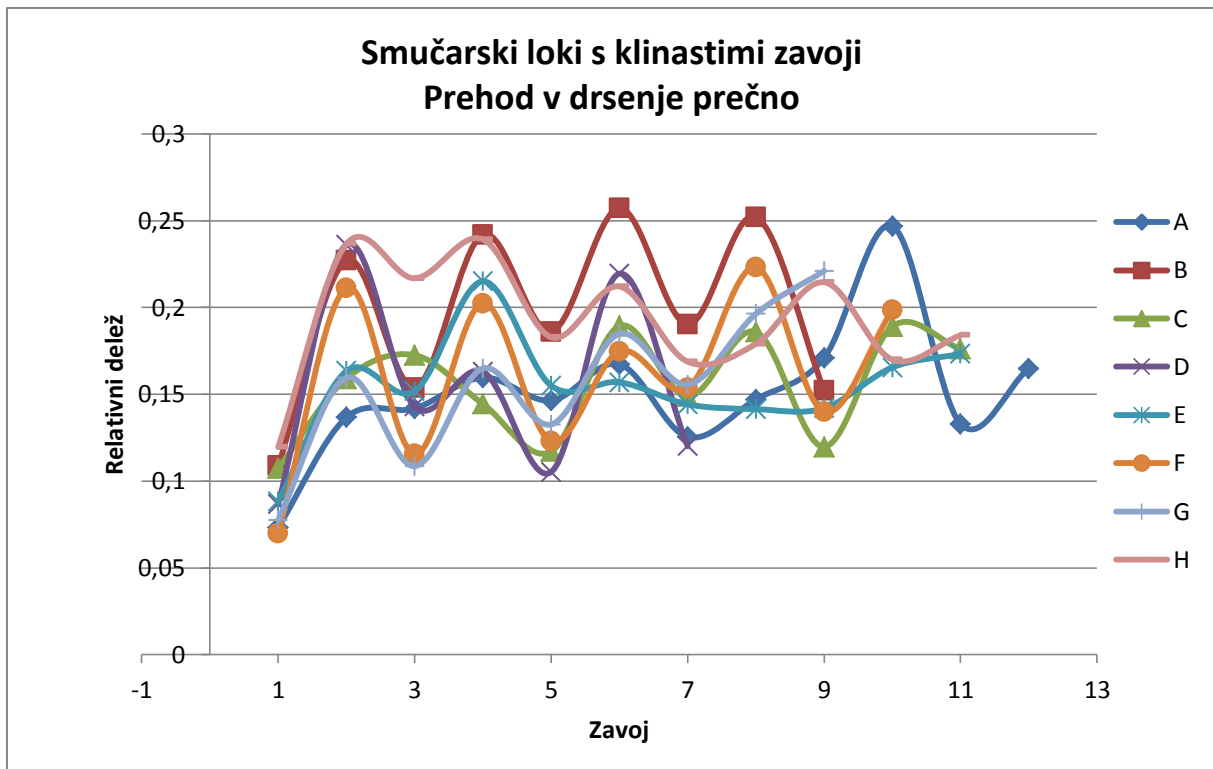


Diagram 4: Relativni delež trajanja faze »prehod v drsenje prečno« (delež glede na trajanje zavoja) pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji

Tudi tukaj izvzamemo prvi zavoj - vrednosti relativnih deležev trajanja v fazi »prehod v drsenje prečno« so se gibale med 0,105 (merjenec D) in 0,257 (merjenec B). Skupna povprečna vrednost vseh merjencev je znašala 0,173 oziroma 0,93 s.

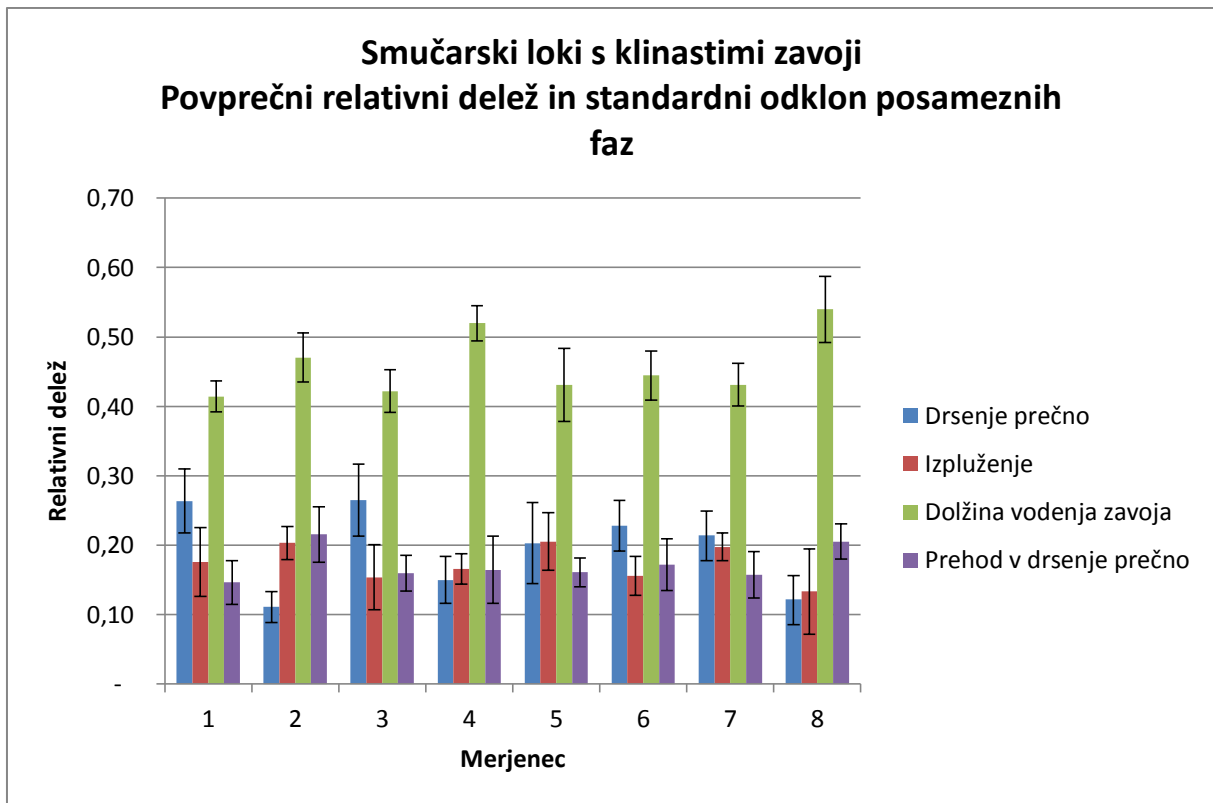


Diagram 6: povprečni relativni delež posameznih faz pri smučarskih lokih s klinastim zavojem

Skupni povprečni relativni delež vseh merjencev faze »drsenje prečno« je znašal 0,19, faza »izpluženje« 0,176, faza »vodenje zavoja« 0,466 in faza »prehod v drsenje prečno« 0,168.

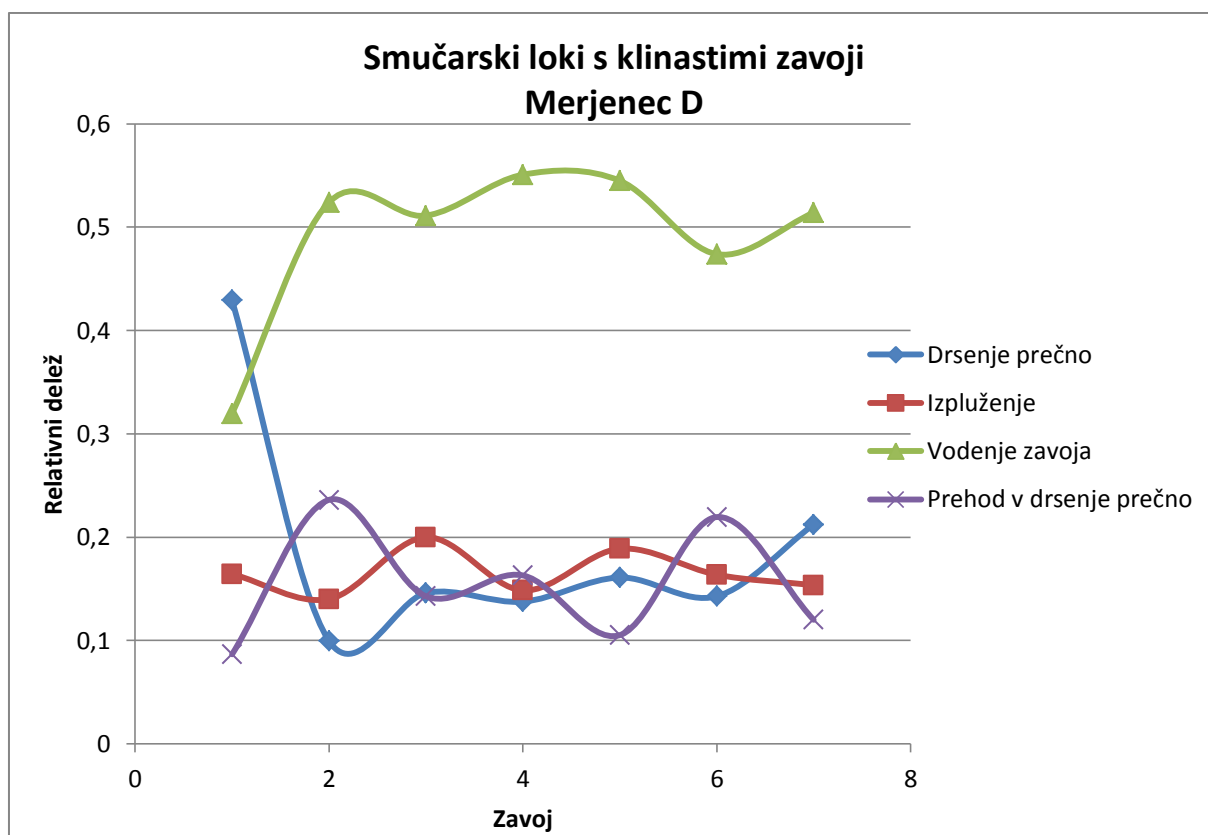


Diagram 5: Relativni delež trajanja faz zavoja pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji – primer merjenec D

Iz diagrama je razvidno, da je v prvem zavoji drsenje prečno najdaljše, nato je čas dokaj konstanten. Dolžina vodenja zavoja zavzema nekaj več kot polovico posameznega zavoja. Relativni delež trajanja posameznih faz, z izjemo prvega zavoja, so pri njem dokaj konstantni. V fazi »drsenje prečno« (z izjemo prvega zavoja) se gibljejo med 0,099 in 0,212, v fazi »izpluženja« med 0,140 in 0,2, v fazi »vodenje zavoja« med 0,474 in 0,550 ter v fazi »prehod v drsenje prečno« med 0,105 in 0,236. Pri vseh fazah je izvzet prvi zavoj, kjer so vrednosti precej drugačne od ostalih zavojev.

Tabela 1: Časi trajanja zavojev pri smučarskih lokih s klinastim zavojem (v sekundah)

merjenec	max	min	povprečje	stand. odklon
A	6,32	4,78	5,57	0,45
B	5,78	4,58	5,20	0,45
C	6,72	4,86	5,85	0,60
D	7,16	5,42	6,10	0,61
E	6,58	5,3	5,93	0,41
F	5,6	4,26	4,85	0,41
G	5,58	5,14	5,44	0,14
H	5,22	4,18	4,75	0,32

6.2 Zavoji s klinastim odzivom

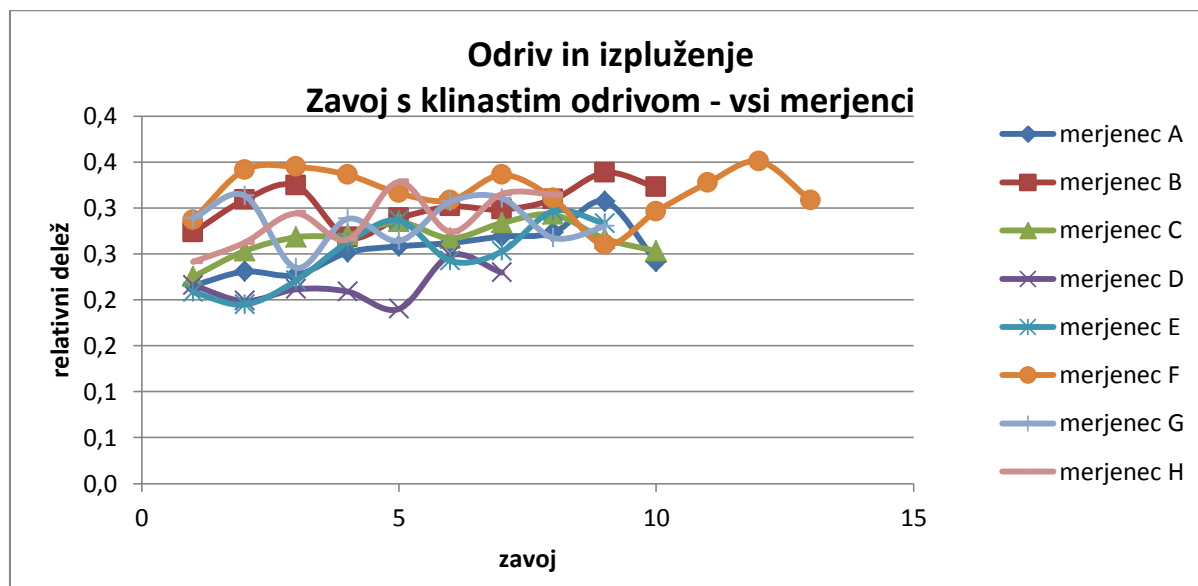


Diagram 7: Relativni delež trajanja faze »odriv v smer novega zavoja in izpluženje« pri zavojih s klinastim odzivom vseh merjencev

Najnižja izmerjena vrednost v tej fazi je bila 0,19 (merjenca D in E), najvišja pa 0,35 (merjenec F). Povprečja posameznikov so bila med 0,21 (merjenec D) in 0,31 (merjenec B), skupno povprečje pa je znašalo 0,275.

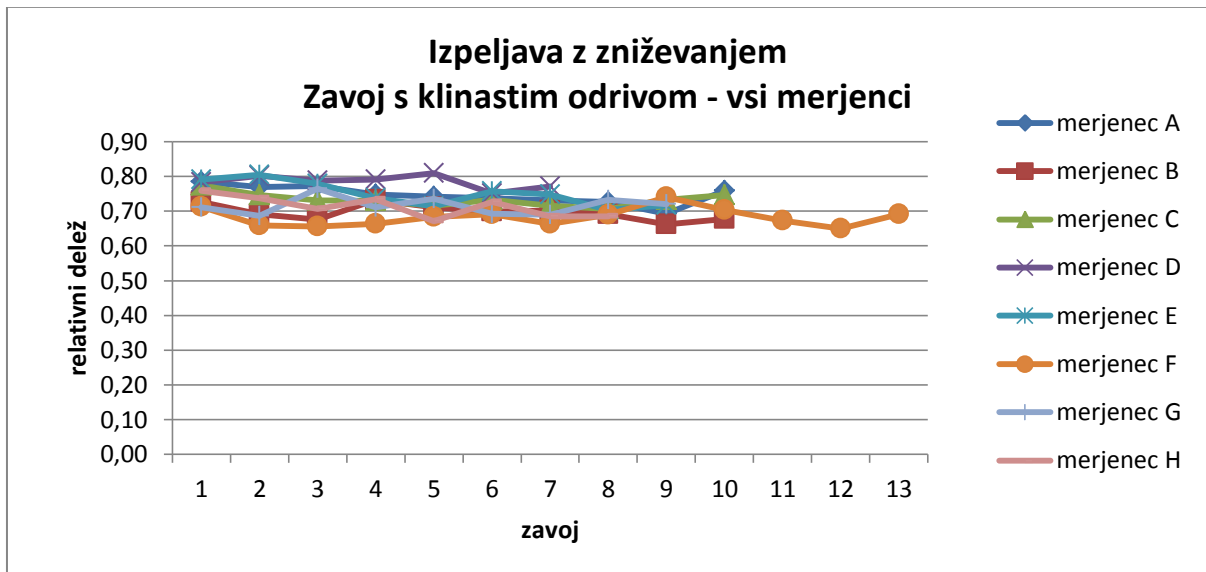


Diagram 8: Relativni delež časa trajanja faze »izpeljava zavoja z zniževanjem telesa in prehodom v paralelni položaj« pri zavojih s klinastim odzivom vseh merjencev

Najnižja izmerjena vrednost v tej fazi je bila 0,65 (merjenec F), najvišja pa 0,81 (merjenec D). Povprečja posameznikov so bila med 0,68 (merjenec F) in 0,78 (merjenec D), skupno povprečje pa je znašalo 0.72.

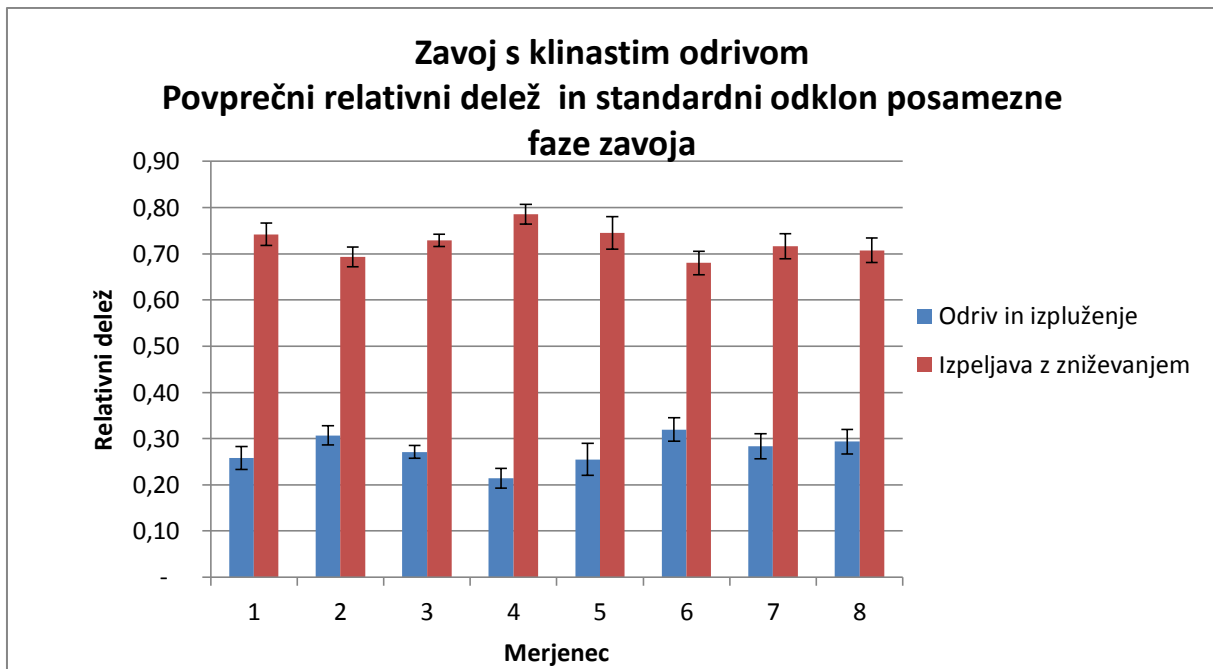


Diagram 9: Povprečni relativni delež posamezne faze zavoja pri zavojih s klinastim odrivom (vsi merjenci)

Skupni povprečni delež vseh merjencev faze »odriv v smer novega zavoja in izpluženje¹² je znašal 0,28, faza »izpeljava zavoja z zniževanjem telesa in prehodom v paralelni položaj« pa 0,72.

