

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

DOMEN AMBROŽ

Ljubljana 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje
Košarka

**ANALIZA GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV NA
TEKMI SLOVENIJA : RUSIJA NA EVROPSKEM
KOŠARKARSKEM PRVENSTVU ZA MLAJŠE ČLANE**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

izr.prof.dr. Branko Dežman

SOMENTOR

asist.dr. Goran Vučkovič

RECENZENT

izr.prof.dr. Frane Erčulj

Avtor dela
DOMEN AMBROŽ

Ljubljana 2008

ZAHVALA

Za nasvete pri pisanju diplomskega dela se iskreno zahvaljujem mentorju izr.prof.dr. Branku Dežmanu, somentorju asist.dr. Goranu Vučkoviču in recezentu izr.prof.dr. Franetu Erčulju.

Za vso pomoč pri opravljanju s programom SAGIT se zahvaljujem Mateju Peršetu, iz Fakultete za elektrotehniko v Ljubljani, ter Mihi Mariniču.

Še posebej pa se zahvaljujem mojim najbližjim za vso podporo in pomoč, ki sem jo bil deležen iz njihove strani v času študija in pri nastajanju tega diplomskega dela.

Ključne besede: košarka, mlajši člani, sledilni sistem SAGIT, analiza tekme, gibanje, tipi igralcev, razlike

NASLOV DIPLOMSKEGA DELA:

Analiza gibanja različnih tipov igralcev na tekmi Slovenija : Rusija na evropskem košarkarskem prvenstvu za mlajše člane

Domen Ambrož

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2008

Športno treniranje, Košarka

število strani: 84 ; število preglednic: 31; število grafov: 23; število virov: 26; število slik: 8;

IZVLEČEK :

Temeljni namen diplomskega dela je bila primerjava različnih tipov igralcev v opravljeni poti gibanja, povprečni hitrosti gibanja, hitrostnih razredih, posesti žoge, nahajanju v različnih območjih in trajektorijah gibanja. Vzorec je sestavljalo 16 igralcev, razdeljenih v tri podvzorce (8 branilcev, 4 krila, 4 centri). Spremljali smo jih na tekmi Slovenija : Rusija na evropskem prvenstvu mlajših članov. Tekma je bila posneta z dvema kamerama, pritrjenima na strop dvorane. Podatke o izbranih parametrih smo pridobili s sledilnim sistemom SAGIT. Ugotovili smo, da obstajajo značilne razlike med različnimi tipi igralcev v opravljeni poti gibanja, povprečni hitrosti gibanja in nahajanju v hitrostnih razredih na tekmi, po četrtinah ter v fazi napada in obrambe. Ugotovili smo tudi, da obstajajo značilne razlike med različnimi tipi igralcev v opravljeni poti in hitrosti gibanja z žogo ter posesti žoge. Poleg tega smo ugotovili, da obstajajo značilne razlike med vsemi tipi igralcev v pogostosti nahajanja igralcev v različnih območjih igrišča in v trajektorijah gibanja igralcev. Razlike med različnimi tipi igralcev lahko v veliki meri pripišemo njihovim značilnostim in igralnim nalogam posameznih tipov igralcev.

Keywords: basketball, younger members, tracking system SAGIT, analysis of the match, movement, types of players, differences

TITLE OF DISSERTATION:

Analysis on movement of different types of players on match Slovenia : Russia on European basketball championship of younger members

Domen Ambrož

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2008

Sport training, Basketball

**number of pages: 84; number of tables: 31; number of graphs: 23;
number of sources: 26; number of pictures: 8;**

EXTRACT:

Basic intention of dissertation is comparison of different types of players in completed way of movement, average speed of movement, speed classes, possession of ball, location in different regions and trajectories. The sample is made out of 16 players, distributed in three smaller groups (8 guards, 4 forwards, 4 centers). We monitored them on match Slovenia : Russia on European championship of younger members. The match was filmed with two cameras attached on ceiling of the hall. We gained data concerning chosen parameters with tracking system SAGIT. We found that there are differences between different types of players in completed way of movement, average speed of movement and standing in speed classes at match, round quarters and in phase of attack and defence. We also found out that there are differences between different types of players in completed way and speed of movement with ball and possession of ball. Besides that, we found that there are differences between all types of players on locating in different regions of playground and in trajectories of movement of the players. The differences between different types of players can be in large degree ascribed to their characteristics and playing tasks.

KAZALO

1.0	UVOD	8
1.1	Kratek pregled razvoja košarke po svetu in pri nas	8
1.2	Zgodovina evropskih prvenstev mlajših članov do 20 let	9
2.0	PREDMET, PROBLEM IN NAMEN DELA	11
2.1	Temeljne značilnosti košarke	11
2.1.1	Prostorske in časovne razsežnosti	11
2.1.2	Struktura košarkarske igre	13
2.1.3	Košarkarska tehnika	14
2.1.4	Košarkarska taktika	16
2.1.5	Igralni tipi in njihove značilnosti	19
2.1.5.1	Značilnosti in igralne naloge posameznih tipov igralcev	20
2.2	Obremenitev igralcev na tekmah	22
2.3	Dosedanje raziskave v svetu in pri nas	23
2.4	Sistem SAGIT	26
2.4.1	Raziskave s sistemom SAGIT	27
2.4.2	Nova generacija sistema SAGIT	29
3.0	CILJI	31
4.0	HIPOTEZE	32
5.0	METODE DELA	33
5.1	Vzorec tekem	33
5.2	Vzorec igralcev	33
5.3	Vzorec spremenljivk	33
5.3.1	Spremenljivke v poti gibanja	33
5.3.2	Spremenljivke o intenzivnosti gibanja	35
5.3.3	Spremenljivke časa	37
5.3.4	Spremenljivke v deležu gibanja in zadrževanja igralcev v različnih območjih igrišča	37
5.3.5	Trajektorije gibanja igralca	38
5.4	Metode zbiranja in obdelave podatkov	38

6.0	REZULTATI IN RAZPRAVA	42
6.1	Osnovne značilnosti vzorca	42
6.2	Pot in hitrost gibanja ter hitrostni razredi različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah	43
6.2.1	Pot gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah	43
6.2.2	Pot gibanja v aktivnem delu igre na tekmi in po četrtinah	44
6.2.3	Pot gibanja v pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah	46
6.2.4	Povprečna hitrost gibanja igralcev na tekmi	47
6.2.5	Povprečna hitrost gibanja igralcev v aktivnem delu igre	48
6.2.6	Povprečna hitrost gibanja igralcev v pasivnem delu igre	50
6.2.7	Intenzivnost gibanja igralcev v različnih hitrostnih razredih	51
6.3	Pot in hitrost gibanja ter hitrostni razredi različnih tipov igralcev v napadu in obrambi	55
6.3.1	Pot gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre v napadu in obrambi	55
6.3.2	Pot gibanja v aktivnem delu igre v napadu in obrambi	56
6.3.3	Pot gibanja v pasivnem delu igre v napadu in obrambi	57
6.3.4	Hitrost gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre v napadu in obrambi	59
6.3.5	Hitrost gibanja v aktivnem delu igre v napadu in obrambi	60
6.3.6	Hitrost gibanja v pasivnem delu igre v napadu in obrambi	61
6.3.7	Intenzivnost gibanja igralcev v različnih hitrostnih razredih v napadu in obrambi	62
6.4	Posest žoge različnih tipov igralcev na tekmi	65
6.4.1	Časovna posest žoge različnih tipov igralcev	65
6.4.2	Delež časovne posesti glede na igralni čas v aktivnem delu igre	66
6.4.3	Čas in delež posesti žoge posameznih igralcev	67
6.4.4	Pot gibanja igralcev z žogo	70
6.4.5	Hitrost gibanja igralcev z žogo	71
6.5	Gibanja in pogostost nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča	73
6.5.1	Delež gibanja in nahajanja v različnih območjih igrišča na tekmi	73
6.5.2	Delež gibanja in nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča v fazi napada in obrambe	74
6.6	Trajektorije gibanja različnih tipov igralcev na tekmi	76
7.0	SKLEP	79
8.0	LITERATURA	82

1.0 UVOD

1.1 Kratek pregled razvoja košarke po svetu in pri nas

Košarka se je med športi, ki si jih je izmislil človek, gotovo najhitreje razširila po celem svetu. Razlog za to je v samem duhu tega športa, v gibanju, ki je osnova ekipnih športov. Skrivnost uspeha košarke je nedvoumno tudi v njenem neprekinjenem razvoju, ki na srečo vedno znova bruhne kot nov, svež izvir in le-ta še ni usahnil (Žibrat, 1996, str. 4).

Zgodovinarji trdijo, da so začetke košarke odkrili pri Aztekih, ki so žogo iz kavčuka metali v nekakšen krog, postavljen dva metra nad tlemi. Igro so imenovali »olamalicli«. Igrali naj bi jo že 1400 let pr. n. št. Podobno igro so našli tudi pri domorodcih na Floridi v 16. stoletju. V Franciji so v 19. stoletju igrali igro »Cholange«, pri kateri je bilo pravokotno igrišče dolgo tristo metrov. Na sredini je bil s papirjem pokrit obroč, v katerega so metali 3-4 kilograme težko žogo. V Nemčiji so okoli leta 1850 igrali igro imenovano »Korbball«, ki je bila še najbolj podobna današnji košarki, saj je bilo igrišče razdeljeno na dva dela, na vsaki strani pa je bil postavljen steber s košem. To igro so igrali tudi v naših šolah na začetku 20. stoletja. Vendar vse te igre ne gre enačiti z današnjo košarko, saj se od nje precej razlikujejo. Edina skupna stvar je ta, da gre pri vseh igrah za zadevanje cilja (koša), medtem ko se igrišče, konstrukcija košev in pravila precej razlikujejo.

Za očeta košarke tako štejemo ameriškega profesorja telesne vzgoje dr. Jamesa Naismitha, ki si je igro izmislil leta 1891. K temu ga je pripeljala neaktivnost študentov v zimskem času, zato je začel razvijati novo igro, ki bi jo študentje hitro osvojili in bi se lahko igrala tudi pozimi v telovadnicah pod umetno svetlobo. Na balkonu gimnastične dvorane je namestil dve košari za breskve, kasneje je Naismith odstranil dno košar, da ne bi vedno jemali žoge iz košar. Prva uradna tekma igre, ki so jo poimenovali »basketball«, je bila že 20.01.1892. Igra se je hitro razširila po vsej Ameriki, pa tudi po Evropi, saj je bila prva tekma že 27.12.1893.

V Sloveniji naj bi začeli košarko igrati že leta 1939. Po nekaterih podatkih pa v Mariboru že leta 1920. Med drugo svetovno vojno je razvoj košarke pri nas zamrl. Po drugi svetovni vojni pa se je začel ponoven razvoj, saj je bil sredi leta 1945 ustanovljen Fizkulturni odbor Slovenije (kasneje Fizkulturna zveza Slovenije) in z njim se je v Sloveniji začelo prvo organizirano delo v košarki. Leta 1946 je bila košarka že uvedena v osnovne šole, kar je pomenilo velik napredek za slovensko košarko.

Zaradi vse večjega zanimanja za košarko, je bilo potrebno ustanoviti samostojno organizacijo, kjer bodo reševali vse organizacijske težave, ki so vezane na košarko.

Tako je bila leta 1950 ustanovljena Košarkarska zveza Slovenije, ki je takoj ob ustanovitvi postavila smernice za razvoj košarke (Pavlovič, 2000).

Kmalu so se pokazali tudi rezultati razvoja košarke na področju bivše Jugoslavije. Med letoma 1957 in 1970 je bila Olimpija kar šestkrat državni prvak, ŽKK Ljubljana pa leta 1959 pokalni prvak. Dobro delo na slovenskem področju se je pokazalo tudi v mlajših selekcijah, saj so naslov mladinskega prvaka osvojili: Olimpija leta 1958 in 1965, Slovan leta 1970 in KK Celje leta 1978.

Po osamosvojitvi je v klubski konkurenci dosegla največji uspeh Smelt Olimpija z osvojitvijo evropskega pokala v sezoni 1993/1994, v sezoni 1996/1997 pa je zasedla tretje mesto v pokalu evropskih prvakov.

1.2 Zgodovina evropskih prvenstev mlajših članov do 20 let

Evropsko prvenstvo mlajših članov je Mednarodna košarkarska zveza (FIBA) prvič organizirala leta 1992. V Atenah so se nadebudni košarkarji (tedaj do 22 let) pomerili v Atenah, kjer so zlato kolajno osvojili Italijani, srebrno Grki, bronasto pa Francozi. Slovenskih košarkarjev na premieri ni bilo, so pa zato že čez dve leti igrali doma, kjer so zasedli 8. mesto. Na EP do 22 let so se najboljši mladi košarkarji stare celine nato merili še leta 1996 v Turčiji, kjer so naši košarkarji zasedli 7. mesto in leta 1998 v Italiji, kjer so osvojili prvo kolajno v zgodovini slovenske košarke. Izbranci selektorja Zorana Martiča so v velikem finalu s 73:92 izgubili z ZR Jugoslavijo (povzeto po Gašparin, 2007).

Leta 2000 je bilo v Makedoniji premierno na sporedu evropsko prvenstvo za košarkarje do 20 let, saj so pri Mednarodni košarkarski zvezi prejšnjo kategorijo ukinili. Za Slovenijo je bilo to drugo zaporedno prvenstvo, na katerem so naši košarkarji osvojili kolajno. Še več, naši so se s košem Smiljana Paviča v zadnji sekundi finala proti Izraelu (66:65) veselili celo naslova prvakov stare celine. Leta 2002 so Slovenci v Litvi zasedli šesto mesto, čez dve leti pa nato na Češkem še drugič v štirih letih postali evropski prvaki. Izbranci selektorja Iva Sunare so tako kot njihovi predhodniki leta 2000 v finalu ugnali Izraelce s 66:61 (povzeto po Gašparin, 2007).

Zatem so se pri FIBA Europe odločili, da bo EP za mlajše člane do 20 let začeli namesto na vsaki dve leti na sporedu kar vsako sezono. Leta 2005 so v Rusiji tako zmago slavili gostitelji, naši pa so se morali zadovoljiti z 10. mestom. Novo kolajno so 2006 v Turčiji osvojili košarkarji selektorja Mira Alilovića, in sicer bron. V tekmi za 3. mesto so s 83:75 ugnali italijanske vrstnike (povzeto po Gašparin, 2007).

Leta 2007 sta Slovenija in Italija gostili evropsko prvenstvo mlajših članov do 20 let. To je bilo prvo uradno reprezentančno tekmovanje v zgodovini, ki je hkrati potekalo v dveh državah. Evropsko prvenstvo se je odvijalo pri nas v Novi Gorici in italijanski Gorici od 6. do 15. julija 2007. Slovenija je v predtekmovanju igrala v skupini A, skupaj s Srbijo, Francijo in Madžarsko. Po dveh tesnih zmagah s Srbijo in Francijo, ter malce lažjo zmago proti Madžarski, se je Slovenija, kot prva v skupini A, uvrstila v drugi del tekmovanja. Najboljše tri ekipe iz skupine A in B so se združile v skupino E. Naši košarkarji so tako dobili za nasprotnike Litvo, Turčijo in Rusijo. Kljub zmagama nad Litvo in Turčijo, se naši košarkarji niso uvrstili v polfinale, saj bi za takšen razplet morali v zadnjem krogu premagati še Rusijo. Za uvrstitev v polfinale bi jim zadostoval tudi poraz s tremi točkami razlike. Slovenija v odločilni tekmi ni bila dovolj zbrana v zaključnih minutah in je tekmo izgubila za 8 točk. Zaradi tega poraza je našim košarkarjem pripadel samo boj od 5. do 8. mesta. Slovenija je nato gladko premagala Bolgarijo in v tekmi za peto mesto še Izrael po odlični igri v zadnji četrtini, ki so jo naši dobili za 21 točk in na koncu zmagali z rezultatom 90:81.

Slovenska reprezentanca do 20 let je tako na evropskem prvenstvu osvojila končno 5. mesto, s čimer pa niso bili zadovoljni, saj so na prvenstvu dosegli skupaj kar 7 zmag in samo en poraz, ki pa jih je stal boja za kolajne.

2.0 PREDMET, PROBLEM IN NAMEN DELA

2.1 Temeljne značilnosti košarke

Temeljne značilnosti košarke (Dežman, 2004, str. 16):

- Košarka je moštvena športna igra. V moštvu je 12 igralcev, 5 jih igra, drugi so namestniki.
- Cilj, v katerega igralci mečejo žogo od zgoraj, je okrogel in razmeroma majhen. Pritrjen je v vodoravnem položaju 305 cm nad tlemi.
- Igra je tehnično in taktično zahtevna in raznovrstna
- Igralci lahko žogo vodijo, kotalijo, lovijo, podajajo, odbijajo in mečejo na koš.
- Zahteva ustrezno višino, hitrost, hitro moč, koordinacijo, vzdržljivost, preciznost, situacijsko mišljenje, orientacijo v prostoru in hitrost izbirnega odzivanja igralcev.
- Zmaga tisti, ki doseže več košev. Neodločenega izida ni.

Za sodobno košarkarsko igro je značilno, da je hitra, gibljiva in predvsem zelo napadalna tako v obrambi in vedno bolj tudi v napadu. Napadalne akcije so hitre, spreminjajoče se z vidika smeri gibanja napadalcev ter z vidika smeri, oddaljenosti in načina meta na koš (Pavlovič, 2006, str. 14).

Glede na navedeno lahko rečemo, da se igralci danes v košarki izredno veliko in hitro gibajo po košarkarskem igrišču v napadu in v obrambi, kar vpliva na njihovo obremenitev med samo igro.

2.1.1 Prostorske in časovne razsežnosti

Razsežnosti igrišča, vrsto in značilnosti opreme, udeležence v igri in njihove dolžnosti, časovne omejitve, načine gibanja z in brez žoge, medsebojne odnose med udeleženci in kazni določajo košarkarska pravila (Dežman in Erčulj, 2005, str. 11).

Po definiciji igrata košarko dve moštvi s petimi igralci in petimi (sedmimi) namestniki. Cilj vsakega moštva je, da doseže zadetek oziroma da ne dovoli tekmecu, da pride do žoge in doseže zadetek (Dežman in Erčulj, 2005, str. 11).

Košarkarsko igrišče meri 28 x 15 metra, površina znaša 420m². Majhna igralna površina vpliva na gibanja igralcev, ki so razmeroma kratka, hitra, z veliko hitrih štartov, zaustavljanj in sprememb smeri. Pod košem prihaja do številnih dotikov in z njimi povezanega zavzemanja stabilnih položajev, naslanjanj in odrivanj. Koš je razmeroma majhen in postavljen vodoravno na višini 305 cm, zato morajo igralci izvajati določene akcije (mete, lovljenja žoge, blokiranja metov, idr.) tudi v skoku. Vsa našeta gibanja zahtevajo visoko razvito hitro, maksimalno in vzdržljivostno moč ter hitrost (Dežman in Erčulj, 2005).

Košarkarska igra prav zaradi svoje razmeroma majhne igralne površine (glede na nogomet in rokomet) zahteva od igralcev veliko sprememb gibanja in kratkih šprintov, ki poleg številnih skokov, ki jih igralci izvedejo med igro, in tesnih stikov z nasprotnimi igralci, povzročajo različne obremenitve igralcev med tekmo.

Čas trajanja igre je 4 x 10 minut. Odmor med polčasoma traja od 10 do 15 minut, med četrtinama pa 2 minuti. Če se tekma konča neodločeno, se igra toliko podaljškovo po 5 minut, z 2 minutnim odmorom, dokler eno moštvo ne zmaga. Igra v napadu je omejena na 24 sekund. Tako kratek čas za napad, naredi košarkarsko igro še bolj hitro in atraktivno. Poleg omejitve napada, je z 8 sekundami omejen tudi prenos žoge v napadalno polovico, s 5 sekundami držanje žoge ob agresivni obrambi in s 3 sekundami zadrževanje napadalca v prostoru pod košem (raketni).

Časovne omejitve v košarki delajo to igro hitrejšo in bolj zanimivo za gledalce, ki najraje gledajo tekme, v katerih je tempo igre čim višji, akcije v napadu pa izvedene čim bolj atraktivno. Vse te stvari vplivajo na večjo obremenitev igralcev med tekmo, v primerjavi s počasno in organizirano igro, ki je značilna predvsem za odločilne tekme.

Posamezni del igre v košarki lahko delimo na aktivno fazo in pasivno fazo. Aktivna faza je faza igranja, ki traja od trenutka, ko postane žoga živa in do sodnikovega piska. Pasivna faza pa je faza prekinitev in traja od sodnikovega piska, do nove žive žoge. Tipi prekinitev so: prekrški, male napake, menjave, velike napake, minute odmora, sodniški meti, druge prekinitve (Dežman, 2005).

Frekvenca pojavljanja posameznih prekinitev je odvisna od tega, v katerem polčasu se pojavljajo, od pomembnosti tekme, od razlik v kakovosti obeh moštev in od vrste obrambe. Pri agresivnih obrambah je več prekinitev zaradi prekrškov ali napak kot pri manj agresivnih obrambah. Od števila in vrste prekinitev je odvisen tudi skupni čas prekinitev v enem polčasu. Po nekaterih neobjavljenih študijah traja povprečni čas aktivnih in pasivnih faz pri kakovostnih članskih moštvi od 30 do 35 sekund (Dežman in Erčulj, 2005, str. 12).

Prostorski in časovni parametri neposredno določajo okvir strukture obremenitve, posredno pa tudi obremenjenosti igralcev na tekmi (Dežman in Erčulj, 2005, str. 12).

2.1.2 Struktura košarkarske igre

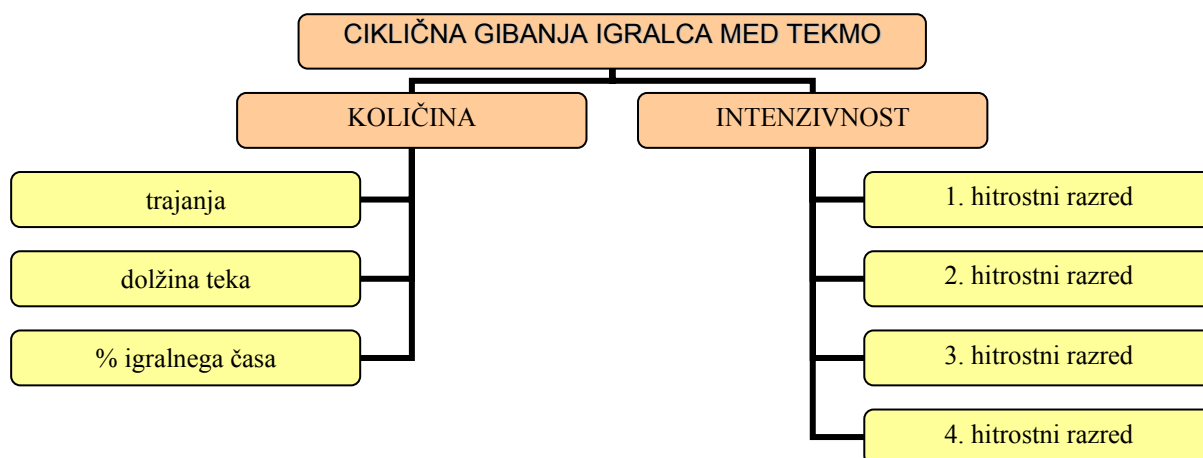
Zaradi zelo bogate tehnike uvrščamo košarko med večstrukturne kompleksne športe. Večstrukturne zato, ker je sestavljena iz večjega števila tehničnih elementov brez žoge in z njo. Kompleksna pa zato, ker se lahko tehnični elementi povezujejo med seboj v zelo različnih, taktično smiselnih kombinacijah oziroma taktičnih elementih (Cilenšek, 2001, str. 29).

Košarkarska tekma je sestavljena iz dveh polčasov, vsak od njiju pa iz dveh delov. Posamezni del igre sestavlja več igralnih enot. Vsaka zajema fazo napada in fazo obrambe. Obe delimo na dve podfazi (fazo prenosa žoge ter fazo priprave in zaključka napada), te pa na posamezne tipe napada oziroma obrambe. Od slednjih je odvisna tudi struktura obremenitve in obremenjenosti igralcev v posamezni fazi in podfazi igre (npr.: hitrost gibanja igralcev je pri hitrih napadih in prehodnih obrambah višja kot pri postavljenih napadih in obrambah, več je tudi hitrih štartov, sprememb smeri in energičnih zaustavljanj) (Dežman, Erčulj, 2005, str. 13).

Gibanja pri košarki delimo na ciklična in aciklična. Temeljna so ciklična gibanja, saj omogočajo igralcu premikanje po igrišču v dveh razsežnostih (dolžini in širini). Sem spadajo hoja, tek in gibanje s prisunskimi koraki brez žoge in z njo. Vsa temeljna gibanja lahko igralci izvedejo v različni hitrosti in smeri, na različni razdalji in na različni način (čelno, hrbtno, bočno). Aciklična gibanja so enkratna in kratkotrajna in se pojavljajo pred, med in po cikličnem gibanju. Aciklična gibanja delimo na gibanja brez žoge in gibanja z žogo. Gibanja brez žoge so: Zaustavljanja, spremembe smeri, skoki in obrati. Gibanja z žogo so: lovljenja, podaje, meti, varanja z žogo. Skoki omogočajo igralcu tudi gibanje v tretji razsežnosti – višini (Dežman in Erčulj, 2005).

Ciklična gibanja igralca med tekmo so eno od naših področij preučevanja v tem diplomskem delu, zato ga bomo natančneje predstavili. Bon idr. (2002) so razdelili ciklična gibanja igralca med tekmo glede na količino in intenzivnost gibanja, kar je prikazano v diagramu 1. Količino gibanja so ovrednotili glede na trajanje, dolžino teka in na delež igralnega časa, intenzivnost gibanja pa so ovrednotili v štirih hitrostnih razredih.

Graf 1: Struktura cikličnih aktivnosti igralca (Bon idr., 2002, str. 49)



Košarkarska igra je na visokem nivoju igranja zelo zapletena igra, saj poleg fizične obremenitve povzroča tudi miselne in psihološke obremenitve igralcu. Fizične obremenitve so vezane na gibanje igralcev, miselne na tehnično – taktične rešitve na igrišču, psihološke pa so vezane na pomembnost tekme. V nadaljevanju bomo predstavili osnove košarkarske tehnike in taktike.

2.1.3 Košarkarska tehnika

Košarkarska tehnika je sklop najbolj učinkovitih načinov gibanj igralca z in brez žoge (tehničnih elementov in njihovih povezav), ki morajo biti usklajena s pravili igre in taktiko reševanja igralne situacije. Hkrati mora izkoristiti vse trenutne gibalne in psihične zmožnosti igralca (Dežman, 2004, str. 30).

Tehnični elementi so temeljna gibanja igralca brez in z žogo v napadu ter obrambi. Med seboj jih lahko sestavljamo v različnih povezavah (kombinacijah). Poznamo začetne, vezne in sklepne tehnične elemente (npr.: lovljenje → vodenje → podaja). Kombinacije tehničnih elementov dobijo taktični značaj šele v okviru taktičnih elementov. Zaradi tega je izpopolnjevanje tehnike tesno povezano s preizkušanjem, utrjevanjem in izpopolnjevanjem taktike ter igre na en in na dva koša (Dežman, 2004).

Preglednica 1: Klasifikacija elementov košarkarske tehnike (Dežman, 2005, str. 31)

KOŠARKARSKA TEHNIKA	
↓	↓
V NAPADU	V OBRAMBI
○ BREZ ŽOGE	○ BREZ ŽOGE
● ciklični elementi	● ciklični elementi
<input type="checkbox"/> hoja (naprej, nazaj)	<input type="checkbox"/> hoja (naprej, nazaj)
<input type="checkbox"/> teki (naprej, nazaj, bočno-prisun)	<input type="checkbox"/> teki (naprej, nazaj, bočno-prisun)
● aciklični elementi	● aciklični elementi
<input type="checkbox"/> položaji (visok, srednji, nizek)	<input type="checkbox"/> položaji (visok, srednji, nizek)
<input type="checkbox"/> prehodi v tek (počasni, hitri)	<input type="checkbox"/> prehodi v tek (počasni, hitri)
<input type="checkbox"/> zaustavljanja (počasna, hitra)	<input type="checkbox"/> zaustavljanja (počasna, hitra)
<input type="checkbox"/> spremembe smeri (počasne, hitre)	<input type="checkbox"/> spremembe smeri (počasne, hitre)
<input type="checkbox"/> obrati (na mestu, med gibanjem)	<input type="checkbox"/> obrati (na mestu, med gibanjem)
<input type="checkbox"/> skoki (sonožni, enonožni odriv)	<input type="checkbox"/> skoki (sonožni, enonožni odriv)
<input type="checkbox"/> borba za prostor	<input type="checkbox"/> oviranje napadalca
○ Z ŽOGO	○ PROTI ŽOGI
● ciklični elementi	● aciklični elementi
<input type="checkbox"/> vodenje na mestu	<input type="checkbox"/> izbijanja
<input type="checkbox"/> vodenje med hojo (naprej, nazaj)	<input type="checkbox"/> prestrežanja
<input type="checkbox"/> vodenje med tekom (naprej, nazaj, bočno)	<input type="checkbox"/> blokiranja meta
● aciklični elementi	<input type="checkbox"/> skoki za žogo (sonožni, enonožni)
<input type="checkbox"/> položaji (visok, srednji, nizek)	
<input type="checkbox"/> lovljenja	
<input type="checkbox"/> podaje (na razdalji 1,2 in 3)	
<input type="checkbox"/> meti (z razdalje 1,2 in 3)	
<input type="checkbox"/> obrati z žogo	
<input type="checkbox"/> varanja (metov, podaj, prodorov)	

Iz biomehničnega vidika po Dežmanu (2005) je vsak tehnični element sestavljen iz več komponent. Te so:

- položaj telesa in udov
- pot gibanja, ki jo določa smer in amplituda
- hitrost, tempo in ritem
- notranje sile (sile delovanja mišic, sila notranjega odpora, trenje v mišicah, reaktivna sila gibalnega sistema)
- zunanje sile (sila teže, sila reakcije podlage, ipd.) (str. 33).

