

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

**ANALIZA GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV
IGRALCEV NA TEKMI EVROPSKEGA
KOŠARKARSKEGA PRVENSTVA ZA
MLAJŠE ČLANE S POMOČJO
RAČUNALNIŠKEGA SISTEMA SAGIT**

DIPLOMSKO DELO

MIHA MARINIČ

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Smer študija: Športno treniranje
Izbirni predmet: Teorija in metodika košarke

**ANALIZA GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV NA
TEKMI EVROPSKEGA KOŠARKARSKEGA PRVENSTVA ZA
MLAJŠE ČLANE S POMOČJO RAČUNALNIŠKEGA
SISTEMA SAGIT**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR
izr. prof. dr. Brane Dežman
SOMENTOR
asist. dr. Goran Vučković
RECENZENT
izr. prof. dr. Frane Erčulj

Avtor dela:
MIHA MARINIČ

Ljubljana, 2008

ZAHVALA:

Zahvaliti bi se želel staršem za podporo v času študija, mentorju dr. Branetu Dežmanu, somentorju dr. Goranu Vučkoviću in recenzentu dr. Franetu Erčulju za pomoč in nasvete pri nastajanju diplomskega dela ter za podporo v času študija, zahvala gre tudi Mateju Peršetu za pomoč in nasvete pri nastajanju diplomskega dela.

Ključne besede: košarka, sledilni sistem SAGIT, analiza gibanja, tipi igralcev, obremenitev igralcev, pot gibanja, hitrost gibanja

ANALIZA GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV NA TEKMI EVROPSKEGA KOŠARKARSKEGA PRVENSTVA ZA MLAJŠE ČLANE S POMOČJO RAČUNALNIŠKEGA SISTEMA SAGIT

Miha Marinič

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2008

Športno treniranje, teorija in metodika košarke

Število strani: 72; število preglednic: 23; število grafov: 8; število slik: 7; število virov: 23

IZVLEČEK

Namen diplomskega dela je bil analizirati gibanja različnih tipov igralcev na košarkarski tekmi. V ta namen smo posneli tekmo prvega kroga predtekmovanja evropskega prvenstva v košarki za mlajše člane med Srbijo in Slovenijo, ki je potekala v Novi Gorici (julij 2007). Podatke smo pridobili s pomočjo računalniškega sistema SAGIT, ki temelji na metodah računalniškega vida in je bil razvit na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani v sodelovanju s strokovnjaki Fakultete za šport v Ljubljani. Na vzorcu 12 igralcev, ki so na polčas tekme igrali vsaj 300 sekund, smo ugotavljali razlike v opravljeni poti in hitrosti gibanja igralcev ter odstotku časa nahajanja v določenih delih napadalne polovice. Na vzorcu 18 igralcev pa smo analizirali število posesti žoge.

Rezultati so pokazali, da je povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre na celi tekmi znašala 3048 m, povprečna pot gibanja igralcev v pasivnem delu igre na celi tekmi pa je znašala 1410 m. Na celi tekmi v aktivnem delu igre, bi v primeru, da bi igrali 20 minut na polčas, igralci opravili povprečno 4303 m poti gibanja. Celotna povprečna hitrost gibanja igralcev je znašala 1,38 m/s. V aktivnem delu igre je bila

povprečna hitrost gibanja igralcev 1,79 m/s, povprečna hitrost gibanja igralcev v pasivnem delu igre pa je znašala 0,96 m/s. Povprečna pot gibanja igralcev v napadu v aktivnem delu igre je znašala 1518 m, v obrambi v aktivnem delu igre pa so igralci na tekmi v povprečju opravili 1530 m. V napadu v aktivnem delu igre so se igralci gibali s povprečno hitrostjo 1,74 m/s, povprečna hitrost gibanja igralcev v obrambi v aktivnem delu igre pa je znašala 1,87 m/s. Povprečna pot gibanja igralcev brez žoge v napadu v aktivnem delu igre na je znašala 1278 m, z žogo pa 240 m. Brez žoge v napadu v aktivnem delu igre so se igralci gibali s povprečno hitrostjo 1,71 m/s, z žogo pa z 1,51 m/s. Vseh posesti žoge na tekmi je bilo 606, od tega so bili branilci v posesti žoge 321-krat, krilni igralci 204-krat ter centri 81-krat. Ugotovljeno je bilo, da obstajajo med različnimi tipi igralcev razlike v poti in hitrosti gibanja, odstotkih časa nahajanja v določenih delih napadalne polovice igrišča v času posameznega napada ter v številu posesti žoge.

SUMMARY

The aim of my diploma work was to analyse the movements of different basic types of players during the basketball match. For this purpose we recorded the match of the first preliminary round of the U20 European basketball Championship for men played in Nova Gorica (July 2007). The data was obtained by a computerised system SAGIT, based on the technology of computer vision, and developed at the Faculty of Electrical Engineering of the University of Ljubljana with the co-operation of the experts from the Faculty of Sport of the University of Ljubljana. We used a sample of 12 players who played at least 300 seconds in each half time of the game. We wanted to analyse the differences between players in the distance covered, velocity of movement and in the percentage of the time being in the chosen areas of the attacking part of the court in the time of the attack. In the sample of 18 players we also analysed the number of the properties of the ball.

The results show that the average distance covered by players in the active part of the play during the whole match was 3048 m; average distance covered by players in the passive part of the play during the whole match was 1410 m. It was established that during the active part of the play in one half (or during 20 minutes of the match) the players covered a distance of 4303 m on average. Players' average velocity of movement in total time was 1.38 m/s. The players' average velocity of movement during the active part of the play during the match was 1.79 m/s; players' average velocity of the movement in the passive part of the play during the match was 0.96 m/s. The players' average distance covered in offence in the active part of the play during the match was 1518 m and in the defence was 1530 m. The players' average velocity of the movement in the active part of the play in the offence during the match was 1.74 m/s and in the defence was 1.87 m/s. The players' average distance covered in the offence without the ball in the active part of the play during the match was 1278 m and with the ball was 240 m. The players' average velocity of the movement in the active part of the play in the offence without the ball during the match was 1.71 m/s and with the ball was 1.51 m/s. During the match there were 606 properties of the ball. The guards were 321-times, the forwards were 204-times and the posts were 81-times in the property of the ball during the whole match. There were the differences between different basic types of players in the distance covered,

velocity of movement and in the percentage of the time being in the chosen areas of the attacking part of the court in the time of the attack and also in the number of properties of the ball.

KAZALO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | UVOD | 11 |
| 2 | PREDMET IN PROBLEM | 13 |
| 2.1 | ZNAČILNOSTI KOŠARKE | 13 |
| 2.1.1 | STRUKTURA KOŠARKARSKE IGRE..... | 14 |
| 2.1.2 | PROSTORSKE IN ČASOVNE RAZSEŽNOSTI KOŠARKE..... | 16 |
| 2.2 | VPLIV TAKTIKE IN TEHNIKE NA OBREMENITEV ŠPORTNIKOV | 18 |
| 2.2.1 | KOŠARKARSKA TAKTIKA..... | 18 |
| 2.2.2 | KOŠARKARSKA TEHNIKA..... | 22 |
| 2.3 | OBREMENITEV | 25 |
| 2.4 | GIBANJE IGRALCEV | 26 |
| 2.4.1 | KONDICIJSKA PRIPRAVA V KOŠARKI..... | 27 |
| 2.5 | METODE ZBIRANJA PODATKOV IN PREUČEVANJE OBREMENITEV V RAZLIČNIH ŠPORTNIH IGRAH..... | 28 |
| 2.6 | RAČUNALNIŠKI VID IN SISTEM SAGIT TER UPORABNOST SISTEMA PRI VREDNOTENJU OBREMENITEV ŠPORTNIKOV V RAZLIČNIH ŠPORTNIH IGRAH | 31 |
| 3 | CILJI | 34 |
| 4 | HIPOTEZE | 35 |
| 5 | METODE DELA | 36 |
| 5.1 | VZOREC TEKEM | 36 |
| 5.2 | VZOREC EKIP IN IGRALCEV | 36 |
| 5.3 | VZOREC SPREMENLJIVK | 36 |
| 5.4 | METODE ZBIRANJA IN OBDELAVE PODATKOV | 42 |
| 6 | REZULTATI IN RAZPRAVA | 46 |
| 6.1 | OSNOVNE ZNAČILNOSTI VZORCA..... | 46 |
| 6.2 | POT IN HITROST GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV V AKTIVNEM IN PASIVNEM DELU IGRE..... | 47 |
| 6.2.1 | POT V AKTIVNEM IN PASIVNEM DELU IGRE..... | 47 |
| 6.2.2 | HITROST V AKTIVNEM IN PASIVNEM DELU IGRE..... | 51 |
| 6.3 | POT IN HITROST GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV V NAPADU IN OBRAMBI V AKTIVNEM DELU IGRE | 54 |
| 6.3.1 | POT V NAPADU IN OBRAMBI V AKTIVNEM DELU IGRE..... | 54 |
| 6.3.2 | HITROST V NAPADU IN OBRAMBI V AKTIVNEM DELU IGRE | 56 |
| 6.4 | POT IN HITROST GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV BREZ ŽOGE IN Z ŽOGO V NAPADU V AKTIVNEM DELU IGRE | 57 |
| 6.4.1 | POT BREZ ŽOGE IN Z ŽOGO V NAPADU V AKTIVNEM DELU IGRE..... | 57 |
| 6.4.2 | HITROST BREZ ŽOGE IN Z ŽOGO V NAPADU V AKTIVNEM DELU IGRE | 60 |
| 6.5 | ŠTEVILO POSESTI ŽOGE..... | 62 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6.6 | ČAS NAHAJANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV V DOLOČENIH PASOVIH NAPADALNE POLOVICE IGRIŠČA..... | 63 |
| 7 | SKLEPI..... | 66 |
| 8 | VIRI..... | 70 |

1 UVOD

Košarka se skozi njeno zgodovino neprestano spreminja. Od začetka je bil njen namen predvsem zadovoljiti tiste, ki so jo igrali, danes pa postaja vse bolj namenjena gledalcem. Prav zaradi gledalcev so se v zadnjem obdobju pojavile razne spremembe in dopolnitve pravil igre, zaradi katerih je košarka postala še hitrejša, bolj dinamična in s tem bolj atraktivna.

Obsežnejše spremembe pravil je FIBA¹ sprejela leta 2000 in leta 2003 (Lončar, Ličen in Dežman, 2004). Tedaj je namesto dveh polčasov po 20 minut uvedla štiri četrtine po 10 minut. Poleg tega je skrajšala čas, ki ga ima moštvo na razpolago za organizacijo svojega napada, s 30 na 24 sekund, in čas za prenos žoge v napadalno polovico z 10 na 8 sekund. Predvsem zadnji dve spremembi sta vplivali na povečanje števila napadov na posamezni tekmi (Dežman, 2003).

Ugotovljeno je bilo, da se je povprečno število napadov ekip, ki so igrale na SP 2002 v ZDA, v primerjavi s povprečnim številom napadov ekip, ki so igrale na SP 1998 v Grčiji, statistično značilno povečalo (povprečno 9,5 napadov več za eno ekipo na tekmi). Napadi so trajali krajši čas (SP 1998: 14.7 sekund; SP 2002: 13.2 sekundi) (Dežman, 2003).

Omenjene spremembe pravil, ki neposredno vplivajo na čas in število napadov posameznega moštva v četrtini oziroma tekmi, pa vsekakor vplivajo tudi na obremenitev igralcev.

Preučevanje obremenitev igralcev v športnih igrah je za znanost in stroko zelo zanimivo in koristno. Podatki o opravljeni poti igralcev, hitrosti njihovega gibanja in položaju v dvodimenzionalnem prostoru na tekmi predstavljajo pomembno osnovo za ustrezno načrtovanje in odmerjanje obremenitev na treningih in posredno vplivajo na učinkovitejši proces treniranja (Vučković, Perš, Dežman, 2006).

V preteklosti so podatki o obremenitvah igralcev temeljili predvsem na subjektivnih ocenah ekspertov, trenerji pa so zgolj na osnovi izkušenj in podatkov o pogostosti

¹ FIBA (fr.): Federation internationale de basketball

pojavljanja določenih tehnično-taktičnih elementov sklepali o obsegu in intenzivnosti obremenitve, ki so ji bili igralci izpostavljeni na tekmi. To pa je trenerjem onemogočalo natančnejše načrtovanje, predvsem na področju osnovne telesne priprave (Bon, Perš, Šibila, Kovačič, 2002).