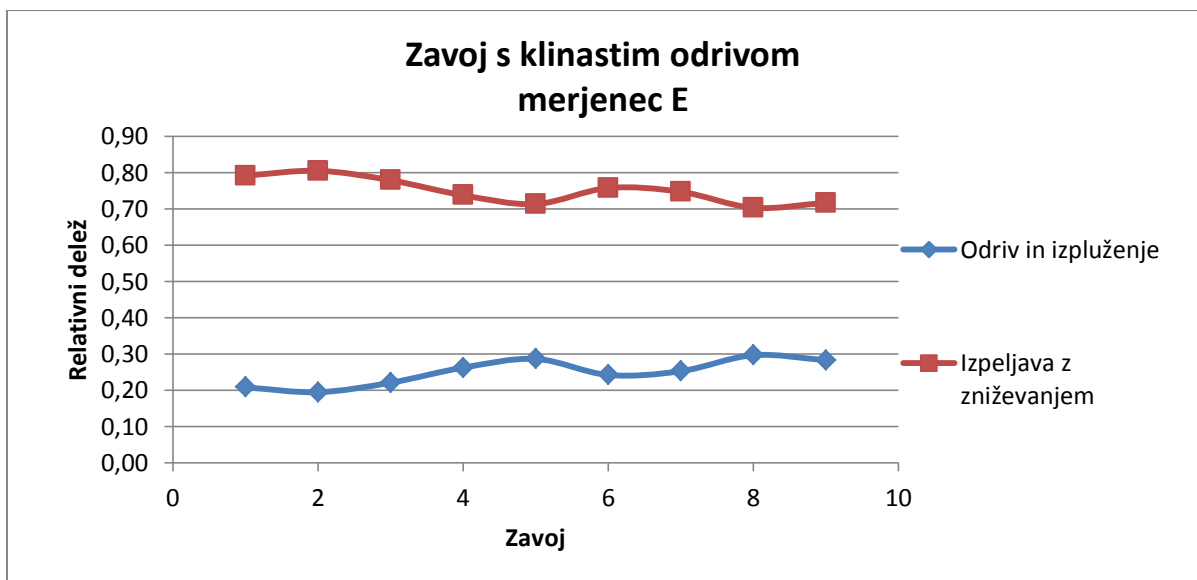


Diagram 10: Relativni delež časa trajanja faz zavoja pri zavojih s klinastim odrivom – primer merjenec E

Iz diagrama je razvidno, da je razmerje med obema fazama 0,25 : 0,75 (»odriv in izploženje«: »izpeljava zavoja z zniževanjem«). Časi posameznih faz so pri njem dokaj konstantni, skozi zavoje variirajo za približno 10 %. V fazi odziva in izpluženja se vrednosti gibljejo med 0,19 in 0,30, v fazi izpeljave zavoja z zniževanjem telesa in prehodom v paralelni položaj pa med 0,70 in 0,81.

Tabela 2: Časi trajanja zavojev pri zavojih s klinastim odzivom (v sekundah)

merjenec	max	min	povprečje	stand. odklon
A	3,56	2,78	3,08	0,23
B	2,96	2,48	2,64	0,16
C	3,28	2,62	3,00	0,20
D	3,26	2,96	3,11	0,11
E	3,64	3,1	3,36	0,19
F	2,54	2,14	2,30	0,12
G	3,54	3,14	3,37	0,16
H	2,82	2,1	2,57	0,24

6.3 Osnovno vijuganje

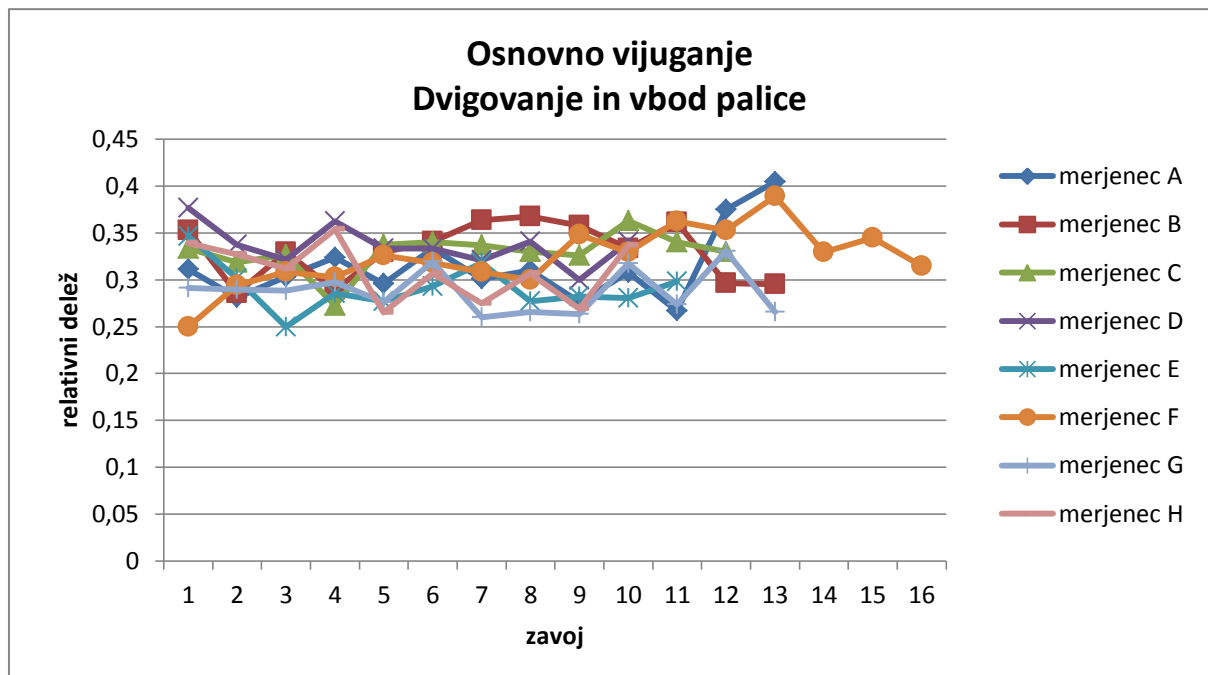


Diagram 11: Relativni deleži trajanja faze »dvigovanje in vbod palice« pri osnovnem vijuganju vseh merjencev

Najnižja izmerjena vrednost deleža v tej fazi je bila 0,25 (merjenca E in F), najvišja pa 0,40 (merjenec A). Skupno povprečje je znašalo 0,315.

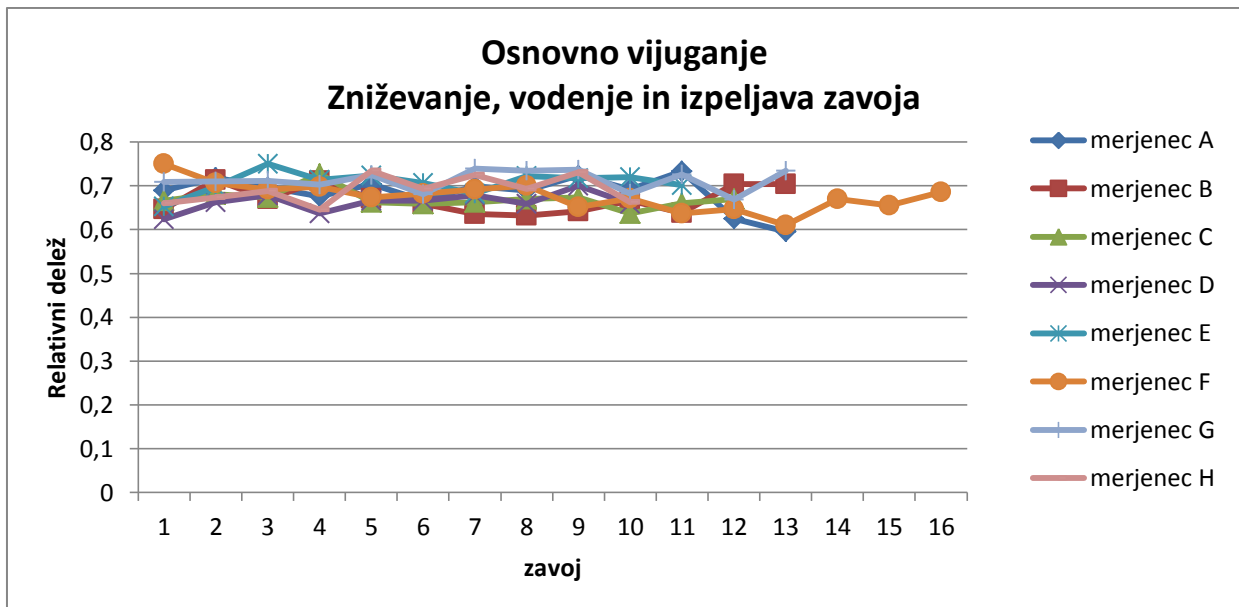


Diagram 12: Relativni deleži trajanja faze »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja« pri osnovnem vijuganju vseh merjencev

Najnižja izmerjena vrednost deleža v tej fazi je bila izmerjena 0,59 (merjenec A), najvišja pa 0,75 (merjenca E in F). Skupno povprečje pa je znašalo 0,685.

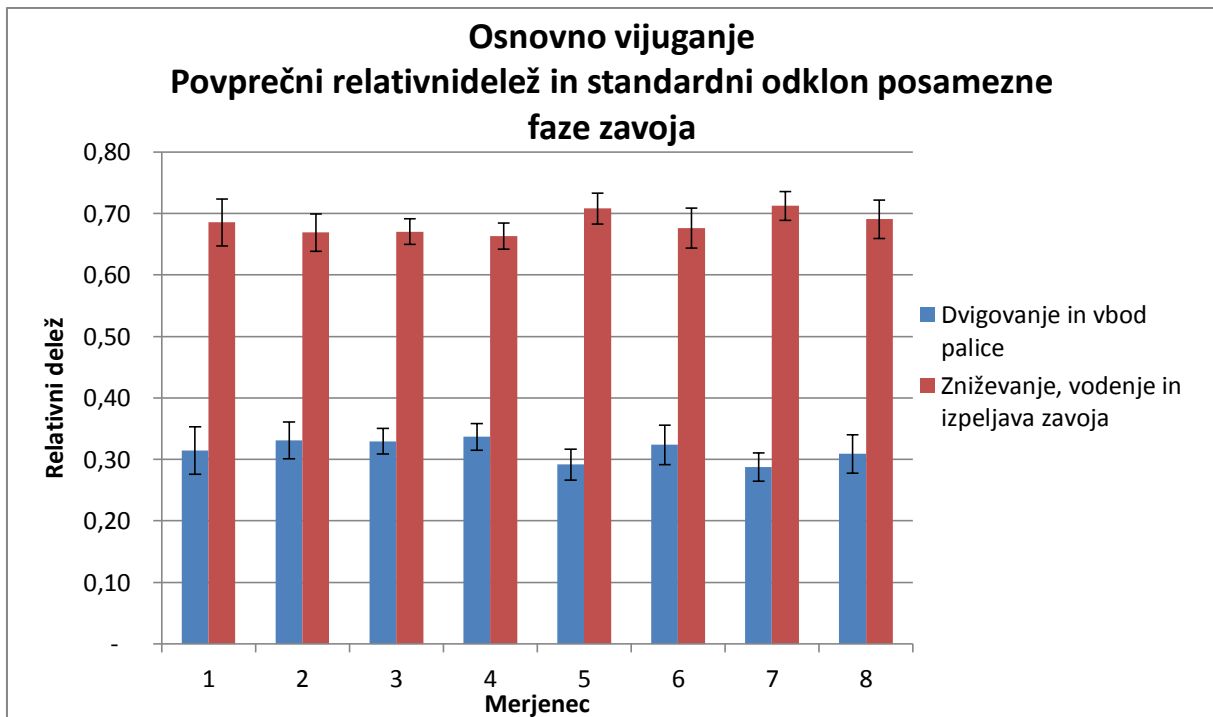


Diagram 13: Povprečni relativni delež posamezne faze zavoja pri osnovnem vijuganju (vsi merjenci)

Povprečni relativni delež v fazi »dvigovanje in vbod palice« se je gibal med 0,29 pri merjencu 7, ter 0,34 pri (merjencu 4). V fazi »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja« pa med 0,66 (merjenec 4) in 0,71 (merjenec 7). Skupna povprečna vrednost prve faze je bila 0,315, druge faze pa 0,685.

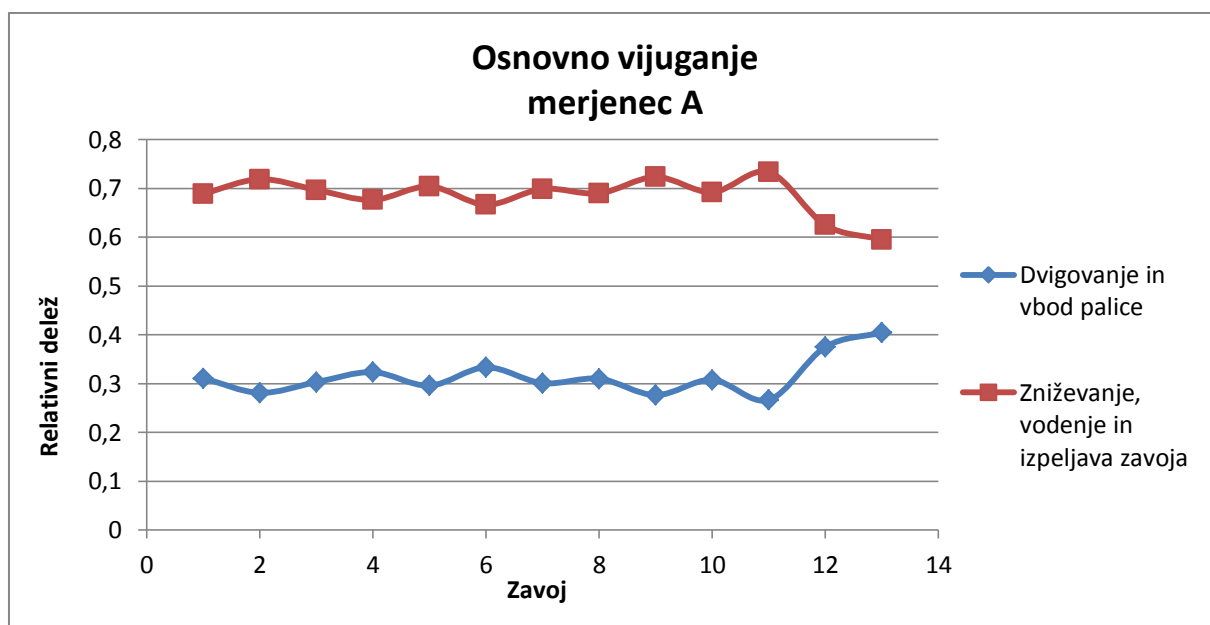


Diagram 14: Osnovno vijuganje – relativni delež posameznih faz za merjenec A

Iz diagrama je razvidno, da je razmerje deležev relativnih časov med fazama nekje v razmerju 3 : 7 (»dvigovanje in vbod palice«: »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja«). Časi posameznih faz so tukaj dokaj konstantni, v zadnjih dveh zavojih pa se razmerje spremeni na približno 4 : 6 (»dvigovanje in vbod palice«: »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja«). V fazi »dvigovanje in vbod palice« se relativni časi trajanja gibajo med 0,267 in 0,40, v fazi »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja« pa med 0,595 in 0,733.

Tabela 3: Časi trajanja zavojev pri osnovnem vijuganju (v sekundah)

merjenec	max	min	povprečje	stand. odklon
A	2,08	1,68	1,95	0,13
B	1,82	1,54	1,69	0,08
C	2,12	1,72	1,86	0,15
D	1,82	1,6	1,69	0,10
E	2,64	2,08	2,26	0,17
F	1,9	1,52	1,72	0,11
G	2,66	2,2	2,33	0,15
H	2,08	1,76	1,94	0,14

6.4 Terensko vijuganje v širšem hodniku

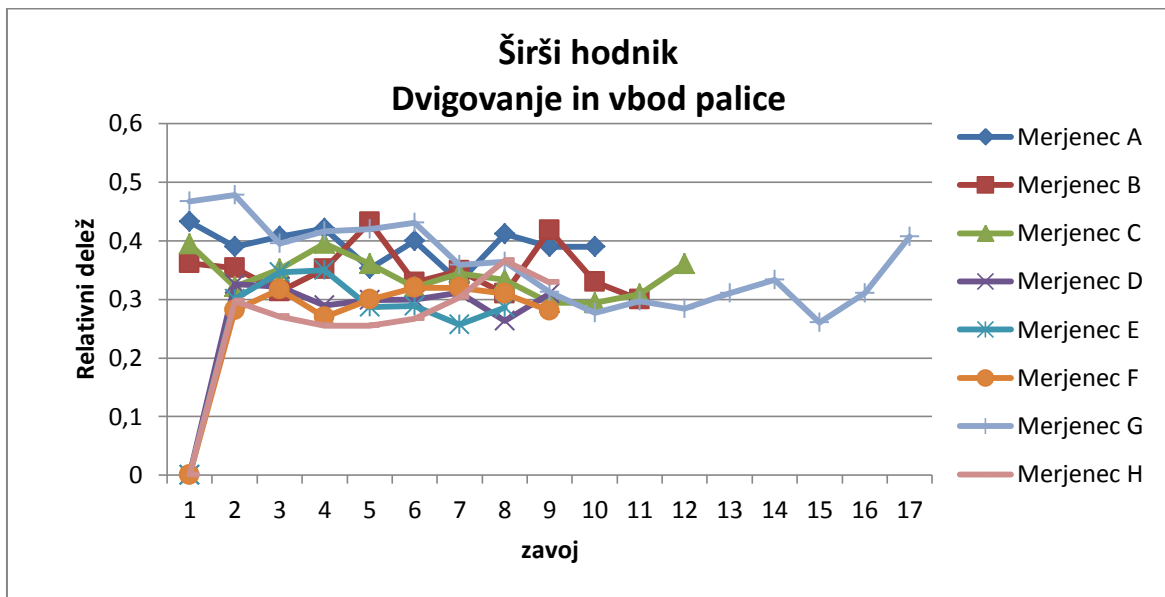


Diagram 15: Relativni deleži trajanja faze »dvigovanje in vbod palice« pri terenskem vijuganju v širšem hodniku vseh merjencev

Najnižja izmerjena vrednost relativnega deleža v tej fazi (izvzet je prvi zavoj) je bila 0,255 (merjenec H), najvišja pa 0,478 (merjenec G). Skupno povprečje je znašalo 0,31.

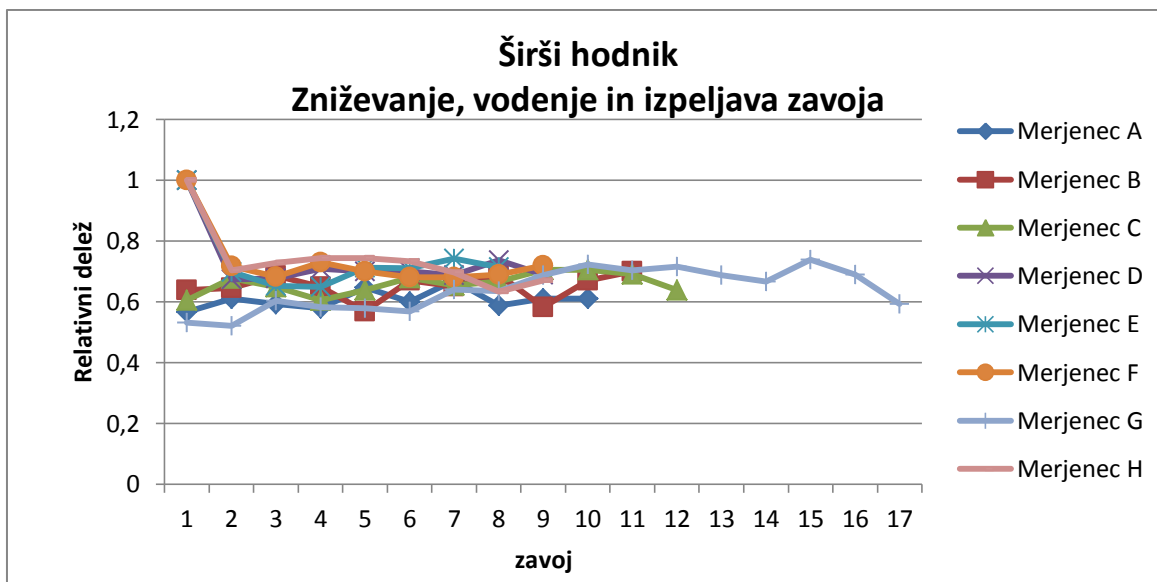


Diagram 16: Relativni delež trajanja faze zniževanja, vodenja in izpeljave zavoja pri terenskem vijuganju v širšem hodniku vseh merjencev

Najnižja izmerjena vrednost deleža v tej fazi (izvzet je prvi zavoj) je bila 0,522 (merjenec G), najvišja pa 0,744 (merjenec H). Skupno povprečje je znašalo 0,740.