Igralci se med seboj razlikujejo po biomehničnih parametrih, zato je za vsakega igralca značilna prilagojena tehnika, ki ji pravimo slog. Gre za odstopanje od idealne tehnike, zaradi posebnosti v gibalnem sistemu igralca. Na vsaki stopnji razvoja igralca je učinkovitost njegove tehnike določena z ravno razvitosti gibalnih sposobnosti, med telesnim razvojem igralca pa tudi z ravno morfoloških sprememb v gibalnem sistemu (Dežman, 2004).

Hitrost izvajanja posameznih elementov tehnike, čas zadrževanja v posameznih položajih in frekvenca ponavljanja posamičnih tehničnih elementov vplivajo na obremenitev igralcev na tekmi.

2.1.4 Košarkarska taktika

Taktika predstavlja smotrno izbiranje in uporabljanje posamičnih, skupinskih in skupnih igralnih dejavnosti v igri s tekmečem, proti katerim želimo doseči čim boljši izid (Dežman, 2004, str. 91).

Taktika košarkarske igre je skupek posamičnih in skupinskih akcij igralcev, razumsko organiziranih in enotno koordiniranih v mejah pravil igre in športne etike s ciljem zmagati (Pavlovič, 2006, str. 124).

Taktiko pri košarki delimo na taktiko napada in taktiko obrambe. Obe pa nadalje delimo na posamično, skupinsko in skupno oziroma moštveno (Dežman, 2004).

Posamična taktika zajema taktične elemente, ki jih izvaja v igri posamezni igralec brez neposredne pomoči soigralcev. To lahko stori v okviru skupinskih ali skupnih taktičnih nalog. Ta taktika je zajeta v igri 1:1 (Dežman, 2005, str. 21).

Skupinska taktika zajema taktične elemente, v katerih sodelujeta dva ali trije igralci. Z njimi želijo rešiti del skupne taktične naloge. Ta taktika je zajeta v igri 2:2 in 3:3 (Dežman, 2005, str. 21).

Skupna (moštvena) taktika zajema delovanje in sodelovanje vseh igralcev v igri, v okviru izbranega taktičnega sistema in taktične kombinacije (Dežman, 2005, str. 21).

Sredstva taktike igre so tehnični in taktični elementi, njihove sestave (kombinacije) in taktični sistemi. Taktični (igralni) sistem je shema postavljanja in gibanja igralcev, v katerem so položaji in vloge posameznih igralcev ali vseh igralcev, okvirno določene v napadu in obrambi. Sistem mora omogočati dobre pogoje za izvedbo nalog posameznih igralcev in optimizirati njihovo delovanje. Taktična (igralna) sestava pa zajema postavljanje in gibanje skupine igralcev ali celotnega moštva v okviru izbranega taktičnega sistema. Njihov cilj je, da pridejo napadalci v ugoden položaj za nadaljevanje ali zaključek napada oziroma, da obrambni igralci preprečijo namere napadalcev ali pridejo do žoge. Taktične sestave igralci igrajo med igro ali v posebnih situacijah. Poznamo zaprte, odprte in zaprto – odprte. Zaprtim taktičnim sestavam pravimo tudi šablone in jih morajo igralci izvesti do konca, ne glede na situacijo na igrišču. Odprte taktične sestave omogočajo igralcem več svobode in ustvarjalnosti v igri. Pri teh je gibanje in medsebojno sodelovanje igralcev določeno samo z osnovnimi pravili, ki jih morajo igralci upoštevati. Zaprto – odprte taktične sestave zahtevajo od igralcev organiziran začetek, v nadaljevanju pa bolj svobodno in ustvarjalno gibanje v okviru določenih pravil. (Dežman, 2005).

Preglednica 2: Groba klasifikacija taktike v košarki (Dežman, 2005, str. 21)

KOŠARKARSKA TAKTIKA	
↓	↓
TAKTIKA NAPADA	TAKTIKA OBRAMBE
○ POSAMIČNA (individualna)	○ POSAMIČNA (individualna)
● preigravanja	● proti preigravanju
● skok v napadu	● zapiranje poti do koša
○ SKUPINSKA (grupna)	○ SKUPINSKA (grupna)
● odkrivanja	● proti odkrivanju
● vtekanje	● proti vtekanju
● križanje	● proti križanjem
● blokade	● proti blokadam
● igra v trikotniku	● obrambni trikotnik
● igra s številčno premočjo	● proti številčni premoči
○ SKUPNA (moštvena)	○ SKUPNA (moštvena)
● hitri (prehodni napadi)	● proti hitrim napadom
□ protinapadi	□ proti hitrim napadom
□ zgodnji napadi	□ proti zgodnjemu napadu
● postavljeni napadi	● proti postavljenim napadom
□ brez centra	□ osebne obrambe
□ s centri	□ conske obrambe
□ z enim	□ sestavljene obrambe
□ z dvema	● proti prenosu žoge
□ s tremi	□ osebne presing obrambe
● napadi proti prehodnim obrambam	□ conske presing obrambe
□ proti osebni presing obrambi	□ sestavljene presing obrambe
□ proti conski presing obrambi	● pri posebnih situacijah
□ proti sestavljeni presing obrambam	□ pri sodniškem metu
● posebne situacije	□ pri prostih metih
□ pri sodniškem metu	□ proti podajam žoge v igrišče
□ pri prostih metih	
□ pri podaji žoge v igrišče	

Tehnika in taktika vsaka na svoj način vplivata na obremenitev igralcev na tekmi, vendar sta med seboj zelo povezani. Brez pravilne tehnične izvedbe posameznih elementov se tudi taktične zamisli ne bodo uresničile. Obremenitev igralcev je največja pri izvajanju hitrih protinapadov in igranju različnih presing obramb. Različni tipi igralcev imajo med igro različne taktične zadolžitve in sicer so te odvisne od vloge v ekipi. V nadaljevanju bomo opisali različne tipe igralcev in omenili njihove značilnosti.

2.1.5 Igralni tipi in njihove značilnosti

Tipi igralcev so skupine igralcev, ki imajo podobne prevladujoče lastnosti in značilnosti, ki jim zagotavljajo uspešno igranje ene, dveh ali več igralnih vlog. V košarki poznamo tri temeljne tipe igralcev: branilci, krila in centri. Ti se ločijo med seboj po določenih značilnostih, lastnostih in znanju. Poleg omenjenih tipov je vse več večstranskih, poluniverzalnih ali polivalentnih (visoki branilec, krilni center) in vsestranskih ali univerzalnih tipov igralcev (Dežman, 2005).

Preglednica 3: Tipi igralcev (Dežman, 2005, str. 26)

vsestranski tipi	vsestranski igralci		
večstranski tipi	visoki branilci	⋮	krilni centri
temeljni tipi	branilci	⋮	krila
		⋮	centri

Različni tipi igralcev igrajo različne igralne vloge, znotraj njih pa opravljajo različna igralna opravila ali naloge na določenih delih igrišča (centri večinoma ob in v trapezu, zunanji igralci pa pretežno okoli trapeza). Igralna opravila v okviru igralne vloge so splošna in posebna. Splošna veljajo za vse igralce, ki igrajo določeno igralno vlogo, posebna pa so povezana s posebnostmi posameznega igralca (Dežman in Trninić, 2005, str. 1).

Enostranski igralci so specialisti za določeno igralno vlogo in opravljajo točno določene naloge v igri. Ti igralci imajo ožji obseg tehnično – taktičnih znanj v napadu in obrambi. Taki igralci so lahko tudi zelo uspešni, vendar le ob primerni skupni taktiki moštva. Največ igralcev, ki so specialisti za točno določeno igralno vlogo je na mestu prvega branilca in centra (Dežman, 2005, str. 27).

Večstranski igralci imajo širok obseg osnovnih in specialnih tehnično - taktičnih spretnosti in znanj v napadu in v obrambi. To jim omogoča igranje na različnih igralnih mestih. Danes se večstranski igralci kažejo predvsem kot kombinacija dveh tipov igralcev (npr. krilo - center ali branilec - krilo). Redki igralci so sposobni uspešno igrati na dveh ali celo treh igralnih mestih. Taki igralci morajo imeti ustrezno telesno

višino (nad 200 cm), ustrezne sposobnosti in odlično osvojene tehnično - taktične spretnosti. Večstranski igralci se v napadu znajdejo na različnih mestih in se velikokrat vključujejo v netipične igralne situacije, kar predstavlja nasprotnikovi obrambi velikokrat težave (Dežman in Trninić, 2005, str. 1).

Telesna višina je bila še pred kratkim gotovo najvažnejši dejavnik za določanje izbranega tipa igralca in z njim povezane igralne vloge. Danes so pomembni tudi drugi dejavniki, kot je raven tehnično - taktičnega znanja in sposobnosti. Igralci s posameznimi lastnostmi lahko igralne vloge in opravila med tekmo neprestano menjujejo, zato njihovo temeljno vlogo večinoma določimo glede na to, kateri položaj največkrat zavzamejo na začetku napada (Kolarič, 2005, str. 20).

Klasično delitev igralnih mest označujemo s številkami od 1 do 5 (Pavlovič, 2006):

- številka 1 – prvi branilec (organizator igre, graditelj igre, angleško: »playmaker«);
- številka 2 – drugi branilec (branilec strelec, branilec realizator, visoki branilec, angleško: »shooting guard«);
- številka 3 – nizko krilo (angleško: »small forward«);
- številka 4 – krilni center (krilni igralec, visoko krilo, angleško: »power forward«);
- številka 5 – center (nizki, srednji in visoki post, angleško: »center«).

2.1.5.1 Značilnosti in igralne naloge posameznih tipov igralcev

Branilce delimo na nizke branilce – organizatorje igre (enke) in visoke branilce (dvojke). Nizki branilci so običajno visoki med 182 in 192 cm ter so zelo hitri, z izredno tehniko in visoko razvitim taktičnim mišljenjem. Poleg tega pa morajo imeti tudi vodstvene sposobnosti. Visoki branilci so visoki med 192 in 202 cm. Zaradi ustreznih morfoloških značilnosti, so sposobni igrati dve igralni vlogi, in sicer vlogo organizatorja ali pa krilnega igralca (Dežman, 2005).

Naloge branilcev so, da prenašajo žogo iz obrambe v napad, sodelujejo v zaključku protinapada, drugače pa organizirajo napad. Poleg tega z uspešnim preigravanjem ali z izkoriščanjem blokade soigralca, prebijajo prve linije obrambe, prodirajo v vrzeli pod koš, kjer zaposlijo centre ali zunanje igralce ali sami zaključijo napad. V obrambi največkrat pokrivajo nasprotno branilce, včasih pa tudi krila. Po metu otežujejo sprejem prve podaje v protinapad, vnos žoge v igrišče ali ovirajo hiter prenos žoge.

Po izgubljenih žogah in metih na koš se hitro vračajo v obrambo in motijo organiziranje napada. V presing obrambah igrajo v prvi liniji obrambe, pogosto tudi vlogo zankarja (Dežman, 2005).

Krilne igralce delimo na visoke in nizke (trojke). Nizki krilni igralci so visoki med 195 in 200 cm in so vitki ter hitri, z zelo dobro tehniko in podobno igralno vlogo kot visoki branilci. Visoki krilni igralci so visoki med 200 in 205 cm in so robustnejši, zato lahko igrajo tudi vlogo centra. Imenujemo jih tudi krilni centri, saj so sposobni igrati dve igralni vlogi (Dežman, 2005).

Naloge kril so, da skačejo za žogo in hitro podajajo branilcu za protinapad ter prevzamejo vlogo sledilca in se vključi v zaključek napada. S svojim postavljanjem in gibanjem ustvarjajo širino napada, imajo dober prodor z mesta, znajo reševati igralne situacije na vseh položajih (tudi s hrbtom proti košu) in sodelujejo s centrom. V obrambi največkrat pokrivajo nasprotne krilne igralce, lahko pa tudi pokrivajo centre in branilce. V napadu skačejo za odbito žogo in ovirajo prvo podajo v protinapad ali pa se čim hitreje vrnejo v obrambo in otežujejo napadalcem izvedbo protinapada in postavljenega napada. V postavljeni obrambi pomagajo branilcem in centrom. V presing obrambah igrajo največkrat v drugi liniji, in sicer vlogo prestreznika, lahko pa tudi vlogo zankarja (Dežman, 2005).

Centre delimo na klasične in gibljive. Klasični centri so običajno visoki in počasni ter so najbolj učinkoviti blizu koša. Gibljivi centri so navadno nekoliko nižji in hitrejši ter imajo večje tehnično znanje (Dežman, 2005).

Naloge centrov so, da uspešno ulovijo žogo v obrambi in hitro podajo branilcu v protinapad ter nato prevzamejo vlogo varovalca. S svojim postavljanjem in gibanjem ustvarjajo predvsem globino napada. Postavljajo čvrste blokade zunanjim igralcem ali drugim centrom. V obrambi pokrivajo nasprotne centre, po potrebi tudi krilne igralce. Po metu in skoku ovirajo prvo podajo v protinapad ter se čim hitreje vračajo v obrambo. V postavljeni obrambi ovirajo podaje napadalnemu centru in po sprejemu žoge ovirajo njihove akcije. Morajo imeti dober nadzor nad sredino raketi in pomagati soigralcem v obrambi. V presing obrambah igrajo v zadnji liniji vlogo zaščitnika koša (Dežman, 2005).

Torej, različni tipi igralcev imajo v igri različne vloge in se praviloma precej razlikujejo v igralnih značilnostih ter gibalnih in funkcionalnih sposobnostih (Erčulj, 1998). Poleg tega med njimi obstajajo tudi razlike v obremenitvi na tekmi, ki so bile ugotovljene v raziskavi igre članskih ekip (Erčulj, Vučkovič, Perš, Perše in Kristan, 2007). Ugotovljeno je bilo, da v aktivnem delu igre v povprečju opravijo najdaljšo pot branilci, sledijo krilni igralci in nato centri. Enako je bilo ugotovljeno tudi za povprečno hitrost gibanja.

2.2 Obremenitev igralcev na tekmah

Kot smo že zapisali so gibanja pri košarki na ciklična in aciklična. Pri igralcih povzročajo obremenitev organizma, zato jih z enotnim terminom imenujemo obremenitev. Odziv organizma na obremenitev pa imenujemo napor. Ista obremenitev povzroča pri različnih igralcih različni napor.

Pri košarki poznamo gibanja z žogo in gibanja brez žoge. Aciklična gibanja z žogo pri igralcu ne povzročajo velikega napora, zahtevajo pa visoko informacijsko vrednost (zapletenost). Temelj obremenitve igralcev na tekmi tako predstavljajo ciklična in aciklična gibanja brez žoge, ki imajo posredno tudi največji vpliv na raven napora igralcev.

Obremenitev lahko obravnavamo z različnih vidikov. Lahko obravnavamo obremenitve na eni vadbeni enoti, obremenitve po posameznem ciklu v procesu športne vadbe, obremenitve v procesu športne vadbe v eni ali več tekmovalnih sezonah in obremenitve na tekmah.

Po Ušaju (2003, str. 41) je obremenitev z vadbenimi količinami izražena vadba. Predstavljena je z eksaktnimi, relativnimi ali subjektivnimi kazalci. Najpogosteje je izražena v fizikalnih enotah, saj je tudi izmerjena ali izračunana s pomočjo fizikalnih meritev. Lahko govorimo o statični, dinamični in kombinirani obremenitvi pa tudi o veliki in majhni obremenitvi, če seveda definiramo tudi kriterij, glede na katerega ocenjujemo obremenitev.

Obremenitev (zunanja obremenitev) igralca med ali na tekmi oziroma treningu je s fizikalnimi enotami in številčnimi ocenami izraženo delovanje igralca na igrišču. Merimo jo z metri, m/s, f – pogostostjo, f/s – pogostostjo v časovni enoti in z ocenami koordinacijske zapletenosti (Matvejev, 1962: po Harre, 1973, v Dežman in Erčulj, 2005, str. 10)

Obremenitev po Dežmanu in Erčulju (2005, str. 10) sestavljajo tri komponente:

1. Količina ali obseg gibanja:
 - pri cikličnih gibanjih jo merimo z dolžino pretečenih razdalj (metri),
 - pri acikličnih gibanjih pa s številom izvedb določenih gibanj (frekvenco).
2. Intenzivnost gibanja:
 - pri cikličnih gibanjih jo merimo s hitrostjo gibanja (m/s),
 - pri acikličnih gibanjih s številom ponovitev teh gibanj v časovni enoti (f/s) in z oceno intenzivnosti acikličnih elementov s točkami.

3. Koordinacijska zapletenost gibanja:

- izražamo jo v enotah za določanje kompleksnosti. Ker jo izredno težko izmerimo, jo običajno zanemarimo.

Prvi dve komponenti sta energijskega značaja (vplivata na obremenitev srčno-žilnega, dihalnega in živčno-mišičnega sistema), tretja pa informacijskega (vpliva predvsem na obremenjenost živčno-mišičnega sistema) (Dežman in Erčulj, 2005, str. 11).

Gibanje je pomemben del obremenitve igralca. Generalno gledano predstavlja večina športnih iger bolj ali manj obremenitev s prekinitvami (intervalna obremenitev). Izmenjavajo se visoko intenzivne silovite kratkotrajne obremenitve s kratkimi odmori in obdobji manjše obremenitve (Bon idr., 2002, str. 41)

Torej, zunanja obremenitev, je odvisna predvsem od prostorske in časovne razsežnosti igranja ter načina gibanja, ki ga igralci izvajajo. To pa vpliva na količino in intenzivnost gibanja igralcev med tekmo.

2.3 Dosedanje raziskave v svetu in pri nas

V moštvenih športih je rezultat odvisen od mnogih med seboj odvisnih dejavnikov. Medtem ko so nekateri dejavniki razmeroma dobro raziskani, pa je zaznati precejšno praznino pri raziskovanju obremenitve igralca na tekmi. V praksi se na tem področju v glavnem spremlja pogostost pojavljanja posameznih strukturnih elementov igre (streli na gol, meti na koš, podaje, asistence, uspešne obrambe itd.) (Bon idr., 2002, str. 2).

Končni cilj raziskovanja kazalcev obremenitve v športu je iskanje povezav z modelom uspešnosti na tekmovanjih najvišjih ravni. Razmerja med treningom in tekmovalno uspešnostjo so zelo zapletena. Osnovno vprašanje treninga je, kateri sta tista količina in intenzivnost vadbe, ki naj bi pomenili največje možnosti za uspeh športnika na tekmovanju. Podatki o obremenitvah igralcev na tekmi naj bi predstavljali osnovo za ugotavljanje ravni napora in bili vodilo za načrtovanje procesa treninga. Neustrezna ali težko dostopna merilna tehnologija za merjenje obremenitev igralcev med uradnimi tekmami je verjetno vzrok, da je razmeroma malo raziskav, ki bi govorile o obremenitvah, naporu in energijskih zahtevah med tekmo. Pomemben razlog je tudi dejstvo, da je v procesu uradnih tekmovanj težko ali nemogoče vplivati na razmere raziskave (Bon idr., 2002, str. 7).

Raziskovalci so tako različne zmogljivosti preverjali predvsem na osnovi testov, ki so bili izvedeni v laboratorijih. Največ so uporabljali teste, ki ponazarjajo obremenitev v

t.i. cikličnih športih. Rezultati takšnih testov pa lahko dajejo zgolj približno oceno vsega dogajanja v športni igri, kakršna je košarka, v kateri se izvajajo izredno kompleksna gibanja in odnosi v igri. Tega neskladja so se mnogi zavedali in pogosto raziskovalci na področju športnih iger v svojih raziskavah opozarjajo na velike, iz kompleksnosti razmerij v športnih igrah izhajajoče težave raziskovanja (Bon idr., 2002).

Pri športnih igrah je v svetovnem merilu razmeroma veliko raziskav o strukturi obremenitve v košarki in v nogometu. V nekaterih so bili podatki zbrani še s statističnim beleženjem posamičnih aktivnosti ali s subjektivnimi ocenami strukture obremenitve, v zadnjem času pa se pojavljajo objektivnejše in z visoko tehnologijo podprte raziskave, predvsem v ZDA, na Japonskem in v Angliji (Bon idr., 2002, str. 4).

Preučevanje obremenitev športnikov v različnih športnih igrah je potekalo na mnoge načine, pri čemer so bile uporabljene različne metode zajemanja oziroma zbiranja podatkov. Podatki so se najpogosteje zbirali na področju moštvenih športnih iger, še posebej v nogometu (Vučkovič, Perš in Dežman, 2006, str. 27).

Tudi v košarki smo zasledili nekaj raziskav, pri katerih so podatke zbirali na podlagi statističnega beleženja posamičnih aktivnosti oziroma obremenitev in nekaj raziskav, pri katerih so že uporabili visoko tehnologijo.

V Sloveniji je obremenitev športnikov na tekmi prvi raziskoval Dežman (1991). Košarkarsko tekmo je posnel z video kamero in na posnetku spremljal gibanje košarkarskih sodnikov. Gibanja je zapisoval na poseben obrazec, ki je predstavljal pomanjšano košarkarsko igrišče. Za ustrezno orientacijo in hitrejše analiziranje podatkov je igrišče na obrazcu razdelil s črtami, katerih medsebojna razdalja je ustrezala enemu metru na pravem igrišču. Na koncu je dolžino gibanja sodnika seštel. Hitrost gibanja je ocenil po občutku in si pri tem pomagal z opazovanjem različnih položajev telesa pri različnih gibanjih oziroma hitrostih gibanja. Ugotovil je, da je celoten obseg gibanja sodnikov v posameznem polčasu znašal od 2400 do 2700 metrov. Na tekmi sta sodnika 43 – 53% časa hodila, 37 – 43% počasi tekla in 10 – 14% hitro tekla. Hitrostni razredi so bili razdeljeni na hojo (do 2 m/s), počasen tek (od 2 do 3,5 m/s) in hiter tek (nad 3,6 m/s).

Mahorič (1994) je pri preučevanju obremenitev visokega branilca v košarki uporabljal isto metodo kot Dežman (1991). V svoji raziskavi je želel ugotoviti vpliv različnih načinov igranja v obrambi na obremenitev igralca. Zato sta ekipi na tekmi izvajali dogovorjen način obrambe, in sicer v prvem polčasu obrambo mož – moža (15 minut) in osebno presing obrambo (5 minut) ter v drugem polčasu consko obrambo (15 minut) in consko presing obrambo (5 minut). Celotna pot gibanja igralca je

znašala 6462 metrov, pri čemer je bilo 5988 metrov opravljenih brez žoge, 474 metrov pa z žogo. Igralec je okoli 1800 metrov pretekel v hitrem teku, 300 metrov pa v zelo hitrem teku. Avtor je ugotovil, da na gibanje igralca vpliva način obrambe. Tako je igralec opravil krajšo razdaljo pri conski obrambi in daljšo pri osebni obrambi.

Miller in Bartlett (1994) sta na vzorcu 45 košarkarjev ugotavljala razlike med branilci, krilnimi igralci in centri v različnih načinih gibanja oziroma odstotku časa, znotraj katerega igralci izvajajo določen način gibanja. Na vzorcu po 15 igralcev na vsako igralno mesto sta ugotovila, da je odstotek časa, ko igralci mirujejo, statistično značilno višji pri centrih. Pri centrih in krilnih igralcih je bilo gibanje največkrat nizke intenzivnosti. Hoja in mirovanje sta pri centrih predstavljala 72%, pri krilnih igralcih pa 68% celotnega gibanja v igralnem času. Branilci so največ časa tekli, in sicer 18,6% (v Vučkovič, 2005).

Intenzivnost gibanja igralcev v košarki, ki so jo razdelili v osem kategorij aktivnosti, so raziskovali McInnes, Carloson, Jones in McKenna (1995). Ugotovili so, da je povprečna frekvenca vseh aktivnosti 997 ± 183 z menjanjem kategorij aktivnosti vsaki 2 sekundi (četrtine tekem so trajale 12 minut). Aktivnosti z nizko intenzivnostjo so bile izvedene v 60% časa aktivnega dela igre, aktivnosti z visoko intenzivnostjo pa v 15% časa.

Ben Abdelkrim, El Fazaa in El Ati (2007) so na šestih tekmah končnice tunizijskega državnega prvenstva do 19 let ugotovili, da so igralci v času aktivnega dela igre izvajali visoko intenzivna gibanja, kot so visoko intenzivna specifična gibanja 8.8% časa, gibanja v sprintu 5.3% in skoke 2.1% časa. Visoko intenzivna gibanja so v aktivnem delu igre najmanj časa izvajali centri (14,7%), nekaj več krilni igralci (16,6%) ter branilci največ časa (17,1%).

V predstavljenih raziskavah je možno zaslediti, da so imeli raziskovalci različne pristope pri preučevanju obremenitev košarkarjev na tekmah. Razlike v pristopih so nastale predvsem zaradi različne opreme, ki so jo uporabljali raziskovalci pri svojih raziskavah. Poleg tega pa je tudi vsak izmed raziskovalcev iskal svoj način oziroma pot s katero bi prišel do čim bolj verodostojnih podatkov, s katerimi bi si lahko pomagali v praksi.

Z razvojem računalniške in video tehnologije se pojavljajo vedno nove možnosti za uporabo le-te v raziskovalne namene. V 80. letih so računalniki omogočali ročno beleženje določenih dogodkov na tekmi ter njihovo urejanje in obdelavo. Danes je mogoče s pomočjo računalnikov opraviti delno avtomatizirano obdelavo video posnetkov gibanj igralcev na tekmah. Zato bomo v nadaljevanju predstavili sledilni sistem SAGIT, ki je v raziskovanju obremenitev športnikov zelo olajšal delo raziskovalcem na športnem področju.

2.4 Sistem SAGIT

Ideja za vrednotenje obremenitve je povezana z opažanjem neustreznih metod treninga v procesu osnovne telesne priprave, ki se tudi na vrhunski ravni v veliki meri izvaja brez poznavanj intervalov obremenitev, kakršne se pojavljajo na tekmi. Zaradi potreb športne prakse se je porodila ideja o razvoju metodologije in merilnega sistema za vrednotenje cikličnih obremenitev med tekmo (Bon idr., 2002).

V sodelovanju med raziskovalci Fakultete za elektrotehniko in Fakultete za šport se je razvil sistem, ki temelji na metodah umetnega vida. Ideja za razvoj merilne tehnologije je nastala iz potrebe po pridobivanju natančnih in objektivnih podatkov o gibalni obremenitvi igralca med tekmo. Osnovna zahteva pri snovanju je bila, da mora biti spremljanje povsem nemoteče za igralca, tako da bi se lahko uporablja tudi na uradnih tekmah. Tako je bil zasnovan sistem za avtomatsko sledenje igralcev med tekmo – SAGIT (Bon in Šibila, 1999).

Sledilni sistem SAGIT je kratica, ki pomeni: **S**istem za **A**nalizo **G**ibanja **I**gralcev med **T**ekmo in temelji na metodah računalniškega vida (Bon in Šibila, 1999).

Tehnologija računalniškega vida se ukvarja z metodami in algoritmi, ki služijo pridobivanju uporabne informacije iz digitalnih slik in posnetkov s pomočjo računalnika. Prednosti te tehnologije so visoka zmogljivost obdelave podatkov, zanesljivost, hitrost delovanja in natančnost pridobljenih podatkov. Uporaba takšne tehnologije je za potek igre popolnoma nemoteča, saj športniki niso na nikakršen način obremenjeni v času pridobivanja posnetkov. To predstavlja veliko prednost pred ostalimi tehnologijami in je za raziskovalce in športnike zelo pomembno (Vučkovič idr., 2006).

Sledilni sistem SAGIT predstavlja v kontekstu sledenja ljudi (igralcev) merilni sistem (Perš, 2004, v Vučkovič, 2005). Za vsak merilni sistem pa so značilne napake. Snovalci sistema so ugotovili, da na sledilni sistem delujejo različne motnje, ki vplivajo na natančnost sledenja. Merilne napake so razdelili na grobe napake, ki so posledica nepazljivosti pri izvajanju meritev in se jih da hitro odpraviti, na sistemske napake, ki povzročajo sistematičen odklon izmerjene vrednosti od resnične vrednosti, na kvantizacijske napake, ki so posledica omejitev ločljivosti slikovnih točk uporabljenih kamer in na naključne napake, ki pa jih je težko odkriti. Poleg omenjenih napak na rezultate sledenja vplivajo tudi različni gibi igralcev, šumi pri zajemanju slike z video rekorderjem in prenosu v digitalno obliko, oddaljenost merjenja od kamere in s tem povezane večje radialne ukrivljenosti slike ter kalibracija kamere (Vučkovič, 2005).

Kljub napakam, ki se lahko pojavijo, pa je trenutno sistem SAGIT najbolj zanesljiv in najmanj moteč način za ugotavljanje obremenitev igralcev na tekmi.