Smiselno je tudi omeniti, da v ekipnih športih pri ugotavljanju ekipne uspešnosti ne gre za preprosto seštevanje uspešnosti posameznikov, temveč za izredno kompleksne odnose in vplive, ki v različnih povezavah dajejo različne učinke. V vsaki ekipi prihaja do medsebojnega sodelovanja (v obrambi in napadu). Specifičnost športnih iger kot gibalnih aktivnosti človeka je predvsem v medsebojnem tehnično-taktičnem sporazumevanju – sredstvu sodelovanja med člani skupine, od česar je v veliki meri odvisen kolektivni učinek dejavnosti skupine (ekipe). Sodelovanje med njimi je v veliki meri odvisno od načina, obsega in časovnih razsežnosti gibanja igralcev. Zato ima analiza gibanja igralcev v sodobnem modelu vedno pomembnejšo vlogo (Bon idr., 2002).

2 PREDMET IN PROBLEM

2.1 ZNAČILNOSTI KOŠARKE

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

Košarka je torej moštvena športna igra in spada med večstrukturne (polistrukturne) sestavljene (kompleksne) športe (Dežman, 2005).

Večstrukturne zato, ker je sestavljena iz večjega števila tehničnih elementov brez in z žogo. Sestavljene pa zato, ker se lahko tehnični elementi povezujejo med seboj v zelo različnih, taktično smiselnih sestavah oziroma taktičnih elementih (Dežman in Erčulj, 2005).

Kot smo že uvodoma omenili je košarka moštvena športna igra. V preglednici 1 so predstavljene značilnosti moštvenih športnih iger.

Preglednica 1: Značilnosti moštvenih športnih iger (Dežman, 2005)

| ZNAČILNOSTI MOŠTVENE IGRE | |
|---|--|
| Temeljne značilnosti moštvene igre so zapisane v pravilih. Te določajo: | Druge značilnosti ugotovimo s preučevanjem igre najboljših moštev na tekmah. Ugotavljamo: |
| <ul style="list-style-type: none">– prostorske razsežnosti– časovne razsežnosti– naprave, pripomočke in tehnično opremo– št. igralcev v moštvu in na igrišču, način njihovega menjavanja, opremo igralcev– dovoljene načine gibanja igralcev brez in z žogo | <ul style="list-style-type: none">– načine postavljanja in gibanja igralcev na igrišču (glede na njihove posebnosti)– zunanje obremenitve posameznih tipov igralcev na tekmi (obseg gibanj brez in z žogo z različno hitrostjo, št. skokov, štartov, sprememb smeri, elementov z žogo ipd.), v posameznem delu tekme in v celoti– strukturo igre v napadu in obrambi |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - dovoljene načine taktičnega odzivanja - kazni za kršenje nepravilnosti - potek tekme in število njenih delov - točkovanje in določitev o zmagovalcu - število in vlogo trenerjev ter spremljevalcev - število in naloge sodnikov in njihovih pomočnikov - način beleženja dogajanja na igrišču | <ul style="list-style-type: none"> - možne načine gibanj brez in z žogo ter njihovo učinkovitost - možne načine taktičnega odzivanja v napadu in obrambi (posameznikov, skupin in moštva v celoti) ter njihovo učinkovitost |
|--|---|

Naša diplomska naloga je vezana na sklop v desnem stolpcu preglednice, torej na ugotavljanje drugih značilnosti s proučevanjem igre najboljših moštev na tekmah. V našem primeru smo preučevali igro na tekmi reprezentanc mlajših članov na evropskem prvenstvu.

2.1.1 STRUKTURA KOŠARKARSKE IGRE

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 in Erčulj, 2005).

Preglednica 2: Zgled zgradbe košarkarske igre (Dežman, 2005)

| DEL IGRE – polčas, | | | | | | | | | | | | podaljšek | | | | | | |
|---|---|---|---|--------------------------------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|--|
| 1 četrtina | | | | 2 četrtina | | | | 3 četrtina | | | | 4 četrtina | | | | | | |
| IGRALNE ENOTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n | o | n | o | n | o | n | o | n | o | n | o | n | o | n | o | n | o | |
| FAZA NAPADA | | | | | | | | | FAZA OBRAMBE | | | | | | | | | |
| podfaza prenosa žoge | | | | podfaza priprave in zaključka napada | | | | | podfaza obrambe proti prenosu žoge | | | | podfaza oviranja priprave in zaključka napada | | | | | |
| • taktični sistemi v napadu | | | | | | | | | • taktični sistemi v obrambi | | | | | | | | | |
| hitri napadi | | | | hitri napadi | | | | | proti h. napadom | | | | proti h. napadom | | | | | |
| - protinapadi | | | | - protinapadi | | | | | - proti proti-napadom | | | | - proti proti-napadom | | | | | |
| - zgodnji napadi | | | | - zgodnji napadi | | | | | - proti zgodnjim napadom | | | | - proti zgodnjim napadom | | | | | |
| proti prehodnim obrambam | | | | | | | | | prehodne obrambe | | | | | | | | | |
| - proti osebnim presing ob. | | | | | | | | | - osebne presing obrambe | | | | | | | | | |
| - proti conskim presing ob. | | | | | | | | | - conske presing obrambe | | | | | | | | | |
| - proti mešanim presing ob. | | | | | | | | | - mešane presing obrambe | | | | | | | | | |
| prehod v postavljene napade | | | | postavljeni napadi | | | | | vračanje v postavljene obrambe | | | | postavljene obrambe | | | | | |
| | | | | - proti osebnim ob. | | | | | | | | | - osebne ob. | | | | | |
| | | | | - proti conskim ob. | | | | | | | | | - conske ob. | | | | | |
| | | | | - proti mešanim ob. | | | | | | | | | - kombinirane ob. | | | | | |
| • taktični elementi in kombinacije v napadu | | | | | | | | | • taktični elementi in kombinacije v obrambi | | | | | | | | | |
| • aciklični in ciklični tehnični elementi in kombinacije | | | | | | | | | • aciklični in ciklični tehnični elementi in kombinacije | | | | | | | | | |

Posamezni del igre (polčas, četrtino) lahko delimo tudi na faze igranja (aktivne faze) in faze prekinitev (pasivne faze). Obe sta enaki za obe moštvi. Nista povezani s fazami napada in obrambe (Dežman, 2005).

Preglednica 3: Delitev dela igre na faze igranja in faze prekinitev (Dežman, 2005)

| DEL IGRE - POLČAS | |
|-----------------------------|--|
| FAZE IGRANJA – aktivne faze | FAZE PREKINITEV – pasivne faze |
| | Tipi prekinitev v košarki: prekrški, male napake, menjave po prekrških ali malih napakah, velike napake, minute odmora po prekrških, napakah ali prejetem košu, druge prekinitve |

Faza igranja traja od trenutka, ko postane žoga živa in do sodnikovega piska. Faza prekinitev traja od sodnikovega piska, do nove žive žoge (Dežman, 2005).

Ta delitev je zanimiva za preučevanje obremenitev in napora igralcev na tekmi, saj kaže na to, v kakšnih časovnih intervalih si sledijo aktivni in pasivni deli igre ter kako so sestavljeni. Po nekaterih neobjavljenih študijah v košarki traja povprečni čas aktivnih in pasivnih faz, pri kakovostnih članskih moštvih, okoli 32 sekund (Dežman, 2005). Omeniti je potrebno, da je posamezna aktivna faza lahko sestavljena iz večjega števila napadov oziroma branjenja napada in je zato čas aktivnih faz daljši od časa posameznega napada.

2.1.2 PROSTORSKE IN ČASOVNE RAZSEŽNOSTI KOŠARKE

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

Košarkarsko igrišče meri 28 m x 15 m. Njegova površina znaša 420 m² ali 42 m² na igralca (pri postavljenem napadu pol manj). Razmeroma majhna igralna površina vsekakor vpliva na gibanje igralcev. Ta so razmeroma kratka, hitra, z veliko hitrih štartov, zaustavljanj in sprememb smeri. Zaradi razmeroma majhnega prostora, še posebno pod košem, prihaja med igralci pogosto do dotikov in z njimi povezanega

zavzemanja stabilnih položajev, naslanjanj in odrivanj. Cilj, v katerega igralci mečejo žogo, je vodoraven in razmeroma majhen. Je na višini 305 cm, zato morajo izvajati igralci določene akcije (mete, lovljenje žoge, blokiranje žoge ipd.) tudi v skoku. Vsa našeta gibanja igralcev zahtevajo visoko razvito hitro, maksimalno in vzdržljivo moč ter hitrost (Dežman in Erčulj, 2005).

Čas trajanja igre je 4 x 10 minut. Med obema polčasoma je od 10- do 15-minutni odmor, med vsako četrtino pa 2-minutni. Če se tekma konča neodločeno, igrata moštvu toliko podaljškov po 5 minut čiste igre, dokler eno ne zmaga. Med podaljški je 2-minutni odmor. Čas igranja v napadu je omejen na 24 sekund. To pomeni, da napadalci nimajo veliko časa za organiziranje napada, kar jih sili v hitrejšo igro. Zaradi pravila 8, 5 in 3 sekund morajo igralci hitro prenašati in oddajati žogo ter hitro prazniti prostor pod košem (Dežman in Erčulj, 2005).

Na tekmi prihaja tudi do prekinitev zaradi kršenja pravil, menjav igralcev in minut odmora. En polčas traja 20 minut, skupaj s prekinitvami pa od 34 do 42 minut. Tekma brez podaljškov traja 80 do 90 minut. Prvi polčasi so navadno krajši zaradi manj ali krajših prekinitev. Največje razlike v pogostosti pojavljanja prekinitev so pri velikih napakah. Njihovo število, in s tem čas trajanja prekinitev, se zaradi ostrejšje igre v drugem polčasu poveča za okoli 100 odstotkov. Število drugih prekinitev se iz polčasa v polčas spreminja, vendar razlike niso velike. 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 (Dežman in Erčulj, 2005).

Ti prostorski in časovni parametri neposredno določajo okvir strukture obremenitve, posredno pa tudi obremenjenosti igralcev na tekmi (Dežman in Erčulj, 2005). V povezavi s prostorskimi in časovnimi parametri, pa v največji meri na strukturo obremenitve vpliva taktika.

2.2 VPLIV TAKTIKE IN TEHNIKE NA OBREMENITEV ŠPORTNIKOV

2.2.1 KOŠARKARSKA TAKTIKA

Taktika v širšem smislu je sklop najbolj učinkovitih taktičnih elementov, kombinacij in sistemov ter oblik vodenja igre v napadu in obrambi, ki morajo biti usklajeni s košarkarskimi pravili. Taktika v ožjem smislu predstavlja smotrno izbiranje in uporabljanje posamičnih, skupinskih in skupnih tehnično-taktičnih sredstev in oblik v igri s tekmečem, s katerimi želimo doseči čim boljši izid. V košarki je taktika zelo bogata. Delimo jo na taktiko v napadu in taktiko v obrambi. Obe pa na posamično, skupinsko in skupno (moštveno, kolektivno) (Dežman, 2005):

- Skupna (moštvena) taktika zajema delovanje in sodelovanje vseh igralcev v igri, v okviru izbranega taktičnega sistema in taktične kombinacije.
- Skupinska taktika zajema taktične elemente, v katerih sodelujeta dva ali trije igralci. Z njimi želijo rešiti del skupne (moštvene) taktične naloge.
- 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.