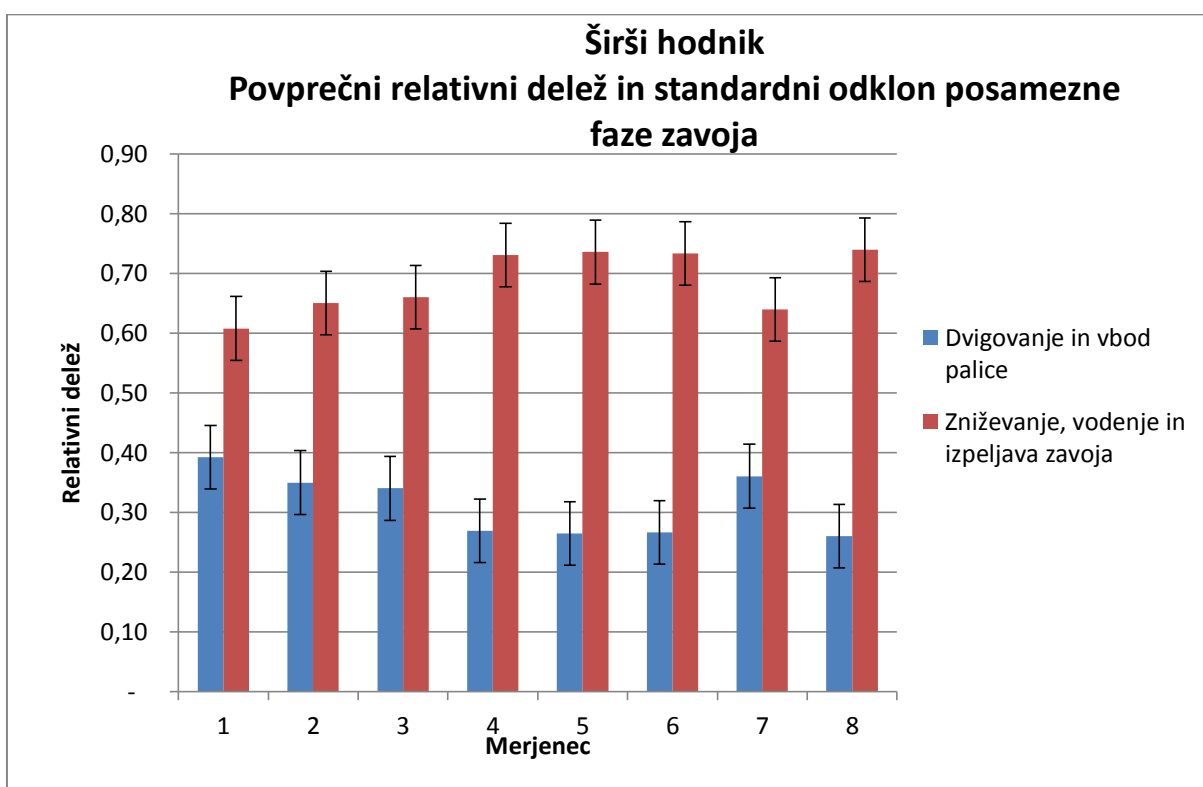


Diagram 17: Povprečni relativni delež in standardni odklon posamezne faze zavoja pri terenskem vijuganju v širšem hodniku (vsi merjenci)

Povprečni delež v fazi »dvigovanje in vbod palice« se je gibal med 0,26 pri merjencema 5 in 8 ter 0,39 pri merjencu 1, v fazi »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja« med 0,61 pri merjenecu 1 ter 0,74 pri merjencema 5 in 8. Skupna povprečna vrednost prve faze je bila 0,31, druge faze pa 0,69.

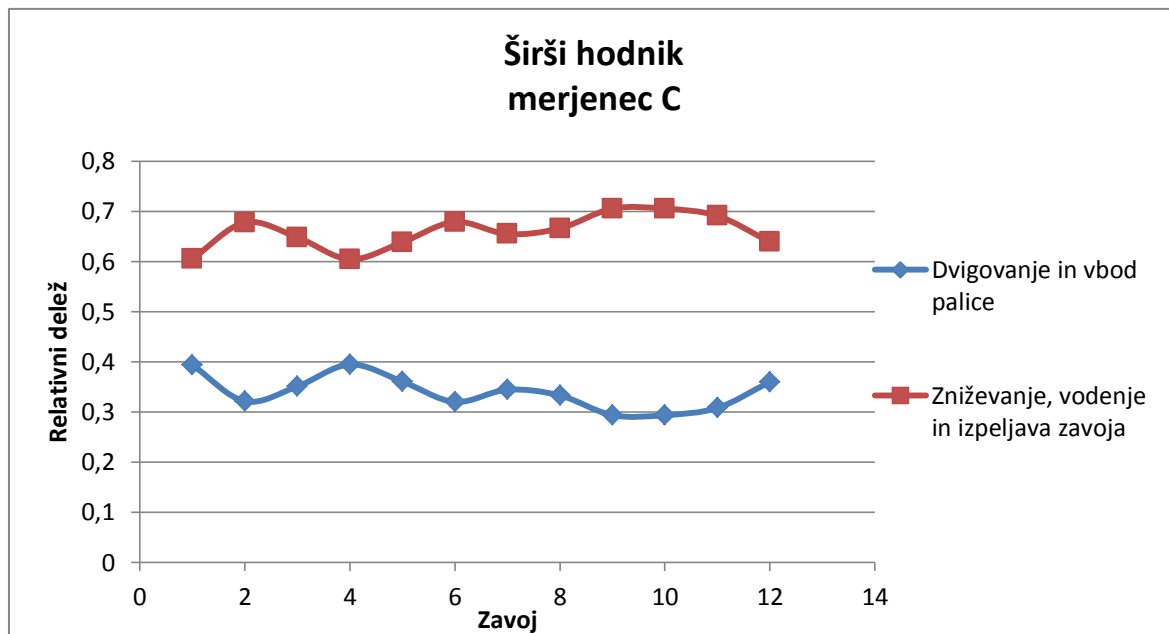


Diagram 18: Terensko vijuganje v širšem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenca C

Iz diagrama je razvidno, da je razmerje deležev relativnih časov med fazama pri njem nekje v razmerju 3,5:6,5 (»dvigovanje in vbod palice«: »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja«). Relativni časi posameznih faz so tukaj dokaj konstantni. V fazi »dvigovanje in vbod palice« se relativni časi trajanja gibajo med 0,30 in 0,40, v fazi »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja« pa med 0,60 in 0,70.

Tabela 4: Časi trajanja zavojev pri terenskem vijuganju v širšem hodniku (v sekundah)

merjenec	max	min	povprečje	stand. odklon
A	1,9	1,54	1,75	0,15
B	1,82	1,42	1,61	0,11
C	1,74	1,44	1,62	0,12
D	2	1,74	2,85	2,89
E	2,18	1,6	3,12	3,14
F	2,14	1,8	2,50	1,58
G	1,92	0,92	1,49	0,38
H	1,96	1,58	2,72	2,76

6.5 Terensko vijuganje v ožjem hodniku

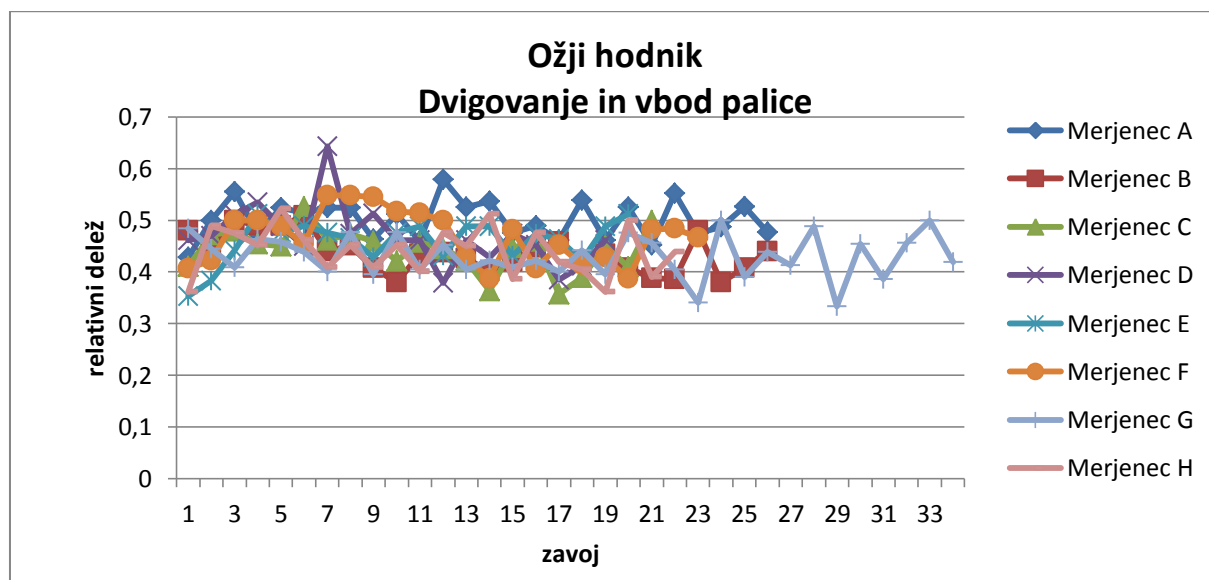


Diagram 19: Relativni delež trajanja faze »dvigovanje in vbod palice« pri terenskem vijuganju v ožjem hodniku vseh merjencev

Najnižja izmerjena vrednost v tej fazi je bila 0,333 (merjenec G), najvišja pa 0,643 (merjenec D). Skupno povprečje je znašalo 0,544.

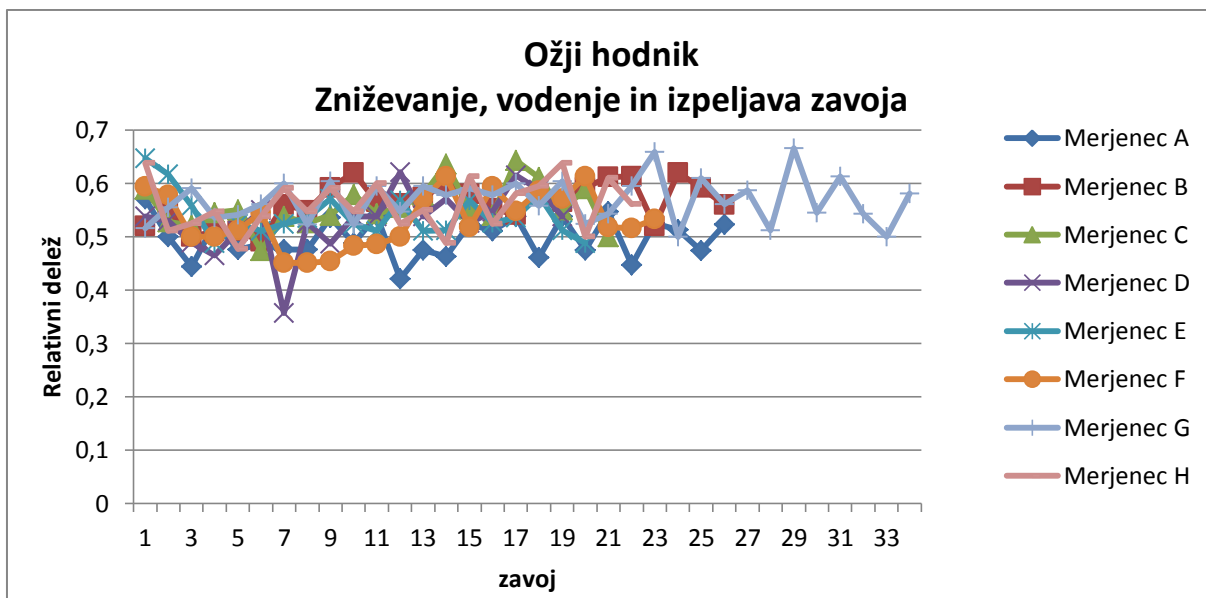


Diagram 20: Relativni časi trajanja faze »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja« pri terenskem vijuganju v ožjem hodniku vseh merjencev

Najnižja izmerjena vrednost v tej fazi je bila 0,357 (merjenec D), najvišja pa 0,667 (merjenec G). Skupno povprečje je znašalo 0,456.

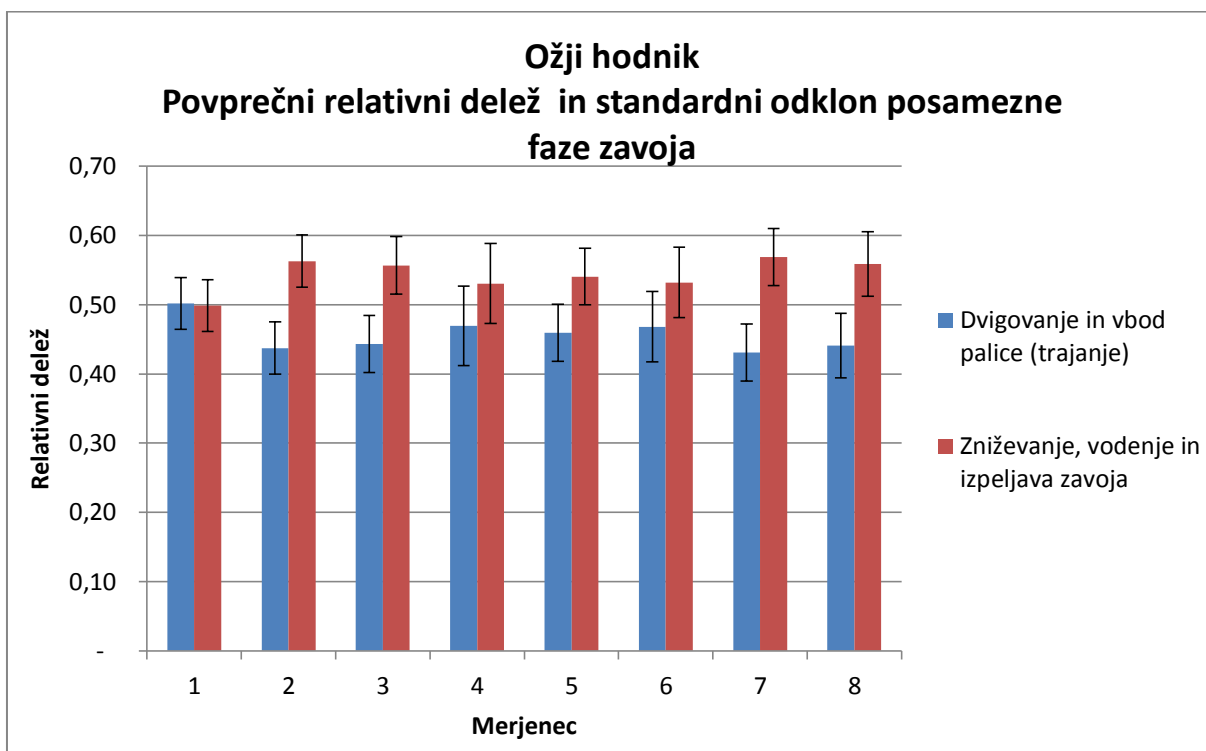


Diagram 21: Povprečni relativni delež posamezne faze zavoja pri terenskem vijuganju v ožjem hodniku (vsi merjenci)

Povprečni delež v fazi »dvigovanje in vbod palice« se je gibal med 0,43 pri merjencu 7 in 0,50 pri merjencu 1, v fazi »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja« pa med 0,50 pri merjencu 1 in 0,57 pri merjencu 7. Skupna povprečna vrednost prve faze je bila 0,455, druge faze pa 0,545.

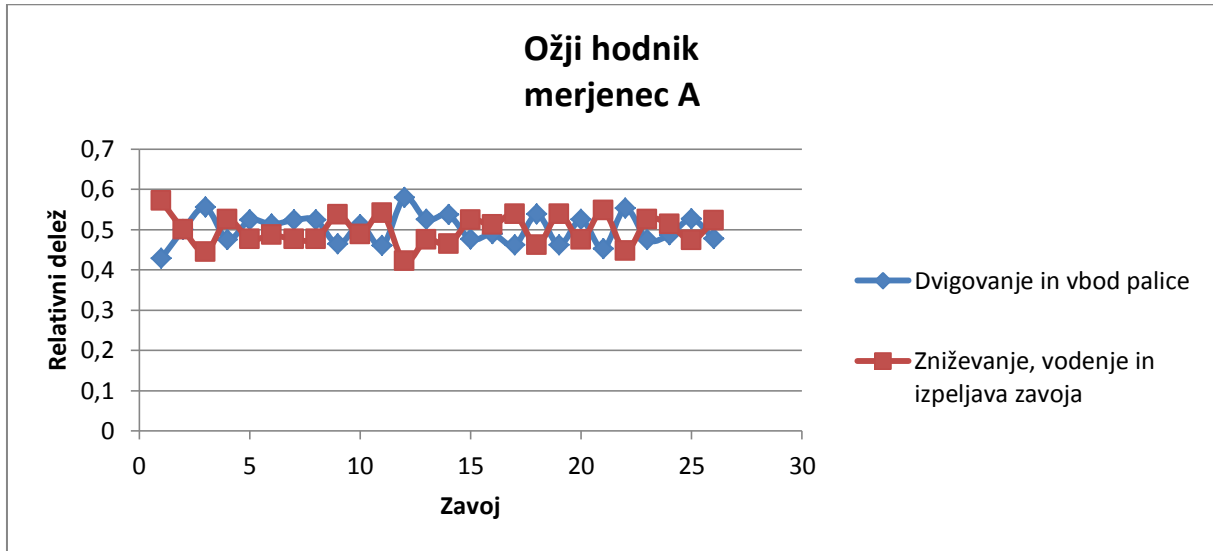


Diagram 22: Terensko vijuganje v ožjem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec A

Iz diagrama je razvidno, da je pri merjencu A razmerje deležev relativnih časov med fazama konstantno, skoraj v razmerju 1 : 1 (»dvigovanje in vbod palice«: »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja«). V fazi dvigovanje in vbod palice se relativni časi trajanja gibajo med 0,43 in 0,57, v fazi zniževanja, vodenja in izpeljave zavoja pa med 0,43 in 0,57.

Tabela 5: Časi trajanja zavojev pri terenskem vijuganju v ožjem hodniku (v sekundah)

merjenec	max	min	povprečje	stand. odklon
A	0,9 s	0,74 s	0,82 s	0,05
B	1,08 s	0,88 s	0,99 s	0,05
C	1,06 s	0,66 s	0,83 s	0,17
D	0,98 s	0,56 s	0,80 s	0,11
E	0,94 s	0,76 s	0,86 s	0,05
F	0,9 s	0,54 s	0,67 s	0,16
G	0,92 s	0,82 s	0,88 s	0,07
H	0,94 s	0,78 s	0,86 s	0,04

V spodnjem diagramu lahko vidimo povprečje povprečij časa trajanja zavojev za vse storitve.