2.4.1 Raziskave s sistemom SAGIT

Bon (2001) je prva uporabila sistem SAGIT za preučevanje obremenitev rokometašev. Ugotavljala je uporabnost sistema in njegove merske značilnosti oziroma kakšne napake lahko pričakujemo pri analizi gibanja igralcev rokometu. Sestavila in izvedla je preskuse ter dobljene rezultate primerjala z rezultati sistema APAS (angl. Ariel Performance Analysis System), ki se uporablja za natančno in podrobno analizo gibanja človeškega telesa in je predstavljal referenčni model. Rezultati so pokazali, da je sistem SAGIT manj natančen od referenčnega sistema, vendar bolje zajame tiste elemente gibanja, ki so zanimivi za analizo gibanja med tekmo. Kljub temu je bila povezanost rezultatov visoka in je bila statistično značilna na ravni 1% tveganja. Relativna napaka položaja igralcev je znašala od 0,2 m do 0,6 m, hitrosti pa 0,6 m/s. Napaka v opravljeni poti gibanja je znašala od 0,9 m/min do 10 m/min. Na podlagi teh rezultatov je avtorica zaključila, da je tehnologija SAGIT predstavlja zadostno stopnjo veljavnosti in točnosti za vrednotenje opravljene poti gibanja igralcev na rokometni tekmi. Kljub malce slabšim rezultatom glede natančnosti pa se je sistem SAGIT izkazal za praktično edino dostopno možnost analize gibanja igralcev med tekmami, saj lahko pokrije celotno igrišče in celoten čas trajanja tekme. Na modelni tekmi je v povprečju pot gibanja igralcev znašala 4790 metrov, pri čemer so vsi igralci opravili daljšo pot v prvem polčasu. Intenzivnost je bila vrednotena prek spremljanja hitrosti igralca. V ta namen so bila ciklična gibanja igralcev razdeljena v hitrostne razrede (RH), kot je prikazano v preglednici 4. Tako je bilo v aktivnem delu igre 37% intenzivnosti gibanja znotraj 1. hitrostnega razreda, 31% znotraj 2. hitrostnega razreda, 25% v 3. hitrostnem razredu ter 7% igralnega časa v 4. hitrostnem razredu.

Preglednica 4: Hitrostni razredi (Bon idr., 2002, str. 49)

Hitrostni razred (RH)	Opis (poimenovanje)	Kriterij (hitrost) [m/s]
1. RH	hoja	< 1,4
2. RH	počasen tek	[1,4 – 3,0)
3. RH	hiter tek	[3,0 – 5,2)
4. RH	šprint	< 5,2

Pori (2001) je z isto metodo sledenja igralcev preučeval obremenitev rokometašev na šestih modelnih tekmah, kjer je bil čas trajanja polčasa na vseh tekmah enak in je znašal 20 minut. Ugotavljal je razlike med kategorijami igralcev (kadeti, mladinci in člani) v poti in intenzivnosti gibanja. Povprečna pot gibanja na članskih tekmah je

znašala 3520 m, pri mladincih 3297 m in pri kadetih 3058 m. Prav tako je bila intenzivnost gibanja na tekmah članov najvišja in je v povprečju znašala 1,45 m/s, pri mladincih je znašala 1,37 m/s, pri kadetih pa 1,27 m/s. Ugotovil je tudi, da obstajajo v nekaterih primerih statistično značilne razlike v poti in intenzivnosti gibanja med igralci, ki igrajo na različnih igralnih mestih, kot tudi med igralci na istih igralnih mestih, vendar v različnih starostnih kategorijah. Razlike v poti gibanja igralcev na različnih igralnih mestih je pripisal njihovim izhodiščnim položajem, razlike v intenzivnosti gibanja pa stopnji oziroma ravni razvitosti določenih motoričnih sposobnosti.

Z isto metodo je Pori (2003) preučeval razlike v obremenitvi krilnih igralcev v rokometu, ki so igrali na mestu prvega obrambnega igralca v conski obrambi 6:0 ter drugega obrambnega igralca v conski obrambi 3:2:1. Razlike v poti gibanja so bile statistično značilne. Krilni igralci v conski obrambi 3:2:1 so opravili 5270 m, v conski obrambi 6:0 pa 4880 m. Intenzivnost gibanja igralcev je preučeval na enak način kot Bon (2001). Rezultati so pokazali, da so imeli igralci v conski obrambi 6:0 statistično značilne višje povprečne deleže gibanja v prvem in četrtem hitrostnem razredu, igralci pri conski obrambi 3:2:1 pa so imeli statistično značilno višje deleže gibanja v drugem in tretjem hitrostnem razredu.

Vučkovič in Dežman (2001) sta za preučevanje gibanj v košarki uporabila isto metodo. Avtorja sta želela ugotoviti pot in intenzivnost gibanja sodnika na košarkarski tekmi. Skupna opravljena razdalja je bila 3226 metrov. Sodnik je 1931 metrov hodil (do 1,4 m/s), 855 metrov počasi tekel (od 1,4 do 3,0 m/s), 367 metrov tekel hitro (od 3,0 do 5,2 m/s) in 72 metrov pretekel v šprintu (hitrost nad 5,2 m/s). V aktivnem delu je prehodil in pretekel 1854 metrov oziroma 57,5% celotne razdalje. Poleg tega je bilo ugotovljeno, da je intenzivnost v aktivnem delu igre višja kot v pasivnem (v Vučkovič, 2005).

Sledilni sistem SAGIT je bil uporabljen tudi za preučevanje obremenitev igralcev v squashu. Za ta namen je bil sistem rahlo modificiran, tako da je bila metoda sledenja v sistemu SAGIT/Squash precej drugačna kot v sistemu SAGIT. Vučkovič (2002) je preučeval merske značilnosti in uporabnost sistema SAGIT/Squash. Z različnimi preskusi je ugotavljal natančnost izmerjenega položaja, hitrosti in poti pri popolnoma mirujočem in pri aktivnem igralcu ter vpliv filtriranja na natančnost pozicije, hitrosti in poti gibanja. Ugotovil je, da znaša napaka izmerjenega položaja igralca v igrišču od 0,1 do 0,4 m, napaka hitrosti od 0,15 do 0,6 m/s in napaka opravljene poti gibanja od 1,3 do 20 m/minuto. V nadaljevanju je sledila še nadgradnja tega sistema, ki je nato dovolj natančno določil položaj udarcev v dvodimenzionalnem prostoru (Vučkovič idr., 2006).

Ker raziskovalci vedno težijo k izboljšavam sistemov, je bilo tako tudi pri sistemu SAGIT. V nadaljevanju vam bomo predstavili s kakšnimi težavami so se srečevali raziskovalci s sistemom SAGIT in zakaj je prišlo do izboljšav tega sistema.

2.4.2 Nova generacija sistema SAGIT

Sistem SAGIT je izjemna pridobitev za preučevanje obremenitev športnikov, vendar je potrebno omeniti tudi pomanjkljivosti in težave s katerimi so se srečevali snovalci in uporabniki pri njegovi uporabi. Najpomembnejša je bila, da je sledenje igralcev zaradi slabe kvalitete slike potekalo ročno, saj je programska oprema operaterju zgolj pomagala in je tako obdelava oziroma pridobivanje podatkov z ene tekme (rokomet) trajalo od 14 do 30 dni. Poleg tega je sistem omogočal samo analizo gibanja igralcev v določenem času in prostoru, ne pa tudi z vidika tehnično-taktičnih kazalcev, ki med drugim tudi vplivajo na obremenitev igralcev (Vučkovič idr., 2006).

Leta 2004 je v razvoj z obsežnim finančnim vložkom vstopilo ameriško podjetje in s tem omogočilo vključitev novih sodelavcev na Fakulteti za elektrotehniko, ki so sodelovali pri razvoju nove generacije sistema. Absolutna prioriteta je bila predvsem praktična uporabnost sistema za analize v športu. Sistem je bil zasnovan za dvoranske športe (kjer je možno kamere namestiti na fiksno mesto na stropu), vendar tokrat s podporo za veliko število različnih športnih iger. Sistem še vedno zahteva razmeroma majhno investicijo v opremo (Vučkovič idr., 2006).

Nova generacija sistema je prinesla veliko sprememb. Metode prenosa posnetkov v digitalno obliko so bile poenostavljene in s tem bolj dostopne do samih uporabnikov. Kalibracija je sedaj enostavnejša in bistveno hitrejša in prav tako jo lahko izvedejo uporabniki sami. Največje spremembe so doživeli algoritmi sledenja, ki so sedaj po eni strani bistveno bolj kompleksni, prilagodljivi in do neke mere sami odpravljajo svoje napake. Vsa kompleksnost sistema je uporabniku skrita za intuitivnim, preglednim in enostavnim uporabniškim vmesnikom, katerega načrtovanje je bilo bistven element razvoja. Kot največji dosežek pa lahko štejemo dejstvo, da obdelava tekme, ki je prej trajala skoraj en mesec, sedaj traja le nekaj dni, predvsem zaradi večje avtomatizacije in manj potrebe po intervencijah operaterja. Dodatni modul omogoča, da se objektivno izmerjenim podatkom o gibanju igralca doda oznaka tehnično-taktičnih aktivnosti, oznake pa je možno prilagoditi za velik nabor športnih iger (Vučkovič idr., 2006).

Sistem premore tudi vmesnik za pregled, grafični prikaz ter izvoz podatkov v druge aplikacije.

S tem se razvoj sistema ni ustavil, saj še naprej izboljšujejo algoritme za obdelavo pridobljenih podatkov, ki bi omogočili prepoznavanje aktivnosti, avtomatsko iskanje znanih aktivnosti, avtomatsko označevanje in segmentiranje tekem (Erčulj idr., 2007).

Erčulj idr. (2007) so v svoji raziskavi opozorili, da v strokovni in znanstveni literaturi za košarko, kljub njeni priljubljenosti in razširjenosti, ni zaslediti veliko del, v katerih bi ugotavljali obremenitve košarkarjev izražene s fizikalnimi enotami. Redke raziskave, ki obravnavajo to problematiko (Mahorič, 1994) uporabljajo bodisi dokaj preprosto in manj zanesljivo tehnologijo ali pa jo obravnavajo le parcialno (npr. ne analizirajo gibanja vseh igralcev, analizirajo samo del tekme ali samo eno tekmo,...). Tudi sistem SAGIT se je v košarki do sedaj uporabljal bolj ali manj le za sledenje sodnikov (Lončar, 2005), ne pa za analiziranje gibanje košarkarjev (Erčulj idr., (2007).

Tako so na področju košarke z novo tehnologijo sistema SAGIT prvi opravili raziskavo Erčulj idr. (2007). Ugotavljali so pot in povprečno hitrost gibanja igralcev na treh tekmah končnice državnega prvenstva Slovenije za člane med ekipama Uniona Olimpije in Geoplina Slovana v sezoni 2004/2005. Omenjene parametre so ugotavljali na vzorcu 22 košarkarjev, ki so v posameznem polčasu tekme igrali vsaj 200 sekund. Košarkarje so razdelili v tri osnovne tipe igralcev in nato ugotavljali razlike med njimi. Ugotovili so, da v aktivnem delu igre (ko ura za merjenje igralnega časa teče) v enem polčasu, oziroma v 20 minutah, igralci v povprečju opravijo 2227 metrov dolgo pot, v pasivnem delu pa še dodatnih 920 metrov. Povprečna hitrost gibanja igralcev je v aktivnem delu igre znašala 1,84 m/s. V primerjavi med posameznimi igralci so ugotovili, da so v aktivni fazi igre najdaljšo pot v povprečju opravili branilci (2300 m), sledijo jim krila (2246 m) in nato centri (2118 m). Razlike med posameznimi tipi igralcev so bile statistično značilne na nivoju 1% napake. Enako je veljalo tudi za povprečne hitrosti gibanja, pri čemer so se branilci gibali s povprečno hitrostjo 1,92 m/s, krila 1,87 m/s, centri pa 1,74 m/s.

Kot so že Erčulj idr. (2007) ugotovili, na področju košarke ni bilo opravljenih veliko raziskav o obremenitvah igralcev med tekmo. Ker pa v košarki s sistemom SAGIT, še niso bile opravljene nobene raziskave mlajših selekcij, smo se odločili, da s pomočjo tehnologije računalniškega vida in sistema SAGIT skušamo ugotoviti različne kazalce obremenitve na ravni starostne kategorije mlajših članov. Poleg tega smo intenzivnost gibanja želeli preučevati s pomočjo različnih hitrostnih razredov, saj v raziskavah s sistemom SAGIT na področju košarke to še ni bilo storjeno. Ker so v košarki različni tipi igralcev, ki se med seboj razlikujejo po značilnostih, lastnostih in znanju (Dežman, 2005), so nas na ravni različnih kazalcev obremenitve zanimale razlike med njimi.

3.0. CILJI

Cilji diplomskega dela:

1. Zbrati podatke o poti gibanja, hitrosti gibanja in hitrostnih razredih različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre po četrtinah in na tekmi
2. Analizirati pot gibanja, hitrost gibanja in hitrostne razrede različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe
3. Zbrati podatke o poti gibanja, hitrosti gibanja in posesti žoge različnih tipov igralcev med tekmo
4. Analizirati pogostost nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča na tekmi ter v fazi napada in obrambe
5. Primerjati trajektorije gibanja različnih tipov igralcev med tekmo

4.0. HIPOTEZE

Hipoteze diplomskega dela:

H1: Med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v poti gibanja, hitrosti gibanja in hitrostnih razredih med tekmo v aktivnem in pasivnem delu igre.

H2: Med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v poti gibanja, hitrosti gibanja in hitrostnih razredih v posameznih četrtinah v aktivnem in pasivnem delu igre.

H3: Med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v poti gibanja, hitrosti gibanja in hitrostnih razredih v pasivnem in aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

H4: Med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v poti gibanja, hitrosti gibanja in posesti žoge.

H5: Med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v pogostosti nahajanja igralcev v posameznih območjih igrišča na tekmi ter v fazi napada in obrambe.

H6: Med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v trajektorijah gibanja igralcev med tekmo.

5.0 METODE DE LA

5.1 Vzorec tekem

V vzorec smo vključili tekmo tretjega kroga drugega dela tekmovanja na evropskem prvenstvu za mlajše člane med Rusijo in Slovenijo, ki je potekala 12.7.2007 v dvorani osnovne šole Milojke Štrukelj v Novi Gorici.

5.2 Vzorec igralcev

Iz obeh reprezentanc mlajših članov smo v vzorec vključili 16 igralcev, ki so na tekmi igrali vsaj 300 sekund, in sicer po 8 branilcev, 4 krila ter 4 centre. Za to omejitev smo se odločili, ker imajo igralci, ki so igrali manj kot 300 sekund, izrazito visoke povprečne hitrosti, ki bi v analizi precej dvignili povprečje teh vrednosti in bi tako dobili nerealne podatke. Igralce smo na igralna mesta porazdelili glede na dejanska igralna mesta, ki so jih igrali na tej tekmi.

5.3 Vzorec spremenljivk

V vzorec spremenljivk smo zajeli naslednje spremenljivke:

5.3.1 Spremenljivke o poti gibanja

Spremenljivke o poti gibanja so prikazane v preglednici 5.

Preglednica 5: Spremenljivke poti.

SPREMENLJIVKA	OPIS SPREMENLJIVKE	ENOTA
Pot_vse	Pot igralca v aktivnem in pasivnem delu igre na tekmi	meter [m]
Pot_1_vse	Pot igralca v aktivnem in pasivnem delu igre v prvi četrtini	meter [m]
Pot_2_vse	Pot igralca v aktivnem in pasivnem delu igre v drugi četrtini	meter [m]
Pot_3_vse	Pot igralca v aktivnem in pasivnem delu igre v tretji četrtini	meter [m]
Pot_4_vse	Pot igralca v aktivnem in pasivnem delu igre v četrti četrtini	meter [m]
Pot_aktivna faza	Pot igralca v aktivnem delu igre na tekmi	meter [m]
Pot_1_aktivna faza	Pot igralca v aktivnem delu igre v prvi četrtini	meter [m]
Pot_2_aktivna faza	Pot igralca v aktivnem delu igre v drugi četrtini	meter [m]
Pot_3_aktivna faza	Pot igralca v aktivnem delu igre v tretji četrtini	meter [m]
Pot_4_aktivna faza	Pot igralca v aktivnem delu igre v četrti četrtini	meter [m]
Pot_pasivna faza	Pot igralca v pasivnem delu igre na tekmi	meter [m]
Pot_1_pasivna faza	Pot igralca v pasivnem delu igre v prvi četrtini	meter [m]
Pot_2_pasivna faza	Pot igralca v pasivnem delu igre v drugi četrtini	meter [m]
Pot_3_pasivna faza	Pot igralca v pasivnem delu igre v tretji četrtini	meter [m]
Pot_4_pasivna faza	Pot igralca v pasivnem delu igre v četrti četrtini	meter [m]
Pot_napad_vse	Pot igralca v fazi napada v aktivnem in pasivnem delu igre	meter [m]
Pot_obramba_vse	Pot igralca v fazi obrambe v aktivnem in pasivnem delu igre	meter [m]
Pot_napad_aktivna faza	Pot igralca v fazi napada v aktivnem delu igre	meter [m]
Pot_obramba_aktivna faza	Pot igralca v fazi obrambe v aktivnem delu igre	meter [m]
Pot_napad_pasivna faza	Pot igralca v fazi napada v pasivnem delu igre	meter [m]
Pot_obramba_pasivna faza	Pot igralca v fazi obrambe v pasivnem delu igre	meter [m]
Pot_žoga_skupaj	Skupna pot igralca z žogo	meter [m]
Pot_žoga_povprečno	Povprečna pot igralca z žogo	meter [m]

Pot v aktivnem delu igre pomeni, pot igralca med tekmo, ko sodnik vroči žogo igralcu za vnos žoge v igrišče in ko ura za merjenje igralnega časa teče, do njene zaustavitve. Pot v pasivnem delu igre pa pomeni, pot igralca med tekmo, ko ura za merjenje igralnega časa miruje do vročitve žoge sodnika igralcu za vnos žoge v igrišče.

5.3.2 Spremenljivke o intenzivnosti gibanja

V preglednici 6 so predstavljene spremenljivke o povprečni hitrosti gibanja.

Preglednica 6: Spremenljivke hitrosti.

SPREMENLJIVKA	OPIS SPREMENLJIVKE	ENOTA
Hitrost_vse	Povprečna hitrost igralca v aktivnem in pasivnem delu igre na tekmi	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_1_vse	Povprečna hitrost igralca v aktivnem in pasivnem delu igre v prvi četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_2_vse	Povprečna hitrost igralca v aktivnem in pasivnem delu igre v drugi četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_3_vse	Povprečna hitrost igralca v aktivnem in pasivnem delu igre v tretji četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_4_vse	Povprečna hitrost igralca v aktivnem in pasivnem delu igre v četrti četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_aktivna faza	Povprečna hitrost igralca v aktivnem delu igre na tekmi	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_1_aktivna faza	Povprečna hitrost igralca v aktivnem delu igre v prvi četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_2_aktivna faza	Povprečna hitrost igralca v aktivnem delu igre v drugi četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_3_aktivna faza	Povprečna hitrost igralca v aktivnem delu igre v tretji četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_4_aktivna faza	Povprečna hitrost igralca v aktivnem delu igre v četrti četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_pasivna faza	Povprečna hitrost igralca v pasivnem delu igre na tekmi	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_1_pasivna faza	Povprečna hitrost igralca v pasivnem delu igre v prvi četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_2_pasivna faza	Povprečna hitrost igralca v pasivnem delu igre v drugi četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_3_pasivna faza	Povprečna hitrost igralca v pasivnem delu igre v tretji četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_4_pasivna faza	Povprečna hitrost igralca v pasivnem delu igre v četrti četrtini	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_napad_vse	Povprečna hitrost igralca v fazi napada v aktivnem in pasivnem delu igre	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_obramba_vse	Povprečna hitrost igralca v fazi obrambe v aktivnem in pasivnem delu igre	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_napad_aktivna faza	Povprečna hitrost igralca v fazi napad v aktivnem delu igre	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_obramba_aktivna faza	Povprečna hitrost igralca v fazi obrambe v aktivnem delu igre	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_napad_pasivna faza	Povprečna hitrost igralca v fazi napad v pasivnem delu igre	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_obramba_pasivna faza	Povprečna hitrost igralca v fazi obrambe v in pasivnem delu igre	meter na sekundo [m/s]
Hitrost_žoga	Povprečna hitrost igralca z žogo	meter na sekundo [m/s]

Hitrost v aktivnem delu igre je bila analizirana v času, ko je sodnik vročil žogo igralcu za vnos žoge v igrišče in ko ura za merjenje igralnega časa tekla, do njene zaustavitve. Hitrost v pasivnem delu igre je bila analizirana v času, ko je ura za merjenje igralnega časa mirovala do vročitve žoge sodnika igralcu za vnos žoge v igrišče.

Intenzivnost gibanja je bila preučevana tudi na ravni posameznih hitrostnih razredov. Pri tem nas je zanimal delež časa, ki ga igralci opravijo v posameznem hitrostnem razredu v aktivnem delu tekme ter v fazi napada in v fazi obrambe.

Preglednica 7: Spremenljivke hitrostnih razredov.

SPREMENLJIVKA	OPIS SPREMENLJIVKE	ENOTA
1.HR	Delež časa, ki ga igralci opravijo v HR - hitrost do 1,4 m/s	% igralnega časa
2.HR	Delež časa, ki ga igralci opravijo v HR - hitrost od 1,4 do 3,0 m/s	% igralnega časa
3.HR	Delež časa, ki ga igralci opravijo v HR - hitrost od 3,0 do 5,2 m/s	% igralnega časa
4.HR	Delež časa, ki ga igralci opravijo v HR - hitrost nad 5,2 m/s	% igralnega časa
Delež_čas_aktivna faza	Delež časa igralca v hitrostnem razredu v aktivnem delu igre na tekmi	% igralnega časa
Delež_1_čas_aktivna faza	Delež časa igralca v hitrostnem razredu v aktivnem delu igre v prvi četrtini	% igralnega časa
Delež_2_čas_aktivna faza	Delež časa igralca v hitrostnem razredu v aktivnem delu igre v drugi četrtini	% igralnega časa
Delež_3_čas_aktivna faza	Delež časa igralca v hitrostnem razredu v aktivnem delu igre v tretji četrtini	% igralnega časa
Delež_4_čas_aktivna faza	Delež časa igralca v hitrostnem razredu v aktivnem delu igre v četrti četrtini	% igralnega časa
Delež_čas_napad_aktivna faza	Delež časa igralca v hitrostnem razredu v fazi napada v aktivnem delu igre	% igralnega časa
Delež_čas_obramba_aktivna faza	Delež časa igralca v hitrostnem razredu v fazi obrambe v aktivnem delu igre	% igralnega časa

5.3.3 Spremenljivke časa

V preglednici 8 so predstavljene spremenljivke časa.

Preglednica 8: Spremenljivke časa.

SPREMENLJIVKA	OPIS SPREMENLJIVKE	ENOTA
Čas_žoga_vse_napad_aktivna_faza	Čas igranja igralca z žogo v fazi napada v aktivnem delu igre	sekunda [s]
Delež_čas_žoga_vse_napad_aktivna_faza	Delež časa igranja igralca z žogo v fazi napada v aktivnem delu igre	% igralnega časa z žogo
Čas_aktivna_faza	Čas igranja igralca v aktivnem delu igre	sekunda [s]
Čas_žoga_povprečno_napad_aktivna_faza	Povprečen čas igranja igralca z žogo v fazi napada v aktivnem delu igre	sekunda [s]
Delež_čas_žoga_povprečno_napad_aktivna_faza	Delež časa igranja igralca z žogo v fazi napada v aktivnem delu igre glede na čas igranja igralca v aktivnem delu igre	% igralnega časa z žogo
Čas_žoga_posamezno_napad_aktivna_faza	Skupen čas posameznega igralca z žogo v fazi napada v aktivnem delu igre	sekunda [s]
Delež_čas_žoga_posamezno_napad_aktivna_faza	Delež skupnega časa igranja posameznega igralca z žogo v fazi napada v aktivnem delu igre po reprezentancah	% igralnega časa z žogo

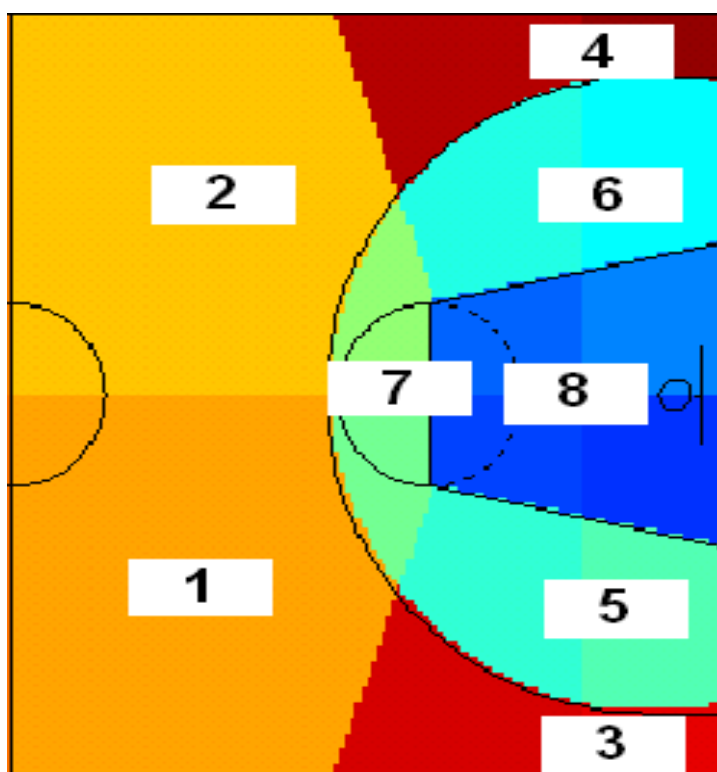
Čas igranja v aktivnem delu igre pomeni čas igre med tekmo, ko sodnik vroči žogo igralcu za vnos žoge v igrišče in ko ura za merjenje igralnega časa teče, do njene zaustavitve. Čas igranja v pasivnem delu igre pa pomeni, čas igre med tekmo, ko ura za merjenje igralnega časa miruje do vročitve žoge sodnika igralcu za vnos žoge v igrišče.

5.3.4 Spremenljivke o deležu gibanja in zadrževanja igralcev v različnih območjih igrišča

S pomočjo modula za prikaz podatkov (ki je natančneje opisan v poglavju 5.4) smo dobili podatke o tem, koliko časa se je posamezen igralec zadrževal v določenem območju igrišča. S programom SAGIT smo celotno igrišče razdelili na 32 območij, ki smo jih naknadno združili v 8 večjih območij. Območja so prikazana na sliki 1. Podatke o pogostosti gibanja in zadrževanja različnih tipov igralcev v posameznem območju igrišča smo analizirali na ravni različnih tipov igralcev in sicer na tekmi ter v fazi napada in obrambe.

Preglednica 9: Spremenljivke o deležu gibanja in zadrževanja igralcev v različnih območjih igrišča.

SPREMENLJIVKA	OPIS SPREMENLJIVKE	ENOTA
Delež_čas_vse_območje_aktivna_faza	Delež nahajanja igralca v različnih območjih igrišča v aktivnem delu igre na tekmi	% igralnega časa
Delež_čas_napad_območje_aktivna_faza	Delež nahajanja igralca v različnih območjih igrišča v fazi napada v aktivnem delu igre	% igralnega časa
Delež_čas_obramba_območje_aktivna_faza	Delež nahajanja igralca v različnih območjih igrišča v fazi obrambe v aktivnem delu igre	% igralnega časa



Slika 1: Območja igrišča

5.3.5 Trajektorije gibanja igralcev

Slike trajektorij posameznih igralcev smo dobili z modulom za analizo podatkov, ki je namenjen izrisu več vrst grafičnih prikazov, med njimi tudi trajektorij igralcev. Modul za grafični izris podatkov je prikazan v sliki 4.

5.4 Metode zbiranja in obdelave podatkov

Podatke o obremenitvi igralcev na tekmi smo zbrali s sledilnim sistemom SAGIT. Sistem je sestavljen iz več modulov.

Prvi modul je modul za zajem podatkov, ki omogoča zajem videozapisa. Uporabili smo 2 video kameri, ki sta bili v dvorani Milojke Štrukelj nameščeni nad igriščem. Vsaka kamera je pokrivala polovico igralnega polja, pri čemer sta se vidni polji deloma prekrivali, kar je omogočilo sledenje igralcev tudi ob prehodu čez sredino igrišča. S pomočjo teh dveh kamer in dveh DVD snemalnikov smo tekmo posneli na DVD plošči. Ko je bila tekma posneta, je bilo potrebno posnetke pretvoriti v digitalno obliko. To smo naredili s pomočjo programa DVDx. Preden je bil posnetek uporaben za nadaljnjo obdelavo, je bilo potrebno oba posnetka sinhronizirati, tako da sta bili sledilniku na voljo sliki, ki sta zajeti z obema kamerama v istem trenutku.

Drugi modul za sledenje (Slika 3) igralcev ima dve ravni. Prva raven, ki je uporabniku skrita, sestavljajo algoritmi za dekodiranje M-JPEG slik, sledenje igralcev ter izračun pozicij igralcev. Drugo raven predstavlja uporabniški vmesnik programa, ki omogoča pregled nad delovanjem algoritma sledenja, nastavljanje parametrov metod sledenja, vnašanje začetnih pozicij igralcev z miško in ponoven zagon sledenja, če nastane napaka (Pori, 2001). Med procesom sledenja se večkrat pripeti, da sledilnik izgubi sled, predvsem se to pripeti pri tesnih stikih med igralci. Takrat je potrebno zaustaviti sledenje, se vrniti na posnetek, kjer je sledilnik izgubil sled za igralcem ter ga z miško ponovno označiti in nadaljevati s sledenjem.



Slika 2: Modul za sledenje.