Preglednica 4: Groba klasifikacija taktike v košarki (Dežman, 2005)

| KOŠARKARSKA TAKTIKA | |
|--|---------------------------------------|
| TAKTIKA NAPADA | TAKTIKA OBRAMBE |
| POSAMIČNA (individualna) | POSAMIČNA (individualna) |
| • preigravanje | • proti preigravanju |
| • skok v napadu | • zapiranje poti do koša |
| SKUPINSKA (grupna) | SKUPINSKA (grupna) |
| • odkrivanja | • proti odkrivanju |
| • vtekanja | • proti vtekanju |
| • križanja | • proti križanjem |
| • blokade | • proti blokadam |
| • igra v trikotniku | • obrambni trikotnik |
| • igra s številčno premočjo | • proti številčni premoči |
| SKUPNA (moštvena) | SKUPNA (moštvena) |
| <i>prehodni (hitri) napadi</i> | <i>proti prehodnim napadom</i> |
| • protinapadi | • proti protinapadu |
| • zgodnji napadi | • proti zgodnjemu napadu |
| <i>postavljeni napadi</i> (brez centra, z enim, dvema ali tremi centri) | <i>postavljene obrambe</i> |
| • proti osebnim obrambam | • osebne obrambe |
| • proti conskim obrambam | • conske obrambe |
| • proti kombiniranim obrambam | • kombinirane obrambe |
| <i>napadi proti prehodnim obrambam</i> | <i>prehodne obrambe</i> |
| • proti osebni presing obrambi | • osebne presing obrambe |
| • proti conski presing obrambi | • conske presing obrambe |
| • proti kombiniranim p. obrambam | • kombinirane p. obrambe |
| <i>posebne situacije</i> | <i>posebne situacije</i> |
| • pri sodniškem metu | • pri sodniškem metu |
| • pri prostih metih | • pri prostih metih |
| • pri vračanju žoge v igrišče | • proti vračanju žoge v igrišče |

Taktika igre, tako kot prostorski in časovni parametri, neposredno določa okvir strukture obremenitve, posredno pa tudi obremenjenosti igralcev na tekmi. Sama taktika se ali tekmami spreminja in zaradi tega se tudi obremenitve ali tekmami razlikujejo. Mahorič (1994) je svoji raziskavi npr. ugotovil, da način obrambe vpliva na gibanje igralca. Tako je igralec pri conski obrambi opravil krajšo razdaljo, pri osebni pa daljšo.

Kakšna bo obremenitev igralcev je poleg omenjenega odvisno tudi od igralne vloge, ki pripada posameznemu igralcu. Igralne vloge oziroma igralni položaji, ki pripadajo igralcem, so povezani s posameznimi tipi igralcev. Posamezni tipi igralcev so skupine

igralcev, ki imajo podobne prevladujoče lastnosti in značilnosti, ki jim zagotavljajo uspešno igranje ene, dveh ali več igralnih vlog (Dežman, 2005).

V košarki so poznani trije temeljni tipi igralcev: **branilci, krila in centri**, ki se ločijo med seboj po določenih značilnostih, lastnostih in znanju. Poleg omenjenih temeljnih tipov igralcev je vse več večstranskih, poluniverzalnih ali polivalentnih (visoki branilec, krilni center) in vsestranskih ali univerzalnih tipov igralcev (Dežman, 2005).

Preglednica 5: Tipi igralcev (Dežman, 2005)

| | | | | | |
|-------------------------|-----------------|----------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| 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 (Dežman, 2005):

- splošna veljajo za vse igralce, ki igrajo določeno igralno vlogo
- posebna pa so povezana s posebnostmi posameznega igralca

Večstranski in vsestranski tipi igralcev imajo tako strukturo značilnosti, lastnosti in znanja, ki jim omogoča uspešno igranje več igralnih vlog (Dežman, 2005).

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, 2005).

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 taktiki celotne ekipe. Največ igralcev, ki so specialisti za točno določeno igralno vlogo, je na mestu prvega branilca in centra (Dežman, 2005).

Temeljni tipi igralcev so torej branilci, krilni igralci in centri (Dežman, 2005):

- **Branilci** hitro prenašajo žogo iz obrambe v napad, organizirajo napad, narekujejo tempo igre, prebijajo prve linije obrambe, zaposlujejo ostale igralce moštva. Imajo dober pregled nad igro, učinkovito preigravajo in prodirajo iz vodenja, točno podajajo ter mečejo na koš iz srednjih in velikih razdalj. Hitro se vračajo v obrambo po izgubljeni žogi ali zgrešenem metu in igrajo v obrambi napadalno. Učinkovito komunicirajo s trenerjem, tudi v času igre. Igralci na mestu branilca (1), svoja gibanja in akcije večinoma izvajajo v širšem prostoru, okoli črte treh točk.
- **Krilni igralci** skačejo za odbito žogo v napadu in obrambi (po tem skoku hitro stečejo v nasprotni napad). Učinkovito mečejo na koš iz vseh položajev, imajo dober prodor, znajo reševati igralne situacije na vseh položajih (tudi s hrbtom proti košu). V napadu se veliko gibljejo brez žoge, v obrambi pa z napadalnim pokrivanjem na strani podaje, preprečujejo podaje in kroženje žoge okoli obrambe. Krilni igralci opravijo največ gibanj med označenima prostoroma namenjenima centrom in branilcem. S svojim postavljanjem in gibanji predvsem zadržujejo širino, centri pa globino napada in obrambe.
- **Centri** preprečujejo in blokirajo mete napadalcev, skačejo za odbito žogo v napadu in obrambi ter izvajajo hitro prvo podajo do branilca. Imajo nadzor nad sredino trapeza in pomagajo soigralcem v obrambi (npr. pri blokadah na strani žoge). V napadu igrajo v bližini koša, ob trapezu ali na vrhu trapeza. Mečejo z neposredne bližine koša in s polrazdalje (vedno pogosteje tudi od daleč). Največkrat se gibljejo brez žoge in postavljajo čvrste blokade.

Razlike, ki se pojavljajo med posameznimi tipi igralcev so dokaj pričakovane in so predvsem posledica različnih igralnih vlog in značilnosti posameznih tipov igralcev, kakor tudi modelnih značilnosti v smislu motoričnih in funkcionalnih sposobnosti (Erčulj, 1998). Obenem prihaja tudi do razlik v obremenitvi med posameznimi tipi igralcev. V raziskavi igre članskih ekip (Erčulj, Vučković, Perš, Perše in Kristan, 2007) je bilo ugotovljeno, da v aktivni fazi igre najdaljšo pot v povprečju opravijo branilci, sledijo jim krila in nato centri. Enako velja tudi za povprečno hitrost gibanja igralcev.

Izbor ustreznih tipov igralcev, in z njimi povezanih igralnih vlog ter opravil je odvisen od organizacije igre moštva v napadu in obrambi oziroma od izbranega modela moštvene taktike igre v napadu in obrambi. Uspešnost igranja izbrane igralne vloge in v njenem okvirju izbranih igralnih opravil, ni odvisna samo od ustreznih značilnosti in lastnosti igralcev, temveč tudi od tehnično-taktičnega znanja igralcev. Igralci z večjim tehnično-taktičnim znanjem bodo lahko uspešno izvedli več igralnih opravil (Dežman, 2005).

Upoštevanje in izvajanje posamičnih taktičnih načel ter taktike igranja, kot tudi tehnična uspešnost izvajanja zastavljene taktike, vplivajo na obremenitev igralcev.

2.2.2 KOŠARKARSKA TEHNIKA

V košarki igralci lahko hodijo, tečejo, skačejo, se zaustavljajo, spreminjajo smer in se obračajo. Žogo lahko podajajo, mečejo, odbijajo, kotalijo in vodijo v katerikoli smeri, vendar skladno s pravili igre. To pomeni, da pravila okvirno določajo tehniko gibanja igralcev brez in z žogo. V tem okvirju igralci iščejo in oblikujejo gibanja igralcev, s katerimi lahko najbolj učinkovito rešijo določeno igralno situacijo. Podrobnejšo in stvarno analizo tehnike gibanja lahko dobimo le z opazovanjem najkakovostnejših igralcev in njihovim razvrščanjem v pregleden in usklajen sistem (Dežman, 2005).

»Košarkarska tehnika je sklop najbolj učinkovitih načinov gibanj igralca z in brez žoge (tehničnih elementov in njihovih kombinacij), ki morajo biti usklajena s pravili igre in taktiko reševanja igralne situacije. Hkrati mora izkoristiti vse trenutne telesne, gibalne in psihične zmožnosti igralca« (Dežman, 1996).

Preglednica 6: Grob model klasifikacije košarkarske tehnike (Dežman, 2005)

| KOŠARKARSKA TEHNIKA | |
|---------------------------------------|---|
| V NAPADU | V OBRAMBI |
| BREZ ŽOGE | BREZ ŽOGE |
| ■ ciklični elementi | ■ ciklični elementi |
| • hoja (naprej, nazaj) | • hoja (naprej, nazaj) |
| • teki (naprej, nazaj, bočno-prisun.) | • teki (naprej, nazaj, bočno-prisunsko) |
| ■ aciklični elementi | ■ aciklični elementi |
| • položaji (visok, srednji, nizek) | • položaji (visok, srednji, nizek) |
| • prehodi v tek (počasni, hitri) | • prehodi v tek (počasni, hitri) |
| • zaustavljanja (počasna, hitra) | • zaustavljanja (počasna, hitra) |
| • sprem. smeri (počasne, hitre) | • sprem. smeri (počasne, hitre) |
| • obrati (na mestu, med gibanjem) | • obrati (na mestu, med gibanjem) |
| • skoki (sonožni, enonožni odriv) | • skoki (sonožni, enonožni odriv) |
| • borba za prostor | • oviranje napadalca |
| Z ŽOGO | PROTI ŽOGI |
| ■ ciklični elementi | ■ aciklični elementi |
| • vodenje na mestu | • izbijanja |
| • vodenje med hojo (naprej, nazaj) | • prestrezanja |
| • v. med tekom (naprej, nazaj, bočno) | • blokiranja meta |
| ■ aciklični elementi | • skoki za žogo (sonožni, enonožni odriv) |
| • položaji (visok, srednji, nizek) | |
| • lovljenja | |
| • podaje (na razdalji 1, 2 in 3) | |
| • meti (z razdalje 1, 2 in 3) | |
| • obrati z žogo | |
| • varanja (metov, podaj, prodorov) | |

Ker se igralci razlikujejo med seboj v določenih biomehaničnih parametrih, je za vsakega značilna prilagojena tehnika ali slog. To je 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 njihovim burnim telesnim razvojem pa tudi z ravno morfoloških sprememb v gibalnem sistemu. Zaradi opisanega osvajanje tehnike ni nikoli dokončani proces. Poleg tega pa pogosto pride do sprememb v temeljni obliki tehnike tudi zaradi spremenjenih okoliščin, v nekaterih igralnih situacijah (Dežman, 2000).

Kot smo že v prejšnjem poglavju omenili uspešnost igranja izbrane igralne vloge in v njenem okviru izbranih igralnih opravil, le-ta ni odvisna samo od ustreznih značilnosti in lastnosti igralcev, temveč tudi od tehnično-taktičnega znanja igralcev. Igralci z večjim tehnično-taktičnim znanjem bodo lahko uspešno izvedli več igralnih opravil.

Torej ni pravilo, da naj bi samo branilci uspešno prenašali žogo iz obrambe v napad. To nalogo lahko uspešno opravlja tudi krilni igralec ali izjemoma tudi center. Seveda ima to za posledico večjo obremenitev posameznika, ki to nalogo opravlja. Krilni igralec, ki bo večkrat prenašal žogo iz obrambe v napad, bo najverjetneje opravil večjo pot, kot krilni igralec, ki te naloge ne bo opravljal.

2.2.2.1 Tehnični elementi

»Tehnični elementi so temeljna gibanja igralca brez in z žogo v napadu ali obrambi. Usklajeni morajo biti s košarkarskimi pravili in biomehničnimi zakonitostmi« (Dežman, 1996).

Tehnične elemente lahko med seboj kombiniramo v različnih povezavah - kombinacijah. Tehnične kombinacije (sestave) so sestavljene iz začetnih, veznih in sklepnih tehničnih elementov, ki si morajo slediti v ustreznem zaporedju v prostoru in času. Kombinacije tehničnih elementov dobijo v okviru taktičnih elementov taktični značaj (Dežman, 2005).

Tehnične elemente delimo na ciklične in aciklične. **Ciklična gibanja** so temeljna, saj omogočajo igralcu premikanje po igrišču v dveh razsežnostih (dolžini in širini). Mednje spadajo hoja in tek brez žoge ter vodenje žoge na mestu, med hojo ali tekom. Vsa temeljna gibanja igralcev, pri katerih se cikel prestopanja ali skakanja z noge na nogo oziroma potiskanja žoge ob tla nenehno ponavlja, lahko igralci izvedejo v različni hitrosti in smeri, na različni razdalji in različni način (čelno, hrbtno, bočno). **Aciklična gibanja** se pojavljajo pred, med in po cikličnem gibanju. So enkratna in kratkotrajna, z različno gibalno strukturo. **Aciklična gibanja brez žoge** (zaustavljanja, spremembe smeri, skoki) so največkrat bolj intenzivna, kot aciklična gibanja z žogo (lovljenja, podaje, meti, varanja z žogo). Skoki omogočajo igralcu tudi gibanje v tretji razsežnosti (višini). **Aciklična gibanja z žogo** (npr.: meti, podaje, lovljenja, vodenja na mestu, obračanja z žogo, blokiranja, izbivanja in prestrezanja žoge), ki niso povezana s cikličnimi ali acikličnimi gibanji brez žoge (npr.: met ali podaja iz skoka, lovljenje žoge ali blokiranje žoge v skoku, lovljenje žoge hkrati z

zaustavljanjem) energijsko niso zahtevna, njihova informacijska vrednost (kompleksnost) pa je visoka (Dežman, 2005).