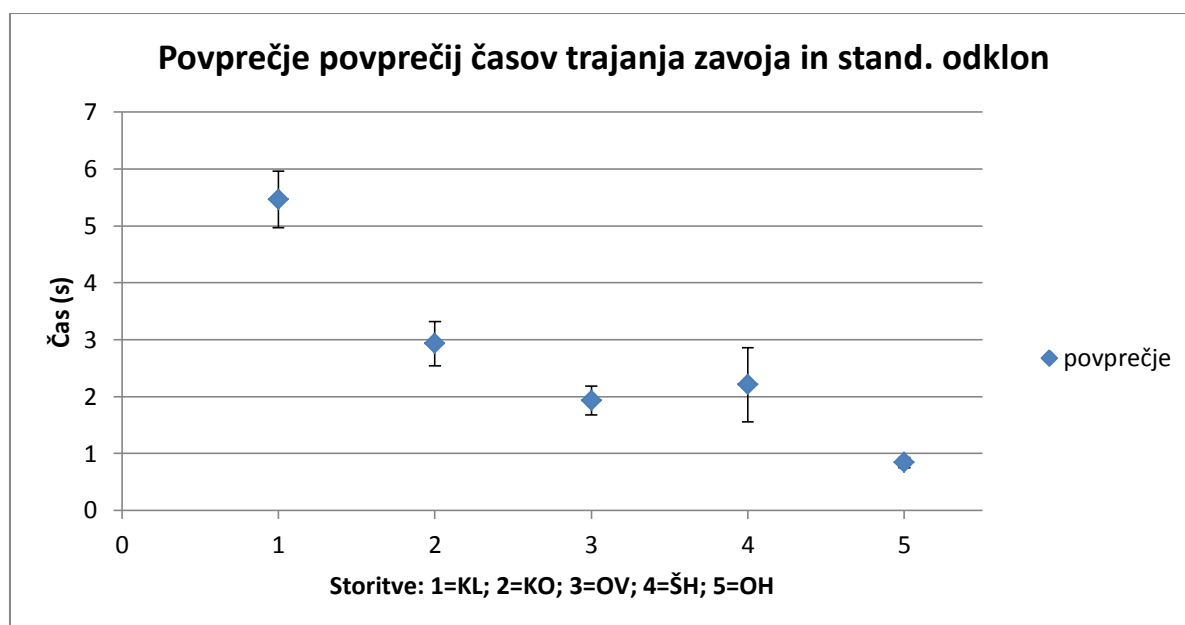


Diagram 23: Povprečja povprečij časov trajanja zavojev za vse storitve in standardni odklon (KL – klinasti loki; KO – klinasti odrivi; OV – osnovno vijuganje; ŠH – terensko vijuganje v širšem hodniku; OH – terensko vijuganje v ožjem hodniku).

V spodnjem diagramu lahko vidimo povprečje povprečnih deležev posameznih faz in standardni odklon za storitev klinasti loki.

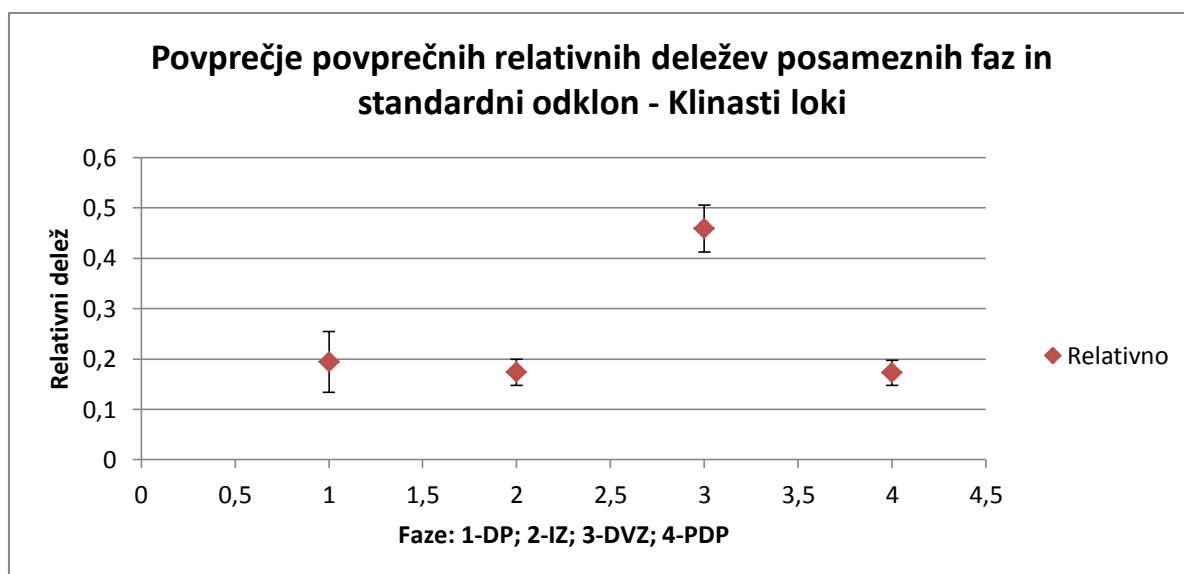


Diagram 24: Povprečje povprečnih relativnih deležev posameznih faz in standardni odklon za storitev klinasti loki (DP – drsenje prečno; IZ – izpluženje; DVZ – dolžina vodenja zavoja; PDP – prehod v drsenje prečno).

V spodnjem diagramu lahko vidimo povprečje povprečnih absolutnih časov posameznih faz in standardni odklon za storitev klinasti loki.

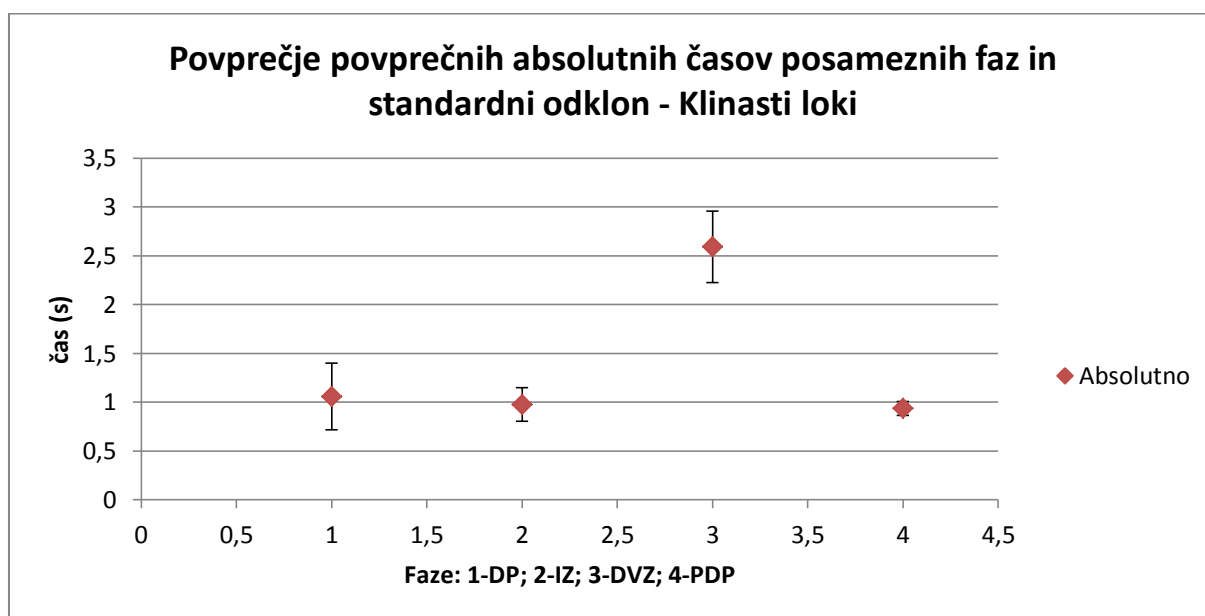


Diagram 25: Povprečje povprečnih absolutnih časov posameznih faz in standardni odklon za storitev klinasti loki (DP – drsenje prečno; IZ – izpluženje; DVZ – dolžina vodenja zavoja; PDP – prehod v drsenje prečno).

V spodnjem diagramu lahko vidimo povprečje povprečnih relativnih deležev vseh merjencev za posamezne faze zavojev za storitve od klinastih odrivov do terenskega vijuganja v ožjem hodniku ter standardni odklon.

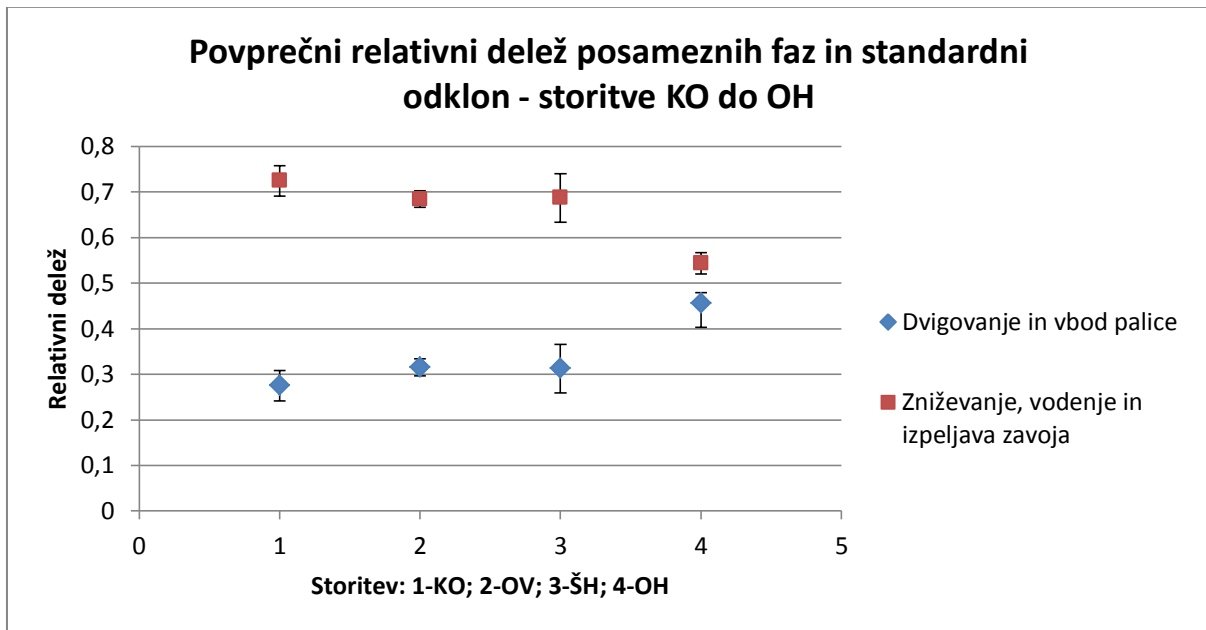


Diagram 26: Povprečje povprečnih relativnih deležev posameznih faz in standardni odklon za storitve od klinastih odrivov do terenskega vijuganja v ožjem hodniku (KO – klinasti odrivi; OV – osnovno vijuganje; ŠH – terensko vijuganje v širšem hodniku; OH – terensko vijuganje v ožjem hodniku).

V spodnjem diagramu lahko vidimo povprečje absolutnih vrednosti vseh merjencev za posamezne faze zavojev za storitve od klinastih odrivov do terenskega vijuganja v ožjem hodniku ter standardni odklon.

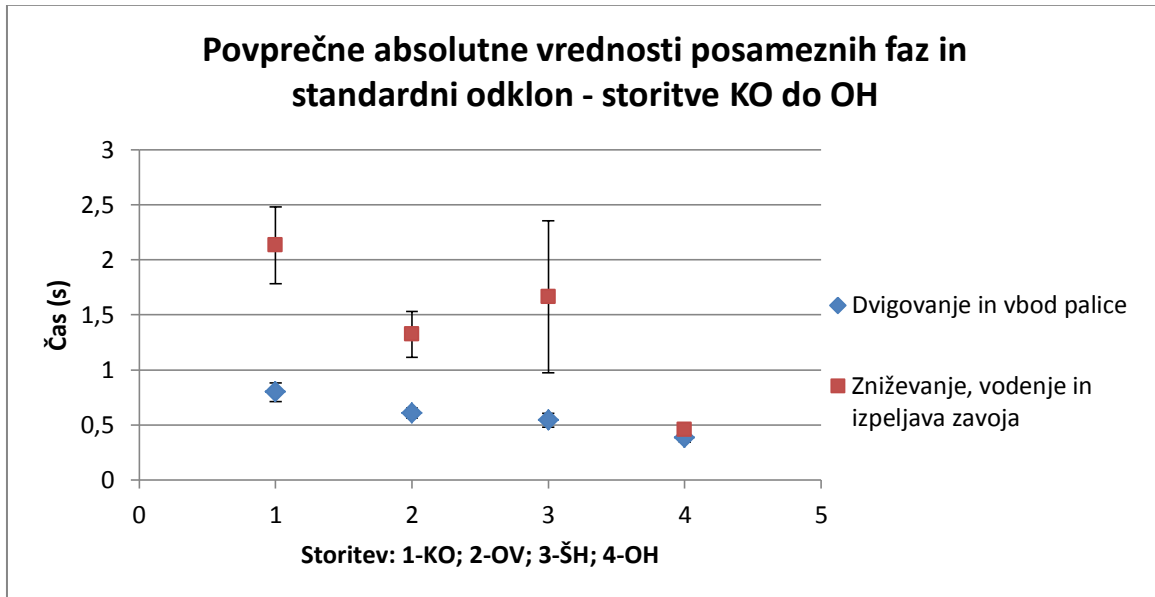


Diagram 27: Povprečje povprečnih absolutnih vrednosti posameznih faz in standardni odklon za storitve od klinastih odrivov do terenskega vijuganja v ožjem hodniku (KO – klinasti odri; OV – osnovno vijuganje; ŠH – terensko vijuganje v širšem hodniku; OH – terensko vijuganje v ožjem hodniku).

7 INTERPRETACIJA REZULTATOV

Zaradi lažjega pregleda je interpretacija narejena v treh sklopih in sicer je najprej interpretacija po posameznih sklopih (začetne oblike smučanja, nadaljevalne oblike smučanja) in primerjava vseh storitev.

7.1 Začetne oblike smučanja

Storitev smučarski loki s klinastim odrivom je prva izmed storitev v slovenski šoli alpskega smučanja in kot taka gibalno najpreprostejša. Zavoj smo pri tej storitvi razdelili v štiri faze: drsenje prečno, izpluženje, vodenje zavoja in prehod v drsenje prečno. V fazi drsenje prečno so se vrednosti deležev gibale med 0,05 in 0,367, kar je precejšen razpon. Vzrok za takšno razliko je iskanje optimalnega mesta in časa za nadaljnjo izvedbo zavoja. Tukaj je izvzet prvi zavoj, ki je bil pri vseh merjencih precej daljši (cca. 0,46) in sicer zaradi pridobivanja hitrosti. V fazi »izpluženje« so se vrednosti gibale med 0,035 in 0,28, vendar so bili merjenci tukaj že nekoliko bolj konstantni. Iz grafa je razvidno, da se je delež te faze iz zavoja v zavoj rahlo povečeval. Deleži v fazi »vodenje zavoja« so bili med 0,348 in 0,629, kar kaže na dokaj usklajen ritem vseh merjencev. Tudi tukaj je izjema prvi zavoj, kjer je delež vodenja zavoja krajši pri vseh merjencih, in to zaradi daljše faze »drsenje prečno«. Pri fazi »prehod v drsenje prečno« so se deleži gibali med 0,105 in 0,257. Vidimo lahko, da pri posamezniku ni prihajalo do bistvenih razlik med samimi zavoji, prav tako ne med merjenci samimi. Absolutne povprečne vrednosti posameznih zavojev so se gibale med 4,7 s in 6,1 s ter s skupnim povprečjem 5,5s. Razlike so tukaj bile predvsem zaradi faze »drsenje prečno«, saj so variirale me 0,5 s in 1,5 s, torej se pojavi razlika za kar eno sekundo. V ostalih fazah so si merjenci precej blizu, z izjemo enega merjenca v fazi vodenja zavoja, kjer so vrednosti višje kot pri ostalih.

Pri storitvi klinasti odrivi, kjer gre za nadaljevanje prejšnje, se čas prečenja zmanjša in so zavoji med seboj že povezani. Tu smo zavoj razdelili na dve fazi, in sicer na fazo »odriv v smer novega zavoja« in izpluženje« ter na fazo »izpeljava zavoja z zniževanjem telesa in prehodom v paralelni položaj«. Deleži prve faze so se gibali med 0,19 in 0,35, v drugi fazi pa med 0,65 in 0,81. Iz grafov je razvidna konstantnost merjencev in njihova enakost, minimalno izstopa samo en merjenec (merjenec D), vendar tudi pri njem ni zanati večjega odstopanja

med zavoji, prav tako ne v primerjavi z ostalimi merjenci. Povprečni časi trajanja zavojev pri klinastih odrivih so bili med 2,3 s in 3,3 s, vendar so vsi merjenci znotraj svojih povprečij zavojev konstantni (časi posameznih zavojev ne odstopajo pretirano od lastnih povprečij). V prvi fazi »odriv v smer novega zavoja in izpluženje« so vrednosti znašale med 0,75 s in 1,0 s s povprečjem 0,8 s. v drugi fazi pa 1,6 s in 2,5 s s skupnim povprečjem 2,1 s. Iz rezultatov lahko sklepam, da je ta razlika časov trajanja pojavlja predvsem zaradi različnih hitrosti smučanja skozi zavoje. To je razvidno tudi iz števila zavojev, ki so jih posamezniki naredili (7-13 zavojev).

Osnovno vijuganje predstavlja prvo od storitev v slovenski šoli alpskega smučanja, kjer ima smučar smuči ves čas v paralelnem položaju. Že iz tega lahko sklepamo, da so tu hitrosti višje, s tem pa se kompleksnost vaje stopnjuje. Ravno tako kot predhodna storitev (klinasti odriivi), ima tudi osnovno vijuganje že prisoten ritem smučanja, ki se ga smučar drži. Zavoj je razdeljen v dve fazi, in sicer »dvigovanje in vbod palice« ter »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja«. Vrednosti prve faze so se gibale med 0,25 in 0,40 s povprečjem 0,315, druge pa med 0,59 in 0,75 s povprečjem 0,685. Konstantnost posameznika v primerjavi s svojim in skupnim povprečjem je tukaj visoka, iz česar lahko sklepamo, da je prav osnovno vijuganje upravičeno osrednja storitev slovenske šole alpskega smučanja.

7.2 Nadaljevalne oblike smučanja

Tako kot pri osnovnem vijuganju je tudi pri terenskem vijuganju zavoj v širšem hodniku razdeljen v dve fazi. V prvi (»dvigovanje in vbod palice«) so povprečja vrednosti izmerjena med 0,26 in 0,39, skupno povprečje znaša 0,31, v drugi fazi (»zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja«) pa med 0,60 in 0,74, skupno povprečje pa 0,69. Razmerje med zavoji posameznikov je skoraj enako skozi vse zavoje, tudi od skupnega povprečja ni očitnega odstopanja. Lahko bi torej rekli, da je terensko vijuganje v širšem hodnikuprecej primerljiva z osnovnim vijuganjem. Tudi iz povprečnih časov dolžine zavojev pri obeh storitvah je razvidno, da sta si storitvi zelo blizu, vendar so hitrosti pri terenskem vijuganju precej višje (Žvan, Lešnik in Supej, 2013).