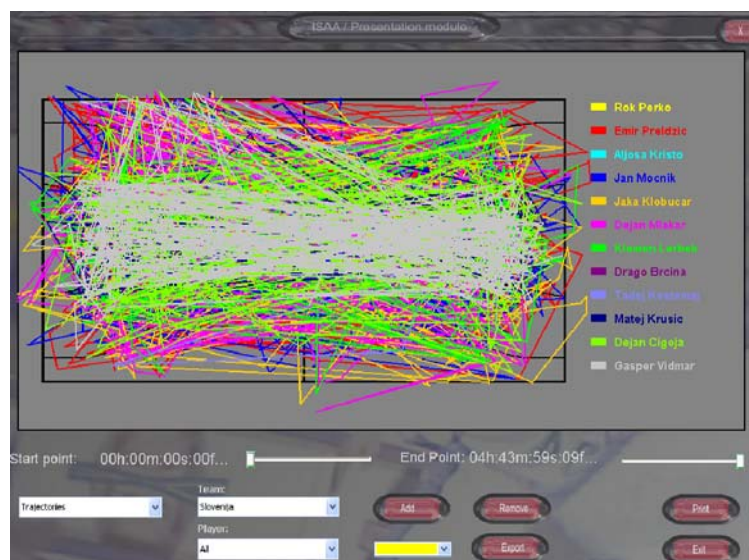
Tretji modul je modul za tehnično-taktične aktivnosti (Slika 3). To je dodatni modul, ki ga je razvila nova generacija, ki se ukvarja s sistemom za analizo gibanja med tekmo. Ta modul nam omogoča, da poleg podatkov o gibanju igralcev, dobimo tudi statistične podatke o tekmi. Ta modul smo uporabili, ko so bili vsi igralci posledeni. S tem modulom smo skozi celotno tekmo najprej označili faze igre (aktivna obramba, aktiven napad, minuta odmora, konec četrtine,...). Nato smo s tem modulom označevali še tehnične elemente igralcev. To smo storili s sledenjem žoge in

označevanjem elementov (podaja, sprejem žoge, met na koš, skok za žogo,...) posameznih igralcev.



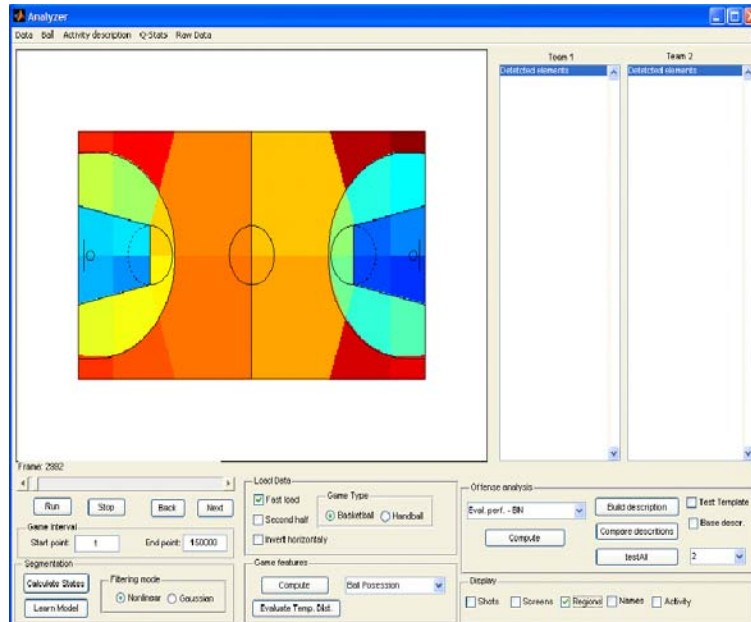
Slika 3: Modul za tehnično-taktične aktivnosti.

Četrty modul za prikaz podatkov nam je omogočil prikaz podatkov, ki so bili pridobljeni s sledenjem. Modul omogoča prikaz trajektorij igralcev, hitrostne razrede v katerih so se igralci gibal, graf hitrosti in pospeškov igralcev, ter graf pogostosti gibanja in zadrževanja igralcev v določenih območjih igrišča. Poleg tega nam modul omogoča, da vse podatke sledenja shranimo v tekstovno datoteko, ki je primerna v večini programov za obdelavo preglednic ter kasnejše statistične obdelave obremenitev v celoti in po delih.



Slika 4: Modul za prikaz podatkov.

Za analizo podatkov smo uporabili tudi program Analyzer (Slika 5), ki nam je prav tako omogočal izris različnih grafičnih prikazov. Ta program je bil uporabljen za ugotavljanje časa in deleža časa ter poti in hitrosti gibanja, ko so imeli igralci žogo v posesti.



Slika 5: Modul za analizo podatkov – program Analyzer

S programom SAGIT smo zbrali podatke o poti in hitrosti posameznih igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre ter v fazi napada in obrambe. Vse podatke smo obdelali na ravni celotne tekme in za posamezno četrtino. Iz teh podatkov smo izračunali povprečno pot in hitrost gibanja igralcev ter delež časa znotraj katerega so se igralci gibal s hitrostjo, ki pripada posameznim hitrošnim razredom.

Rezultate o razlikah v preučevanih kazalcih obremenitve med različnimi temeljnimi tipi igralcev smo dobili s pomočjo postopkov osnovne opisne statistike.

Rezultati so predstavljeni tekstovno, s slikami, s preglednicami in z grafikoni.

6.0 REZULTATI IN RAZPRAVA

To poglavje smo razdelili na več podpoglavij, ki si sledijo v logičnem zaporedju. Sprva bomo predstavili rezultate o osnovnih statističnih značilnostih vzorca. Nato bomo predstavili rezultate o poti in hitrosti gibanja ter hitrostnih razredih različnih tipov igralcev na tekmi in po četrtinah ter v napadu in obrambi. Sledi predstavitev rezultatov o posesti žoge različnih tipov igralcev na tekmi, nato rezultati o pogostosti gibanja in zadrževanja različnih tipov igralcev v posameznih območjih igrišča ter na koncu še rezultati trajektorij gibanja različnih tipov igralcev.

6.1 Osnovne značilnosti vzorca

Iz preglednice 10 je razvidno, da smo v vzorec vključili 8 branilcev, 4 krila in 4 centre iz obeh reprezentanc.

Preglednica 10: Osnovne značilnosti vzorca igralcev

tip igralca	številka igralca	telesna višina [cm]	reprezentanca
branilec	št. 7	176	Slovenija
branilec	št. 8	194	Slovenija
branilec	št. 9	191	Slovenija
branilec	št. 10	198	Slovenija
branilec	št. 5	165	Rusija
branilec	št. 6	182	Rusija
branilec	št. 8	192	Rusija
branilec	št. 10	195	Rusija
krilo	št. 5	204	Slovenija
krilo	št. 14	202	Slovenija
krilo	št. 11	204	Rusija
krilo	št. 13	203	Rusija
center	št. 13	210	Slovenija
center	št. 15	208	Slovenija
center	št. 12	202	Rusija
center	št. 15	207	Rusija

6.2 Pot in hitrost gibanja ter hitrostni razredi različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah

6.2.1 Pot gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah

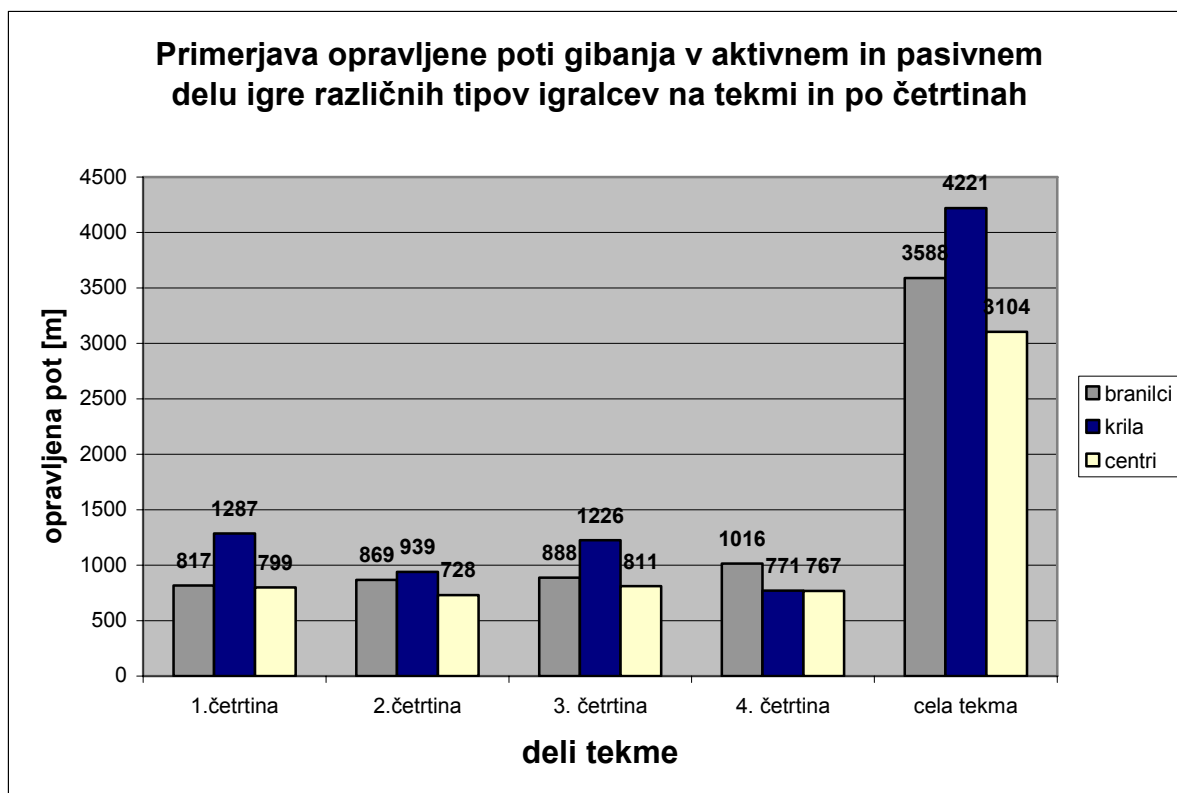
Kot je razvidno iz preglednice 11 so na tekmi v aktivnem in pasivnem delu igre povprečno največjo pot gibanja opravila krila, nato jim sledijo branilci ter centri, ki so opravili najmanjšo pot gibanja. Rezultati so presenetljivi, saj smo pričakovali, da bodo največjo pot gibanja opravili branilci. Glavni razlog za takšne rezultate je povprečen čas igranja posameznih tipov igralcev, ki je pri krilih znašal 52 minut, pri branilcih 43 minut ter pri centrih 41 minut in dejstvo, da je med samo tekmo igralo več branilcev kot kril. Zaradi teh dveh razlogov so povprečne vrednosti o opravljeni poti gibanja branilcev na tekmi nižje. Dobljeni rezultati se tako med vsemi tipi igralcev razlikujejo.

Preglednica 11: Opravljena pot gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah.

	Pot_vse	Pot_1_vse	Pot_2_vse	Pot_3_vse	Pot_4_vse
branilci	3588	817	869	888	1016
krila	4221	1287	939	1226	771
centri	3104	799	728	811	767

V prvi četrtini tekme so v aktivnem in pasivnem delu igre povprečno največjo pot gibanja opravila krila, dosti manj pa branilci in centri. Kot je razvidno iz preglednice 11, smo takšne rezultate dobili tudi v drugi in tretji četrtini tekme. V četrti četrtini pa so največjo pot gibanja opravili branilci, medtem ko so krila in centri opravili skoraj enako pot gibanja, vendar še vedno precej manj kot branilci. Razlike v rezultatih so posledica igralnega časa različnih tipov igralcev, saj so krila v povprečju prebila v prvih treh četrtinah več časa na igrišču kot branilci in centri, v četrti četrtini pa so največ časa na igrišču prebili branilci. Zaključimo lahko, da v rezultatih v drugi in tretji četrtini obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev, medtem ko v prvi četrtini ne obstajajo razlike med branilci in centri ter v četrti četrtini med krili in centri.

V preglednici 11 je lepo razvidno, kako so krila in centri v povprečju opravili manjšo pot gibanja v drugi in četrti četrtini, kot pa v prvi in tretji četrtini. Tako lahko sklepamo, da so krila in centri zaradi utrujenosti in upočasnjevanja igre opravili manjšo pot gibanja v drugem delu vsakega polčasa. Pri branilcih pa je povprečna pot gibanja po četrtinah vseskozi naraščala, kar priča o tem, da se je obremenitev branilcev med tekmo vseskozi povečevala in je bila v zadnji četrtini največja.



Graf 2: Primerjava opravljene poti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre med različnimi tipi igralcev na tekmi in po četrtinah.

6.2.2 Pot gibanja v aktivnem delu igre na tekmi in po četrtinah

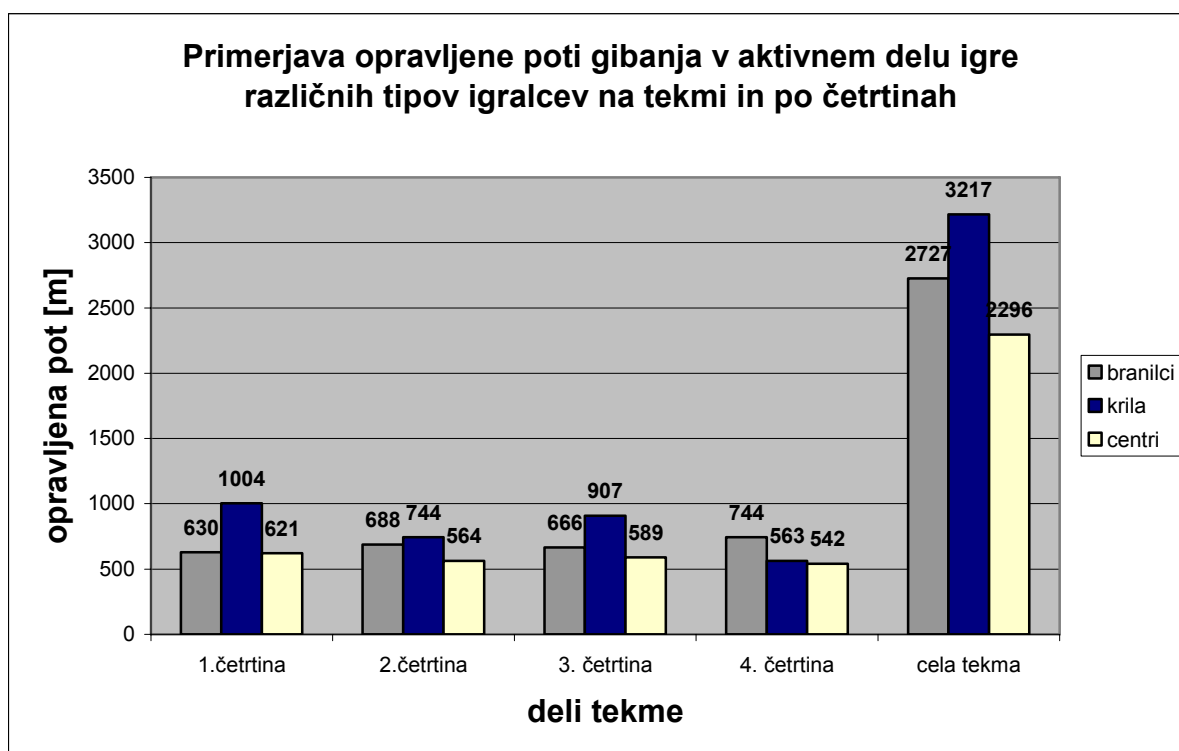
Najbolj pomemben del igre je aktivni del igre, saj le-ta najbolj vpliva na obremenitev igralcev na tekmi. Na tekmi so v aktivnem delu igre povprečno največjo pot gibanja opravila krila, nato branilci in najmanj centri. V dobljenih rezultatih se med vsemi tipi igralcev kažejo razlike v opravljeni poti gibanja v aktivnem delu igre, ki pa so ponovno odvisne od povprečja časa igranja različnih tipov igralcev, pri čemer so povprečno najdlje časa igrala krila, in sicer 31 minut, branilci in centri pa le 25 minut oziroma 24 minut.

Preglednica 12: Opravljena pot gibanja v aktivnem delu igre na tekmi in po četrtinah.

	Pot_aktivna faza	Pot_1_aktivna faza	Pot_2_aktivna faza	Pot_3_aktivna faza	Pot_4_aktivna faza
branilci	2727	630	688	666	744
krila	3217	1004	744	907	563
centri	2296	621	564	589	542

V prvi četrtini so v aktivnem delu igre povprečno največjo pot gibanja opravila krila, branilci in centri pa so opravili skoraj enako dolgo pot gibanja, vendar precej manjšo kot krila. Podobne rezultate dobimo tudi v drugi in tretji četrtini, vendar s to razliko, da se rezultati med vsemi tipi igralcev razlikujejo, medtem ko se v prvi četrtini ne razlikujejo med branilci in centri. V četrti četrtini pa so najdaljšo pot gibanja opravili branilci, krila in centri pa dosti manj. Vzroki za takšne rezultate se ponovno kažejo v povprečju igralnega časa različnih tipov igralcev in njihovega števila. V prvih treh četrtinah so največ časa igrali krilni igralci, medtem ko so v četrti četrtini največ časa igrali branilci.

Če primerjamo med seboj pot gibanja po četrtinah, lahko ponovno opazimo, da so krila in centri opravili značilno manj poti gibanja v drugi in četrti četrtini kot v prvi in tretji četrtini, branilci pa ravno obratno. Sklepamo lahko, da je pri krilih in centrih v drugem delu polčasa prišlo do utrujenosti in so zaradi tega opravili krajšo pot gibanja, kot pa v prvem delu polčasa. Branilci pa so največjo pot gibanja opravili ravno v četrti četrtini, ki je na tekmi najpomembnejša, saj se v njej odloča o zmagovalcu. Poleg tega lahko na podlagi rezultatov sklepamo, da so bili branilci med samo tekmo veliko manj obremenjeni, saj jih je bilo številčno več in so z menjavami med samo tekmo ohranili več moči za zadnjo četrtino, v kateri so, bolj spočiti, opravili veliko daljšo pot gibanja kot krila in centri.



Graf 3: Primerjava opravljene poti gibanja v aktivnem delu igre različnih tipov igralcev na tekmi in po četrtinah.

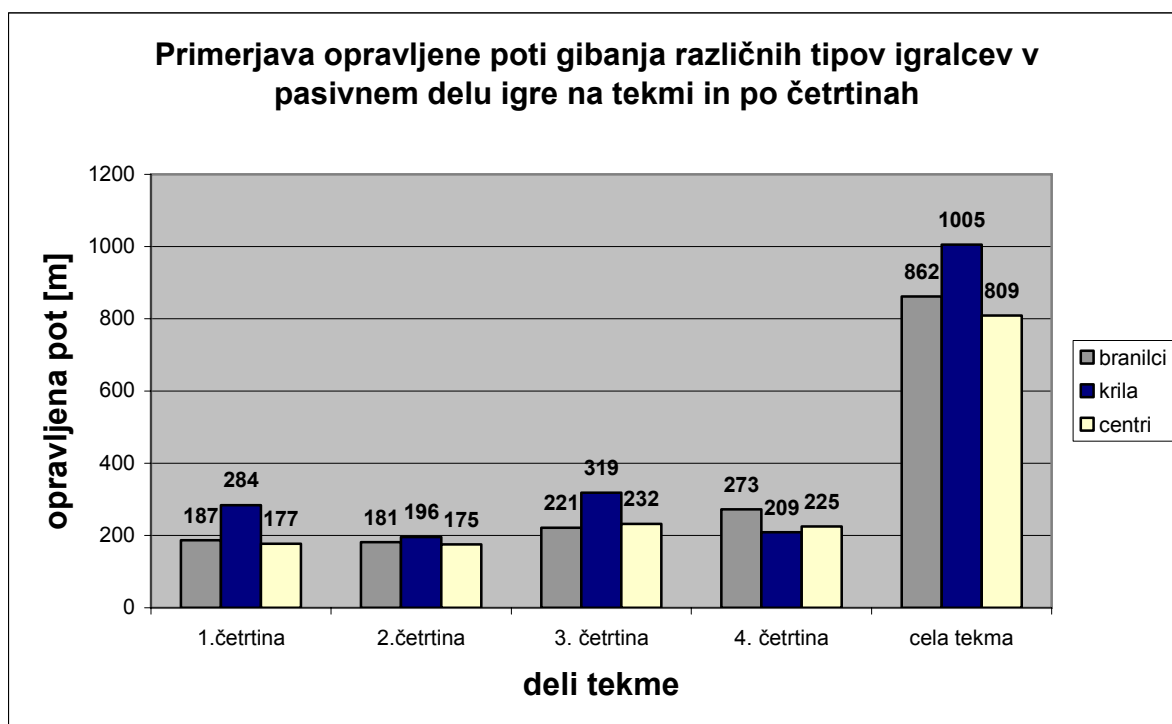
6.2.3 Pot gibanja v pasivnem delu igre na tekmi in po četrtini

Pasivni del igre je manj pomemben za obremenitev igralcev na tekmi kot aktivni del, vendar ga moramo prav tako upoštevati, kadar nas zanima obremenitev igralcev na tekmi. V tej fazi igre se igralci prav tako gibajo, vendar z manjšo obremenitvijo, ki pa na koncu tekme tudi vpliva na utrujenost igralcev. V pasivnem delu igre so na tekmi največjo pot gibanja opravila krila, nato branilci in najmanj centri. Rezultati med vsemi tipi igralcev se razlikujejo med seboj.

Preglednica 13: Opravljena pot gibanja v pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah.

	Pot_pasivna faza	Pot_1_pasivna faza	Pot_2_pasivna faza	Pot_3_pasivna faza	Pot_4_pasivna faza
branilci	862	187	181	221	273
krila	1005	284	196	319	209
centri	809	177	175	232	225

V prvih treh četrtinah so v pasivnem delu igre največjo pot gibanja opravila krila, v četrti četrtini pa branilci. V prvi in četrti četrtini se rezultati med vsemi tipi igralcev razlikujejo, v drugi in tretji četrtini pa se le-ti ne razlikujejo med branilci in centri. Tako kot pri aktivnem delu igre je tudi pri pasivnem delu igre na opravljene razdalje vplival povprečen čas igranja posameznih tipov igralcev, in sicer so v prvih treh četrtinah največ časa igrala krila, v četrti četrtini pa branilci.



Graf 4: Primerjava opravljene poti gibanja različnih tipov igralcev v pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah.

6.2.4 Povprečna hitrost gibanja igralcev na tekmi

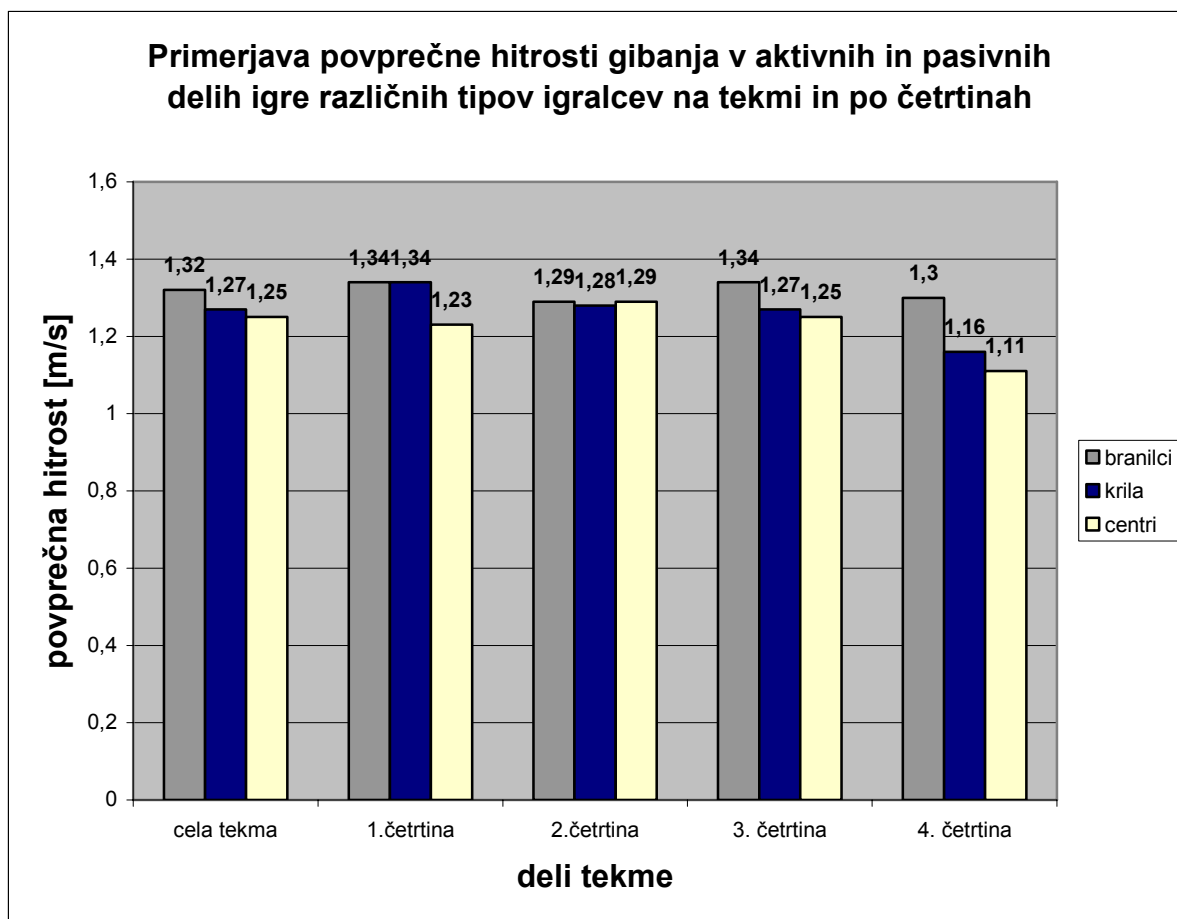
V aktivnih in pasivnih delih tekme so imeli najvišjo povprečno hitrost gibanja na tekmi branilci, sledijo krila in centri. Razlika v rezultatih obstaja samo med branilci in centri. Bon (2001) je v raziskavi rokometašev ugotovila, da znaša njihova povprečna hitrost v aktivnem in pasivnem delu igre 1,3 m/s. Podobne rezultate je v svoji raziskavi dobil Pori (2001), in sicer se je povprečna hitrost, v aktivnem in pasivnem delu igre pri rokometaših različnih starostnih skupin, gibala med 1,27 m/s in 1,45 m/s. Tudi naša raziskava kaže na podobne rezultate, saj so se različni tipi igralcev, v aktivnem in pasivnem delu igre, gibal s povprečno hitrostjo od 1,25 m/s do 1,32 m/s. V raziskavah, ki so bile opravljene pri košarkarjih, pa nismo zasledili podatkov o povprečni hitrosti za aktivni in pasivni del igre.

Preglednica 14: Povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre.

	Hitrost_vse	Hitrost_1_vse	Hitrost_2_vse	Hitrost_3_vse	Hitrost_4_vse
branilci	1,32	1,34	1,29	1,34	1,30
krila	1,27	1,34	1,28	1,27	1,16
centri	1,25	1,23	1,29	1,25	1,11

V vseh četrtinah so imeli najvišjo povprečno hitrost gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre branilci. V prvi, tretji in četrti četrtini se kažejo razlike v povprečni hitrosti gibanja med branilci in centri, v četrti četrtini pa tudi med branilci in krili.

V četrti četrtini so imela krila in centri dosti nižjo povprečno hitrost gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre kot v prejšnjih četrtinah, kar nakazuje na utrujenost igralcev in posledično na manjšo obremenitev v tem delu igre.



Graf 5: Primerjava povprečne hitrosti gibanja v aktivnih in pasivnih delih igre različnih tipov igralcev na tekmi in po četrtinah.