Vsa ciklična in aciklična gibanja predstavljajo temelj zunanje obremenitve igralcev na tekmi. Posredno imajo tudi največji vpliv na raven notranje obremenitve ali obremenjenosti igralcev (Dežman, 2005).

2.3 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, v Harre, 1973, v Dežman in Erčulj, 2005).

V veliki meri je odvisna od pogojev igranja, ki jih opredeljujejo prostorske in časovne razsežnosti (Vučković, 2005).

Obremenitev sestavljajo tri komponente (Dežman in Erčulj, 2005):

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

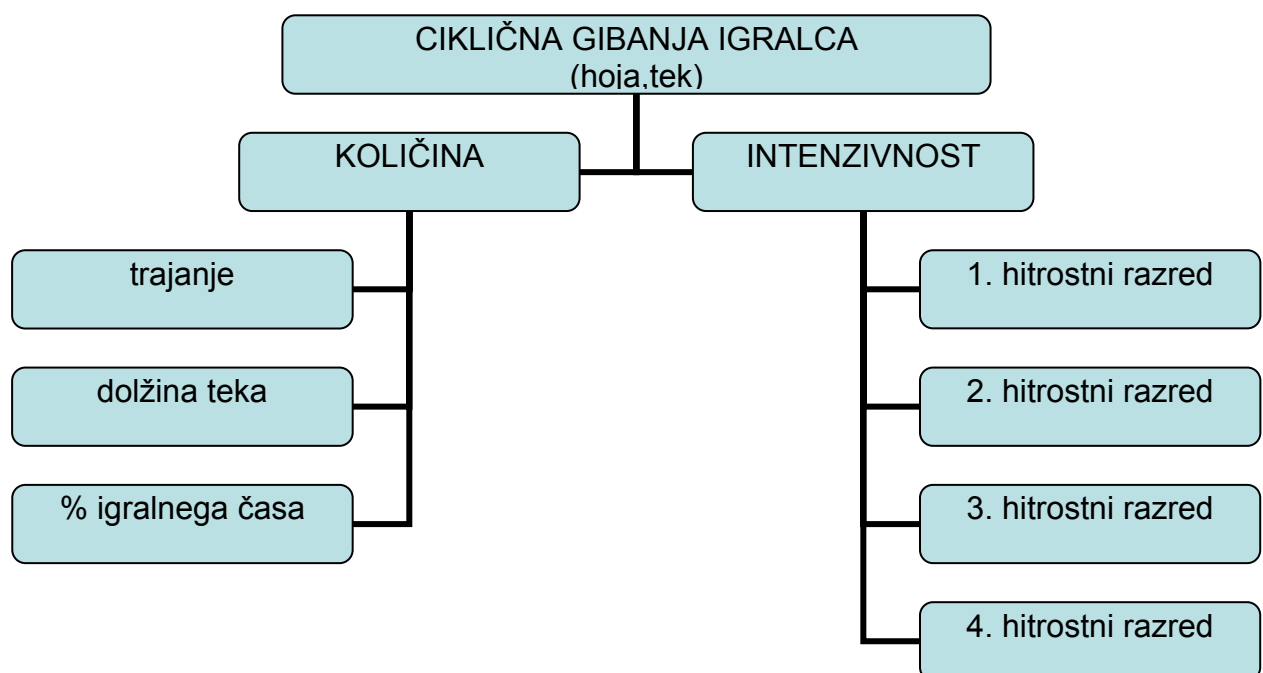
3. Koordinacijska zapletenost gibanja:
 - izražamo jo v enotah za določanje kompleksnosti (ker jo izredno težko izmerimo, jo običajno zanemarimo)

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

2.4 GIBANJE IGRALCEV

Eno od področij preučevanja našega diplomskega dela je ciklično gibanje, tako njena količina ali obseg gibanja igralcev, ki se meri z dolžino opravljene poti, kot intenzivnost gibanja igralcev, ki se meri s hitrostjo gibanja. Na obseg in intenzivnost gibanja v košarki najbolj vpliva način oziroma taktika igre posameznega moštva (na tekmi, kjer prevladuje agresivni način branjenja, bo intenzivnost gibanja verjetno višja, kot pri bolj pasivnem načinu branjenja).

Z vidika količine in intenzivnosti lahko ovrednotimo ciklična gibanja igralca na naslednji način. Količino gibanja lahko ovrednotimo glede na trajanje, dolžino teka in odstotek igralnega časa, kot je razvidno iz slike 1 (Bon, 2001), intenzivnost gibanja pa v štirih hitrostnih razredih, kot je razvidno iz preglednice 7 (Bon idr., 2002).



Slika 1: Struktura cikličnih aktivnosti igralca (Bon, 2001)

Preglednica 7: Delitev cikličnih gibanj igralcev v razrede (Reilly, 1994, v Bon idr., 2002)

| 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 |

Preučevanje zunanjih obremenitev športnika je z vidika priprave športnika zelo pomembno. Tovrstni podatki namreč predstavljajo pomembno osnovo za ustrezno načrtovanje in doziranje obremenitev na treningih, kar posredno vpliva na učinkovitejši proces treniranja. Tega so se in se še vedno zavedajo mnogi raziskovalci v različnih športnih panogah (Vučković, 2002).

2.4.1 KONDICIJSKA PRIPRAVA V KOŠARKI

Iz vrednosti pulza bi lahko sklepali, da je košarka pretežno aerobna športna dejavnost, če upoštevamo tako aktivne kot pasivne faze igre. Če pa upoštevamo le aktivne faze igre, pa ni tako. Kot smo že v predhodnem poglavju ugotovili, je igra sestavljena iz več kratkih zelo intenzivnih gibanj (hitri štarti, kratki šprinti, zaustavljanja, spremembe smeri, skoki, boj za prostor), po katerih sledijo manj intenzivna gibanja (manj intenziven tek ali hoja) ali kratki neaktivni odmori. Pri prvih gibanjih uporabljajo igralci predvsem anaerobno alaktatno ali laktatno energijo, pri drugih pa aerobno energijo (Dežman in Erčulj, 2005).

Iz povedanega je razvidno, da sodobna košarka in njene igralne značilnosti (obremenjenosti in obremenitve) terjajo od igralcev zelo dobro kondicijsko pripravljenost. S povečanjem kakovosti košarke, spremembami pravil, ki smo jim priče v zadnjem obdobju in izpopolnjenostjo tehničnih in taktičnih sredstev, dobiva kondicijska priprava še večji pomen (Dežman in Erčulj, 2005).

Uspešnost procesa treniranja košarkarjev in posredno tudi uspešnost njihovega igranja sta odvisni od poznavanja dejavnikov, ki vplivajo na kakovost njihovega

igranja in izbire tistih vsebin, sredstev, metod in obremenitev, ki najbolj vplivajo na njihov razvoj (Dežman in Erčulj, 2005).

Uspešnost igranja košarke je odvisna od več dejavnikov, ki so med seboj tesno povezani. Temelj uspešnosti, ki je tudi najbolj stabilen, predstavljajo telesne značilnosti in kondicijske sposobnosti (moč, hitrost, vzdržljivost in gibljivost) (Dežman in Erčulj, 2005).

Da bi lahko povečali kondicijske sposobnosti košarkarjev, moramo vedeti, kakšno obremenitev in obremenjenost povzroči igralcu igranje sodobne košarke oziroma kakšne so njene igralne in funkcionalne značilnosti. Le-te ravno zato spremljamo z različnimi analizami igralcev v tekmovalnih okoliščinah. Na ta način lahko ugotovimo, katerim kondicijskim sposobnostim bomo v procesu treniranja posvetili več pozornosti ter katera sredstva in metode treniranja bodo najučinkovitejše pri razvijanju teh sposobnosti (Dežman in Erčulj, 2005).

Kljub temu je na tem raziskovalnem področju moč zaznati praznino. Ta je nastala zaradi pomanjkanja ustrezne tehnologije in metodologije, ki nista omogočali enostavnega zbiranja, urejanja in analiziranja podatkov. Zato je bilo tovrstno raziskovanje težavno in predvsem dolgotrajno in je odvrčalo raziskovalce od preučevanja tega problema (Vučković, 2002).

V novejšem obdobju lahko zasledimo velik napredek na tem področju znanstvenega raziskovanja. V največji meri je temu pripomogla nova video in računalniška oprema, ki ne omogoča samo racionalnejšega vrednotenja podatkov, temveč ponuja tudi mnogo bolj objektivne in natančne rezultate (Dežman, 1999, v Vučković, 2002).

2.5 METODE ZBIranJA PODATKOV IN PREUČEVANJE OBREMENITEV V RAZLIČNIH ŠPORTNIH IGRAH

Preučevanje obremenitev športnikov v različnih športnih igrah je potekalo na mnoge načine, pri čemer so bile uporabljene različne metode zajemanja oziroma zbiranja podatkov. Metodologija pridobivanja podatkov je največkrat temeljila na ustrezni in

dragi video in računalniški opremi. Na preučevanje obremenitev so vplivali tudi pogoji igranja, kot so velikost igrišča, ustrezen prostor za optimalno namestitve potrebne opreme (video kamer) in s tem povezane možnosti primerne zbiranja podatkov (Vučković, 2005).

Preučevanje obremenitev športnikov se je najpogosteje izvajalo na področju moštvenih športnih iger. Največ raziskav je bilo narejenih v nogometu, ragbiju in rokometu. Tudi na področju tenisa in squasha je zaslediti številne raziskave, ki obravnavajo obremenitve športnikov (Vučković, 2005).

Kljub temu, da je košarka ena od najbolj množičnih in priljubljenih športnih iger, je zaslediti precej manj tovrstnih raziskav.

Dežman (1991), ki je nasploh prvi v Sloveniji raziskoval obremenitev športnikov na tekmi, je košarkarsko tekmo je posnel na video kamero in nato s pomočjo posnetka spremljal gibanje košarkarskih sodnikov. Ugotavljal je obseg in intenzivnost gibanja (celoten obseg gibanja sodnikov v posameznem polčasu je znašal od 2400 do 2700 metrov).

Isto metodo je pri preučevanju obremenitev visokega branilca v košarki uporabljal Mahorič (1994). V svoji raziskavi je želel ugotoviti vpliv različnih načinov igranja v obrambi na obremenitev igralca (igralca je pri konski obrambi opravil krajšo razdaljo, pri osebni pa daljšo). Celotna pot gibanja igralca je znašala 6462 metrov, pri čemer je bilo 5988 metrov opravljenih brez žoge, 474 pa z žogo.

Miller in Bartlett (1994, v Vučković, 2002) sta raziskovala razlike med branilci, krilnimi igralci in centri v različnih načinih gibanja. Ugotovila sta, da je odstotek časa, ko igralci mirujejo, statistično značilno višji pri centrih. Pri teh in krilnih igralcih je bilo gibanje največkrat nizke intenzivnosti. Hoja in mirovanje sta predstavljali pri centrih 72%, pri krilnih igralcih pa 68% celotnega gibanja v igralnem času. Branilci pa so največ časa tekli (18.6%).

McInnes, Carloson, Jones in McKenna (1995) so izvedli raziskavo intenzivnosti gibanja igralcev, ki so jo razdelili v osem kategorij aktivnosti. Ugotovili so, da je

povprečna frekvenca vseh aktivnosti 997 ± 183 z menjanjem kategorij aktivnosti vsake 2 sekundi (četrtnine tekem so trajale 12 minut). 60 % časa aktivne faze je bilo izvedeno v nizko intenzivnih aktivnostih, 15 % pa v visoko intenzivnih. Povprečna frekvenca srca v aktivni fazi je bila 169 ± 9 udarcev na minuto, povprečna vsebnost laktata v krvi pa 6.8 ± 2.8 mmol/l.