Kot zadnja izmed storitev v slovenski šoli smučanja je bilo tudi terensko vijuganje v ožjem hodniku, ki velja za gibalno najzahtevnejšo storitev, razdeljeno v dve fazi (tako kot njeni predhodni storitvi). V prvi fazi so se vrednosti gibale med 0,431 in 0,502, v drugi pa med

0,498 in 0,569. Tudi grafi pokažejo manjša odstopanja, razmerje med fazama pa je v povprečju približno 4,5 : 5,5. Terensko vijuganje v ožjem hodniku, je v primerjavi s terenskim vijuganjem v širšem hodniku zahtevnejša, ker si tu elementi sledijo veliko hitreje kot pri širšem hodniku in ima smučar veliko manj časa, da se pripravi na nov zavoj.

Na podlagi dobljenih rezultatov bi torej lahko sklepali, da storitvi terenskega vijuganja ne predstavljata gibalno zahtevnih storitev, vendar že iz prakse lahko povemo, da so tu hitrosti v primerjavi z enostavnejšimi storitvami precej višje, torej ima tukaj smučar občutno manj časa za izvedbo zavoja oziroma posameznih faz zavoja.

7.3 Primerjava storitev – začetne in nadaljevalne oblike smučanje

Že iz diagrama Povprečja povprečij časov trajanja zavojev za vse storitve lahko vidimo, da se povprečni časi zavojev postopoma zmanjšujejo, razen pri storitvah osnovno vijuganje in terensko vijuganje v širšem hodniku – tukaj je razlika manjša, nato se z naslednjo storitvijo (terensko vijuganje v ožjem hodniku) spet poveča. Torej, razlike v času trajanja zavojev se krajšajo, s tem pa ima smučar manj časa za pripravo in izvedbo samega zavoja. Logično sklepanje nas pripelje do ugotovitve, da si storitve logično sledijo glede na gibalno zahtevnost.

Zavedati se moramo, da smučar pri začetnih storitvah zaradi daljše faze prečenja smučišča (glede na vpadnico) opravlja daljšo pot, prav tako je pri začetnih storitvah izvedba zavoja daljša kot pri nadaljevalnih oblikah smučanja. Posledično je tudi smer gibanja smučarja pri nadaljevalnih storitvah bolj vzporedna z vpadnico oziroma bolj prečna nanjo kot pri začetnih oblikah smučanja. S tem se hitrosti smučanja razlikujejo, prav zaradi tega pa je čas trajanja zavoja krajši. Pri začetnih oblikah smučanja smučar hitrost kontrolira s položajem smuči tudi v fazi izpluženja in vodenja zavoja v klinastem položaju, pri osnovnem vijuganju pa z vrtenjem smuči v fazi vodenja zavoja.

Iz diagrama Povprečje povprečnih relativnih deležev posameznih faz in standardni odklon za storitve od klinastih odzivov do terenskega vijuganja v ožjem hodniku je lepo razvidno stopnjevanje v krajšanju relativnih časov trajanja obeh faz («dvigovanje in vbod palice» in »zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja«), kar kaže na stopnjevanje v zahtevnosti izvedbe posameznih storitev, ki si v šoli smučanja smiselno sledijo. V naslednjem diagramu, ki prikazuje absolutne vrednosti (čas v sekundah), lahko vidimo, da se čas druge faze

(»zniževanje, vodenje in izpeljava zavoja«) skladno z zahtevnostjo storitve skrajšuje, podaljša se samo v širšem hodniku, kar je logično, saj pri tej storitvi smučar izkorišča teren in vodi daljše zavoje. Za prvo fazo je razvidno, da je čas postopno in skladno z zahtevnostjo storitve krajši, saj smučarjeva hitrost z naraščanjem zahtevnosti storitve narašča.

Analiza časov trajanja zavojev in posameznih faz zavojev je bila opravljena z natančnostjo 0,02, saj je bila opravljena iz 50 Hz video posnetkov. Iz tega lahko sklepamo, da je možnost napake pri določanju začetka in konca posameznih faz ter zavoja relativno majhna, saj so zavoji precej daljši.

Študija je pokazala, da si elementi v slovenski šoli alpskega smučanja logično sledijo glede na biomehanične parametre (hitrost, sile in energija) (Žvan, Lešnik in Supej, 2013)

Celoten pregled rezultatov in ugotovitev nam pokaže, da si storitve v slovenski šoli alpskega smučanja glede na gibalno zahtevnost storitev logično sledijo, torej trdimo, da je od smučarskih lokov s klinastimi zavoji naprej vsaka storitev težje izvedljiva in smučar za njeno izvedbo potrebuje več znanja in boljše motorične sposobnosti.

8 SKLEP

Smučanje je v Sloveniji nacionalni šport, prav zato ima tudi veliko vlogo pri nas. Nepoznavalec bi lahko rekel, da je to preprost šport, vendar vemo, da je glede na motorične elemente, ki jih od smučarja zahteva precej kompleksen. Z razvojem opreme, so se tudi hitrosti in sile povečale, čemur se je prilagodila tudi tehnika smučanja ter posledično šola alpskega smučanja. Sam sem v diplomski preverjal čase trajanja posameznih zavojev in faz zavoja, povprečja le-teh ter skupna povprečja zavojev in posameznih faz za vse merjence, za vsako od storitev v slovenski šoli alpskega smučanja. Ugotavljal sem, ali si storitve glede na te parametre logično sledijo z vidika gibalne zahtevnosti.

Hipotezo, ki pravi, da se relativni časi trajanja zavojev v storitvah v slovenski šoli smučanja po metodični lestvici skrajšujejo, lahko potrdimo. Iz rezultatov je razvidno, da se časi, tako relativni kot absolutni postopoma skrajšujejo. Storitvi terensko vijuganje v širšem in ožjem hodniku spadata v isti nivo zahtevnosti v šoli smučanja, tako da razlika, ki je vidna tu (čas zavojev pri terenskem vijuganju v širšem hodniku je daljši kot pri ožjem hodniku) z vidika postopnosti gibalne zahtevnosti ne zavrača hipoteze.

Drugo hipotezo, ki pravi, da se relativni časi trajanja posameznih faz zavojev v posameznih storitvah znotraj posameznega demonstratorja ne razlikujejo, lahko delno potrdimo. V storitvi klinasti loki prihaja do razlik predvsem zaradi ritma, ki ga pri tej storitvi ni, saj si posameznik za izvedbo posamezne akcije lahko vzame dovolj časa za lažjo izvedbo. Pri nadaljnjih preučevanih storitvah, kjer se zavoji navezujejo in si sledijo v določenem ritmu, pa je konstantnost posameznikov večja. Do razlik znotraj posameznega demonstratorja pride šele v nadaljevalnih oblikah smučanja, kjer so hitrosti že precej večje, časi trajanja posameznih akcij pa so ravno tako krajši, vendar ostajajo demonstratorji še vedno dokaj konstantni.

Tretjo hipotezo, ki pravi da se relativni časi trajanja posameznih akcij v zahtevnejših storitvah (nadaljevalne oblike smučanja) tudi med posameznimi demonstratorji ne razlikujejo, lahko delno potrdimo. Tu že prihaja do zaznavnih razlik, vendar so si demonstratorji med seboj še vedno blizu.

Z zagotovostjo lahko torej trdimo, da je koncept slovenske šole alpskega smučanja dobro postavljen.

8.1 Pomen ugotovitev za prakso

Glede na rezultate, ki smo jih predstavili v diplomskem delu, lahko rečemo, da so pri posameznih storitvah razlike med demonstratorji že zaznavne, prav tako se pri samih posameznikih pojavljajo razlike pri nekaterih storitvah v času trajanja posameznih zavojev (kot tudi faz zavojev). V praksi bi torej to pomenilo, da če so razlike zaznavne že med demonstratorji, ki veljajo za najboljše smučarje in katerih izvedba storitev je najbolj konstantna, je potrebno ocenjevanje posameznikov dojemati z neko smiselno toleranco pri času trajanja posameznih akcij znotraj posameznih storitev v šoli smučanja. Do razlik najverjetneje prihaja zaradi določene stopnje subjektivnega dožemanja ritma, terena po katerem se smučar vozi, opreme itd.

8.2 Pomen ugotovitev za znanost

Področje, ki smo ga obravnavali je v znanstvenem smislu slabo raziskano. Podali smo iztočnico, za nadaljnje študije, kaj se s smučarjem dogaja v zavoju in posameznih fazah zavoja, ter zakaj prihaja do omenjenih razlik med posamezniki. Ti rezultati skupaj z meritvami, ki so opravljale pregled hitrosti, sil in energijskih izgub med smučanjem postavljajo temelj za pregled šole smučanja.

Glede na ugotovljene rezultate, se poraja še vprašanje s področja dinamičnega ravnotežja smučarja, telesne pripravljenosti in obremenitev na smučarja v posameznih storitvah. V začetnih oblikah smučanja so hitrosti nižje, časi trajanja posameznih akcij so daljše, prav tako je površina stika s podlago skozi zavoj večja na račun klinastega položaja smuči. V nadaljevalnih oblikah smučanja se časi trajanja zavojev skrajšujejo, zaradi povečanja hitrosti, smuči so v paralelni položaju, torej je površina stika s podlago manjša. Smiselno bi bilo preveriti vpliv hitrosti in položajev smučarja med zavoji v posamezni storitvi v šoli smučanja.

9 LITERATURA

Lešnik, B., & Žvan, M. (2007). Naše smučine - Teorija in metodika alpskega smučanja. *Ljubljana: SZS–ZUTS Slovenije*.

Lešnik, B., & Žvan, M. (2010). Sklopi storitev Slovenske nacionalne šole alpskega smučanja. *Ljubljana: SZS–ZUTS Slovenije*.

Žvan, M., Lešnik, B., & Supej, M. (2014). Progressive increase in velocity, ground reaction forces, and energy dissipation in Alpine ski school elements. *Science and Skiing VI*.

Jarc, S. (2012). *Osnovni mehanski parametri storitev slovenske šole alpskega smučanja: diplomsko delo*, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Müller, E., & Schwameder, H. (2003). Biomechanical aspects of new techniques in alpine skiing and ski-jumping. *Journal of sports sciences*, 21(9), 679-692.

Niessen, W., Müller, E., Raschner, C., & Schwameder, H. (1997). *Structural dynamic analysis of alpine skis during turns*. na.

Kugovnik, O., Supej, M., Nemec, B., Jošt, B., Čoh, M., & Žvan, M. (2003). *Biomehanika alpskega smučanja*. Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Supej, M., Kugovnik, O., Nemec, B., & Smitek, J. (2001). Doba smučanja s sledenjem telesa: Tekmovalna slalomska tehnika z vidika biomehanike [The era of skiing with the following of the body: Slalom racing technique from the viewpoint of biomechanics]. *Šport (Ljublj.)*, 49(4), 49-55.

Supej, M., Kugovnik, O., Nemec, B. (2003) Kateri del zavoja v slalomu je najpomembnejši in kako oceniti njegovo kakovost? - Biomehanska analiza svetovnega pokala. *Šport (Ljublj.)*, 2003, letn. 51, št. 4, str. 13-18. Ljubljana: Fakulteta za šport.

10 PRILOGA

Na koncu prilagam še preostale diagrame, ki so za analizo prav tako pomembni, vendar zaradi same obsežnosti naloge niso bili umeščeni v besedilo.

10.1 Smučarski loki s klinastimi zavojem

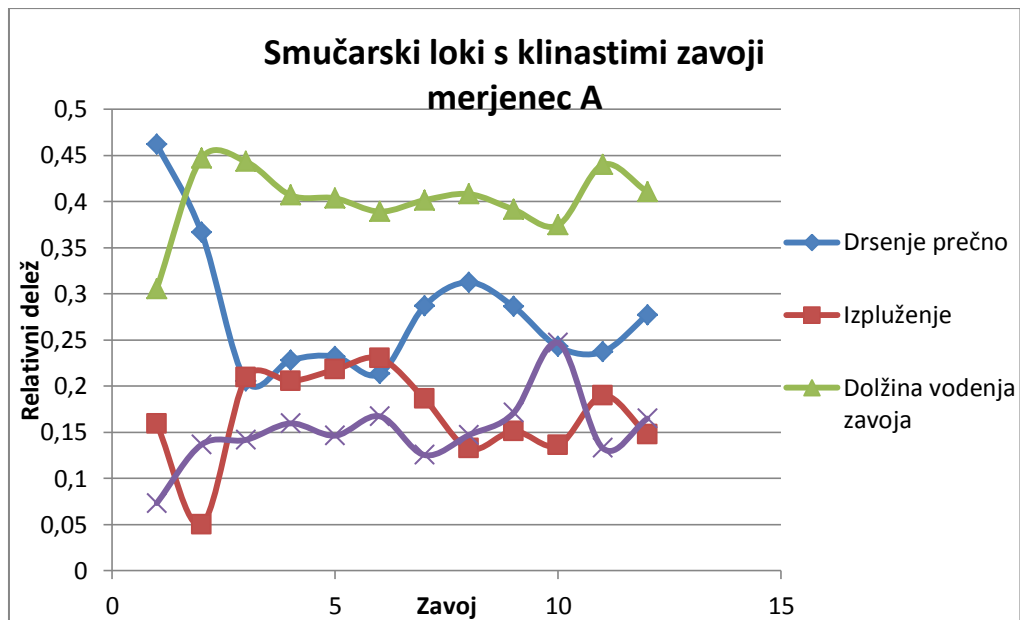


Diagram 28: Relativni delež trajanja faz zavoja pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji – primer merjenec A

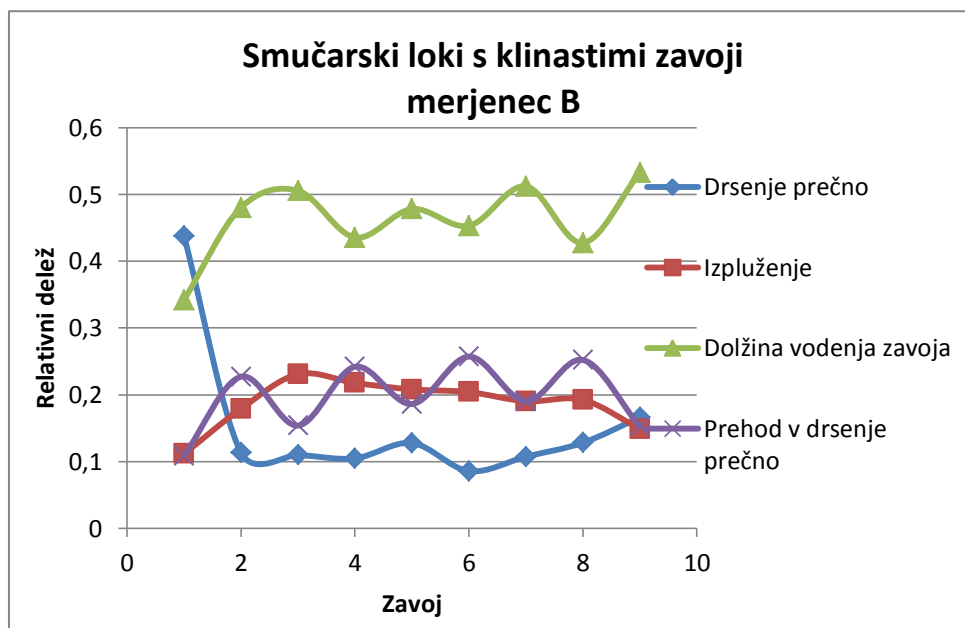


Diagram 29: Relativni delež trajanja faz zavoja pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji – primer merjenec B

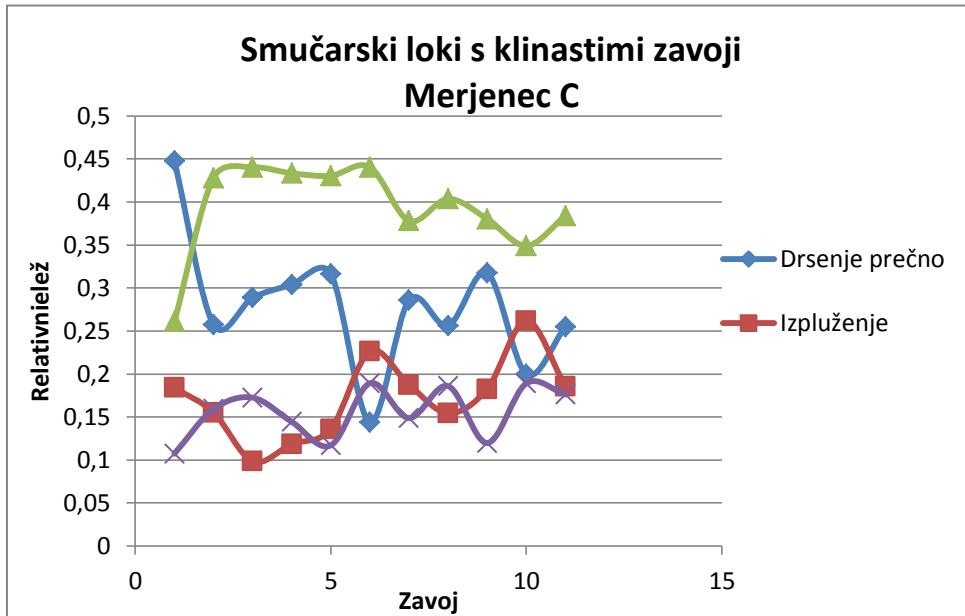


Diagram 30: Relativni delež trajanja faz zavoja pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji – primer merjenec C

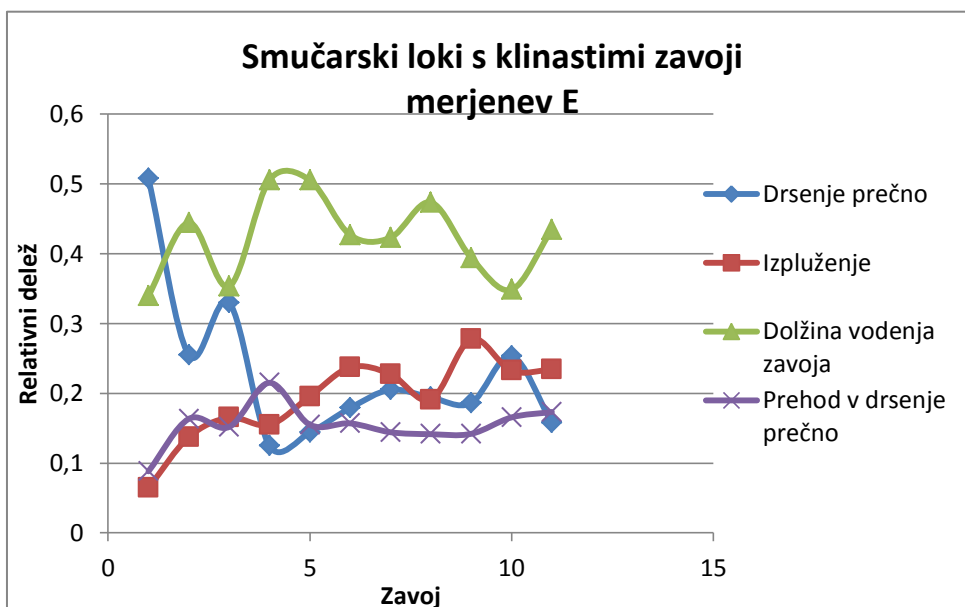


Diagram 31: Relativni delež trajanja faz zavoja pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji – primer merjenec E