6.2.5 Povprečna hitrost gibanja igralcev v aktivnem delu igre

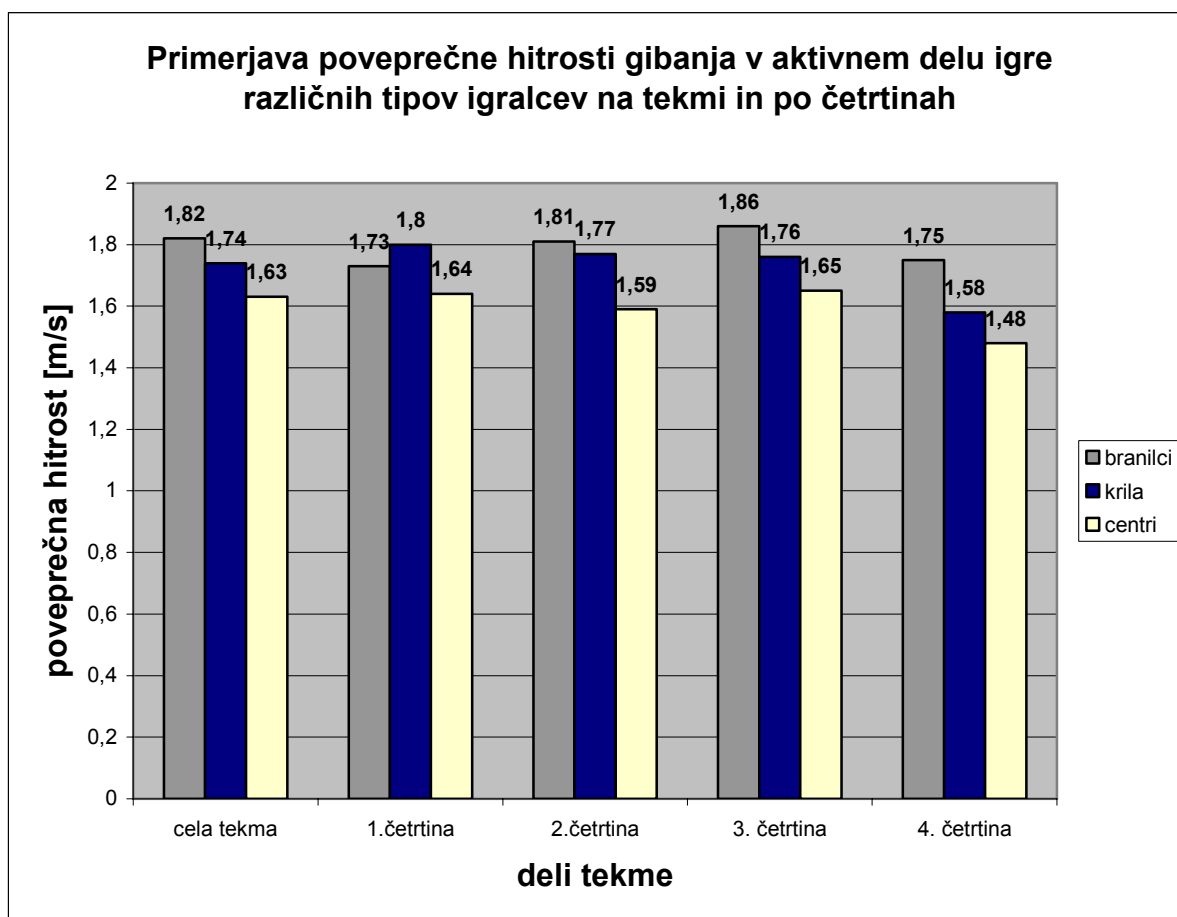
Povprečna hitrost gibanja na tekmi v aktivnem delu igre je pri branilcih znašala 1,82 m/s, pri krilih 1,74 m/s in pri centrih 1,63 m/s. Med vsemi tipi igralcev se kažejo razlike v povprečni hitrosti gibanja. Erčulj idr. (2007) so na članskih tekmah ugotovili, da imajo najvišjo povprečno hitrost gibanja v aktivnem delu igre branilci, in sicer 1,92 m/s, nato krila 1,87 m/s ter centri 1,74 m/s. Razlike v rezultatih lahko pripišemo različnim starostnim kategorijam, saj so Erčulj idr. (2007) raziskovali članske igralce, naša raziskava pa se je ukvarjala z raziskovanjem mlajših članov (do 20 let).

Preglednica 15: Povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre.

	Hitrost_aktivna faza	Hitrost_1_aktivna faza	Hitrost_2_aktivna faza	Hitrost_3_aktivna faza	Hitrost_4_aktivna faza
branilci	1,82	1,73	1,81	1,86	1,75
krila	1,74	1,80	1,77	1,76	1,58
centri	1,63	1,64	1,59	1,65	1,48

Najvišjo povprečno hitrost gibanja v aktivnem delu igre v prvi četrtini so imela krila, sledili so jim branilci in na koncu še centri z najnižjo povprečno hitrostjo gibanja. V ostalih četrtinah so imeli najvišjo povprečno hitrost gibanja branilci, nato krila ter najmanjšo centri. Med vsemi tipi igralcev je v posameznih četrtinah opaziti razlike v povprečni hitrosti gibanja, razen v drugi četrtini, ko med branilci in krili ni opazne razlike.

Krila in centri so imeli v drugi in četrti četrtini nižjo povprečno hitrost gibanja kot v prvi in tretji četrtini, kar kaže na padec povprečne hitrosti gibanja v drugem delu polčasa. Enako se je pri teh dveh tipih igralcev dogajalo tudi pri rezultatih o opravljeni poti gibanja. Oba rezultata skupaj lahko potrdita našo domnevo, da se je pri krilih in centrih v zadnji četrtini pokazala utrujenost igralcev.



Graf 6: Primerjava povprečne hitrosti gibanja v aktivnem delu igre različnih tipov igralcev na tekmi in po četrtinah.

6.2.6 Povprečna hitrost gibanja igralcev v pasivnem delu igre

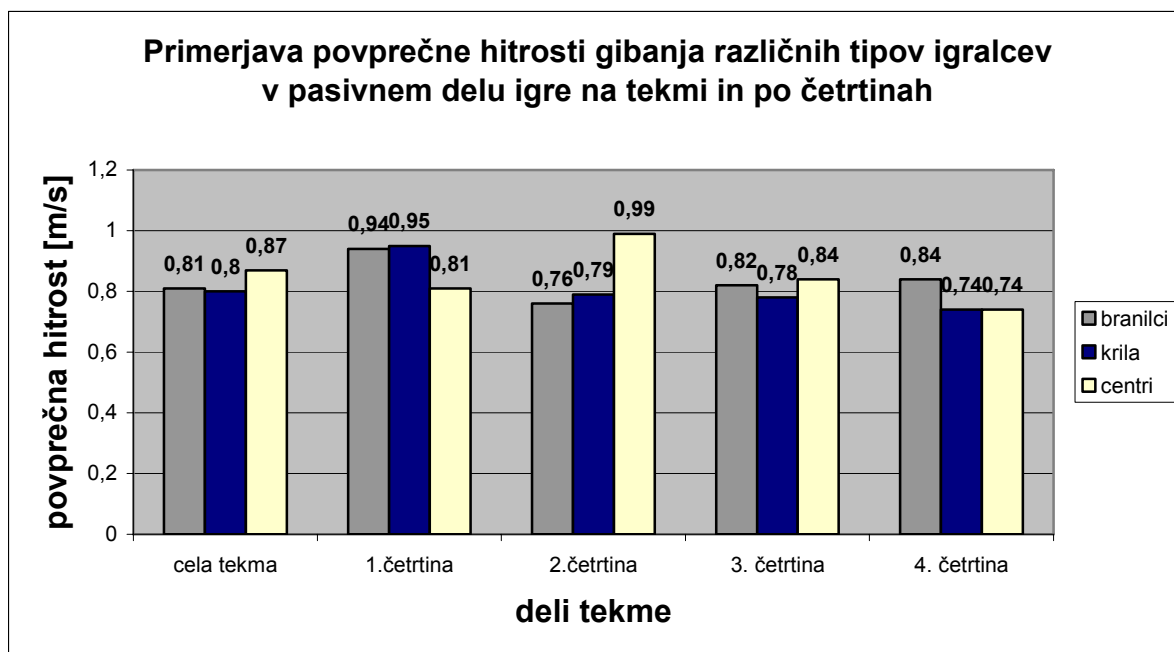
V pasivnem delu igre je bila povprečna hitrost gibanja precej nižja kot v aktivnem delu igre, kar pa je povsem pričakovano, saj v pasivnem delu igre igralci večino časa hodijo ali mirujejo. Povprečna hitrost gibanja v pasivnem delu igre na tekmi je znašala pri branilcih 0,81 m/s, pri krilnih igralcih 0,80 m/s in pri centrih 0,87 m/s. Najvišjo povprečno hitrost v pasivnih fazah igre imajo tako centri, sledijo jim branilci in na koncu še krilni igralci. V rezultatih ni razlike v povprečni hitrosti gibanja samo med branilci in krili.

Preglednica 16: Povprečna hitrost gibanja različnih tipov igralcev v pasivnem delu igre.

	Hitrost_ Pasivna faza	Hitrost_1_ pasivna faza	Hitrost_2_ pasivna faza	Hitrost_3_ pasivna faza	Hitrost_4_ Pasivna faza
branilci	0,81	0,94	0,76	0,82	0,84
krila	0,80	0,95	0,79	0,78	0,74
centri	0,87	0,81	0,99	0,84	0,74

Najvišjo povprečno hitrost gibanja v pasivnem delu igre v prvi četrtini imajo krila, v drugi in tretji četrtini centri ter v četrti četrtini branilci. V prvi in drugi četrtini ni razlik med branilci in krili, v tretji med branilci in krili ter branilci in centri ter v četrti četrtini med krili in centri.

Zanimiv je podatek, da so imeli najvišjo povprečno hitrost gibanja v pasivnem delu igre v drugi in tretji četrtini centri. Kljub temu ti rezultati ne vplivajo v taki meri na obremenitev igralcev, kot v aktivnem delu igre, da bi jih lahko sprejeli kot zelo pomembne razlike med različnimi tipi igralcev.



Graf 7: Primerjava povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev v pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah.

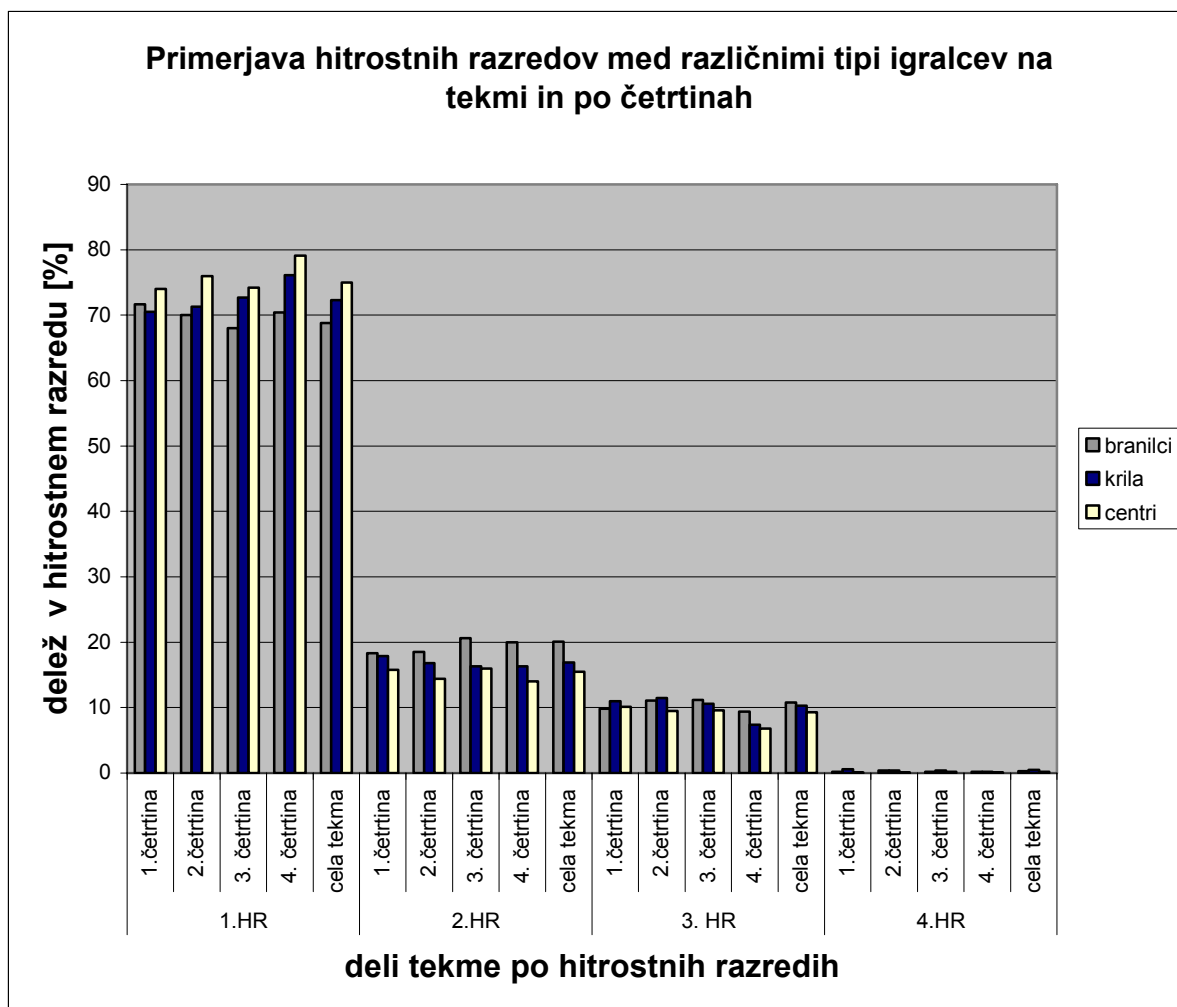
6.2.7 Intenzivnost gibanja igralcev v različnih hitrostnih razredih

V preglednici 17 so prikazani rezultati o deležu časa znotraj katerega so se igralci gibali s hitrostjo, ki opredeljuje posamezen hitrostni razred.

Preglednica 17: Hitrostni razredi v aktivnem delu igre.

		Delež_čas_aktivna faza	Delež_1_čas_aktivna faza	Delež_2_čas_aktivna faza	Delež_3_čas_aktivna faza	Delež_4_čas_aktivna faza
1.HR	branilci	68,8	71,7	70,0	68,0	70,4
	krila	72,3	70,5	71,3	72,7	76,1
	centri	75,0	74,0	76,0	74,2	79,1
2.HR	branilci	20,1	18,3	18,5	20,6	20,0
	krila	16,9	17,9	16,8	16,3	16,3
	centri	15,5	15,8	14,4	16,0	14,0
3.HR	branilci	10,8	9,8	11,1	11,2	9,4
	krila	10,3	11,0	11,5	10,6	7,4
	centri	9,3	10,1	9,5	9,6	6,8
4.HR	branilci	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2
	krila	0,5	0,6	0,4	0,4	0,2
	centri	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1

V aktivnem delu igre so se na tekmi v 1. hitrostnem razredu najdlje nahajali centri, in sicer 75,0% igralnega časa, sledijo krila z 72,3% ter branilci z 68,8% igralnega časa. V tem hitrostnem razredu obstajajo razlika v deležu nahajanja samo med branilci in centri. Ta razlika je pričakovana, saj branilci izvajajo protinapade, zgodnje napade ter se hitreje vračajo v obrambo kot centri, zato se tudi manj časa nahajajo v tem hitrostnem razredu, ki ga označujemo kot hojo. Miller in Bartlett (1994) sta v svoji raziskavi ugotovila, da hoja in mirovanje pri centrih predstavlja 72%, pri krilih pa 68% celotnega gibanja v igralnem času. Tudi mi smo dobili podobne rezultate, saj so se centri nahajali najdlje v 1. hitrostnem razredu, ki predstavlja hojo (do 1,4 m/s). Pri raziskavi, ki jo je opravila Bon (2001), so se rokometaši v aktivnem delu tekme nahajali v 1. hitrostnem razredu samo 37% igralnega časa, kar je precej manj kot so se nahajali košarkarji v naši raziskavi. Takšno razliko lahko pripišemo prostorskim razsežnostim igrišča, ki je pri rokometu daljše in širše kot pri košarki, to pa omogoča, da lahko rokometaši razvijajo višje hitrosti in jih tudi dlje časa ohranjajo. V 2. hitrostnem razredu so se največ igralnega časa nahajali branilci, in sicer 20,1%, nato krila 16,9% ter centri 15,5%. V tem razredu se kažejo razlike med vsemi tipi igralcev. Rokometarji so se v raziskavi, ki jo je opravila Bon (2001), v 2. hitrostnem razredu nahajali 31% igralnega časa, kar je ponovno občutno več kot so se košarkarji v naši raziskavi nahajali v tem razredu. Vzroki so enaki kot pri 1. hitrostnem razredu. V razredu hitrega teka (3. HR), so se pričakovano najdlje nahajali branilci z 10,8% igralnega časa, nato krila z 10,3% ter centri z 9,3% igralnega časa. V 3. hitrostnem razredu obstaja razlika med krili in centri ter branilci in centri. Če ponovno primerjamo naše rezultate z rezultati Bonove (2001), ponovno opazimo velike razlike, saj so se rokometaši v tem razredu nahajali kar 25% igralnega časa, to pa je za 14% več kot košarkarji. V 4. hitrostnem razredu so deleži pri vseh tipih igralcev zelo nizki, in sicer se deleži gibajo pod 0,5% igralnega časa, kar nam pove, da so igralci na tekmi izvajali zelo malo gibanj, pri katerih je bila hitrost višja od 5,2 m/s. Delež šprinta je pri rokometaših, ki jih je raziskovala Bon (2001), znašal kar 7% igralnega časa. V raziskavi, ki so jo opravili Ben Abdelkrim idr. (2007) pri košarkarjih do 19 let, pa je gibanje v šprintu znašalo 5,3% igralnega časa v aktivnem delu igre. V primerjavi s temi raziskavami so naši deleži nahajanja v 4. hitrostnem razredu izredno nizki in so verjetno posledica pomembnosti tekme, saj je zmaga na tej tekmi pomenila za vsako od reprezentanc nastop v polfinalu evropskega prvenstva za mlajše člane.



Graf 8: Primerjava hitrostnih razredov v aktivnem delu igre med različnimi tipi igralcev na tekmi in po četrtinah.

Branilci so se v prvi četrtini tekme v aktivnem delu igre nahajali v 1. hitrostnem razredu 71,7% igralnega časa, krila 70,5% in centri 74,0% igralnega časa. Razlike v 1. hitrostnem razredu med različnimi tipi igralcev niso velike. Rezultati pa kljub temu kažejo, da so centri največ časa hodili v primerjavi z ostalima tipoma igralcev. V 2. hitrostnem razredu so se branilci nahajali 18,3%, krila 17,9% in centri 15,8% igralnega časa. Branilci in krila so se torej nahajali v drugem hitrostnem razredu v prvi četrtini nekaj več kot centri. V razredu hitrega teka (3. HR) so se najdlje nahajala krila, in sicer 11,0% igralnega časa, nato pa sledijo centri z 10,1% igralnega časa in na koncu še branilci z 9,8% igralnega časa. Med branilci in krili ter krili in centri se kažejo razlike v deležu. V 4. hitrostnem razredu so se vsi igralni tipi nahajali manj kot 0,6% igralnega časa, kar je posledica že prej omenjene pomembnosti tekme. Tudi deleži v aktivnem delu igre v drugih četrtinah kažejo podobno nizke deleže nahajanja v 4. hitrostnem razredu, kot na celotni tekmi.

V drugi četrtini so se v 1. hitrostnem razredu v aktivnem delu igre najdlje nahajali centri, in sicer 76,0% igralnega časa, sledijo krila z 71,3% igralnega časa in nazadnje

še branilci s 70,0% igralnega časa. Iz rezultatov je razvidno, da obstajajo razlike v nahajanju v tem hitrostnem razredu med branilci in centri ter krili in centri. V 2. hitrostnem razredu so se najdlje nahajali branilci, in sicer 18,5% igralnega časa, nato krila s 16,8% igralnega časa ter centri s 14,4% igralnega časa. Med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v nahajanju v 2. hitrostnem razredu. V 3. hitrostnem razredu so se najdlje nahajala krila, in sicer 11,5% igralnega časa, nato branilci z 11,1% in centri z 9,5% igralnega časa. V tem razredu se kažejo razlike med branilci in centri ter med krili in centri. V 4. hitrostnem razredu so se vsi tipi igralcev nahajali manj kot 0,4% igralnega časa.

V 1. hitrostnem razredu v aktivnem delu igre tretje četrtine so se ponovno najdlje nahajali centri, in sicer 74,2% igralnega časa, sledijo krila z 72,7% ter branilci z 68,0% igralnega časa. Med branilci in centri ter branilci in krili je zaznati razlike v deležih. V 2. hitrostnem razredu so se najdlje nahajali branilci, in sicer 20,6%, krila 16,3% ter centri 16,0% igralnega časa. Tako se razlike kažejo med branilci in krili ter branilci in centri. V razredu hitrega teka (3. HR) so se najdlje nahajali branilci obeh reprezentanc, in sicer 11,2% igralnega časa, nato krila 10,6% ter centri 9,6% igralnega časa. Iz tega sledi, da v 3. hitrostnem razredu obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev. V 4. hitrostnem razredu so bili deleži nahajanja ponovno zelo nizki pri vseh tipih igralcev, in sicer pod 0,4% igralnega časa.

V 1. hitrostnem razredu v aktivnem delu igre četrte četrtine so se najdlje nahajali centri, in sicer 79,1% igralnega časa, nato krila 76,1% ter branilci 70,4% igralnega časa. Razlike v 1. hitrostnem razredu se kažejo med branilci in centri ter krili in centri. Krila in centri so se v četrti četrtini nahajali dosti več igralnega časa v 1. hitrostnem razredu kot pa v ostalih četrtinah tekme. To kaže na to, da se je igra v zadnji četrtini v aktivnem delu umirila in upočasnila ter da so igralci opravili več gibanja v hoji kot v prejšnjih četrtinah. V 2. hitrostnem razredu so se najdlje nahajali branilci, in sicer 20,0% igralnega časa, sledijo krila z 16,3% ter centri z 14,0% igralnega časa. Razlike v 2. hitrostnem razredu se kažejo med vsemi tipi igralcev. V 3. hitrostnem razredu so se prav tako največ časa nahajali branilci, in sicer 9,4% igralnega časa, nato krila 7,4% ter centri 6,8% igralnega časa. Tako kot v 2. hitrostnem razredu se tudi v 3. hitrostnem razredu kažejo razlike v četrti četrtini med vsemi tipi igralcev. V 4. hitrostnem razredu je delež nahajanja pri vseh tipih igralcev nižji kot 0,2%.

Na podlagi prikazanih rezultatov o poti in hitrosti gibanja ter hitrostnih razredih v aktivnem in pasivnem delu igre na tekmi in po četrtinah, smo ugotovili, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike skoraj pri vseh spremenljivkah. S temi ugotovitvami smo potrdili naši hipotezi **H1** in **H2**.

6.3 Pot in hitrost gibanja ter hitrostni razredi različnih tipov igralcev v napadu in obrambi

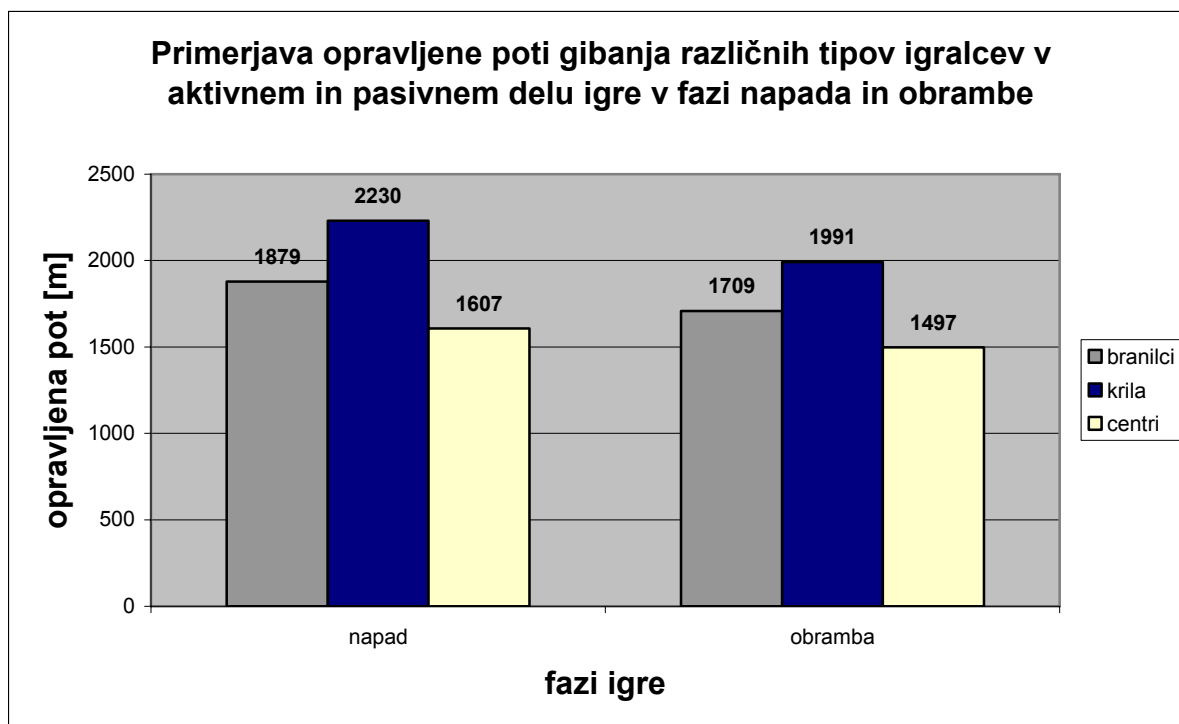
6.3.1 Pot gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre v napadu in obrambi

Največjo povprečno pot gibanja so v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada opravila krila, in sicer 2230 metrov, sledijo branilci s 1879 metrov in centri s 1607 metrov poti. Rezultati o opravljeni poti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada se med vsemi tipi igralcev razlikujejo. V pasivnem in aktivnem delu igre v fazi obrambe so največjo povprečno pot gibanja prav tako opravila krila, in sicer 1991 metrov, branilci 1709 metrov, ter centri 1497 metrov poti. Rezultati nam kažejo, da med vsemi tipi igralcev obstajajo v fazi obrambe razlike v opravljeni poti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre.

Preglednica 18: Opravljena pot gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

	Pot_napad_vse	Pot_obramba_vse
branilci	1879	1709
krila	2230	1991
centri	1607	1497

Kot lahko vidimo v preglednici 18 in grafu 8, so vsi tipi igralcev opravili več poti gibanja v fazi napada kot v fazi obrambe. Razlike so posledica opravljene poti gibanja v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe in jih bomo natančneje razložili v naslednjem podpoglavju (6.3.2).



Graf 9: Primerjava opravljene poti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

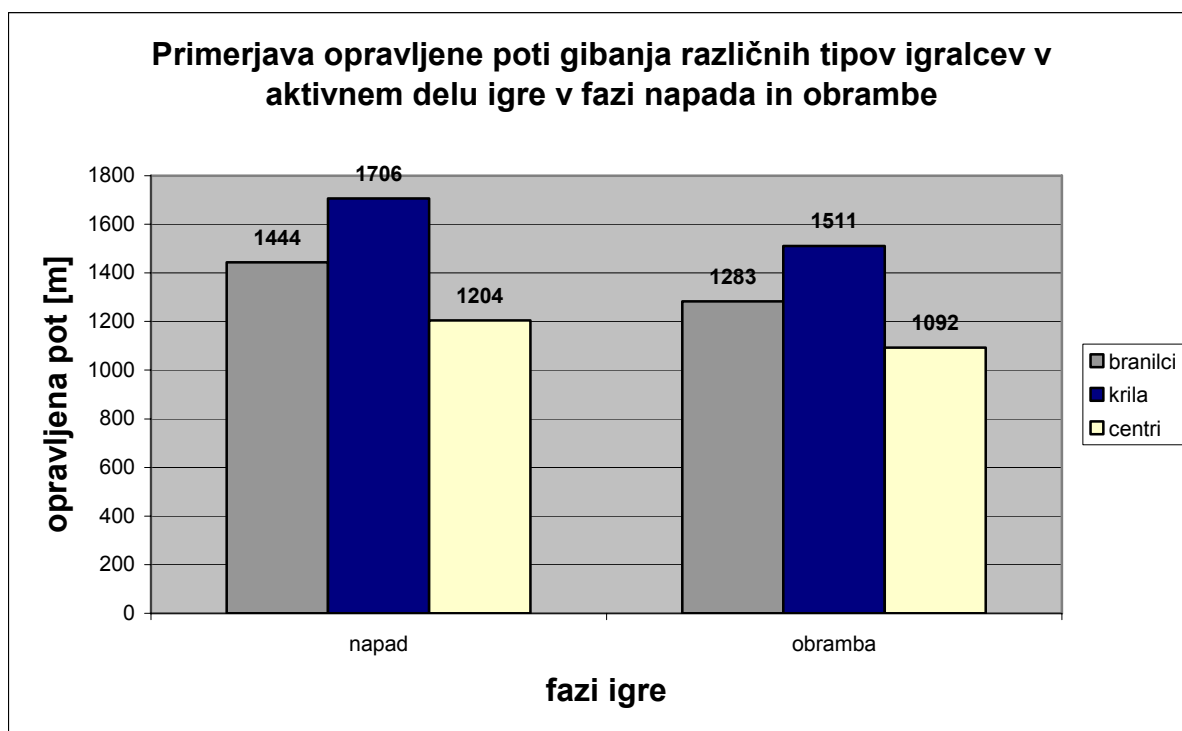
6.3.2 Pot gibanja v aktivnem delu igre v napadu in obrambi

V aktivnem delu igre v fazi napada so največjo pot gibanja v povprečju opravila krila, in sicer kar 1706 metrov, sledijo branilci s 1444 metrov ter centri z najmanj opravljene poti gibanja (1204 metrov). Rezultati kažejo na to, da obstajajo v fazi napada med vsemi tipi igralcev razlike v opravljeni poti gibanja v aktivnem delu igre. V fazi obrambe so v aktivnem delu igre v povprečju opravila največjo pot gibanja krila, in sicer 1511 metrov. Branilci so v povprečju opravili manj poti gibanja kot krila, vendar več kot centri. Branilci so tako opravili 1283 metrov, centri pa 1092 metrov poti gibanja. Tudi v fazi obrambe obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev v opravljeni poti v aktivnem delu igre. Pričakovali bi, da bodo največ poti v fazi napada in obrambe opravili branilci, vendar, kot smo ugotavljali že pri prejšnjem poglavju, ima povprečen čas igranja igralcev velik vpliv na opravljene metre posameznih tipov igralcev.

Preglednica 19: Opravljena pot gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

	Pot_napad_aktivna faza	Pot_obramba_aktivna faza
branilci	1444	1283
krila	1706	1511
centri	1204	1092

Vsi tipi igralcev so v aktivnem delu igre v fazi napada opravili več poti gibanja, kot v aktivnem delu igre v fazi obrambe. Primerjava opravljene poti gibanja med različnimi tipi igralcev v aktivnem delu igre v fazah napada in obrambe je prikazana v grafu 11. Razlike v opravljeni poti gibanja med fazo napada in fazo obrambe, potrjujejo ugotovitve, ki jih je v svoji raziskavi dobil Mahorič (1994). Ugotovil je, da na pot gibanja igralca vpliva način obrambe, saj je igralec opravil krajšo pot pri conski obrambi in daljšo pri osebni obrambi. Ker je slovenske reprezentanca velik del druge četrtine igrala consko obrambo, je to vplivalo na nižje povprečje opravljene poti gibanja različnih tipov igralcev v fazi obrambe in zaradi tega je pri vseh tipih igralcev opazna razlika med fazo napada in fazo obrambe o opravljeni poti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre. Poleg tega lahko sklepamo, da obstaja razlika tudi zaradi dejstva, da igralci v obrambi ponavadi vedno iščejo krajše poti pri branjenju nasprotnika.