Na šestih tekmah končnice tunizijskega državnega prvenstva do 19 let, ki so bile odigrane po spremembi pravil leta 2000, pa so Ben Abdelkrim, El Fazaa in El Ati (2007) ugotovili, da so igralci v času aktivne faze igre porabili 8.8% časa za visoko intenzivna specifična gibanja, 5.3% za gibanja v šprintu in 2.1% za skoke. Ta gibanja so opredelili kot visoko intenzivna gibanja, za katera so centri porabili statistično značilno manj časa (14.7%) kot branilci (17.1%), krila pa 16.6% časa aktivne faze. Povprečni srčni utrip v celotnem času (čas aktivne faze in čas prekinitev brez odmorov med četrtinami) je znašal 171 udarcev na minuto, kjer so statistično značilne nižje vrednosti dosegali centri. Povprečna koncentracija laktata v krvi je bila 5.49 mmol/l, ob polčasu 6.05 mmol/l, ob koncu tekem pa 4.94 mmol/l krvi.

Pregled omenjenih raziskav kaže na to, da so imeli raziskovalci različne pristope pri preučevanju obremenitev športnikov v istih in različnih športnih igrah. Večinoma se uporabljata dve metodi pridobivanja podatkov. To je metoda, ki temelji na analizi gibanja igralcev s pomočjo video posnetka in metoda, ki temelji na GPS² sistemu. Raziskovalci pri tem uporabljajo tudi različno število kamer, posnetki so opravljeni iz različnih položajev, poleg tega pa nekateri posnamejo samo enega igralca naenkrat, drugi pa vse igralce skupaj, nekateri pa analizirajo samo del tekme ali samo eno tekmo (Dobson in Keogh, 2007). Vzrok za veliko variabilnost rezultatov v različnih raziskavah iste športne igre je torej različna metodologija pridobivanja podatkov. Drugačni pristopi so bili tudi posledica različne opreme, ki so jo imeli raziskovalci na voljo, kot tudi razvoja ustrezne tehnologije.

Velik napredek na področju zanesljive metodologije pridobivanja in analiziranja podatkov o gibanju igralcev v nekaterih športnih igrah pa predstavlja metoda računalniškega vida oziroma raziskava, ki jo je opravila Bon (2001), s pomočjo katere smo dobili tudi podatke o merjenih kazalcih zunanje obremenitve v naši

² GPS (global positioning system)

diplomski nalogi in jo bomo podrobneje predstavili v nadaljevanju.

2.6 RAČUNALNIŠKI VID IN SISTEM SAGIT TER UPORABNOST SISTEMA PRI VREDNOTENJU OBREMENITEV ŠPORTNIKOV V RAZLIČNIH ŠPORTNIH IGRAH

Z razvojem računalniške in video tehnologije se pojavljajo vedno nove možnosti uporabe le-te v raziskovalne namene tudi v vrhunskem športu. Prav zaradi tega so se v zadnjem obdobju razvili mnogi načini preučevanja obremenitve akterjev v različnih športih.

Prav razvoj nove računalniške in video tehnologije in želja po objektivnejšem in bolj kakovostnem raziskovanju obremenitev športnikov v posameznih športnih igrah je spodbudila raziskovalce iz komplementarnih znanosti k medsebojnemu sodelovanju. Na osnovi sodelovanja med Fakulteto za elektrotehniko in Fakulteto za šport je nastal računalniški sistem SAGIT, ki omogoča pridobivati podatke o strukturi gibanja igralca (Bon idr., 2002).

Eden od razlogov in glavno vodilo, da so Bon idr. (2002) želeli razviti merilni sistem za zajemanje podatkov o ciklični obremenitvi igralca v tekmovalnih razmerah je bil ta, da je poznavanje parametrov obremenitve in gibanja v športu zelo pomembno. V športnih igrah je bil tisti del obremenitve, ki je obravnaval posamezne tehnično-taktične dejavnike dokaj dobro raziskan, saj so skoraj po vsakem velikem tekmovanju opravljene dokaj podrobne strukturne analize igre najboljših reprezentanc. Raziskav, ki bi vsebovale zanesljive in veljavne meritve cikličnih aktivnosti, intervalov obremenitve in odmorov v športnih igrah, skoraj ni bilo zaslediti. Tiste, ki so bile dostopne, so bile stare in rezultati so kazali tako veliko variabilnost, da se je pojavljal dvom o njihovi objektivnosti. Tako, da je bila pri raziskovanju cikličnih obremenitev v različnih športnih igrah precejšnja praznina.

Ideja za vrednotenje obremenitve je povezana tudi 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.

Problem sodobnega treninga v vseh športih se v povezavi z obremenitvijo in naporom pojavlja pri količini in intenzivnosti obremenitve. Namen je bil izmeriti in/oz. oceniti, koliko je igralec obremenjen v tekmovalnih razmerah (Bon idr., 2002).

Sledilni sistem SAGIT (**S**istem za **A**nalizo **G**ibanja **I**gralcev) temelji na metodah računalniškega vida (Perš in Kovačič, 2000; Perš, 2001, v Vučković, 2005; Perš in Kovačič 2001, v Vučković, 2005).

Tehnologija računalniškega vida se ukvarja z metodami in algoritmi, ki služijo pridobivanju uporabne informacije iz digitalnih slik in posnetkov s pomočjo računalnika (Jug in Perš, 2002, v Vučković, 2005).

Prednosti te tehnologije so visoka zmogljivost obdelave podatkov, zanesljivost, hitrost delovanja in natančnost pridobljenih podatkov. Poleg tega je za športnike in raziskovalce zelo pomembno tudi to, da športniki in v času pridobivanja podatkov niso na nikakršen način obremenjeni, kar predstavlja veliko prednost pri raziskovanju tovrstnega problema (Vučković, 2005).

Sistem SAGIT je bil testiran na različne načine oziroma v različnih prostorskih pogojih. Rezultati so pokazali dovolj visoko natančnost in s tem uporabnost sistema (Bon, 2001; Vučković, 2002).

Prva je, kot smo že predhodno omenili, sledilni sistem SAGIT za preučevanje obremenitev v rokometu uporabila Bon (2001). V rokometu je sistem SAGIT uporabil tudi Pori (2001, 2003). V zadnjem obdobju se s sistemom SAGIT spremlja predvsem igralce squasha (Vučković, 2002; Vučković, 2005).

Sistem SAGIT pa je bil uporabljen tudi za preučevanje gibanj sodnikov v slovenski košarki (Vučković in Dežman, 2001; Lončar, 2005). Poleg tega, pa je bil sledilni sistem SAGIT že uporabljen tudi za preučevanje obremenitev košarkarjev na zaključnih tekmah državnega prvenstva Slovenije v članski kategoriji (Erčulj idr., 2007). Rezultati raziskav so pokazali, da v aktivnem delu igre (ko ura za merjenje igralnega časa teče) enega polčasa (20 minut) igralci v povprečju opravijo pot dolgo

2227 metrov, v pasivnem delu pa še dodatnih 920 metrov. Povprečna hitrost gibanja igralcev v aktivnem delu igre znaša 1.84 m/s.

Kot vidimo, je bilo na področju preučevanja obremenitve košarkarjev na tekmah narejenih razmeroma malo raziskav. V znanstveni in strokovni literaturi ne zasledimo veliko del, ki bi ugotavljala obremenitve košarkarjev izražene s fizikalnimi enotami. Poleg tega so bili omenjeni rezultati pridobljeni samo na ravni članskih tekem. Zato je bilo smiselno tovrstne raziskave opraviti tudi na vzorcu igralcev različnih starostnih kategorij in obenem pridobljene rezultate primerjati z rezultati obremenitev igralcev na najvišji ravni igranja. Naša raziskava predstavlja pilotsko študijo analiziranja obremenitev košarkarjev v kategoriji mlajših članov starih do 20 let, zato je naloga več kot dobrodošla, saj predstavlja začetek preučevanja pomembnega segmenta košarkarske igre v nižjih starostnih kategorijah.

3 CILJI

Cilji našega diplomskega dela so bili:

Zbrati podatke o poti in hitrosti gibanja branilcev, krilnih igralcev in centrov v aktivnem in pasivnem delu igre.

Zbrati podatke o poti in hitrosti gibanja branilcev, krilnih igralcev in centrov v napadu in obrambi v aktivnem delu igre.

Zbrati podatke o poti in hitrosti gibanja branilcev, krilnih igralcev in centrov brez žoge in z žogo v napadu v aktivnem delu igre.

Zbrati podatke o tem, kolikokrat so imeli branilci, krilni igralci in centri žogo v posesti.

Zbrati podatke o odstotku časa nahajanja branilcev, krilnih igralcev in centrov v določenih pasovih napadalne polovice igrišča v času posameznega napada.

4 HIPOTEZE

Iz zgoraj navedenih ciljev izhajajo naslednje hipoteze:

H1: Med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre.

H2: Med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja v napadu in obrambi v aktivnem delu igre.

H3: Med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja brez žoge in z žogo v napadu v aktivnem delu igre.

H4: Med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v številu posesti žoge.

H5: Med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v odstotku časa nahajanja v določenih pasovih napadalne polovice igrišča v času posameznega napada.

5 METODE DELA

5.1 VZOREC TEKEM

V vzorec smo vključili tekmo prvega kroga (julij 2007) predtekmovanja evropskega prvenstva v košarki za mlajše člane med Srbijo in Slovenijo, ki je potekala v Novi Gorici v dvorani osnovne šole Milojke Štrukelj.

5.2 VZOREC EKIP IN IGRALCEV

Na eni tekmi smo analizirali obe moštvi, in sicer igralce Slovenije in igralce Srbije. Vzorec igralcev obeh moštev smo razdelili glede na temeljne tipe igralcev (branilci, krilni igralci in centri).

V raziskavo o poti in hitrosti gibanja, času igranja in odstotku časa nahajanja v določenih delih napadalne polovice med različnimi tipi igralcev, smo zajeli le tiste igralce, ki so v posameznem polčasu igrali vsaj 300 sekund. Tako smo analizirali skupaj 12 igralcev, od tega 6 branilcev, 4 krilne igralce in 2 centra.

Pri analizi števila posesti žoge med različnimi tipi igralcev pa smo obravnavali vse igralce, ki so vstopili v igro. Tako smo v tem delu obravnavali skupaj 18 igralcev, od tega 8 branilcev, 5 krilnih igralcev in 5 centrov.

5.3 VZOREC SPREMENLJIVK

V vzorec spremenljivk smo zajeli naslednje sklope spremenljivk:

➤ **Spremenljivke povezane s potjo gibanja igralcev**

V celoten obseg opravljene razdalje smo vključili tako ciklične kot aciklične oblike gibanja igralcev. Spremenljivke o poti gibanja igralcev so prikazane v preglednici 8.

Preglednica 8: Vzorec spremenljivk povezanih s potjo gibanja igralcev

| SPREMENLJIVKA | KRATEK OPIS SPREMENLJIVKE | ENOTA |
|--|--|--------------|
| Pot_vse | Celotna povprečna pot gibanja igralcev | meter (m) |
| Pot_aktivni del | Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre | meter (m) |
| Pot_aktivni del_20 min | Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre, če bi igrali 20 minut | meter (m) |
| Pot_pasivni del | Povprečna pot gibanja igralcev v pasivnem delu igre | meter (m) |
| Pot_napad_aktivni del | Povprečna pot gibanja igralcev v napadu v aktivnem delu igre | meter (m) |
| Pot_obramba_aktivni del | Povprečna pot gibanja igralcev v obrambi v aktivnem delu igre | meter (m) |
| Pot_brez žoge_napad_aktivni del | Povprečna pot gibanja igralcev brez žoge v napadu v aktivnem delu igre | meter (m) |
| Pot_žoga_napad_aktivni del | Povprečna pot gibanja igralcev z žogo v aktivnem delu igre | meter (m) |
| Pot_aktivni del_igralec | Pot gibanja igralca v aktivnem delu igre | meter (m) |

Da bi podatke o poti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem delu igre lahko med seboj primerjali, smo le-te izračunali z ekstrapolacijo. To smo storili tako, da smo pot gibanja igralca v aktivnem delu igre delili s časom igranja v aktivnem delu igre istega igralca. Dobljeni znesek smo množili z 1200 sekundami in tako dobili pot gibanja, ki bi jo igralec opravil, če bi igral celoten polčas (20 minut ali 1200 sekund). Enačba za izračun poti gibanja igralca v aktivnem delu igre, če bi igral celoten polčas:

- **$Pot_aktivni_del_igralec / Čas_aktivni_del_igralec \times 1200 \text{ sekund}$**

Nato smo iz dobljenih podatkov izračunali povprečne vrednosti poti gibanja za izbrane tipe igralcev v aktivnem delu igre, če bi igrali 20 minut v polčasu.