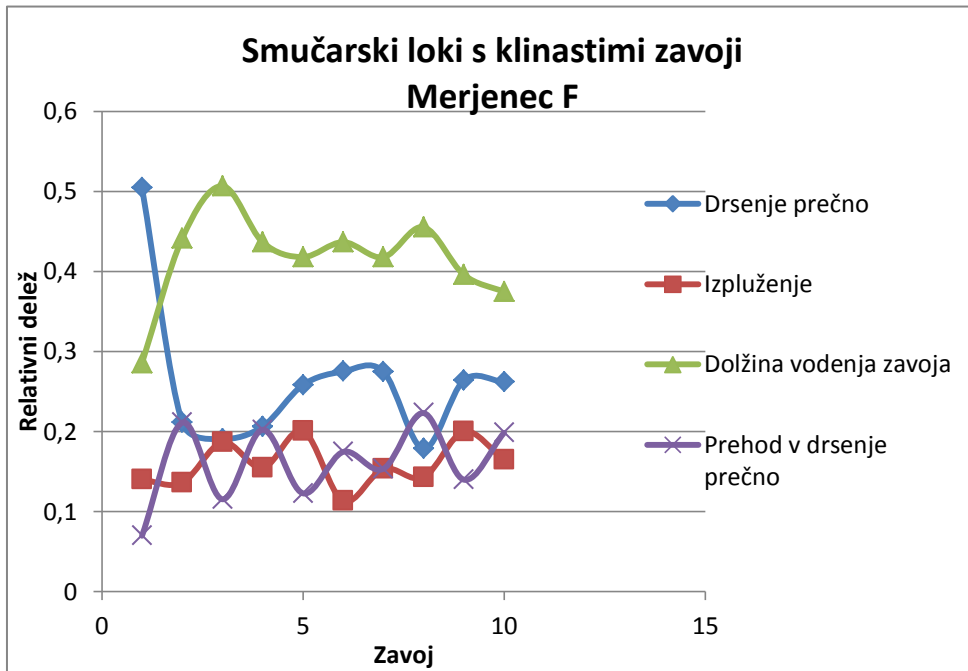


Diagram 32: Relativni delež trajanja faz zavoja pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji – primer merjenec F

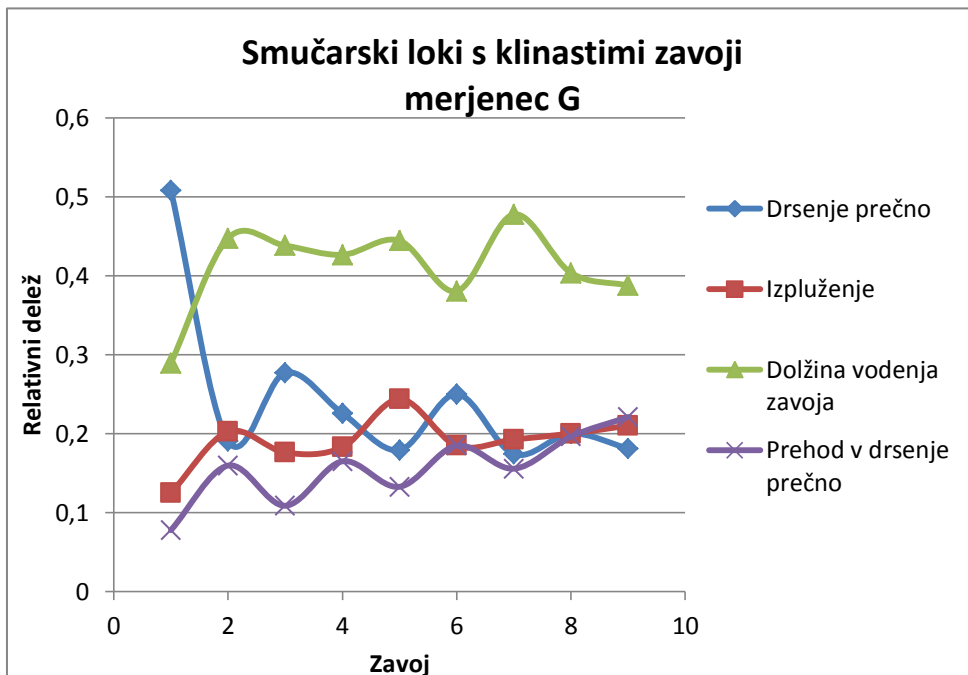


Diagram 33: Relativni delež trajanja faz zavoja pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji – primer merjenec G

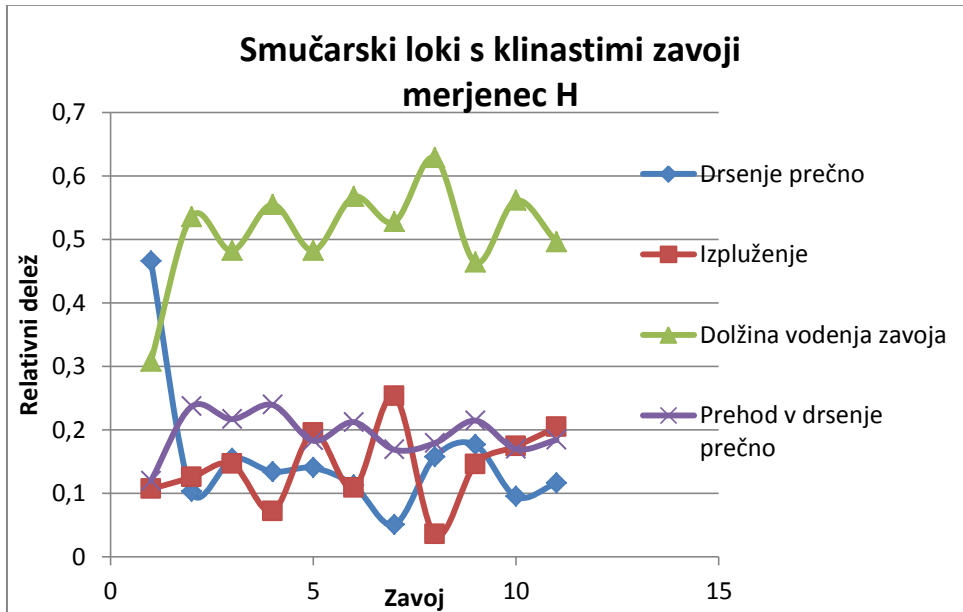


Diagram 34: Relativni delež trajanja faz zavoja pri smučarskih lokih s klinastimi zavoji – primer merjenec H

10.2 Zavoj s klinastim odrivom

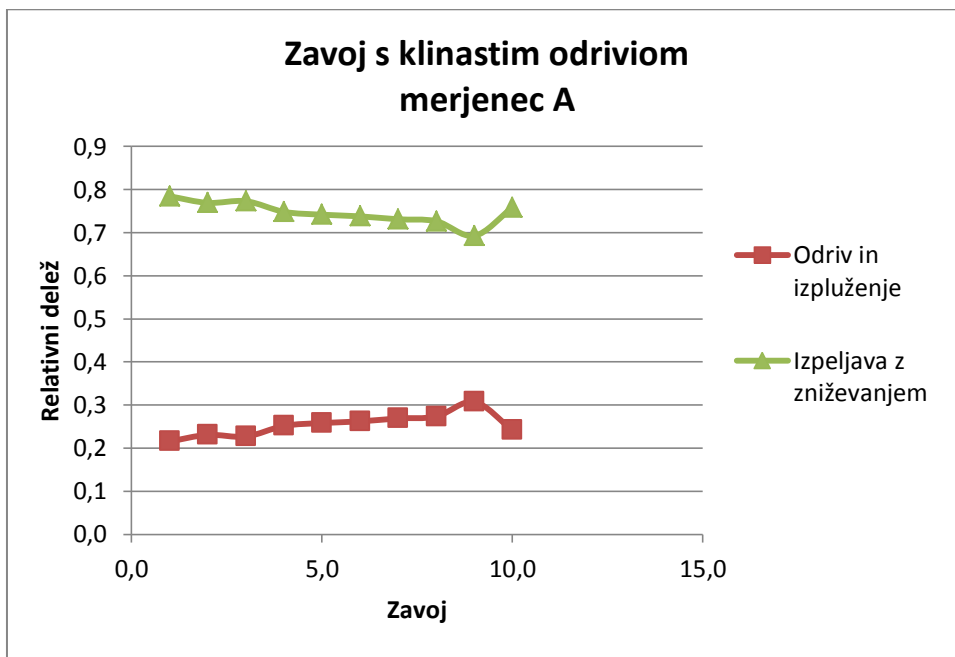


Diagram 35: Relativni delež trajanja faz zavoja pri zavojih s klinastim odrivom – primer merjenec A

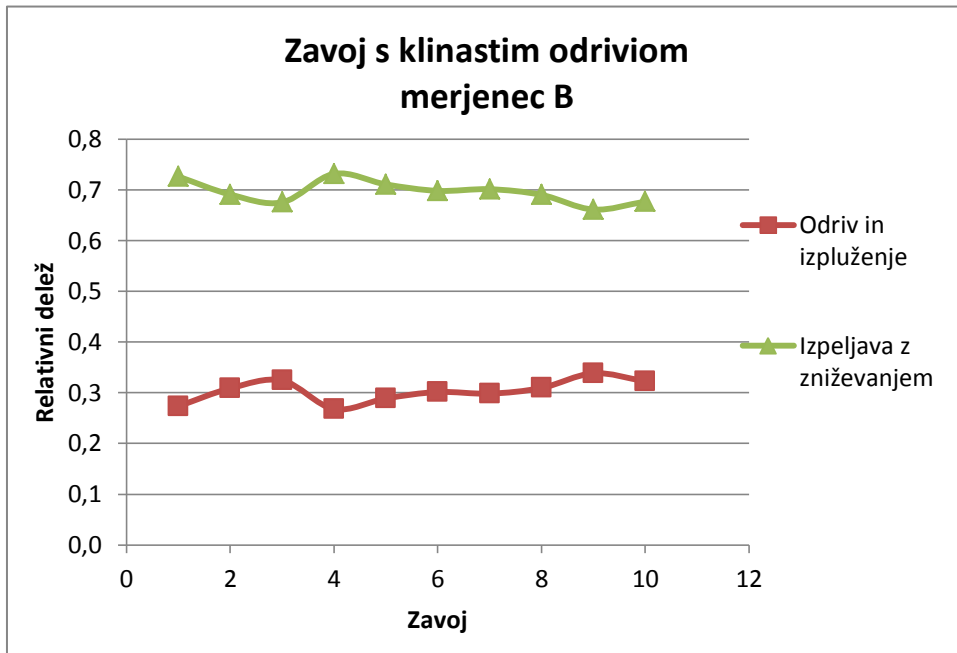


Diagram 36: Relativni delež trajanja faz zavoja pri zavojih s klinastim odrivom – primer merjenec B

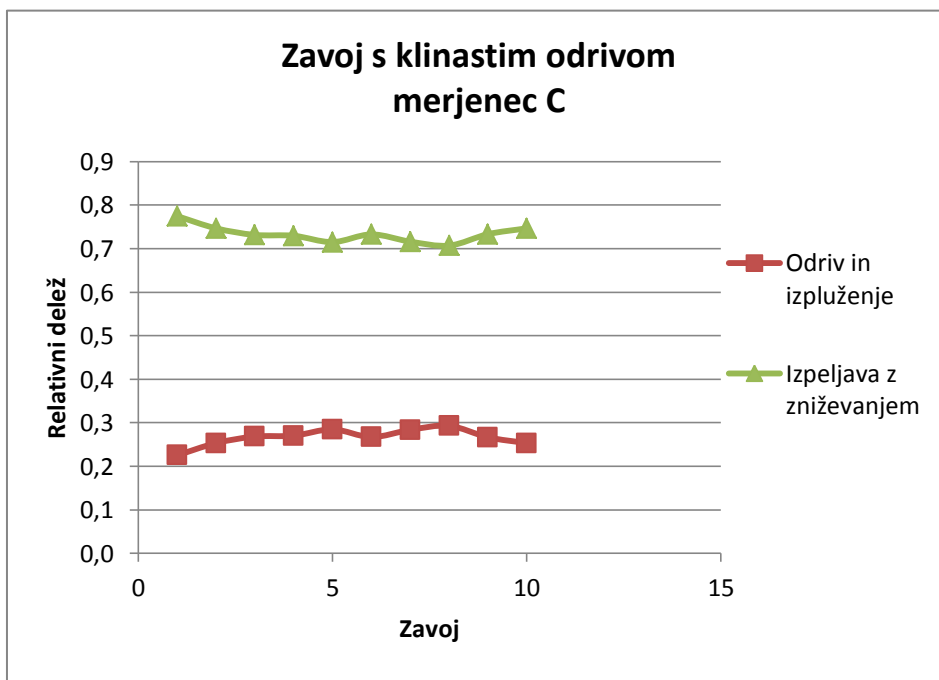


Diagram 37: Relativni delež trajanja faz zavoja pri zavojih s klinastim odrivom – primer merjenec C

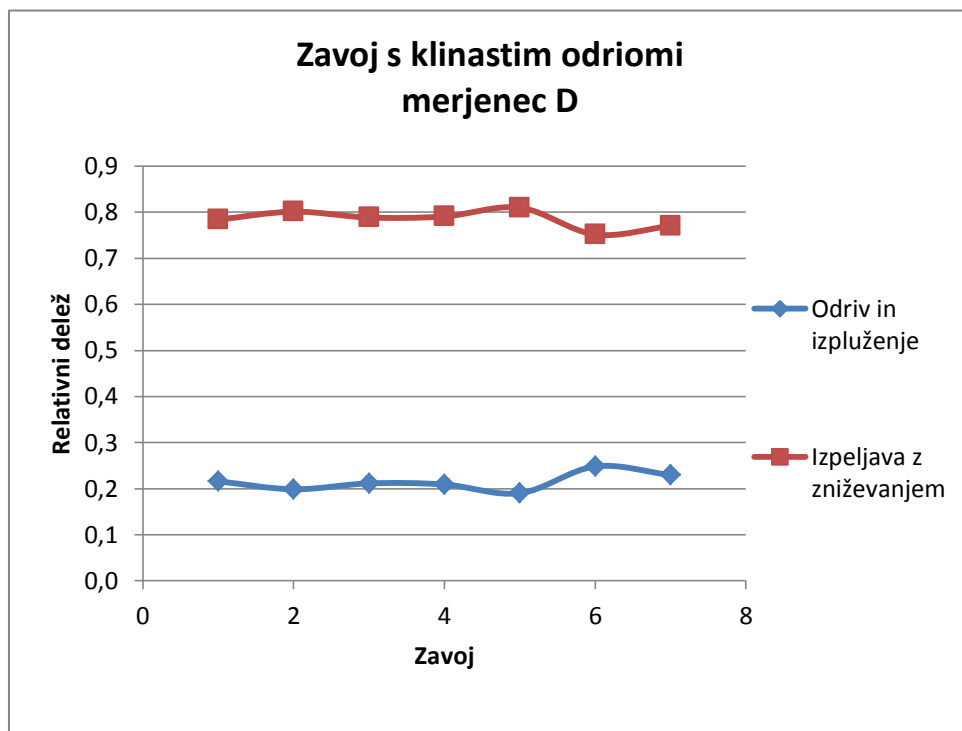


Diagram 38: Relativni delež trajanja faz zavoja pri zavojih s klinastim odrivom – primer merjenec D

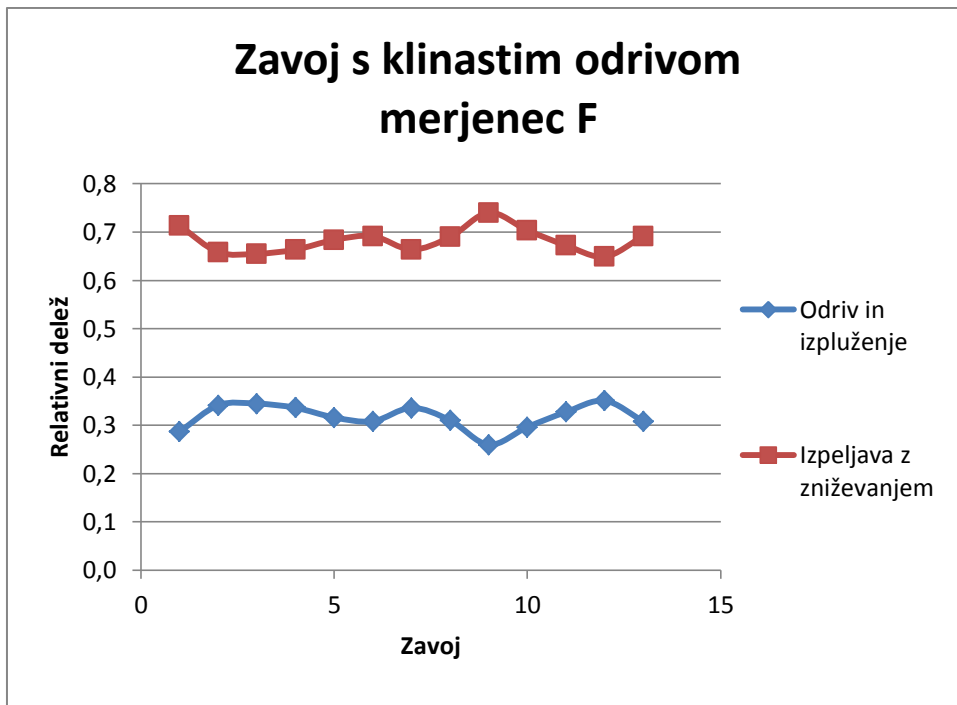


Diagram 39: Relativni delež trajanja faz zavoja pri zavojih s klinastim odrivom – primer merjenec F

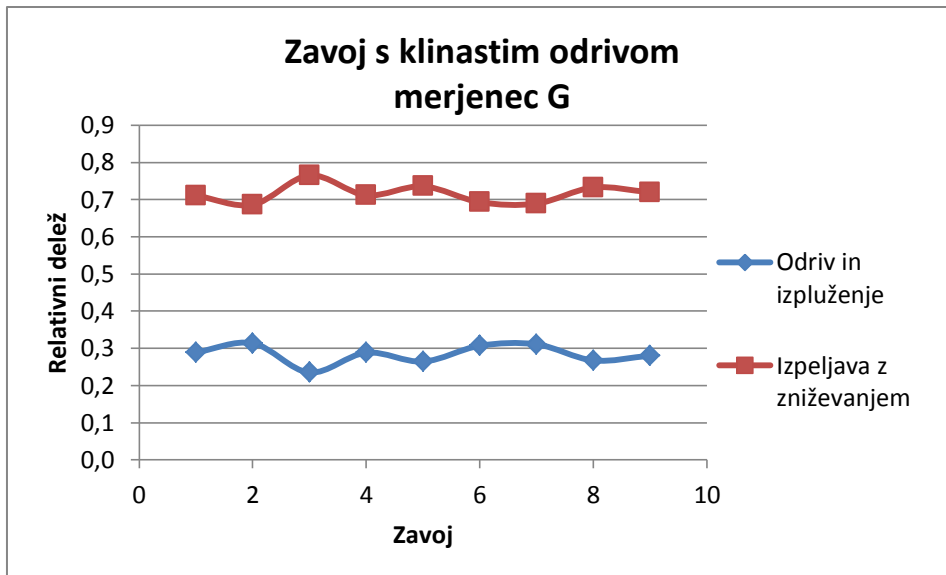


Diagram 40: Relativni delež trajanja faz zavoja pri zavojih s klinastim odrivom – primer merjenec G

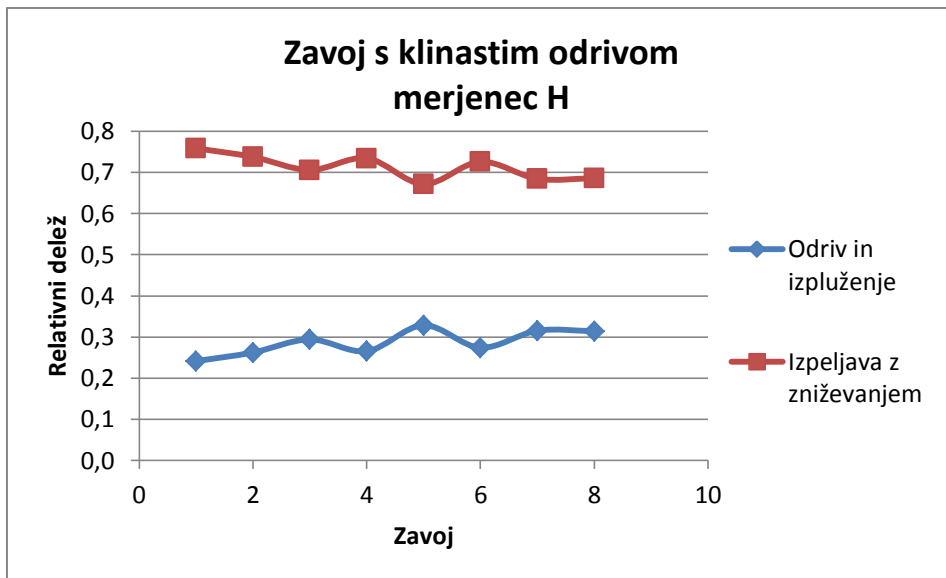


Diagram 41: Relativni delež trajanja faz zavoja pri zavojih s klinastim odrivom – primer merjenec H