Graf 10: Primerjava opravljene poti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

6.3.3 Pot gibanja v pasivnem delu igre v napadu in obrambi

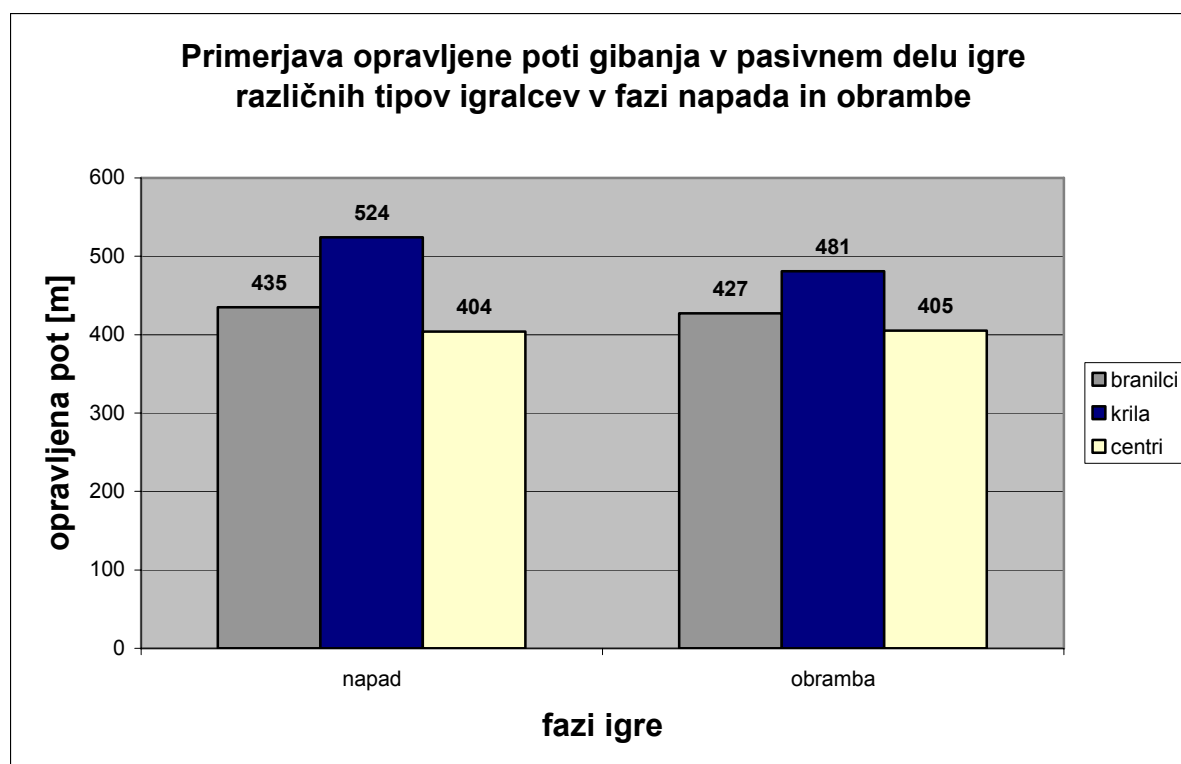
V pasivnem delu igre v fazi napada so največjo povprečno pot gibanja opravila krila, in sicer 524 metrov poti gibanja, branilci 435 metrov, centri pa 404 metre poti gibanja. Rezultati opravljene poti gibanja v pasivni fazi napada se med vsemi tipi igralcev razlikujejo. V fazi obrambe pa so v pasivnem delu igre največjo pot gibanja opravila

krila, in sicer 481 metrov, branilci 427 metrov in centri 405 metrov poti gibanja. Rezultati kažejo na to, da med vsemi tipi igralcev obstajajo razlike v opravljeni poti gibanja v pasivnem delu igre v fazi obrambe. Razlike so tako kot pri aktivnem delu igre posledica različnega povprečnega časa igranja različnih tipov igralcev.

Preglednica 20: Opravljena pot gibanja različnih tipov igralcev v pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

	Pot_napad_ pasivna faza	Pot_obramba_ pasivna faza
branilci	435	427
krila	524	481
centri	404	405

Preglednica 20 in graf 10 nazorno prikazujeta, da med branilci in centri skoraj ni razlike med opravljeno potjo gibanja v pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe. Razlika med obema fazama je vidna samo pri krilih, kjer se rezultata poti gibanja razlikujeta. Rezultati primerjave nam torej povedo, da med različnimi tipi igralcev, skoraj ni razlik v opravljeni poti gibanja v pasivnem delu igre med fazo napada in fazo obrambe.



Graf 11: Primerjava opravljene poti gibanja različnih tipov igralcev v pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

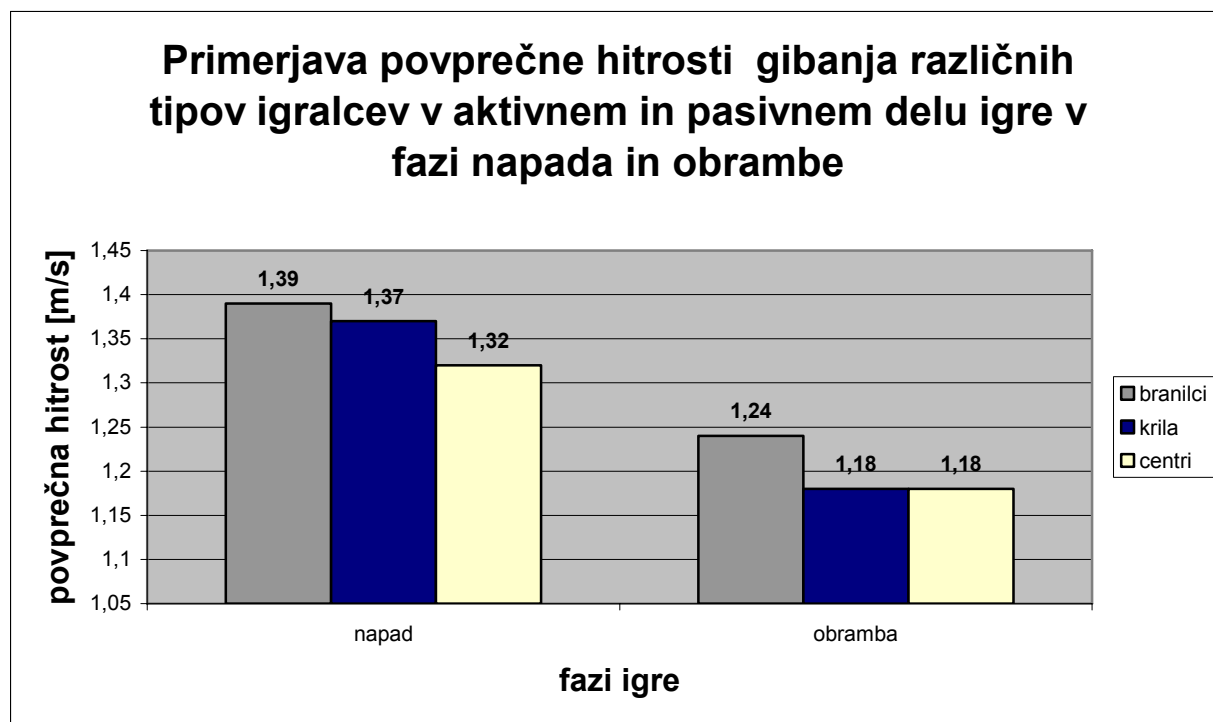
6.3.4 Hitrost gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre v napadu in obrambi

Povprečna hitrost gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada je bila najvišja pri branilcih in je znašala 1,39 m/s, pri krilih 1,37 m/s ter pri centrih 1,32 m/s. Iz rezultatov je razvidno, da se le-ti razlikujejo med branilci in centri. V aktivnem in pasivnem delu igre v fazi obrambe znaša povprečna hitrost gibanja pri krilih in centrih 1,18 m/s, pri branilcih pa je le-ta nekoliko višja, in sicer 1,24 m/s. Kljub temu med različnimi tipi igralcev ne obstajajo razlike v povprečni hitrosti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi obrambe.

Preglednica 21: Povprečna hitrost gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

	Hitrost_napad_vse	Hitrost_obramba_vse
branilci	1,39	1,24
krila	1,37	1,18
centri	1,32	1,18

V grafu 11 je lepo prikazano, da se med posameznimi tipi igralcev povprečne hitrosti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe med seboj razlikujejo. Rezultati nam torej kažejo, da se različni tipi igralcev v fazi napada hitreje gibajo, kot pa v fazi obrambe. Razlogi za takšne rezultate so navedeni v naslednjem poglavju (6.3.5).



Graf 12: Primerjava povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

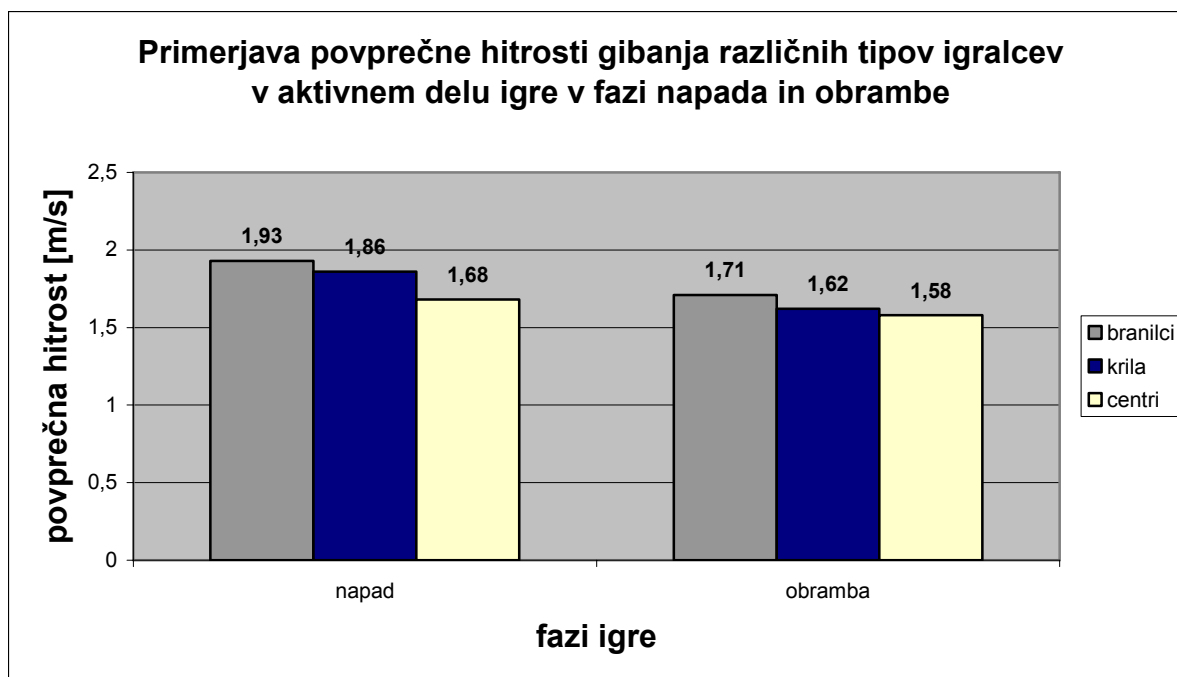
6.3.5 Hitrost gibanja v aktivnem delu igre v napadu in obrambi

Najvišjo povprečno hitrost gibanja v aktivnem delu igre v fazi napada so imeli branilci, le-ta je znašala 1,93 m/s. Krila so imela nekoliko nižjo povprečno hitrost gibanja, ki je znašala 1,86 m/s, centri pa so imeli precej nižjo, in sicer samo 1,68 m/s. Razlike v rezultatih kažejo, da med branilci in krili na tekmi ne obstajajo razlike v povprečni hitrosti gibanja v aktivnem delu igre v fazi napada. Hitrosti gibanja v napadu so skoraj enake hitrostim gibanja članskih igralcev v aktivnem delu igre v raziskavi, ki so jo opravili Erčulj idr. (2007). V tej raziskavi je namreč povprečna hitrost gibanja branilcev znašala 1,92 m/s, kril 1,87 m/s ter centrov 1,74 m/s. Zaključimo lahko, da se različni tipi igralcev v članski kategoriji v aktivnem delu igre na tekmi gibajo z enako hitrostjo, kot igralci mlajših članov v aktivnem delu igre v fazi napada. V fazi obrambe so imeli branilci v aktivnem delu igre najvišjo povprečno hitrost gibanja, in sicer 1,71 m/s, sledijo krila z 1,62 m/s ter centri z 1,58 m/s. Iz rezultatov je razvidno, da v fazi obrambe med krili in centri ne obstajajo razlike v povprečni hitrosti v aktivnem delu igre.

Preglednica 22: Povprečna hitrost gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

	Hitrost_napad_aktivna faza	Hitrost_obramba_aktivna faza
branilci	1,93	1,71
krila	1,86	1,62
centri	1,68	1,58

Povprečna hitrost gibanja v aktivnem delu igre v fazi napada je pri vseh tipih igralcev različna od povprečne hitrosti gibanja v aktivnem delu igre v fazi obrambe. Primerjava povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe je prikazana v grafu 12. Igralci se v fazi obrambe večino časa gibajo v različno visoki preži s prisunskimi koraki. Tako nam razlike v povprečni hitrosti gibanja v aktivnem delu igre med fazo napada in fazo obrambe kažejo prav na to, da je takšno gibanje počasnejše od teka.



Graf 13: Primerjava povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

6.3.6 Hitrost gibanja v pasivnem delu igre v napadu in obrambi

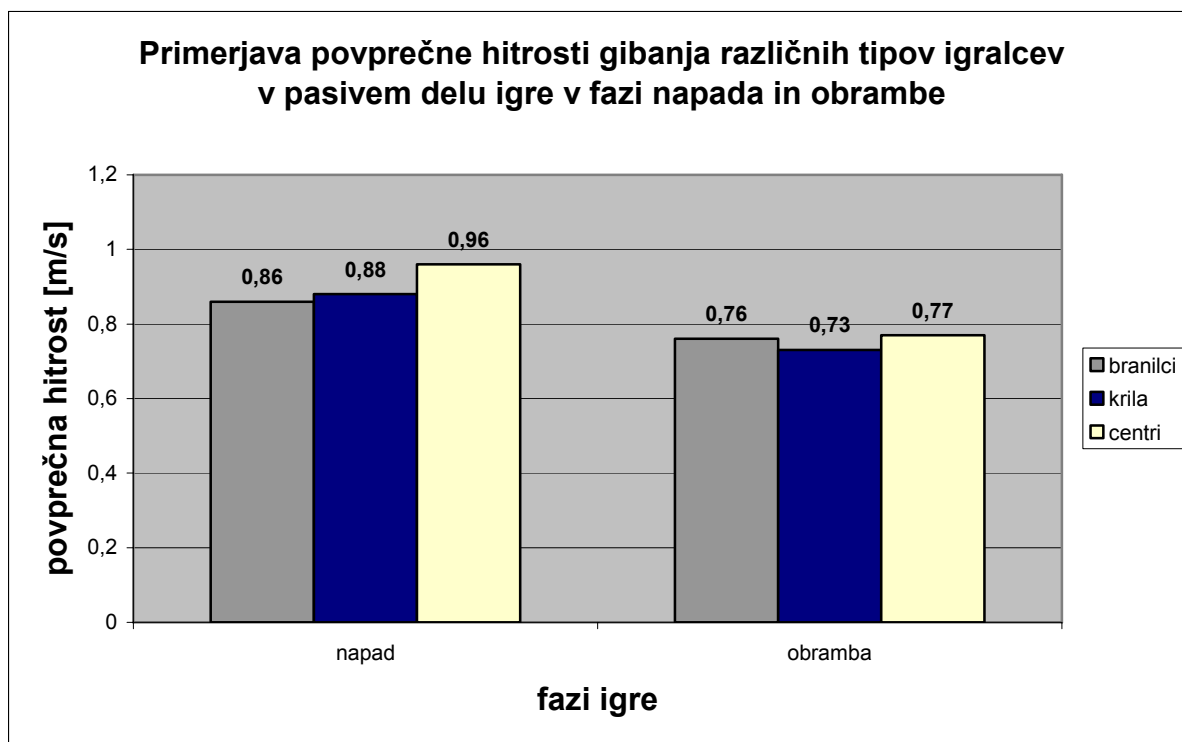
Povprečne hitrosti gibanja v pasivnem delu igre v fazi napada so precej nižje kot v aktivnem delu igre.

Preglednica 23: Povprečna hitrost gibanja različnih tipov igralcev v pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

	Hitrost_napad_pasivna faza	Hitrost_obramba_pasivna faza
branilci	0,86	0,76
krila	0,88	0,73
centri	0,96	0,77

Najvišjo povprečno hitrost gibanja v pasivnem delu igre v fazi napada so imeli v povprečju centri, in sicer 0,96 m/s, sledijo krila z 0,88 m/s ter branilci z 0,86 m/s. Rezultati kažejo, da med branilci in krili ne obstajajo razlike v povprečni hitrosti gibanja. Povprečna hitrost gibanja v pasivnem delu igre v fazi obrambe je prav tako precej nižja kot v aktivnem delu igre. Najvišjo povprečno hitrost gibanja v pasivnem delu igre v fazi obrambe so imeli centri, pri katerih je le-ta znašala 0,77 m/s, pri branilcih 0,76 m/s ter pri krilih 0,73 m/s. Iz rezultatov je razvidno, da se med centri in krili kažejo razlike v povprečni hitrosti gibanja v pasivnem delu igre v fazi obrambe.

Če primerjamo fazo napada in fazo obrambe, vidimo da obstajajo med posameznimi tipi igralcev razlike v povprečni hitrosti gibanja v teh dveh fazah. Rezultati kažejo na to, da igralci v fazi obrambe večji del časa v pasivnem delu igre mirujejo, kot pa v fazi napada, kjer se pripravljajo na začetek aktivnega dela igre z aktivnim odkrivanjem za sprejem žoge izza čelne in bočne linije.



Graf 14: Primerjava povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev v pasivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

6.3.7 Intenzivnost gibanja igralcev v različnih hitrostnih razredih v napadu in obrambi

Hitrosti gibanja igralcev smo za aktiven del igre v fazi napada razdelili v hitrostne razrede ter bomo rezultate prikazali v deležih nahajanja različnih tipov igralcev v posameznem hitrostnem razredu. Centri so se najdlje nahajali v 1. hitrostnem razredu, torej 72,9% igralnega časa, sledijo krila z 68,5% ter branilci s 65,3% igralnega časa. Med branilci in krili v tem hitrostnem razredu ne obstajajo razlike. Rezultati v 1. hitrostnem razredu so pričakovani, saj se centri večinoma gibajo na manjšem prostoru okoli rakete in znotraj nje, kjer ne morejo razviti visoke hitrosti gibanja. Medtem pa se branilci in krila gibajo po vsem prostoru in s tem lahko razvijajo višje hitrosti. V razredu počasnega teka (2. HR) so se najdlje zadrževali branilci, in sicer 20,8% igralnega časa, nato krila 18,8% ter centri 18,2% igralnega časa. Rezultati v 2. hitrostnem razredu se ne razlikujejo samo med krili in centri. Branilci so se tudi v 3. hitrostnem razredu nahajali največ igralnega časa, in sicer

13,4%, sledijo krila z 12,1% ter centri z 8,8% igralnega časa. V 3. hitrostnem razredu obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev. Rezultati v 2. in 3. hitrostnem razredu so prav tako pričakovani, saj dosegajo branilci in krila, zaradi protinapadov in zgodnjih napadov v katerih pogosto sodelujejo, v fazi napada višjo povprečno hitrost gibanja v aktivnem delu igre kakor centri. V razredu šprinta (4. HR) smo dobili izredno nizke deleže nahajanja različnih tipov igralcev, in sicer so se vsi tipi nahajali pod 0,6% igralnega časa.

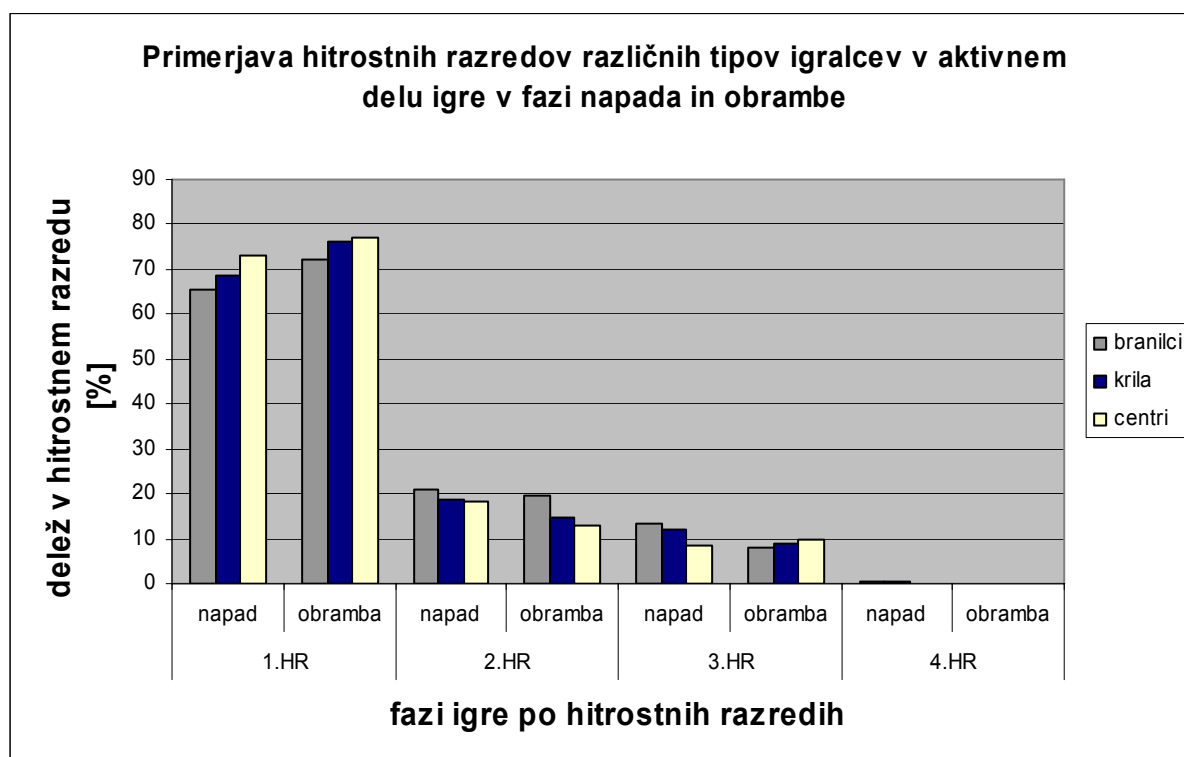
Preglednica 24: Hitrostni razredi različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe [%].

		Delež_čas_napad _aktivna faza	Delež_čas_obramba _aktivna faza
1.HR	branilci	65,3	72,3
	krila	68,5	76,2
	centri	72,9	77,1
2.HR	branilci	20,8	19,4
	krila	18,8	14,9
	centri	18,2	12,8
3.HR	branilci	13,4	8,2
	krila	12,1	8,7
	centri	8,5	9,9
4.HR	branilci	0,5	0,1
	krila	0,6	0,2
	centri	0,1	0,2

Tako kot pri aktivnem delu igre v fazi napada smo tudi za fazo obrambe hitrosti gibanja igralcev razdelili v hitrostne razrede ter ugotavljali delež nahajanja v določenih razredih. Centri so se pričakovano najdlje nahajali v 1. hitrostnem razredu, in sicer 77,1% igralnega časa, sledijo krila s 76,2% ter branilci z 72,3% igralnega časa. Med krili in centri se v tem hitrostnem razredu niso pokazale razlike v deležu. Iz teh rezultatov lahko sklepamo, da se krila in centri v fazi obrambe večino časa gibajo znotraj in okoli rakete, kjer ne dosegajo visokih hitrosti in zaradi tega imajo tudi višji delež v tem hitrostnem razredu kot branilci. V 2. hitrostnem razredu pa so se najdlje nahajali branilci, in sicer kar 19,4% igralnega časa, medtem ko so se krila v tem razredu nahajala samo 14,9%, centri pa še manj, 12,8% igralnega časa. Tako se kažejo razlike med vsemi tipi igralcev v 2. hitrostnem razredu. Prav tako so se pokazale razlike v deležu nahajanja med vsemi tipi igralcev v 3. hitrostnem razredu. Torej, v 3. hitrostnem razredu so se najdlje nahajali centri z 9,9% igralnega časa, krila z 8,7%, branilci pa najmanj z 8,2% igralnega časa. Delež centrov v tem

hitrostnem razredu je verjetno posledica, tega da se morajo v obrambo vračati po najdaljši poti (od koša do koša) in to čim hitreje, da zasedejo raketo pred nasprotnimi centri. V 4. hitrostnem razredu so deleži različnih tipov igralcev še nižji kot pri fazi napada (0,2%).

Primerjava med obema fazama igre nam pokaže, da so se vsi tipi igralcev v 1. hitrostnem razredu v fazi napada nahajali manj igralnega časa kot pa v fazi obrambe. To še potrjuje naše ugotovitve pri povprečni hitrosti gibanja v aktivnem delu igre, da je gibanje v fazi obrambe, in sicer v preži, počasnejše kot tek, ki ga igralci uporabljajo v fazi napada. Zaradi tega so se igralci več igralnega časa v fazi obrambe nahajali v 1. hitrostnem razredu. V 2. hitrostnem razredu so se vsi tipi igralcev zadrževali dlje v fazi napada kot pa v fazi obrambe, kar pa je posledica večjega deleža v 1. hitrostnem razredu v fazi obrambe. V 3. hitrostnem razredu so se branilci in krila dlje zadrževali v fazi napada kot pa v fazi obrambe, medtem ko pri centrih opazimo ravno obratno. To je verjetno posledica tega, da se morajo centri veliko hitreje vračati v fazo obrambe po danem košu ali izgubljeni žogi, kot pa tečejo v fazo napada. Primerjava med obema fazama v 4. hitrostnem razredu nam pokaže, da so deleži nahajanja v fazi obrambe še nekoliko nižji kot v fazi napada, čeprav se že v tej fazi igre gibajo pod 0,6%. Primerjava hitrostnih razredov različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe je prikazana v grafu 14.



Graf 15: Primerjava hitrostnih razredov različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe.

Na podlagi prikazanih rezultatov o poti in hitrosti gibanja ter hitrostnih razredih v pasivnem in aktivnem delu igre v fazi napada in obrambe, smo ugotovili, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike skoraj pri vseh spremenljivkah. S temi ugotovitvami smo potrdili našo hipotezo **H3**.

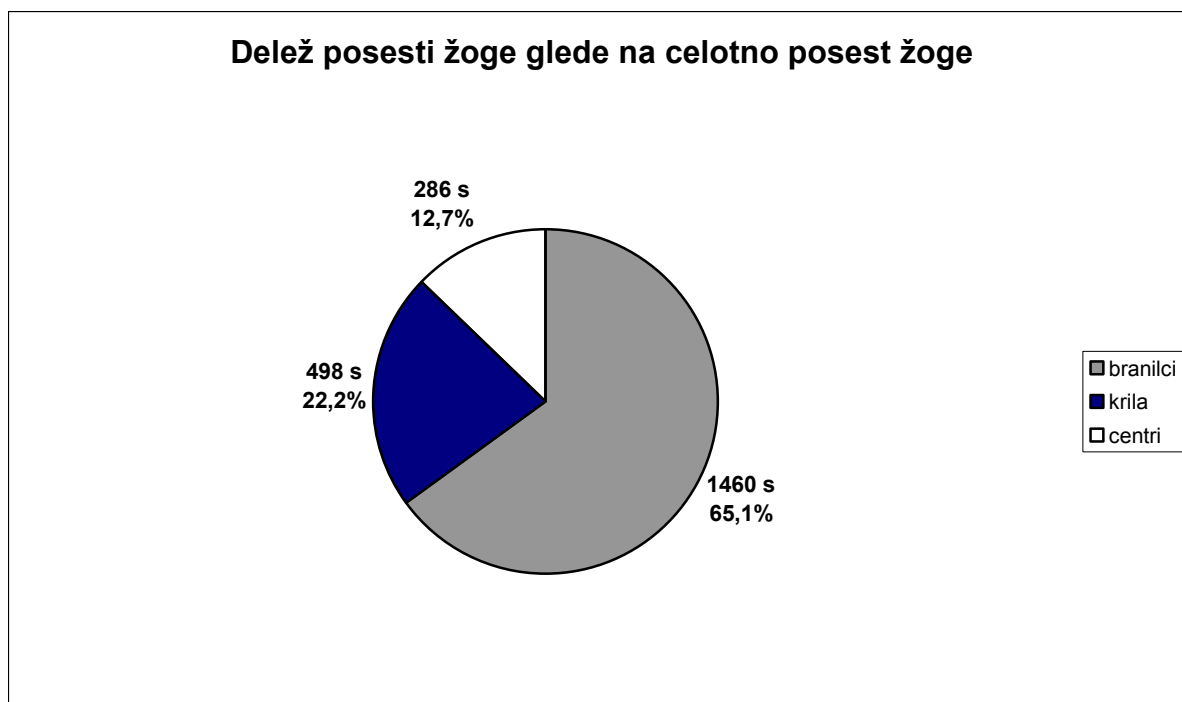
6.4 Posest žoge različnih tipov igralcev na tekmi

6.4.1 Časovna posest žoge različnih tipov igralcev

Skupno so imeli branilci na tekmi 1460 sekund žogo v posesti, kar znaša 65,1% celotnega časa posesti žoge. Krila so imela skupno na tekmi 498 sekund žogo v posesti, kar znaša 22,2% celotnega časa posesti žoge. Centri pa so imeli skupno najmanj časa žogo v svoji posesti, in sicer samo 12,7% celotnega časa posesti žoge. Skupno so torej imeli žogo v posesti 286 sekund. Posamezen branilec je imel žogo v posesti povprečno 183 sekund, krilo 125 sekund ter center 72 sekund. Iz rezultatov je razvidno, da med vsemi tipi igralcev obstajajo razlike v skupnem in povprečnem času posesti žoge, ter pri deležu glede na celoten čas posesti žoge. Rezultati o deležu posesti žoge na tekmi so pričakovani, saj branilci, ki imajo žogo v posesti največ časa, prenašajo žogo iz obrambne v napadalno polovico ter organizirajo napad. Najmanj so imeli žogo v posesti centri, ki v napadu dobijo žogo le občasno ali če si jo sami priborijo s skokom v napadu in v obrambi. Krila redko prenašajo žogo v napadalno polovico, v postavljenih napadih pa imajo v posesti žogo več kot centri. Tako lahko zaključimo, da smo dobili pričakovane rezultate, ki se med vsemi tipi igralcev razlikujejo. Velika razlika v deležu posesti žoge med različnimi tipi igralcev je prikazana v grafu 15.