➤ **Spremenljivke intenzivnosti gibanja igralcev**

Preglednica 9: Vzorec spremenljivk intenzivnosti gibanja igralcev

| SPREMENLJIVKA | KRATEK OPIS SPREMENLJIVKE | ENOTA |
|--|--|------------------------|
| Hitrost_vse | Celotna povprečna hitrost gibanja igralcev | meter na sekundo (m/s) |
| Hitrost_aktivni del | Povprečna hitrost gibanja igralcev v aktivnem delu igre | meter na sekundo (m/s) |
| Hitrost_pasivni del | Povprečna hitrost gibanja igralcev v pasivnem delu igre | meter na sekundo (m/s) |
| Hitrost_napad_aktivni del | Povprečna hitrost gibanja igralcev v napadu v aktivnem delu igre | meter na sekundo (m/s) |
| Hitrost_obramba_aktivni del | Povprečna hitrost gibanja igralcev v obrambi v aktivnem delu igre | meter na sekundo (m/s) |
| Hitrost_brez žoge_napad_aktivni del | Povprečna hitrost gibanja igralcev brez žoge v napadu v aktivnem delu igre | meter na sekundo (m/s) |
| Hitrost_žoga_napad_aktivni del | Povprečna hitrost gibanja igralcev z žogo v aktivnem delu igre | meter na sekundo (m/s) |

➤ **Spremenljivke povprečnega časa igranja igralcev**

Preglednica 10: Vzorec spremenljivk povprečnega časa igranja igralcev

| SPREMENLJIVKA | KRATEK OPIS SPREMENLJIVKE | ENOTA |
|------------------------|---|--------------|
| Čas_vse | Celoten povprečen čas igranja igralcev | sekunda (s) |
| Čas_aktivni del | Povprečen čas igranja igralcev v aktivnem delu igre | sekunda (s) |

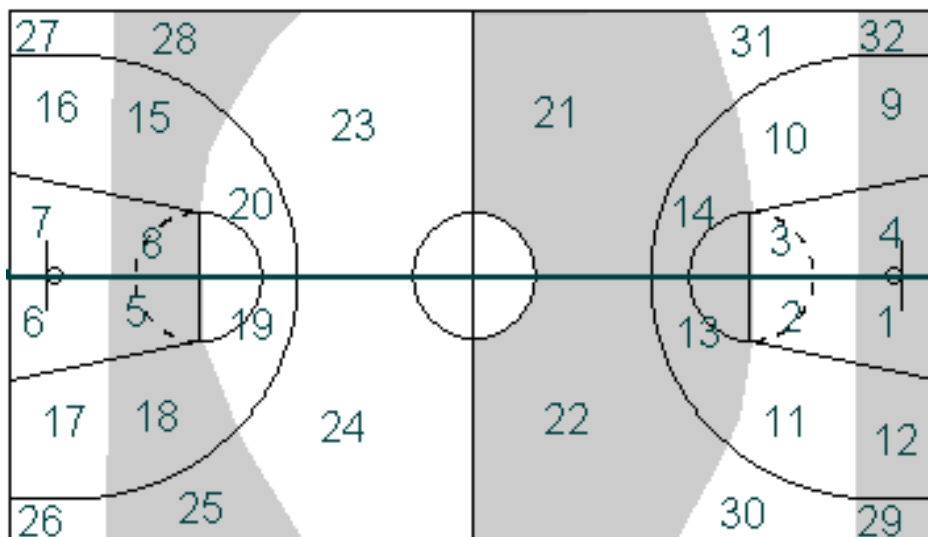
| | | |
|--------------------------------|---|-------------|
| Čas_pasivni del | Povprečen čas igranja igralcev v pasivnem delu igre | sekunda (s) |
| Čas_aktivni del_igralec | Čas igranja igralca v aktivnem delu igre | sekunda (s) |

➤ **Spremenljivka odstotka časa nahajanja igralcev v določenem območju**

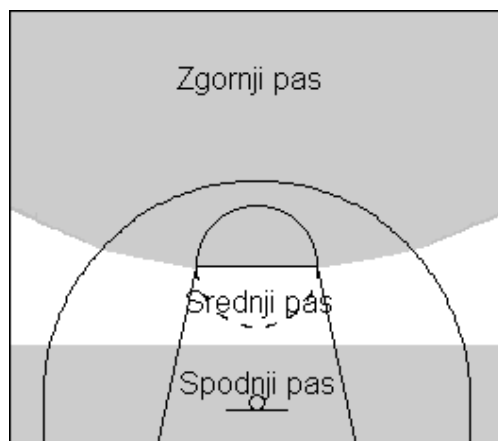
Preglednica 11: Vzorec spremenljivke odstotka časa nahajanja igralcev v določenih pasovih napadalne polovice igrišča

| SPREMENLJIVKA | KRATEK OPIS SPREMENLJIVKE | ENOTA |
|--------------------------------|---|--------------|
| Odstotek časa nahajanja | Odstotek časa nahajanja igralcev v določenih pasovih napadalne polovice igrišča v času posameznega napada | odstotek (%) |

Podatke o času gibanja in nahajanja igralcev v izbranih delih igrišča smo pridobili s pomočjo računalniškega sistema, v katerem je možno računalniško opredeliti posamezna področja. Prvotno razdelitev igrišča (slika 2) smo nekoliko modificirali in igralno površino razdelili v tri pasove (slika 3). Zgornji pas napadalne polovice sestavljajo področja 13, 14, 21 in 22, srednji pas sestavljajo področja 2, 3, 10, 11, 30 in 31, spodnji pas pa sestavljajo področja 1, 4, 9, 12, 29 in 32.



Slika 2: Razdelitev igralne površine na 32 različnih področij



Slika 3: Razdelitev igralne površine v tri pasove

➤ **Spremenljivka vezana na posest žoge**

Preglednica 12: Vzorec spremenljivke vezane na posest žoge

| SPREMENLJIVKA | KRATEK OPIS SPREMENLJIVKE | ENOTA |
|----------------------|--|---------|
| Število posesti žoge | Število posesti žoge posameznega tipa igralcev | število |

VSE SPREMENLJIVKE:

Zaradi lažjega spremljanja rezultatov smo vse spremenljivke predstavili na enem mestu:

➤ **Spremenljivke povezane s potjo gibanja igralcev:**

Pot_vse: Predstavlja povprečno pot gibanja igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre skupaj.

Pot_aktivni del: Predstavlja povprečno pot gibanja igralcev v času igre, ko ura za merjenje igralnega časa teče in času igre, ko ima igralec, ki vrača žogo v igrišče, žogo v rokah.

Pot_aktivni del_20 min: Predstavlja povprečne vrednosti poti gibanja igralcev v aktivnem delu igre, če bi igrali 20 minut na polčas.

Pot_pasivni del: Predstavlja povprečno pot gibanja igralcev v času igre, ko ura za merjenje igralnega časa miruje, razen časa igre, ko ima igralec, ki vrača žogo v

igrišče, žogo v rokah. Poleg tega smo v pasivnem delu igre izključili gibanja igralcev med minutami odmora in gibanja igralcev v odmorih med četrtinami tekme.

Pot_napad_aktivni del: Predstavlja povprečno pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre, ko je ekipa v napadu.

Pot_obramba_aktivni del: Predstavlja povprečno pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre, ko je ekipa v obrambi.

Pot_brez_žoge_napad_aktivni del: Predstavlja povprečno pot gibanja igralcev brez žoge v aktivnem delu igre, ko je ekipa v napadu.

Pot_žoga_napad_aktivni del: Predstavlja povprečno pot gibanja igralcev z žogo v aktivnem delu igre.

Pot_aktivni_del_igralec: Predstavlja opravljeno pot gibanja igralca v času igre, ko ura za merjenje igralnega časa teče in času igre, ko ima igralec, ki vrača žogo v igrišče, žogo v rokah.

➤ **Spremenljivke intenzivnosti gibanja igralcev:**

Hitrost_vse: Predstavlja povprečno hitrost gibanja igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre skupaj.

Hitrost_aktivni del: Predstavlja pomeni povprečno hitrost gibanja igralcev v času igre, ko ura za merjenje igralnega časa teče in času igre, ko ima igralec, ki vrača žogo v igrišče, žogo v rokah.

Hitrost_pasivni del: Predstavlja povprečno hitrost gibanja igralcev v času igre, ko ura za merjenje igralnega časa miruje razen časa igre, ko ima igralec, ki vrača žogo v igrišče, žogo v rokah. Poleg tega smo v pasivnem delu igre izključili gibanja igralcev med minutami odmora in gibanja igralcev v odmorih med četrtinami tekme.

Hitrost_napad_aktivni del: Predstavlja povprečno hitrost gibanja igralcev v aktivnem delu igre, ko je ekipa v napadu.

Hitrost_obramba_aktivni del: Predstavlja povprečno hitrost gibanja igralcev v aktivnem delu igre, ko je ekipa v obrambi.

Hitrost_brez_žoge_napad_aktivni del: Predstavlja povprečno hitrost gibanja igralcev brez žoge v aktivnem delu igre, ko je ekipa v napadu.

Hitrost_žoga_napad_aktivni del: Predstavlja povprečno hitrost gibanja igralcev z žogo v aktivnem delu igre.

➤ **Spremenljivke povprečnega časa igranja igralcev:**

Čas_vse: Predstavlja povprečen čas igranja igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre skupaj.

Čas_aktivni del: Predstavlja povprečen čas igranja igralcev v času igre, ko ura za merjenje igralnega časa teče in času igre, ko ima igralec, ki vrača žogo v igrišče, žogo v rokah.

Čas_pasivni del: Predstavlja povprečen čas igranja igralcev v času igre, ko ura za merjenje igralnega časa miruje razen časa igre, ko ima igralec, ki vrača žogo v igrišče, žogo v rokah. Poleg tega smo v pasivnem delu igre izključili gibanja igralcev med minutami odmora in gibanja igralcev v odmorih med četrtinami tekme.

Čas_aktivni del_igralec: Predstavlja čas igranja igralca v času igre, ko ura za merjenje igralnega časa teče in času igre, ko ima igralec, ki vrača žogo v igrišče, žogo v rokah.

➤ **Spremenljivka odstotka časa nahajanja igralcev v določenem območju:**

Odstotek časa nahajanja: Predstavlja odstotek časa nahajanja igralcev v določenih pasovih napadalne polovice igrišča v času posameznega napada.

➤ **Spremenljivka vezana na posest žoge:**

Število posesti žoge: Predstavlja število posesti žoge posameznega tipa igralcev.