10.3 Osnovno vijuganje

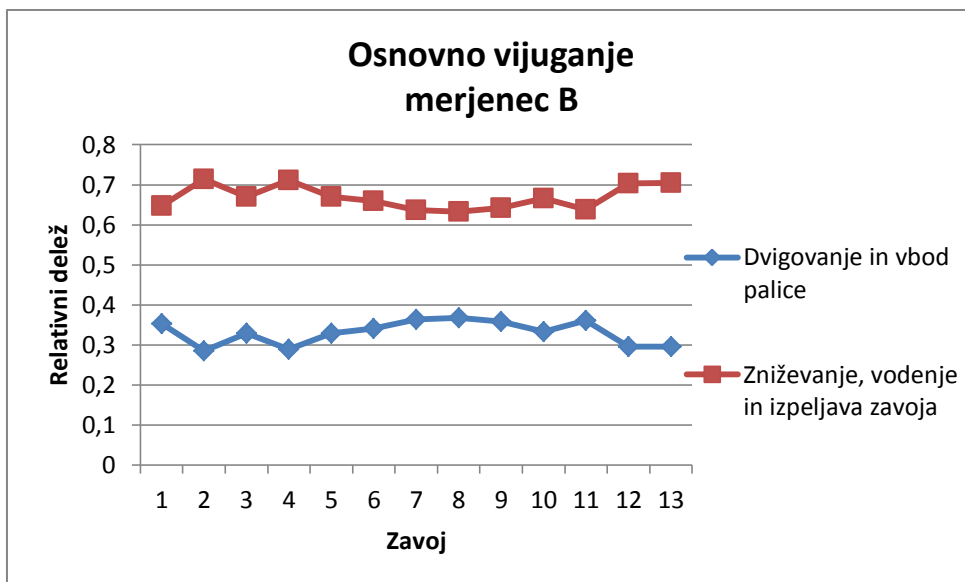


Diagram 42: Osnovno vijuganje – relativni delež posameznih faz za merjenec B

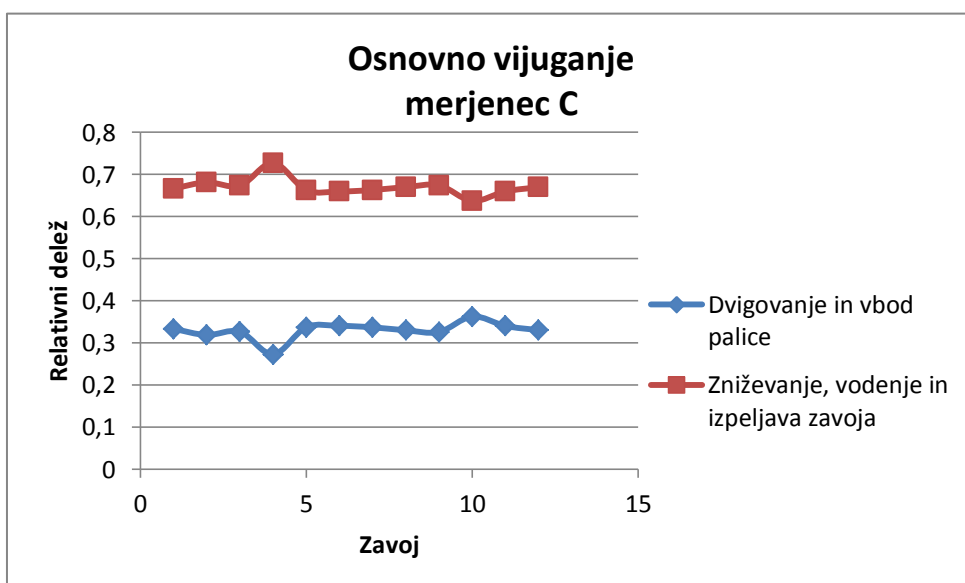


Diagram 43: Osnovno vijuganje – relativni delež posameznih faz za merjenec C

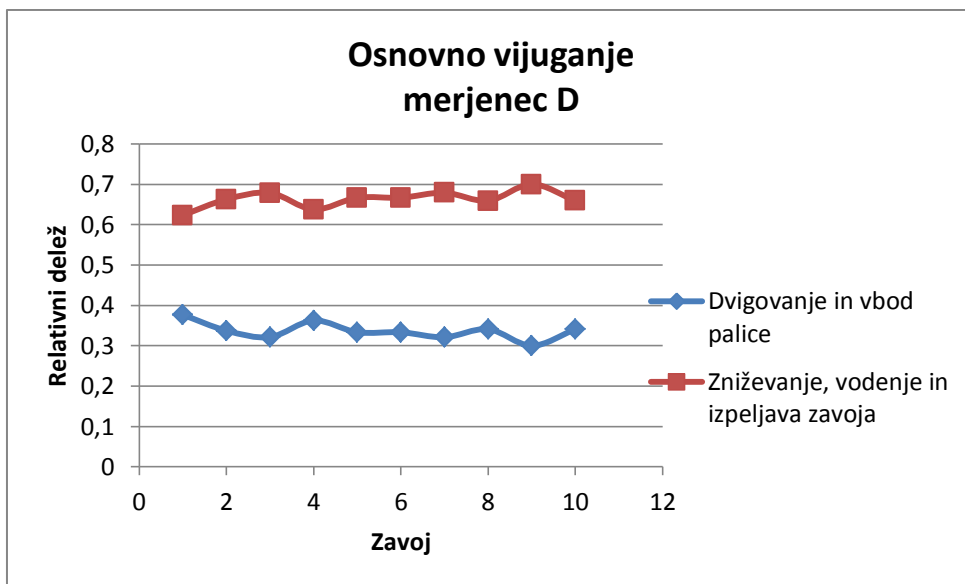


Diagram 44: Osnovno vijuganje – relativni delež posameznih faz za merjenec D

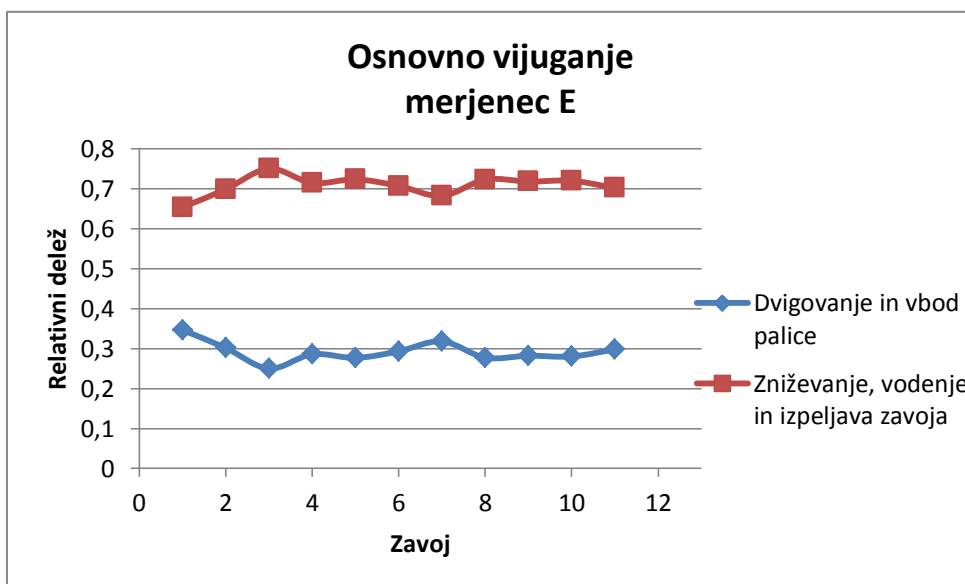


Diagram 45: Osnovno vijuganje – relativni delež posameznih faz za merjenec E

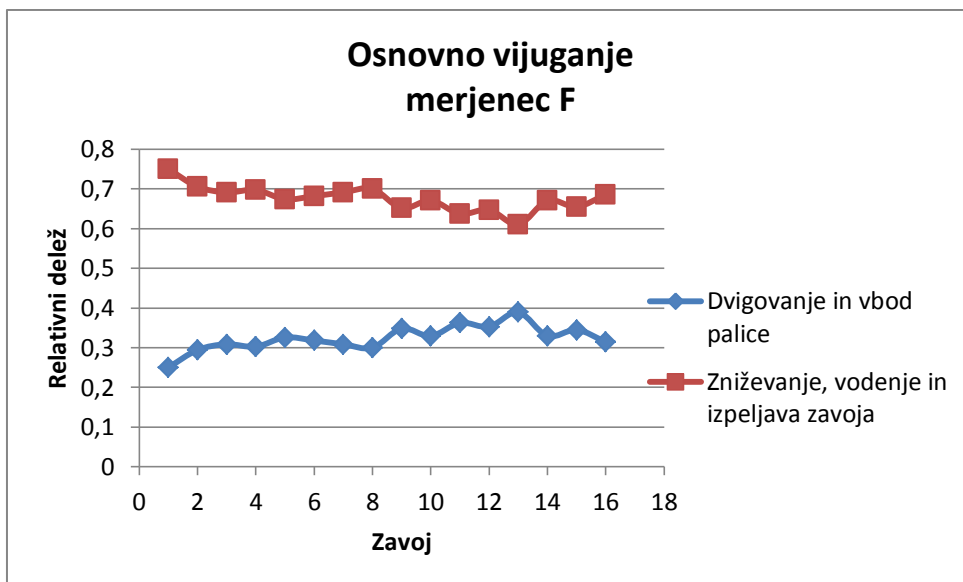


Diagram 46: Osnovno vijuganje – relativni delež posameznih faz za merjenec F

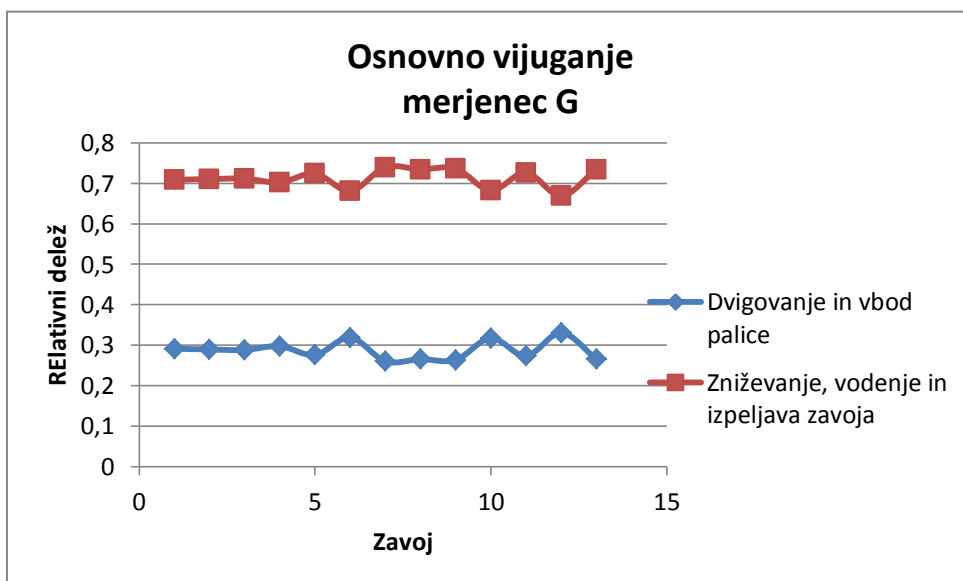


Diagram 47: Osnovno vijuganje – relativni delež posameznih faz za merjenec G

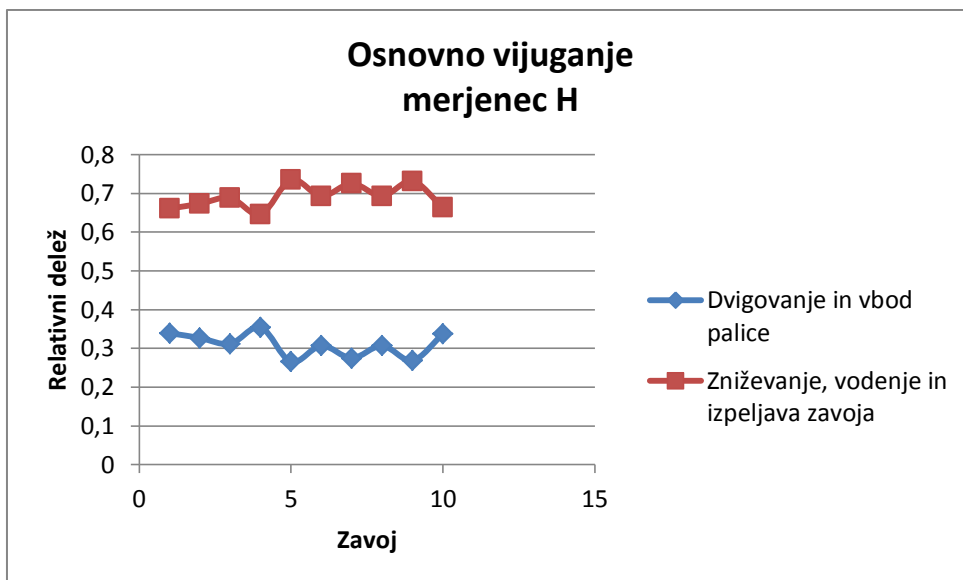


Diagram 48: Osnovno vijuganje – relativni delež posameznih faz za merjenec H

10.4 Terensko vijuganje v širšem hodniku

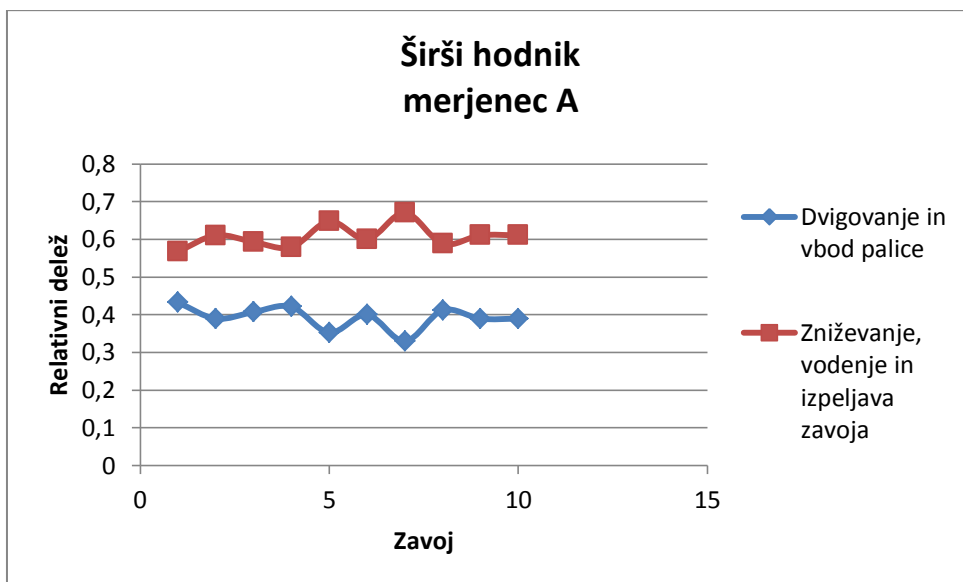


Diagram 49: Terensko vijuganje v širšem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec A

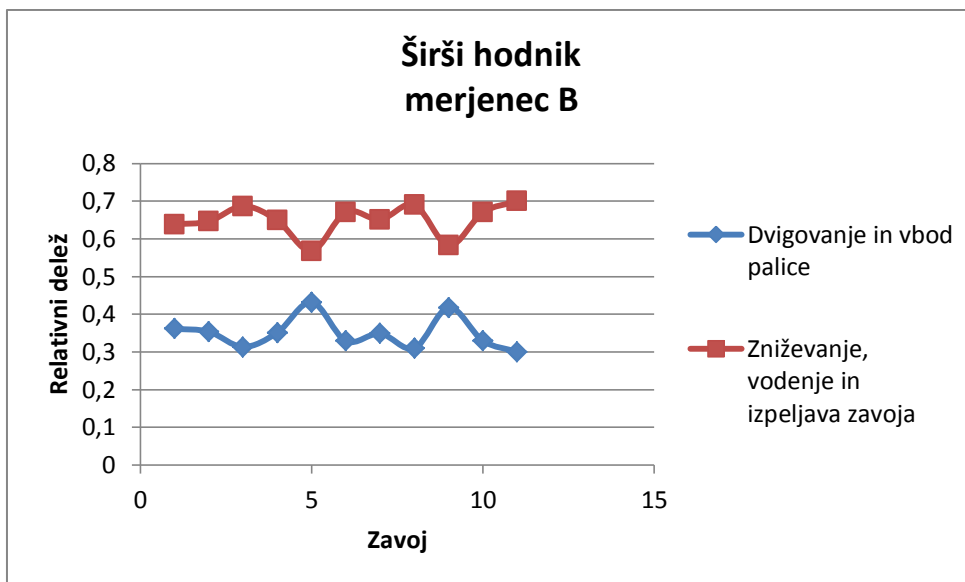


Diagram 50: Terensko vijuganje v širšem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec B

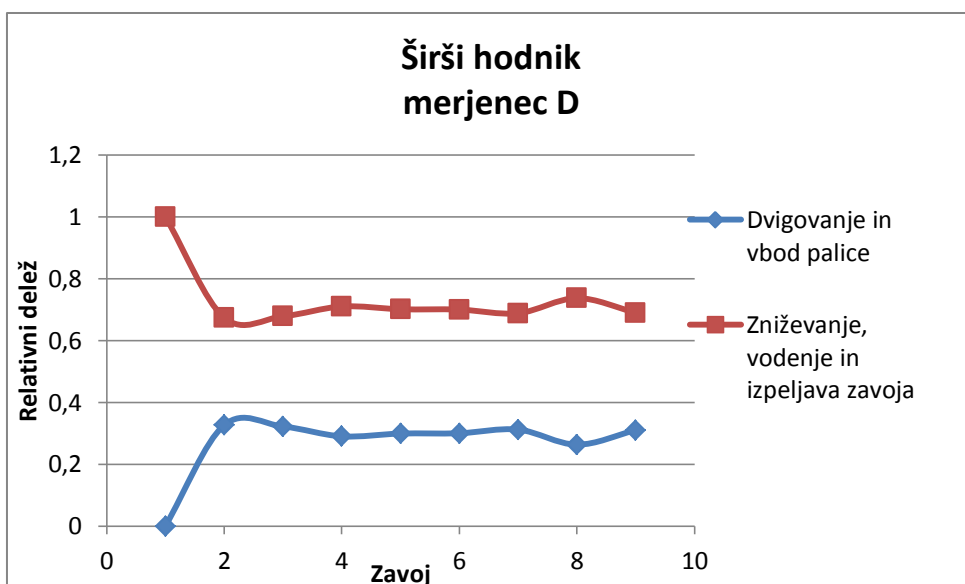


Diagram 51: Terensko vijuganje v širšem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec D