Preglednica 25: Celotna in povprečna posest žoge različnih tipov igralcev in njen delež.

	Čas_žoga_vse_napad_aktivna faza	Čas_žoga_povprečno_napad_aktivna faza	Delež_čas_žoga_vse_napad_aktivna faza
branilci	1460	183	65,1%
krila	498	125	22,2 %
centri	286	72	12,7 %



Graf 16: Delež posesti žoge glede na celotno posedost žoge.

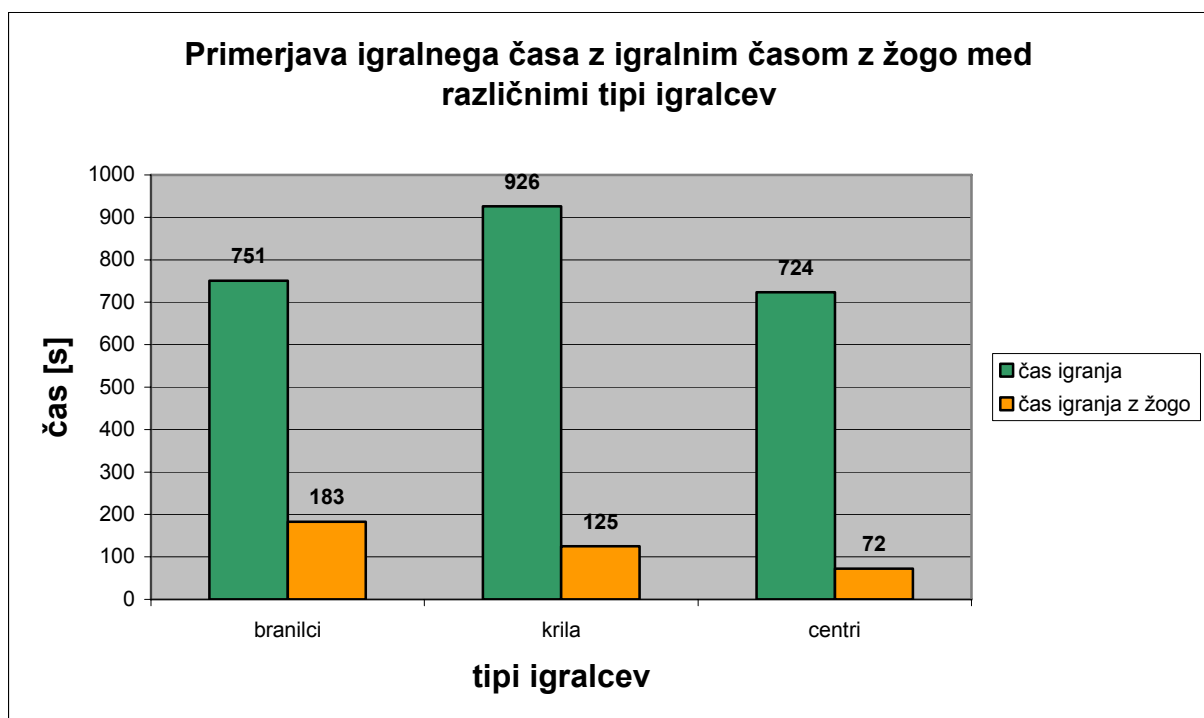
6.4.2 Delež časovne posesti žoge glede na igralni čas v aktivnem delu igre

Povprečno je posamezen branilec v aktivnem delu igre v fazi napada igral 751 sekund ter je imel žogo v posesti povprečno 183 sekund, kar pomeni, da so imeli branilci žogo v svoji posesti 24,3% svojega igralnega časa v fazi napada. Posamezno krilo je v aktivnem delu igre v fazi napada igralo povprečno 926 sekund ter imelo žogo povprečno v posesti 125 sekund. Iz tega sledi, da so imela krila 13,5% svojega igralnega časa v napadu žogo v svoji posesti. Posamezen center je v povprečju v aktivnem delu igre v fazi napada igral 724 sekund ter imel žogo povprečno v posesti 72 sekund, kar pomeni, da so imeli centri žogo v svoji posesti 9,9% svojega igralnega časa v fazi napada. Med vsemi tipi igralcev obstajajo razlike v deležu časovne posesti žoge glede na igralni čas v aktivnem delu igre v fazi napada.

Preglednica 26: Primerjava igralnega časa z igralnim časom z žogo in njun delež med različnimi tipi igralcev.

	Čas_aktivna faza	Čas_žoga_povprečno_napad_aktivna faza	Delež_čas_žoga_povprečno_napad_aktivna faza
branilci	751	183	24,3
krila	926	125	13,5
centri	724	72	9,9

Primerjava igralnega časa z igralnim časom z žogo med različnimi tipi igralcev je lepo prikazana v grafu 16. Graf lepo prikazuje, da so krila igrala več časa v aktivnem delu igre kakor branilci, vendar so imela precej manj časa žogo v svoji posesti, kar je posledica igralnih nalog, ki jih izvajata posamezna tipa igralcev. Kot smo že omenili so branilci zadolženi za prenos žoge v napadalno polovico in organiziranjem postavljenega napada, medtem ko krila le redko prenašajo žogo in organizirajo postavljene napade, in sicer takrat, ko olajšajo delo tesno pokritim branilcem. Centri pa so imeli, glede na svoje igralne naloge, pričakovano nizek delež posesti žoge glede na čas igranja. Tako lahko zaključimo, da med vsemi tipi igralcev obstajajo razlike v primerjavi med igralnim časom in igralnim časom z žogo.



Graf 17: Primerjava igralnega časa z igralnim časom z žogo med različnimi tipi igralcev.

6.4.3 Čas in delež posesti žoge posameznih igralcev

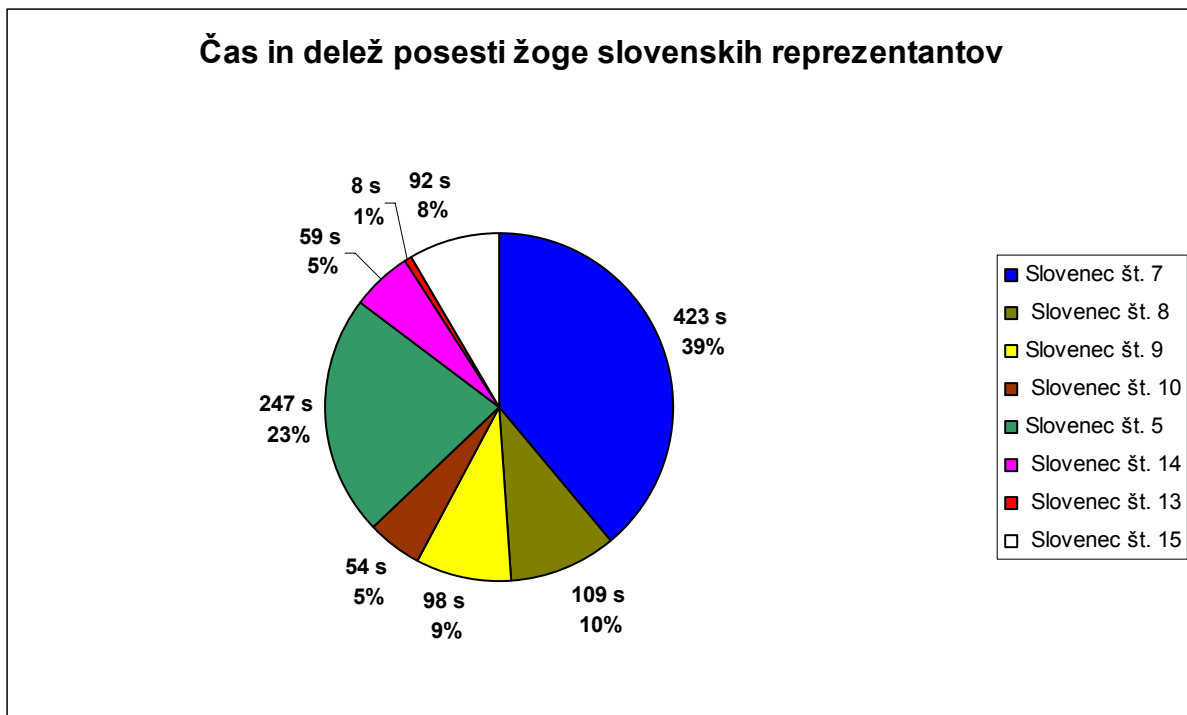
Slovenski igralci so imeli žogo v posesti skupaj 1090 sekund, ruski igralci pa 1151 sekund. Med posamezniki je imel žogo najdlje v posesti igralec slovenske reprezentance s številko 7, kar 423 sekund. Poleg njega je imel pri slovenski reprezentanci igralec s številko 5 žogo v posesti 247 sekund in sta skupaj močno izstopala v posesti žoge v slovenski reprezentanci. Pri ruski reprezentanci je imel najdlje žogo v posesti igralec s številko 5, in sicer 267 sekund, nato pa mu sledita še dva igralca, ki sta imela žogo v posesti vsak okoli 210 sekund, ostali igralci ruske

reprezentance pa so imeli žogo v posesti veliko bolj enakomerno kot preostali igralci v slovenski reprezentanci, kar prikazujeta grafa 17 in 18.

Preglednica 27: Čas in delež posesti žoge posameznih igralcev obeh reprezentanc.

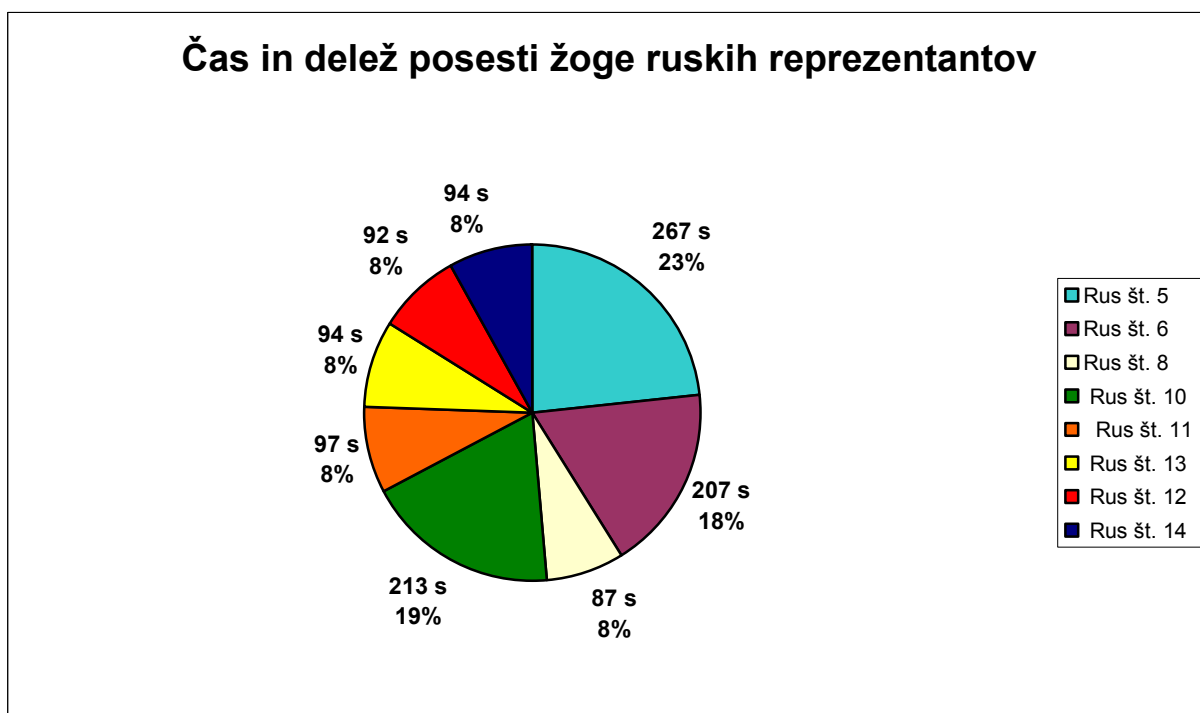
Številka igralcev	Čas_žoga_posamezno _napad_aktivna faza	Delež_čas_žoga_posamezno _napad_aktivna faza
slovenski igralec št. 7	423	39
slovenski igralec št. 8	109	10
slovenski igralec št. 9	98	9
slovenski igralec št. 10	54	5
slovenski igralec št. 5	247	23
slovenski igralec št. 14	59	5
slovenski igralec št. 13	8	1
slovenski igralec št. 15	92	8
Slovenci skupaj	1090	100
ruski igralec št. 5	267	23
ruski igralec št. 6	207	18
ruski igralec št. 8	87	8
ruski igralec št. 10	213	19
ruski igralec št. 11	97	8
ruski igralec št. 13	94	8
ruski igralec št. 12	92	8
ruski igralec št. 14	94	8
Rusi skupaj	1151	100

V grafu 18 se lepo vidi, da po posesti žoge izstopata samo dva igralca slovenske reprezentance, ostali pa so imeli precej nižjo posest žoge.



Graf 18: Čas in delež posesti žoge slovenskih reprezentantov.

V grafu 19 pa je razvidno, da so si trije igralci ruske reprezentance z najvišjo posestjo žoge le-to enakomerno porazdelili, prav tako pa je enakomernost vidna tudi pri ostalih reprezentantih.



Graf 19: Čas in delež posesti žoge ruskih reprezentantov.

Iz teh rezultatov lahko vidimo, da je pri slovenski reprezentanci vsa igra v fazi napada slonela na dveh igralcih, medtem ko so ostali igralci le redko prišli do žoge. V ruski reprezentanci pa so imeli bolj enakomerno posest žoge, kar dokazuje, da so igrali veliko bolj kolektivno kot slovenski reprezentanti.

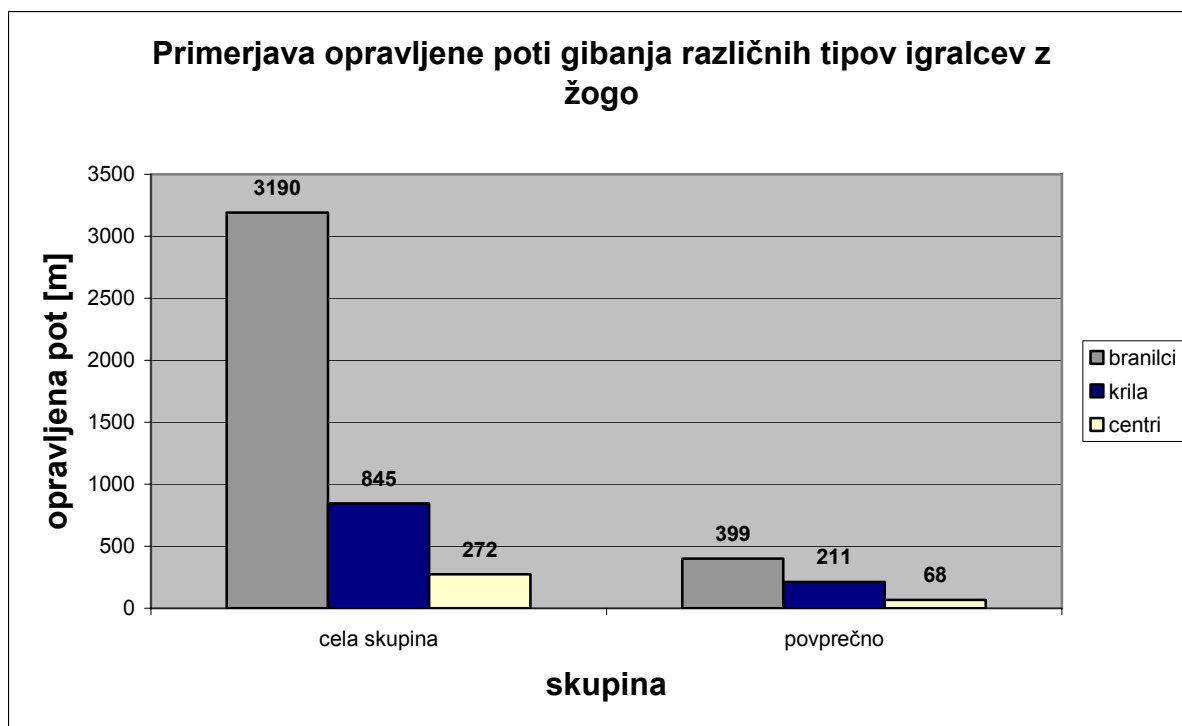
6.4.4 Pot gibanja igralcev z žogo

Branilci so v primerjavi s krili in centri opravili najdaljšo pot gibanja z žogo. Branilci so skupaj opravili 3190 metrov poti gibanja z žogo, torej je posamezen branilec med tekmo opravil z žogo v povprečju 399 metrov poti gibanja. Krila so skupaj opravila le 845 metrov poti gibanja z žogo, kar v povprečju na posamezno krilo med tekmo znese 211 metrov poti gibanja z žogo. Centri so opravili najmanj poti gibanja z žogo, skupaj so opravili 272 metrov, posamezen center pa je opravil v povprečju le 68 metrov poti gibanja z žogo. Rezultati kažejo na to, da obstajajo razlike v skupni in posamični opravljeni poti gibanja z žogo med različnimi tipi igralcev.

Preglednica 28: Opravljena pot gibanja različnih tipov igralcev z žogo.

	Pot_žoga_skupaj	Pot_žoga_povprečno
branilci	3190	399
krila	845	211
centri	272	68

Kot je razvidno iz grafa 19, so branilci skupaj z žogo opravili veliko večjo pot gibanja kot krila in centri. Pri povprečni opravljeni poti gibanja z žogo je med posameznimi tipi igralcev prav tako vidna velika razlika. Razlike v skupni in povprečni opravljeni poti gibanja posameznih tipov igralcev so posledica igralnih nalog, ki jih opravljajo različni tipi igralcev, tako da so rezultati pričakovani. Torej, če zaključimo, obstajajo razlike v opravljeni poti gibanja z žogo med vsemi tipi igralcev.



Graf 20 : Primerjava opravljene poti gibanja različnih tipov igralcev z žogo.

6.4.5 Hitrost gibanja igralcev z žogo

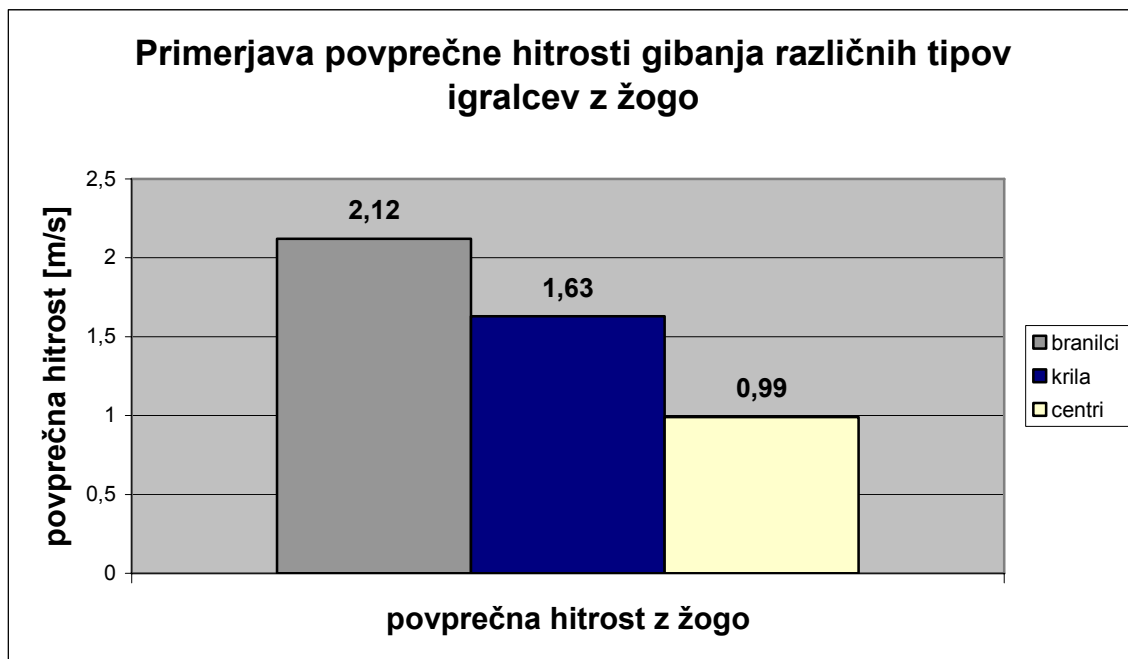
Pri povprečni hitrosti gibanja različnih tipov igralcev z žogo, so se pokazale velike razlike. Povprečna hitrost gibanja branilcev z žogo znaša kar 2,12 m/s, medtem ko pri krilih znaša samo 1,63 m/s ter pri centrih le 0,99 m/s. Dobljeni rezultati kažejo na to, da med vsemi tipi igralcev obstajajo velike razlike v povprečni hitrosti gibanja igralcev z žogo.

Preglednica 29: Povprečna hitrost gibanja različnih tipov igralcev z žogo.

tipi igralcev	Hitrost_žoga
branilci	2,12
krila	1,63
centri	0,99

V grafu 20 so razlike v povprečni hitrosti gibanja različnih tipov igralcev lepo prikazane. Tako velike razlike so predvsem posledica tega, da različni tipi igralcev dobijo žogo v svojo posest v različnih trenutkih skupne taktike. Branilci imajo lahko tako visoko povprečno hitrost gibanja zaradi posesti žoge v protinapadih, hitrih napadih oziroma pri prenosih žoge v napadalno polovico, ko lahko razvijejo visoko hitrost gibanja. Krila le redko sodelujejo pri prenosu žoge, pri protinapadih pa dobijo žogo v posest že v zaključku, ko hitrost gibanja že pada. Centri imajo pričakovano

najnižjo povprečno hitrost gibanja z žogo, saj le-to dobijo v napadu samo pri postavljenih napadih, kjer v bližini obroča niti ne morejo razviti visoke hitrosti gibanja, skoraj nikoli pa žoge ne prenašajo v napadalno polovico, razen ob izjemnih priložnostih. Zaključimo lahko, da med vsemi tipi igralcev obstajajo velike razlike v povprečni hitrosti gibanja z žogo.



Graf 21: Primerjava povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev z žogo.

Če primerjamo rezultate povprečne hitrosti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre na tekmi, ki smo jih dobili v naši raziskavi, lahko rečemo, da imajo samo branilci višjo povprečno hitrost gibanja z žogo (2,12 m/s) v primerjavi s povprečno hitrostjo gibanja v aktivnem delu igre na tekmi (1,82 m/s). Tako krila (1,63 m/s) kot centri (0,99 m/s) imajo značilno nižjo povprečno hitrost gibanja z žogo, kot v aktivnem delu igre na tekmi (1,74 m/s, 1,63 m/s).

Na podlagi prikazanih rezultatov o poti in hitrosti gibanja z žogo ter posesti žoge med tekmo, smo ugotovili, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike pri vseh spremenljivkah. S temi ugotovitvami smo potrdili našo hipotezo **H4**.

6.5 Gibanje in pogostost nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča

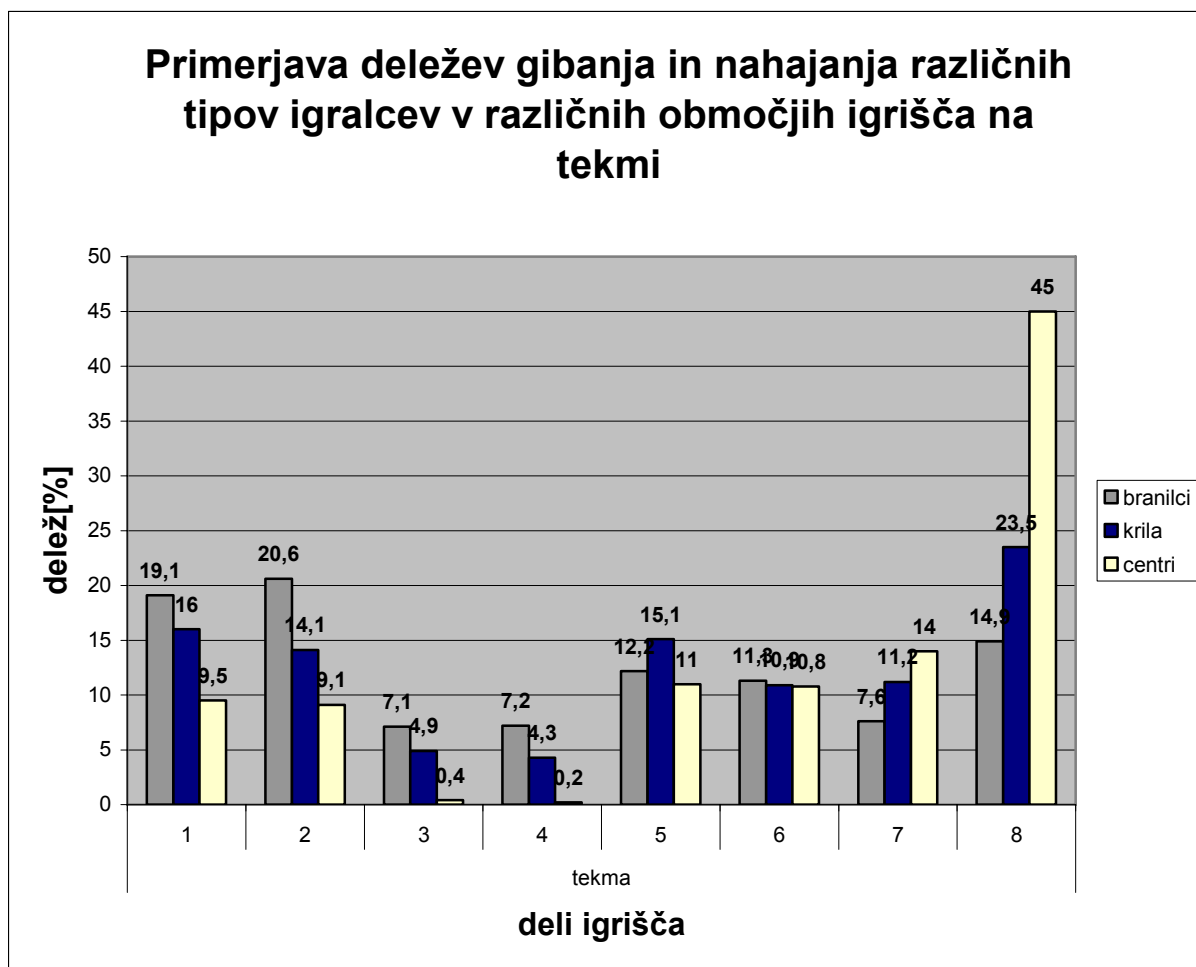
6.5.1 Delež gibanja in nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča na tekmi

V 1. in 2. območju igrišča so se na tekmi pričakovano najdlje zadrževali branilci, sledijo krila ter centri, ki so se v teh dveh območjih nahajali najmanj igralnega časa. Kot smo že omenili so rezultati v teh dveh območjih pričakovani, saj ti dve območji pokrivata položaje branilcev. V 3. in 4. območju so se najdlje časa zadrževali branilci, nato krila ter najmanj centri. V teh dveh območjih nismo dobili pričakovanih rezultatov, saj bi pričakovali, da se bodo v teh dveh območjih najdlje nahajala krila. Naša pričakovanja so temeljila na dejstvu, da ti dve območji pokrivata levo in desno krilo. Takšni rezultati kažejo na to, da so branilci obeh reprezentanc v napadu igrali zelo široko in so s tem zapolnjevali krilna mesta. Zanimiv je tudi rezultat pri centrih za 3. in 4. območje, ki kaže na to, da so se v teh dveh območjih gibali izredno malo igralnega časa, in sicer pod 0,4%. V območju 5 so se najdlje zadrževala krila, nato branilci in centri. V območju 6 pa se rezultati med različnimi tipi igralcev ne razlikujejo, tako da lahko rečemo, da se na krilnih položajih zunaj rakete najdlje nahajajo krila, kar pa je pričakovan rezultat, glede na njihovo pozicijo igranja. V območju 7 in 8 so se največ igralnega časa zadrževali centri, branilci in krila pa so se v tem območju zadrževali manj časa. V območju 8 so se centri nahajali kar 45% igralnega časa, kar je precej več kot so se v tem območju zadrževala krila (23,5%) in branilci (14,9%).