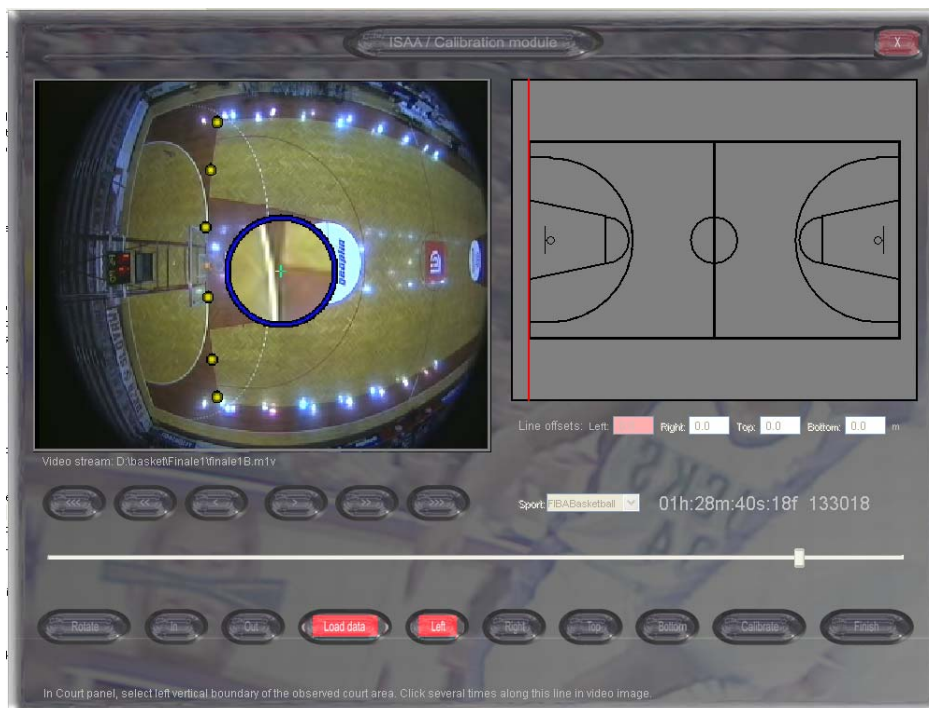
5.4 METODE ZBIRANJA IN OBDELAVE PODATKOV

Tekme so bile posnete v športni dvorani osnovne šole Milojke Štrukelj v Novi Gorici, kjer sta bili nad igriščem pritrjeni dve posebni video kameri tako, da nista ovirali igralcev in poteka igre. Vsaka je pokrivala polovico igrišča. S pomočjo teh dveh kamer in dveh DVD snemalnikov smo tekmo posneli na DVD plošči. Poleg tega pa smo si pri analizi pomagali tudi s posnetkom tretje kamere, ki je tekmo posnela s strani igrišča. Ta posnetek nam je pomagal pri razpoznavanju igralcev v določenih situacijah pri operaterskem delu s sistemom SAGIT.

Oba video zapisa smo kasneje prenesli v računalnik. Tam sta se po posebnem programu sinhronizirala, digitalizirala in zlepila v enoten digitalni zapis. Podatke o obremenitvi igralcev na tekmi smo zbrali s pomočjo računalniškega sistema za sledenje igralcev oziroma sodnikov na tekmi (SAGIT), ki temelji na metodah računalniškega vida in je bil razvit na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani (Perš in Kovačič, 2000) v sodelovanju s Fakulteto za šport v Ljubljani.

Sistem SAGIT sestavlja več modulov (Perš idr., 2006):

Modul za kalibracijo je namenjen kalibraciji slike, ki je zaradi uporabe širokokotnega objektivna ukrivljena. Kalibracija se vrši z označbo točk na črtah igrišča in označevanjem posameznih črt. Poleg tega smo sliko video posnetka tudi pravilno obrnili, označili čas začetka in konca za oba video posnetka ter ju tako uskladili.



Slika 4: Modul za kalibracijo

Modul za sledenje smo uporabili za sledenje gibanja igralcev na igrišču. Igralce smo ročno označili, program pa jih je nato avtomatsko sledil.



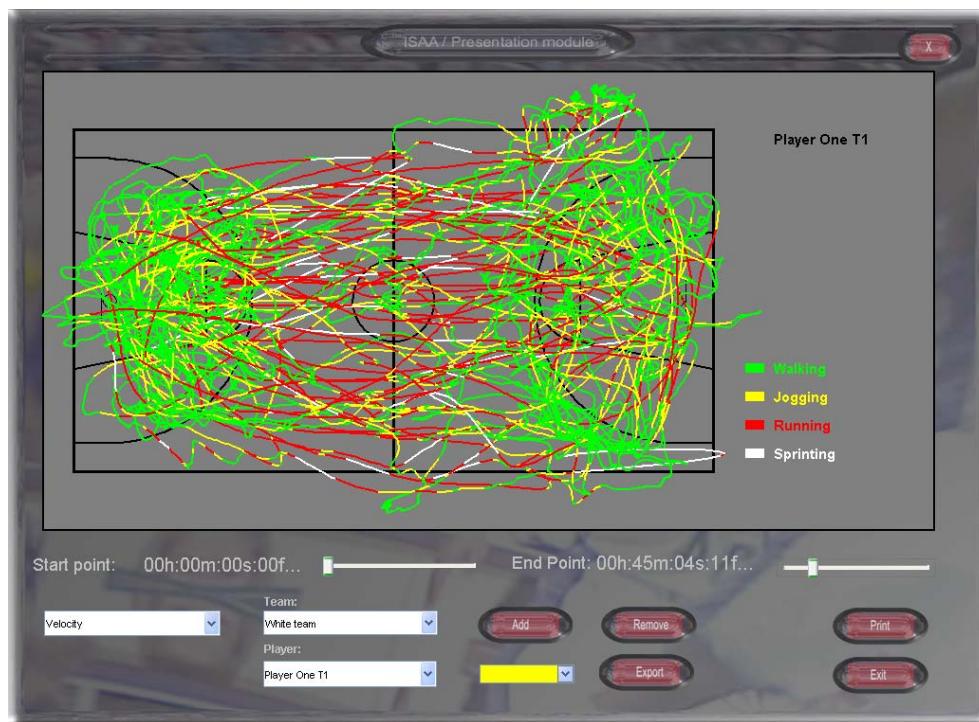
Slika 5: Modul za sledenje

Modul za anotacije smo uporabili za ročno označevanje dogodkov med igro (aktivna faza, pasivna faza, posesti žoge...).



Slika 6: Modul za anotacije

Modul za predstavitev rezultatov pa smo uporabili za izvoz podatkov v druge aplikacije, uporablja pa se lahko tudi za grafični prikaz rezultatov.



Slika 7: Modul za predstavitev rezultatov

Za igralno enoto smo izbrali en polčas tekme (20 minut). Skupno smo torej obdelali dva polčasa. Glede na to, da je bil čas igranja pri posameznih igralcih različen, smo z ekstrapolacijo ugotavljali pot, ki bi jo igralci opravili, če bi igrali vseh 20 minut ali celoten polčas tekme.

S programom SAGIT smo pridobljene podatke izvozili in jih obdelali v programu Microsoft Office Excel. Rezultati so predstavljeni tekstovno, s preglednicami in grafi.

6 REZULTATI IN RAZPRAVA

6.1 OSNOVNE ZNAČILNOSTI VZORCA

V spodnjih preglednicah so prikazane osnovne značilnosti vzorca igralcev, za katere smo ugotavljali pot in hitrost gibanja, čas igranja ter odstotek časa nahajanja v določenih delih igrišča.

Preglednica 13: Osnovne značilnosti vzorca igralcev (Fibaeurope, 2003)

| Tipi igralcev | Priimek in ime | Višina (cm) | Starost (leta) | Ekipa (reprezentanca) |
|-----------------|-----------------|-------------|----------------|-----------------------|
| Branilci | Močnik Jan | 1,76 | 20 | Slovenija |
| | Klobučar Jaka | 1,94 | 20 | Slovenija |
| | Mlakar Dejan | 1,91 | 19 | Slovenija |
| | Teodošič Miloš | 1,95 | 20 | Srbija |
| | Nikolić Stefan | 1,80 | 20 | Srbija |
| | Paunić Ivan | 1,93 | 20 | Srbija |
| Skupaj | | 1,88 | | |
| Krila | Predžić Emir | 2,04 | 20 | Slovenija |
| | Tepić Milenko | 1,98 | 20 | Srbija |
| | Labović Dragan | 2,05 | 20 | Srbija |
| | Dragović Nikola | 1,98 | 20 | Srbija |
| Skupaj | | 2,01 | | |
| Centri | Krušič Matej | 2,10 | 20 | Slovenija |
| | Vidmar Gašper | 2,08 | 20 | Slovenija |
| Skupaj | | 2,09 | | |

Iz rezultatov je razvidno, da je bilo v vzorcu igralcev upoštevanih 12 igralcev. Od tega je bilo 6 branilcev, 4 krilni igralci in 2 centra.

Povdariti je potrebno, da smo pri analizi števila posesti žoge obravnavali vse igralce, ki so vstopili v igro.

Pri interpretaciji rezultatov je potrebno upoštevati tudi povprečen čas igranja, ki so ga posamezni tipi igralcev prebili na igrišču, saj je le-ta za različne tipe igralcev različen. V ekipi Srbije je več kot 300 sekund v posameznem polčasu igralo 6 igralcev, enako velja za ekipo Slovenije. To nakazuje na to, da sta trenerja nekaterim igralcem namenila večjo minutažo.

Preglednica 14: Povprečen čas igranja različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre ter celoten povprečen čas igranja

| Tip igralcev | Čas_aktivni del (s) | | Čas_pasivni del (s) | | Čas_vse (s) | | Cela tekma |
|--------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|-------------|-----------|------------|
| | 1. polčas | 2. polčas | 1. polčas | 2. polčas | 1. polčas | 2. polčas | |
| Branilci | 627 | 926 | 415 | 953 | 1041 | 1879 | 2920 |
| Krila | 991 | 942 | 646 | 1044 | 1637 | 1986 | 3623 |
| Centri | 947 | 694 | 631 | 805 | 1579 | 1499 | 3078 |

Podatek o povprečnem času igranja branilcev v aktivnem delu igre je v prvem polčasu bistveno nižji kot v drugem. To nakazuje na to, da je v prvem polčasu igralo več branilcev, ki so se pogosteje menjali. V drugem polčasu pa so branilci igrali dlje časa in se redkeje menjali. Pri centrih pa je opaziti obratno sliko.

6.2 POT IN HITROST GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV V AKTIVNEM IN PASIVNEM DELU IGRE

6.2.1 POT V AKTIVNEM IN PASIVNEM DELU IGRE

Pot gibanja igralcev v pasivnem delu igre ima manjši vpliv na obremenitev igralcev na tekmi, kot pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre. Igralci v pasivnem delu igre izvajajo predvsem počasna gibanja v hoji, ki so manj intenzivna, vendar pa vplivajo na utrujenost igralcev na tekmi. Zato moramo, ko nas zanima obremenitev igralcev na tekmi, upoštevati tako gibanja v aktivnem kot gibanja v pasivnem delu igre.

Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre na celi tekmi je znašala 3048 m. Povprečna pot gibanja igralcev v pasivnem delu igre na celi tekmi pa je znašala 1410 m in je bila kar za dobro polovico manjša.

Razmerje v povprečni poti gibanja različnih tipov igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre je bilo podobno. V obeh primerih so najdaljšo povprečno pot gibanja opravili krilni igralci, sledijo branilci ter nato centri, ki so opravili najkrajšo povprečno pot gibanja na celi tekmi.

Preglednica 15: Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre ter celotna povprečna pot gibanja igralcev

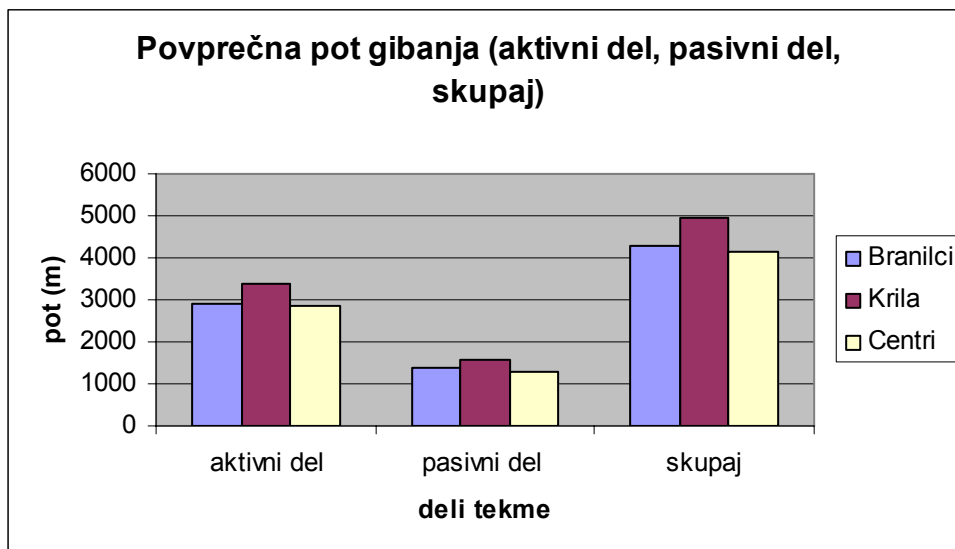
| Pot_aktivni del (m) | | | |
|----------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Tip igralcev | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 1203 | 1710 | 2913 |
| Krila | 1750 | 1646 | 3396 |
| Centri | 1632 | 1205 | 2837 |
| Skupaj | 1528 | 1520 | 3048 |
| Pot_pasivni del (m) | | | |
| Tip igralcev | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 424 | 964 | 1388 |
| Krila | 655 | 904 | 1559 |
| Centri | 583 | 700 | 1284 |
| Skupaj | 554 | 856 | 1410 |
| Pot_vse (m) | | | |
| Tip igralcev | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 1627 | 2674 | 4301 |
| Krila | 2405 | 2550 | 4955 |
| Centri | 2215 | 1905 | 4120 |
| Skupaj | 2082 | 2376 | 4459 |

Povprečna pot gibanja vseh igralcev v aktivnem delu igre na polčas tekme je znašala 1524 m, kar je več kot so to ugotovili Erčulj idr. (2007) v raziskavi, kjer je povprečna pot gibanja članskih igralcev v aktivnem delu igre na polčas tekme znašala 1314 m. To razliko je delno mogoče utemeljiti s tem, da so Erčulj idr. (2007) v raziskavi za opravljeno pot gibanja v aktivnem delu igre upoštevali čas igre, ko ura za merjenje igralnega časa teče. V naši raziskavi smo poleg tega časa upoštevali še čas, ko je imel igralec, ki je vračal žogo v igrišče, žogo v rokah.