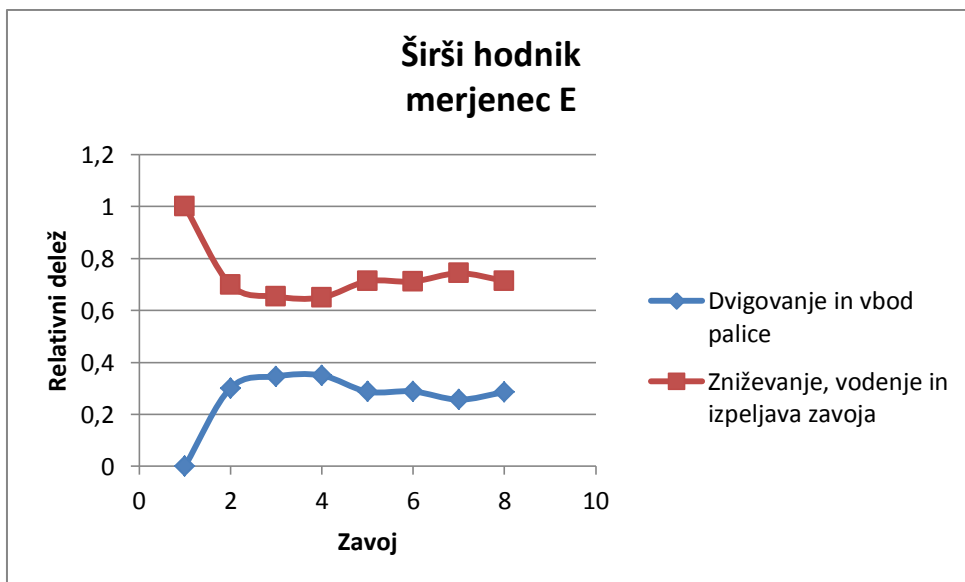


Diagram 52: Terensko vijuganje v širšem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec E

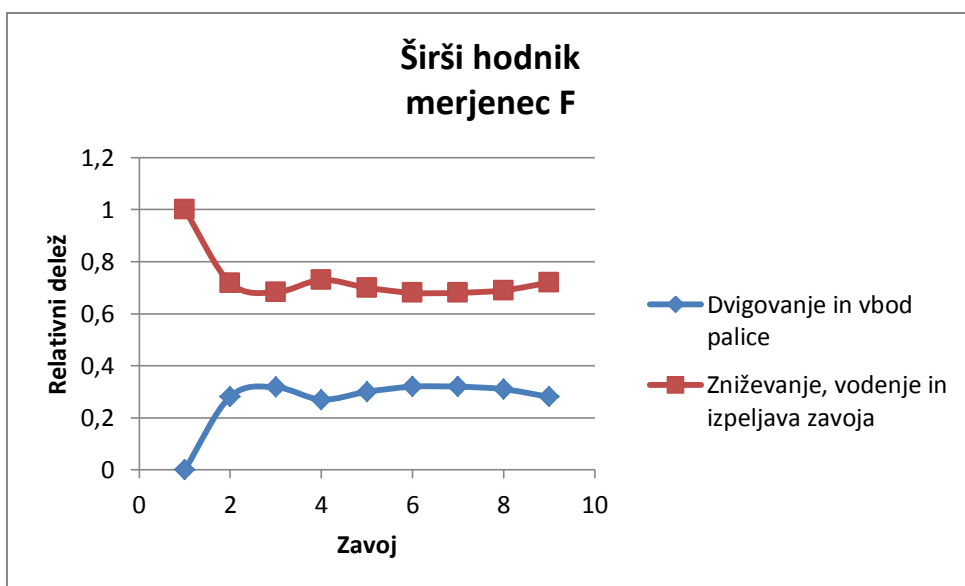


Diagram 53: Terensko vijuganje v širšem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec F

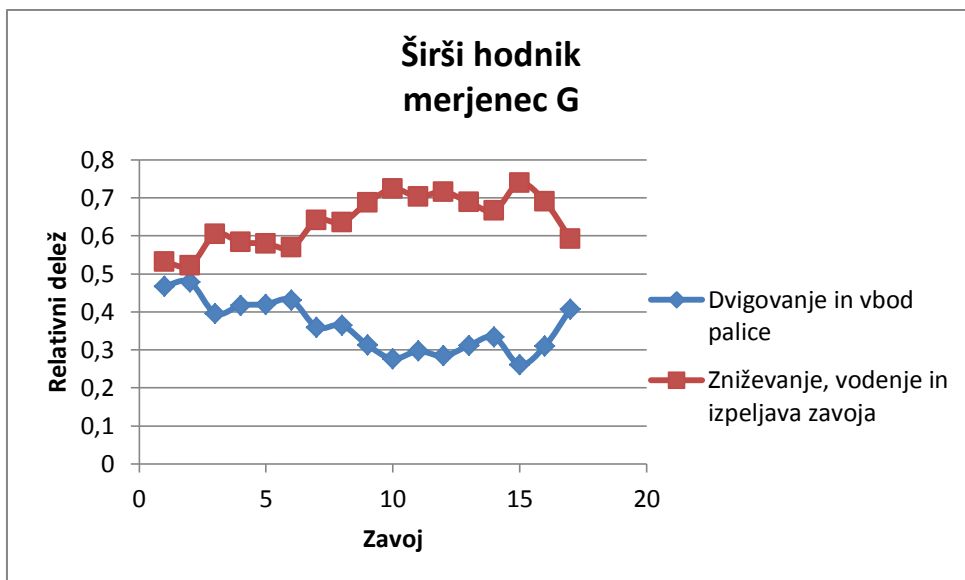


Diagram 54: Terensko vijuganje v širšem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec G

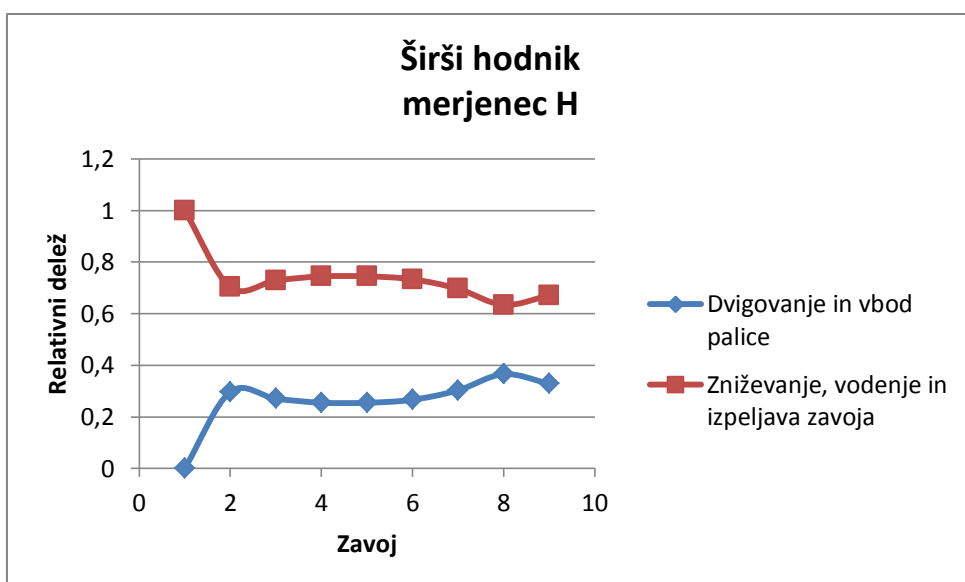


Diagram 55: Terensko vijuganje v širšem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec H

10.5 Tertensko vijuganje v ožjem hodniku

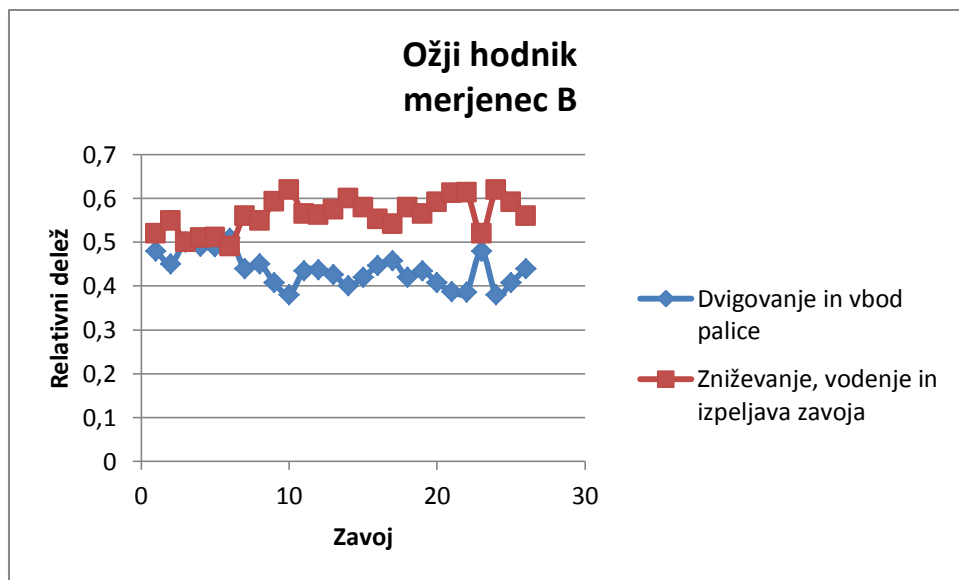


Diagram 56: Terensko vijuganje v ožjem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec B

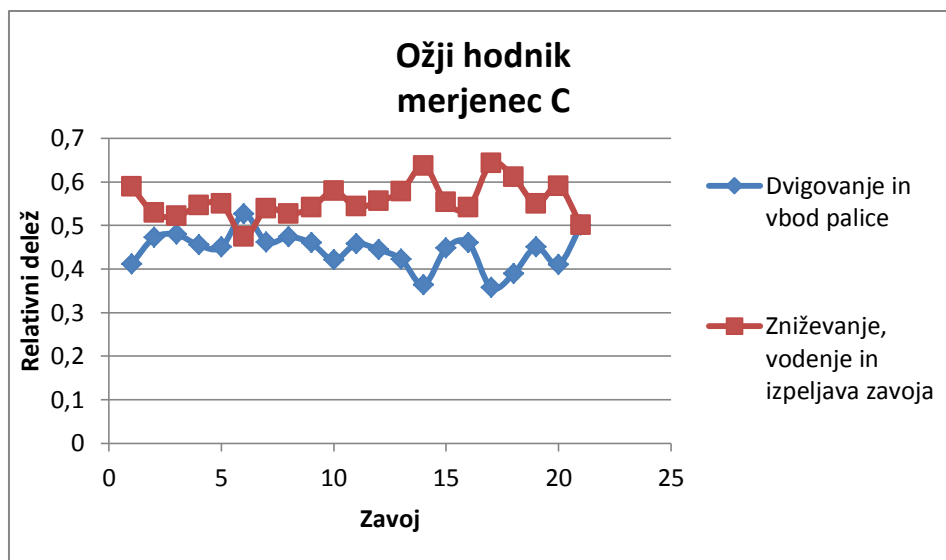


Diagram 57: Terensko vijuganje v ožjem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec C

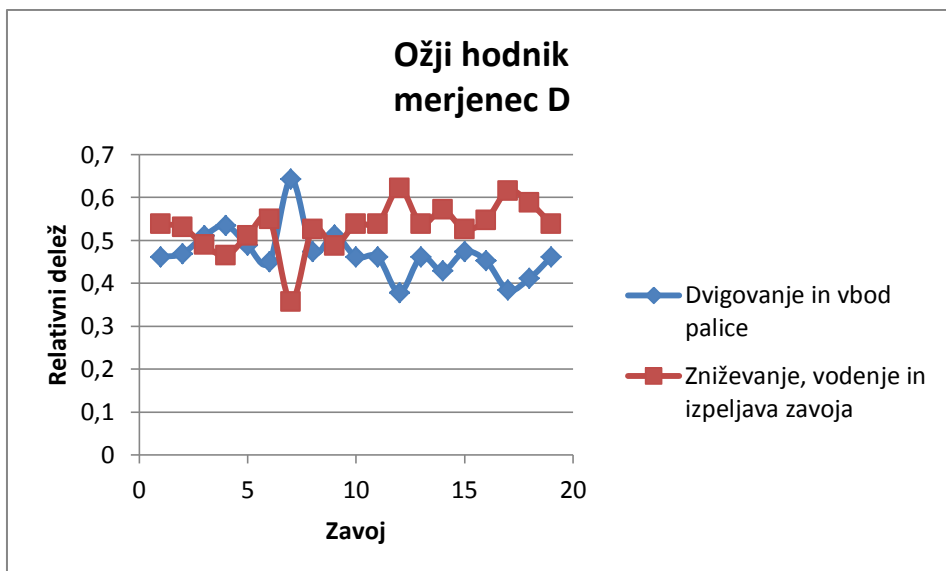


Diagram 58: Terensko vijuganje v ožjem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec D

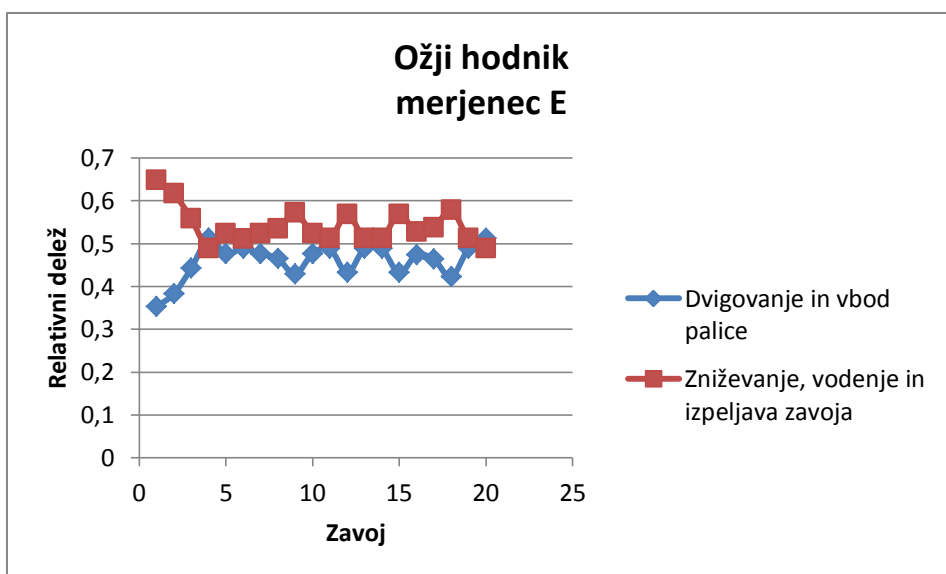


Diagram 59: Terensko vijuganje v ožjem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec E

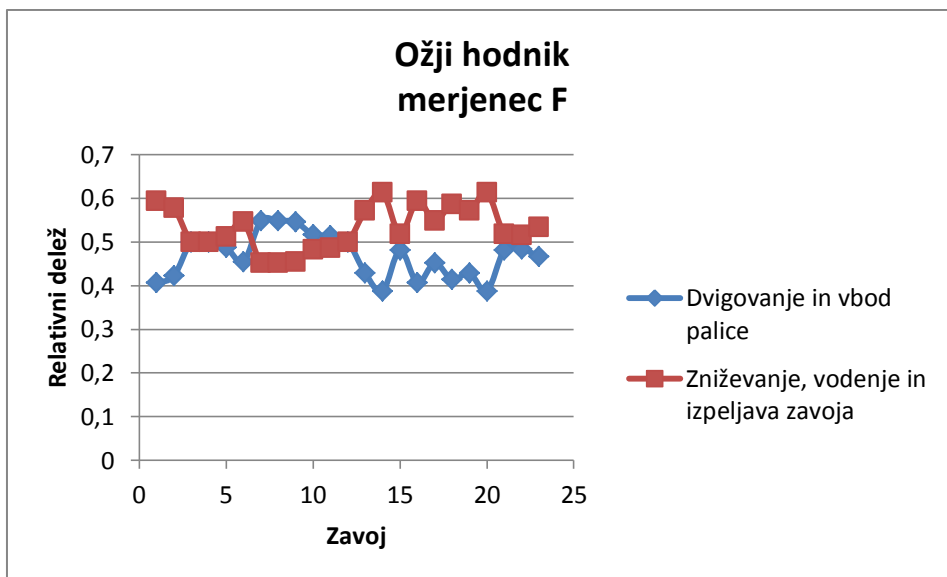


Diagram 60: Terensko vijuganje v ožjem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec F

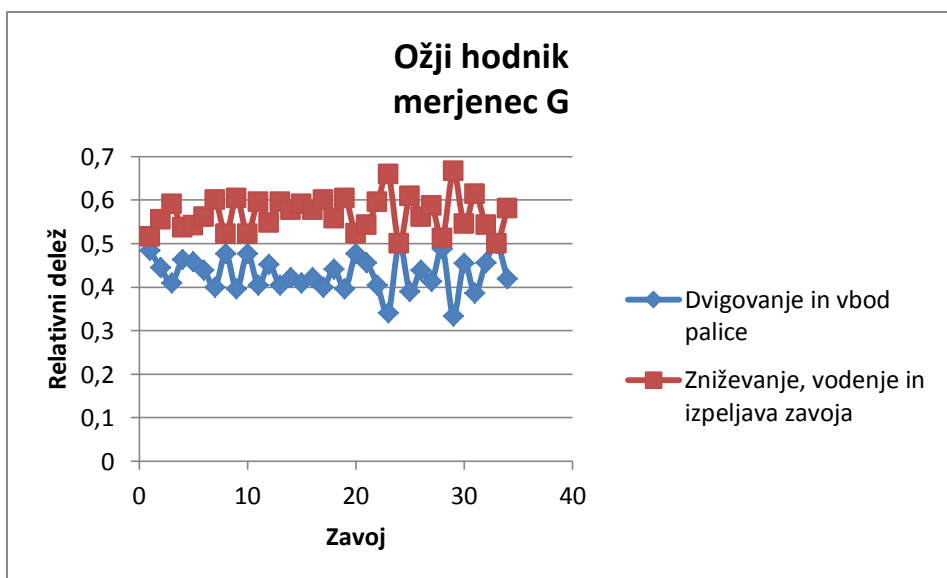


Diagram 61: Terensko vijuganje v ožjem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec G

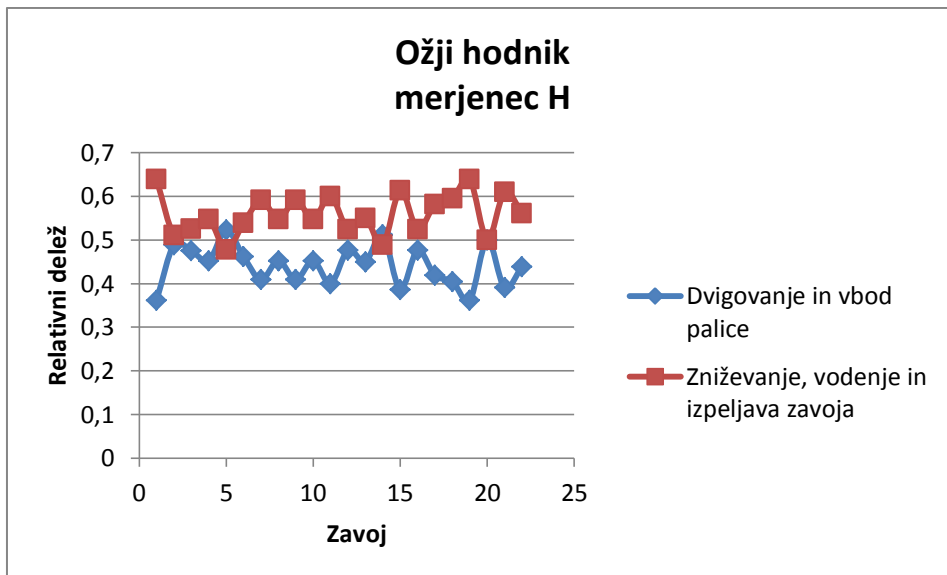


Diagram 62: Terensko vijuganje v ožjem hodniku – relativni delež posameznih faz za merjenec H