Preglednica 30: Delež gibanja in nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča na tekmi.

		1	2	3	4	5	6	7	8
Delež_čas_vse_ območje_aktivna faza	branilci	19,1	20,6	7,1	7,2	12,2	11,3	7,6	14,9
	krila	16,0	14,1	4,9	4,3	15,1	10,9	11,2	23,5
	centri	9,5	9,1	0,4	0,2	11,0	10,8	14,0	45

V vseh območjih so bile med vsemi tipi igralcev razlike v deležu gibanja in nahajanja na tekmi, razen v 6 območju, kjer med vsemi tipi igralcev ni bilo razlik. Največje razlike so se v rezultatih pokazale v 8. območju, ki pokriva prostor znotraj rakete, kjer so se pričakovano največ igralnega časa (45%) nahajali centri. Zaključimo lahko, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v gibanju in nahajanju v različnih območjih igrišča.



Graf 22: Primerjava deležev gibanja in nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča na tekmi.

6.5.2 Delež gibanja in nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča v fazi napada in obrambe

V 1. in 2. območju so se v fazi napada največ igralnega časa nahajali branilci, sledijo krila ter centri. Rezultati, ki smo jih dobili so pričakovani, saj ta dva območja predstavljata branilska položaja, v katerih so se največ časa nahajali prav branilci, ki v fazi napada v teh dveh območjih organizirajo postavljene napade ter skrbijo za prenos žoge iz ene strani igrišča na drugo. V območjih 3 in 4, ki predstavljata krilne pozicije, so se najdlje nahajali branilci, nato krila ter najmanj centri. Rezultati v 3. in 4. območju so presenetljivi, saj bi pričakovali, da se bodo v teh območjih najdlje nahajali krilni igralci, vendar temu ni tako. Ker sta reprezentanci na tekmi igrali tudi s tremi branilci naenkrat, lahko sklepamo, da so te razlike med branilci in krili v nahajanju v 3. in 4. območju posledica široke postavitve branilcev v fazi napada. V območju 5 in 6 so se v fazi napada največ igralnega časa nahajali centri, nato krila ter najmanj branilci. Glede na to, da se centri v napadu postavljajo zunaj rakete, nas njihov najvišji delež med različnimi tipi igralcev ni presenetil. V območjih 7 in 8, ki pokrivata

raketo in prostor nad prostimi meti, so se v fazi obrambe najdlje nahajali centri, nato krila ter najmanj branilci. Rezultati, ki smo jih dobili v 7. in 8. območju so pričakovani in kažejo na to, da se centri največ igralnega časa nahajajo v teh dveh območjih, branilci pa najmanj.

Preglednica 31: Delež gibanja in nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča v fazi napada in obrambe.

		1	2	3	4	5	6	7	8
Delež_čas_ napad_območje_aktivna_faza	branilci	21,0	21,9	12,4	12,7	8,7	7,2	3,6	12,5
	krila	19,5	16,3	8,7	7,3	13,6	10,2	8,6	15,8
	centri	11,3	11,1	0,7	0,5	15,5	15,4	13,2	32,3
Delež_čas_ obramba_območje_aktivna_faza	branilci	17,1	19,1	1,9	1,9	15,8	15,5	11,5	12,5
	krila	12,5	11,8	1,0	1,3	16,6	11,7	13,9	31,2
	centri	7,5	7,1	0,1	0,1	6,3	6,3	14,9	57,7

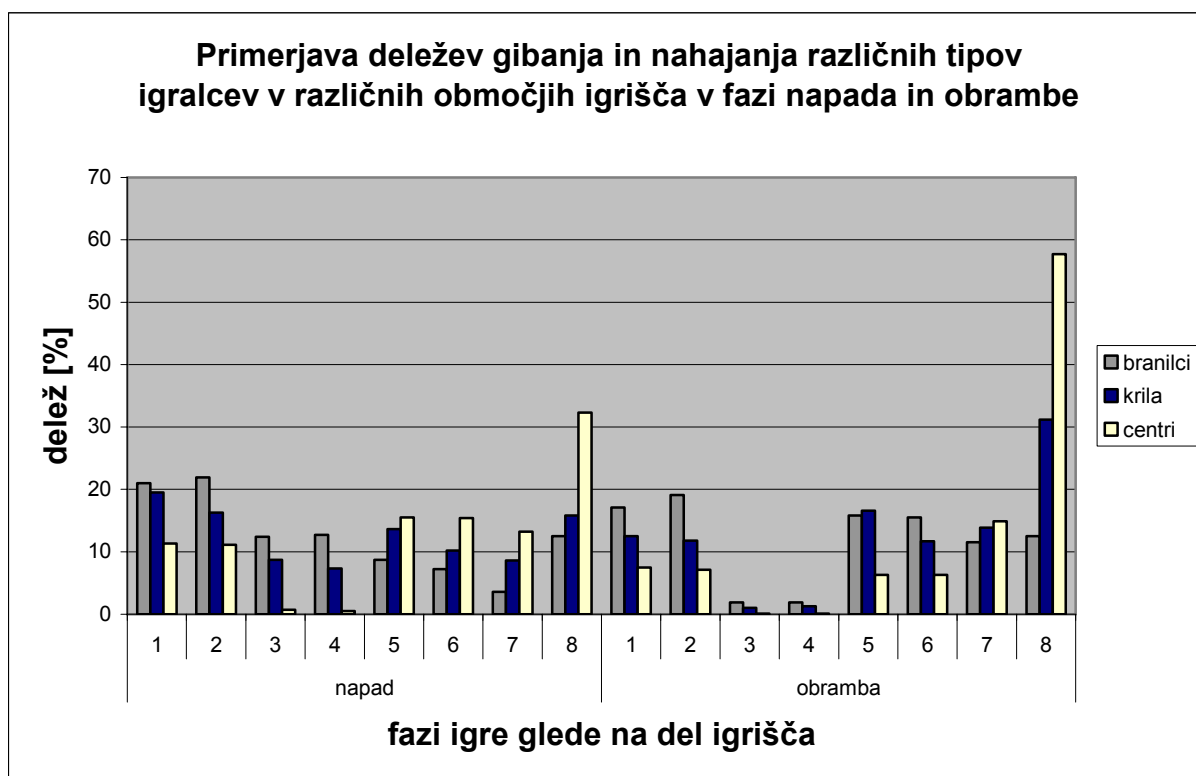
V fazi napada so se pokazale razlike v vseh območjih igrišča v deležu gibanja in nahajanja med vsemi tipi igralcev. Te razlike med različnimi tipi igralcev v posameznih območjih v fazi napada so lepo razvidne tudi v grafu 22. Iz rezultatov je lepo razvidno, da se branilci na tekmi najdlje igralnega časa nahajajo v območjih 1, 2, 3 in 4, krila v območjih 1,2 in 8 ter centri v območjih 5, 6 in 8.

V fazi obrambe so se v območjih 1 in 2 najdlje nahajali branilci, sledijo krila ter centri. Največ igralnega časa se v teh dveh območjih torej nahajajo branilci, kar pa je povsem pričakovano, saj v obrambi pokrivajo nasprotne branilce, ki se prav tako največ igralnega časa nahajajo v teh dveh območjih. V območjih 3 in 4 smo v fazi obrambe dobili izredno nizke deleže nahajanja v teh dveh območjih. Iz tega lahko sklepamo, da igralci na krilnih položajih niso igrali agresivne obrambe ampak so igrali obrambo znotraj linije treh točk, kar kažejo tudi rezultati v 5. in 6. območju, v katerem so se največ igralnega časa nahajali branilci in krila, najmanj pa centri. V 7. in 8. območju so se v fazi obrambe največ časa nahajali centri, nato krila ter najmanj branilci. Centri so se skupaj v teh dveh območjih v fazi obrambe nahajali skoraj 73% igralnega časa, kar je bistveno več kot pri drugih dveh tipih igralcev.

V fazi obrambe obstajajo razlike v deležu gibanja in nahajanja različnih tipov igralcev v vseh območjih igrišča, kar se lepo vidi tudi v grafu 22. V fazi obrambe se branilci najdlje časa nahajajo v območjih 1,2,5 in 6, krila v območjih 5,7 in 8, ter centri v območjih 7 in 8.

Če primerjamo rezultate med fazo napada in fazo obrambe v deležu gibanja in nahajanja v območjih igrišča različnih tipov igralcev, se pokažejo razlike med

posameznimi območji igrišča. Primerjava nam kaže na to, da so se različni tipi igralcev v fazi napada veliko več časa nahajali zunaj linije treh točk kot pa različni tipi igralcev v napadu. Iz teh rezultatov lahko sklepamo, da so se igralci v fazi napada gibali širše, medtem ko so se igralci v obrambi postavljali veliko ožje, kar kaže na večinoma neagresivno obrambo. Zaključimo lahko, da med fazo napada in fazo obrambe obstajajo razlike v nahajanju različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča.



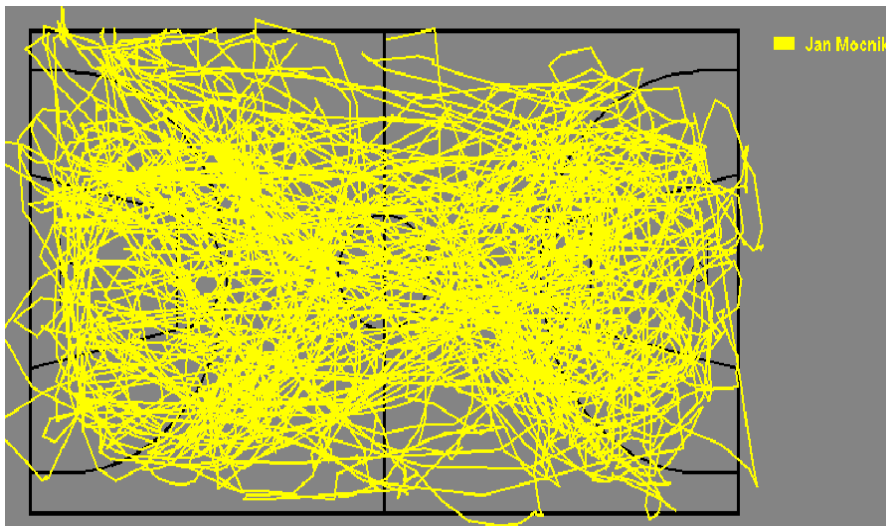
Graf 23: Primerjava deležev gibanja in nahajanja različnih tipov igralcev v različnih območjih igrišča v fazi napada in obrambe.

Na podlagi prikazanih rezultatov o pogostosti gibanja in nahajanja v različnih območjih igrišča na tekmi ter v fazi napada in obrambe, smo ugotovili, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike skoraj pri vseh spremenljivkah. S temi ugotovitvami smo potrdili našo hipotezo **H5**.

6.6 Trajektorije gibanja različnih tipov igralcev na tekmi

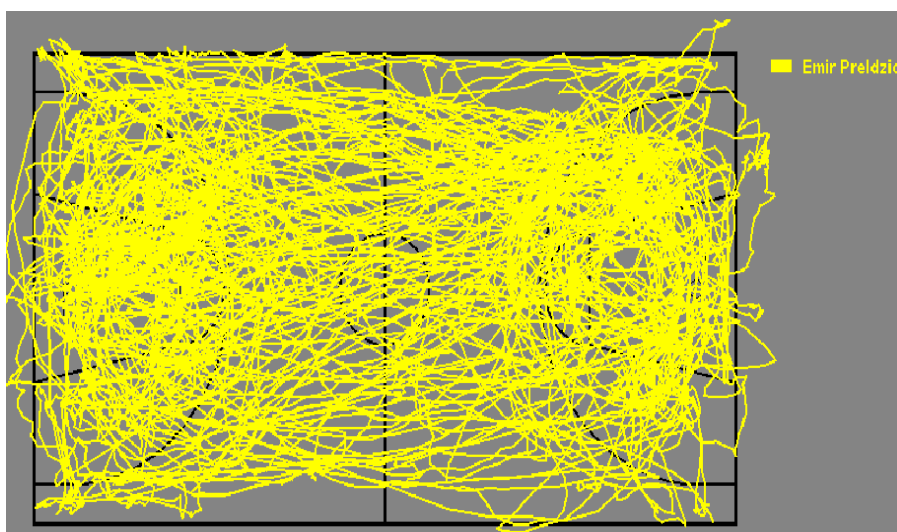
Za predstavitev trajektorij različnih tipov igralcev smo se odločili, ker se v izrisu podatkov gibanja posameznih igralcev vidijo razlike med posameznimi tipi igralcev. Predstavili bomo tri slike trajektorij gibanja različnih tipov igralcev slovenske reprezentance. Te tri igralce smo izbrali zato, ker so med posameznimi tipi igralcev opravili najdaljšo pot na tekmi.

Na sliki 6, ki prikazuje trajektorije gibanja slovenskega branilca s številko 7 je možno opaziti, da so trajektorije gibanja najbolj goste med obema linijama prostih metov in njunima namišljenima podaljšanima črtama do črte za tri točke. Najmanj goste so trajektorije gibanja na krilnih položajih in pod obema obročema. Takšne značilne trajektorije smo dobili tudi pri ostalih branilcih obeh reprezentanc, tako da lahko trajektorijo igralca s številko 7 posplošimo na vse branilce.



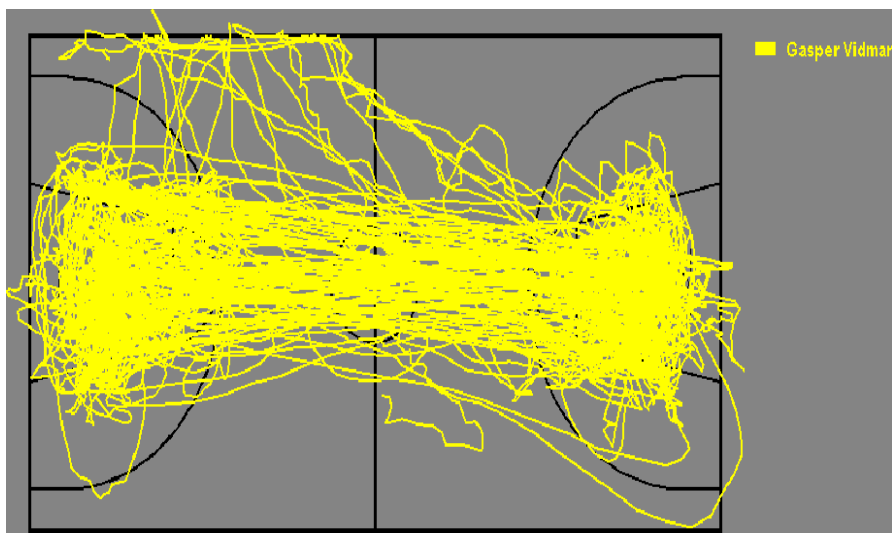
Slika 6: Trajektorije gibanja slovenskega branilca s številko 7 na tekmi.

Slika 7 prikazuje trajektorije gibanja slovenskega krilnega igralca s številko 5. Na tej sliki je možno opaziti, da se je krilni igralec gibal po vsem igrišču in da na igrišču skoraj ni mesta, kjer ne bi bila izrisana trajektorija njegovega gibanja. Trajektorija gibanja je najbolj gosta znotraj linije za tri točke ter na krilnih položajih. Podobne trajektorije gibanja smo dobili tudi pri ostalih krilnih igralcih obeh reprezentanc, tako da lahko tudi to trajektorijo igralca s številko 5 posplošimo na vse krilne igralce.



Slika 7: Trajektorije gibanja slovenskega krilnega igralca s številko 5 na tekmi.

Trajektorija gibanja slovenskega centra s številko 15 je prikazana na sliki 8. Slika prikazuje značilno gibanje centrov obeh reprezentanc. Trajektorija je najbolj gosta v obeh prostorih pod košem in pasu med obema košema. Gibanja po drugih delih igrišča skoraj ni. Ker smo tudi pri ostalih centrih dobili podobne trajektorije gibanja, lahko to trajektorijo posplošimo na vse centre obeh reprezentanc.



Slika 8: Trajektorije gibanja slovenskega centra s številko 15 na tekmi.

Na podlagi prikazanih rezultatov trajektorij gibanja med tekmo, smo ugotovili, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike med vsemi trajektorijami gibanja. S temi ugotovitvami smo potrdili našo hipotezo **H6**.

7.0 SKLEP

V košarki je preučevanje obremenitev na tekmah zaradi kompleksnosti te športne igre in težko dostopne tehnologije za merjenje obremenitev zelo zahtevno in zamudno delo. To je verjetno tudi glavni vzrok za relativno malo raziskav na področju košarke, ki bi preučevale obremenitev igralcev med samo tekmo. Nova tehnologija sistema SAGIT nam omogoča bolj raznovrstno in poglobljeno analiziranje podatkov različnih aktivnosti (obremenitev) in tehnično-taktičnih aktivnosti igralcev med košarkarsko tekmo. To pa lahko vpliva na hitrejši razvoj košarke predvsem z vidika učinkovitejšega procesa treniranja.

V našem delu smo s pomočjo sledilnega sistema SAGIT opravili primerjalno analizo različnih tipov igralcev. Tako smo med različnimi tipi igralcev primerjali rezultate v obsegu in intenzivnost cikličnih obremenitev med tekmo, o posesti žoge, o nahajanju v različnih območjih igrišča ter rezultate trajektorij gibanja med tekmo. V vzorec smo vključili 16 igralcev s tekme evropskega prvenstva mlajših članov, ki so na tekmi igrali vsaj 300 sekund. V vzorcu smo imeli tako po 8 branilcev, 4 krila in 4 centre.

V prvi hipotezi **H1** smo predpostavili, da obstajajo razlike v poti gibanja, hitrosti gibanja in nahajanju v hitrostnih razredih na tekmi v aktivnem in pasivnem delu igre med različnimi tipi igralcev. Ugotovili smo, da obstajajo razlike v opravljeni poti gibanja med različnimi tipi igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre skupaj ter posamezno. Pri povprečni hitrosti gibanja smo ugotovili, da med vsemi tipi igralcev obstajajo razlike samo v aktivnem delu igre, medtem ko v aktivnem in pasivnem delu skupaj obstajajo samo med branilci in centri ter v pasivnem delu igre samo med branilci in centri ter krili in centri. Pri nahajanju v hitrostnih razredih v aktivnem delu igre smo ugotovili, da obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev samo v 2. hitrostnem razredu, v 1. hitrostnem razredu obstajajo samo med branilci in centri ter v 3. hitrostnem razredu samo med branilci in krili ter krili in centri. Ker obstajajo razlike skoraj pri vseh spremenljivkah lahko hipotezo **H1 potrdimo**.

V drugi hipotezi **H2** smo predpostavili, da obstajajo razlike v poti gibanja, hitrosti gibanja in nahajanju v hitrostnih razredih po četrtinah v aktivnem in pasivnem delu igre med različnimi tipi igralcev. Pri opravljeni poti gibanja smo ugotovili, da v pasivnem in aktivnem delu igre obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev v drugi in tretji četrtini, v prvi in četrti četrtini razlike ne obstajajo samo med branilci in centri oziroma krili in centri. Čisto enake ugotovitve v opravljeni poti gibanja smo dobili tudi v aktivnem delu igre. V pasivnem delu igre smo ugotovili, da v prvi in četrti četrtini obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev v opravljeni poti gibanja, v drugi in tretji četrtini pa le-te ne obstajajo med branilci in centri. Pri povprečni hitrosti gibanja smo ugotovili, da v pasivnem in aktivnem delu igre med vsemi tipi igralcev ne obstajajo razlike v drugi četrtini, medtem ko v prvi ne obstajajo med branilci in krili ter v tretji in

četrta četrtina med krili in centri. V aktivnem delu igre smo ugotovili, da obstajajo med vsemi tipi igralcev različne povprečne hitrosti gibanja v vseh četrtinah razen v drugi, kjer ne obstaja razlika med branilci in krili. V pasivnem delu igre pa smo ugotovili, da v prvi in drugi četrtini ne obstajajo razlike v povprečni hitrosti gibanja med branilci in krili, v tretji četrtini med branilci in krili ter branilci in centri ter v četrta četrtini med krili in centri. Pri nahajanju v hitrostnih razredih v aktivnem delu igre smo ugotovili, da v prvi četrtini v 1. hitrostnem razredu ne obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev, medtem ko je v 3. hitrostnem razredu ravno obratno, saj obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev. V 2. hitrostnem razredu pa ne obstajajo razlike samo med branilci in krili. V drugi četrtini smo ugotovili razlike med vsemi tipi igralcev v 2. hitrostnem razredu, v 1. in 3. hitrostnem razredu pa razlike ne obstajajo samo med branilci in centri. V tretji četrtini v 3. hitrostnem razredu obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev, v 1. in 2. hitrostnem razredu pa ne obstajajo samo med krili in centri. V četrta četrtini obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev v 2. in 3. hitrostnem razredu, v 1. hitrostnem razredu pa le-te ne obstajajo med krili in centri. Na podlagi teh ugotovitev lahko hipotezo **H2 potrdimo**.

Tretja hipoteza **H3** je predpostavljala, da obstajajo razlike v poti gibanja, hitrosti gibanja in nahajanju v hitrostnih razredih v fazi napada in obrambe med različnimi tipi igralcev. Ugotovili smo, da razlike v opravljeni poti gibanja med različnimi tipi igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre skupaj ter posamezno obstajajo tako v fazi napada kot v fazi obrambe. Pri povprečni hitrosti gibanja smo ugotovili, da obstajajo razlike v aktivnem in pasivnem delu igre v fazi napada med branilci in centri, v fazi obrambe pa razlike ne obstajajo med vsemi tipi igralcev. V aktivnem delu igre v fazi napada med branilci in centri ne obstajajo razlike v povprečni hitrosti, v fazi obrambe pa ne obstajajo med krili in centri. V pasivnem delu igre v fazi napada med branilci in krili ne obstajajo razlike, medtem ko v fazi obrambe obstajajo razlike med krili in centri. Pri nahajanju v hitrostnih razredih smo ugotovili, da v aktivnem delu igre v fazi napada v 1. hitrostnem razredu ne obstajajo razlike med branilci in krili, v fazi obrambe pa ne obstajajo med krili in centri. V 2. hitrostnem razredu v fazi obrambe obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev, v fazi napada pa le-te ne obstajajo med krili in centri. V 3. hitrostnem razredu v fazi napada in fazi obrambe obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev. Tako lahko hipotezo **H3 potrdimo**.

V četrta hipotezi **H4** smo predpostavljali, da obstajajo med različnimi tipi igralcev razlike v poti gibanja z žogo, v hitrosti gibanja z žogo in deležu posesti žoge. Pri opravljeni poti gibanja z žogo, hitrosti gibanja z žogo in deležu posesti žoge smo ugotovili, da obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev. S temi ugotovitvami lahko hipotezo **H4 v celoti potrdimo**.

Peta hipoteza **H5** je predpostavljala, da obstajajo razlike v pogostosti nahajanja igralcev v različnih območjih igrišča na tekmi ter v fazi napada in obrambe med

različnimi tipi igralcev. Pri deležih nahajanja v različnih območjih igrišča na tekmi smo ugotovili, da obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev skoraj v vseh območjih igrišča, razen v območju 6, kjer pa ne obstaja razlika med vsemi tipi igralcev. Pri deležih nahajanja v različnih območjih igrišča v fazi napada in fazi obrambe smo ugotovili, da obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev. Kljub ugotovitvi, da v območju 6 ne obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev na tekmi, lahko zaradi drugih rezultatov hipotezo **H5 v celoti potrdimo**.

Šesta hipoteza H6 je predpostavljala, da obstajajo razlike v trajektorijah gibanja igralcev med tekmo med različnimi tipi igralcev. Pri trajektorijah gibanja smo ugotovili, da obstajajo razlike med vsemi tipi igralcev. Tako lahko hipotezo **H6 v celoti potrdimo**.

Podatki naše raziskave so bili pridobljeni na eni sami tekmi z vzorcem 16 igralcev. Zato se zavedamo, da dobljenih rezultatov v naši raziskavi ne moramo posploševati. Naše rezultate bi bilo potrebno preveriti na večjem vzorcu igralcev in tekem, saj bi s tem ugotovili objektivnost naših rezultatov. Kljub nenehnim izboljšavam sistema SAGIT je pot do končnih podatkov sledenja zahtevna in zamudna. Poleg tega zahteva delo s tem sistemom tudi strokovno pomoč vsaj pri pripravi posnetkov za sledenje. Zato bi raziskave na večjem številu tekem potekale precej časa.

Ob izboljšavah sistema, ki bi omogočal sledenje igralcev vsaj v realnem času, bi lahko raziskave na večjem številu tekem omogočale določene teoretične zaključke in s tem pripomogle k boljšemu razumevanju obremenitev igralcev na tekmi.

V bodoče bi bilo potrebno razmisliti o tem, da bi v raziskavo obremenitve igralcev na tekmah, poleg sistema SAGIT, vključili tudi fiziološke kazalce napora, kot sta frekvenca srca in vsebnost laktata v krvi. To bi omogočalo preučevanje obremenitve v celoti. Vendar se zavedamo, da se v takšnem pristopu pokaže problem predvsem pri merjenju fizioloških kazalcev, saj bi s tem motili igralce med samo tekmo, kar pa bi slabo vplivalo na njihovo koncentracijo na tekmi. Zato je pomembno da se tehnologija uporablja tako, da čim manj posega v samo tekmo in da ne moti igralcev ter da se ti lahko osredotočijo predvsem na igro, kar je pri vrhunskih igralcih izrednega pomena. Kljub temu je potrebno najti pot, kako bi pridobljene podatke o obremenitvah igralcev na tekmi lahko prenesli v teorijo športnega treniranja ter v optimalno pripravo športnika na tekmovanju.

Rezultati naše raziskave bodo obogatili področje raziskovanja obremenitev igralcev med tekmo na področju košarke. V nadaljnjih raziskavah, ki se bodo izvajale na tem področju, pa bi bilo dobro uporabljati večje vzorce igralcev in tekem.

8.0. LITERATURA

Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S. in El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med*, 41, 69-75.

Bon, M. (2001). *Kvantificirano vrednotenje obremenitev in spremljanje frekvence srca igralcev rokometu med tekmo*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Bon, M., Perš, J., Šibila, M. in Kovačič, S. (2002). *Analiza gibanja igralca med tekmo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Bon, M. in Šibila, M. (1999). SAGIT – sistem za analizo gibanja rokometarja med tekmo z uporabo metod računalniškega vida. *Trener rokomet* 6(2), 19-28.

Cilenšek, M. (2001). *Osnove tehnične in taktične priprave mladih košarkarjev*. Celje: Agencija Studio Trg.

Dežman B. (1991). Obseg in intenzivnost sodnikovega gibanja na košarkarski tekmi. *Šport*, 39(4), 11-13.

Dežman, B. (2004). *Košarka za mlade igralce in igralke*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Dežman, B. (2005). *Osnove teorije treniranja v izbranih moštvenih športnih igrah*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Dežman, B. in Erčulj, F. (2005). *Kondicijska priprava v košarki*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Dežman, B. in Trninić, S. (2005). *Struktura igralne učinkovitosti branilcev, kril in centrov v napadu in obrambi*. Pridobljeno 24.08.2008, iz <http://www.kosarka.co.nr/>

Erčulj, F. (1998). *Morfološko – motorični potencial in igralna učinkovitost mladih košarkarskih reprezentanc Slovenije*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Erčulj, F., Vučkovič, G., Perš, J., Perše, M. in Kristan, M. (2007). Razlike v opravljeni poti in povprečni hitrosti gibanja med različnimi tipi košarkarjev. V *Zbornik naučnih i stručnih radova – II. Međunarodni simpozium Nove tehnologije u sportu* (str. 175 - 179). Sarajevo: Univerzitet, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.

Gašparin, D. (2007). *Zgodovina evropskih prvenstev mlajših članov do 20 let*. Pridobljeno 15.08.2008, iz http://www.basket-u20.eu/prvenstvo/zgodovina_prvenstva/

Kolarič, M. (2005). *Analiza igre dveh ekip v finalu NBA lige leta 2004*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Lončar, M. (2005). *Primerjava opravljene poti, časa in hitrosti gibanja košarkarskih sodnikov na tekmah z dvema in tremi sodniki*. Magistrsko naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakultete za šport.

Mahorič T. (1994). *Zunanje in notranje obremenitve beka na košarkarski tekmi*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

McInnes, S.E., Carloson, J.S., Jones, C.J. in McKenna, M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13, 387-397.

Pavlovič, M. (2000), *Mejniki slovenske košarke*. Ljubljana: Pisanica.

Pavlovič, M. (2006). *Košarka: teorija in metodika treniranja*. Ljubljana: Bonus Pavlovič.

Pori, P. (2001). *Analiza cikličnih obremenitev med rokometno tekmo pri igralcih, ki igrajo na različnih igralnih mestih v napadu*. Magistrska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Pori, P. (2003). *Analiza obremenitev in navora krilnih igralcev v rokometu*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Ušaj, A. (2003). *Osnove športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Vučković, G. (2002). *Merske značilnosti in uporabnost sistema za sledenje gibanj igralcev na squash tekmah*. Magistrska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

Vučković, G. (2005). *Tehnično – taktične značilnosti igranja različno kakovostnih skupin igralcev squasha*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Vučkovič, G., Perš, J. in Dežman, B. (2006). Razvoj avtomatskega sledenja gibanj igralcev na tekmah in obdelave zbranih podatkov. *Šport*, 54(4), 27-30 (priloga).

Žibrat, M. (1996). *Košarka od začetka do danes*. Maribor: samozaložba.