Celotna povprečna pot gibanja igralcev je pri branilcih znašala 4301 m, pri krilnih igralcih 4955 m ter pri centrih 4120 m. Največ celotne povprečne poti gibanja so tako opravili krilni igralci, nato jim sledijo branilci ter centri, ki so opravili najkrajšo povprečno pot gibanja.

Zanimivo je primerjati podatke istega tipa igralcev v aktivnem delu igre. Vidimo, da so se izrazite razlike pojavljale pri branilcih in centrih. Na kar smo že predhodno opozarjali. Pri branilcih je povprečna pot gibanja igralcev v drugem polčasu večja kot povprečna pot gibanja igralcev v prvem polčasu. Pri centrih pa je ravno obratno. Predvidevamo, da sta trenerja spremenila taktiko menjav in v odločilnem delu tekme,

v igri dlje časa zaupala le nekaterim branilcem. Centre pa so pogosteje menjali. Iz teh podatkov lahko sklepamo, da bo intenzivnost pri branilcih v aktivnem delu igre v drugem polčasu zaradi utrujenosti padla, pri centrih pa bo zaradi spočitosti narasla.



Graf 1: Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre ter celotna povprečna pot gibanja igralcev

Zaradi tega, ker so različni tipi igralcev opravili različno pot gibanja v različnem času igranja, smo s pomočjo ekstrapolacije izračunali pot gibanja, ki bi jo igralci opravili v aktivnem delu igre, če bi igrali vseh 20 minut ali celoten polčas tekme.

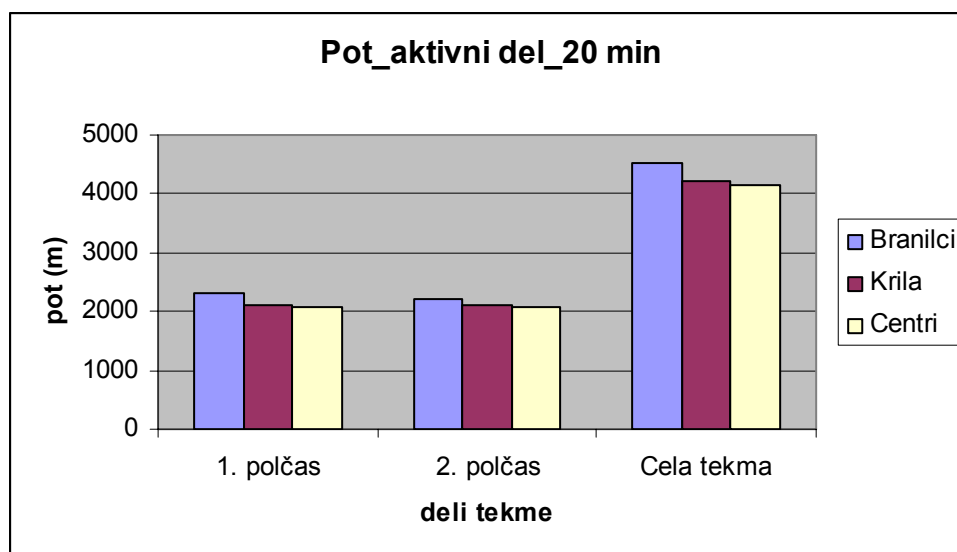
Preglednica 16: Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre, če bi igrali 20 minut na polčas

| Pot_aktivni del_20 min (m) | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 2315 | 2212 | 4527 |
| Krila | 2121 | 2103 | 4224 |
| Centri | 2067 | 2090 | 4157 |
| Skupaj | 2168 | 2135 | 4303 |

V tem primeru bi igralci v aktivnem delu igre v prvem polčasu v povprečju opravili 2168 m, v drugem pa 2135 m poti gibanja. Na podoben način so povprečno pot gibanja igralcev ugotavljali tudi Erčulj idr. (2007). Na vzorcu članskih igralcev je ta znašala 2226 m v enem polčasu, kar je nekoliko več kot znašajo naši podatki.

Na celi tekmi v aktivnem delu igre, bi v našem primeru igralci povprečno opravili 4303 m poti gibanja, od tega bi branilci opravili najdaljšo (4527 m), krilni igralci nekoliko krajšo (4224 m), centri pa najkrajšo (4157 m) pot gibanja. To nakazuje na to, da naj bi branilci predvsem v prvem polčasu v aktivnem delu igre, igrali najbolj intenzivno. Glede na to, da smo predhodno omenili, da sta bila čas igranja branilcev v aktivnem delu igre in posledično pot gibanja branilcev v aktivnem delu igre, predvsem v prvem polčasu najnižja, sklepamo, da sta trenerja s pogostimi menjavami branilcev v prvem polčasu želela ohranjati visok ritem igre.

Podobno razmerje v povprečni poti gibanja med različnimi tipi igralcev so ugotovili tudi Erčulj idr. (2007). Takšni rezultati so pričakovani, saj vemo, da na tekmi različni tipi igralcev igrajo različne igralne vloge, znotraj njih pa opravljajo različna igralna opravila ali naloge v skladu s taktiko igre v napadu in v obrambi.



Graf 2: Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre, če bi igrali 20 minut na polčas

Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre, če bi igrali 20 minut na polčas na celi tekmi (4303 m) skupaj s povprečno potjo gibanja igralcev v pasivnem delu igre (1410 m) predstavlja 5713 m opravljene poti na celi tekmi. Erčulj idr. (2007) so v raziskavi, ki je bila izvedena na igralcih članskih kategorij, dobili podatek 6272 metrov opravljene poti gibanja igralcev na celi tekmi. Opravljena pot v naši raziskavi in

opravljena pot v raziskavi, ki so jo izvedli Erčulj idr. (2007) se razlikuje kar za 559 m. Ko primerjamo te podatke moramo vedeti, da so Erčulj idr. (2007) izvedli raziskavo na vzorcu treh tekem. Ker je opravljena pot gibanja igralcev na celi tekmi odvisna tudi od specifičnosti same tekme, bi bilo smiselno opraviti raziskavo na večjem vzorcu tekem v kategoriji mlajših članov, saj bi le tako lahko ugotovili ali se opravljena pot na celi tekmi v kategoriji mlajših članov razlikuje z opravljeno potjo na celi tekmi v kategoriji članov.

Mahorič (1994) je na primeru enega igralca (branilca) v članski kategoriji ugotovil, da je celotna pot gibanja igralca na tekmi znašala 6462 m. Vendar tudi ta podatek težko primerjamo z našim, ker je poleg zgoraj navedenih razlogov raziskava bila izvedena na tekmi, ki se je igrala po starih pravilih, ki so veljala pred spremembo leta 2000.

6.2.2 HITROST V AKTIVNEM IN PASIVNEM DELU IGRE

V aktivnem delu igre je bila povprečna hitrost gibanja na celi tekmi 1.79 m/s, kar je nekoliko nižja povprečna hitrost, kot so jo ugotovili v raziskavi (1.84 m/s), ki so jo izvedli Erčulj idr. (2007). Zavedati se moramo, da je šlo v našem primeru za tekmo turnirskega tipa, kjer igrajo ekipe zelo previdno, saj vsaka zmaga pomeni korak bliže napredovanju in obratno. Zato ekipe praviloma ne tvegajo veliko (ni veliko protinapadov ali prehodnih obramb).

Pri branilcih je bila intenzivnost gibanja na celi tekmi najvišja, in sicer so se v aktivnem delu igre gibali s povprečno hitrostjo 1.89 m/s, sledijo krilni igralci z 1.76 m/s in centri z najnižjo povprečno hitrostjo gibanja, ki je znašala 1.73 m/s.

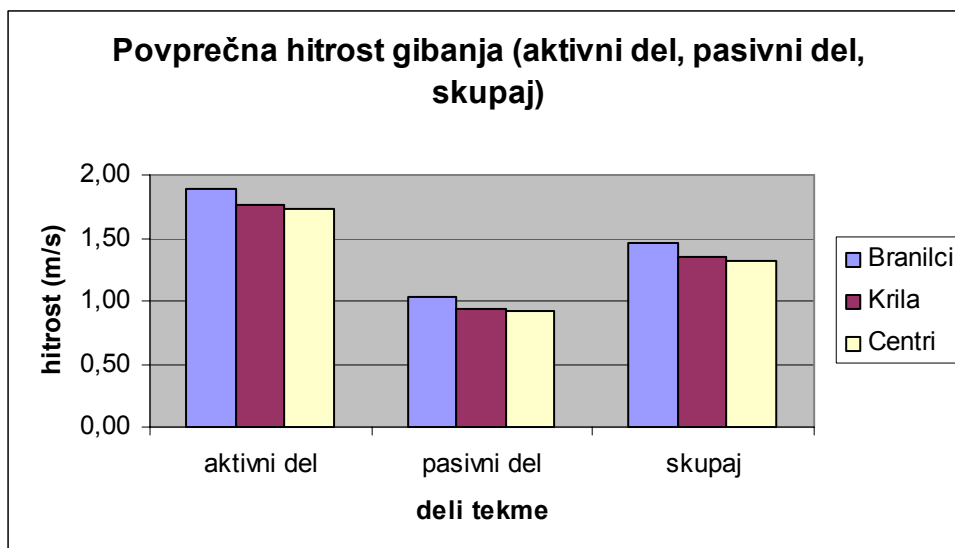
V pasivnem delu igre je bila povprečna hitrost gibanja igralcev nižja, saj so v tem delu igre igralci izvajali predvsem počasna gibanja igralcev v hoji, ki so manj intenzivna. Povprečna hitrost gibanja igralcev v pasivnem delu igre na celi tekmi je znašala 0.96 m/s. Tudi v pasivnem delu igre je bilo razmerje v povprečnih vrednostih intenzivnosti gibanja igralcev na celi tekmi podobno kot v aktivnem delu igre.

Povprečna hitrost gibanja igralcev na celi tekmi je znašala 1.38 m/s. V tem primeru, tako kot to velja za povprečno hitrost gibanja igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre, so vrednosti v drugem polčasu v povprečju padle v primerjavi z vrednostmi v prvem polčasu.

Preglednica 17: Povprečna hitrost gibanja igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre ter povprečna hitrost gibanja igralcev na celi tekmi

| Hitrost_aktivni del (m/s) | | | |
|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Tip igralcev | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 1,93 | 1,84 | 1,89 |
| Krila | 1,77 | 1,75 | 1,76 |
| Centri | 1,72 | 1,74 | 1,73 |
| Skupaj | 1,81 | 1,78 | 1,79 |
| Hitrost_pasivni del (m/s) | | | |
| Tip igralcev | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 1,04 | 1,01 | 1,02 |
| Krila | 1,02 | 0,86 | 0,94 |
| Centri | 0,95 | 0,88 | 0,92 |
| Skupaj | 1,00 | 0,92 | 0,96 |
| Hitrost_vse (m/s) | | | |
| Tip igralcev | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 1,48 | 1,43 | 1,46 |
| Krila | 1,39 | 1,31 | 1,35 |
| Centri | 1,34 | 1,31 | 1,33 |
| Skupaj | 1,40 | 1,35 | 1,38 |

Primerjava povprečnih hitrosti gibanja igralcev v posameznem polčasu kaže na to, da je v drugem polčasu tempo igre padel. To je največkrat posledica tega, da želijo ekipe v zadnji četrtini kontrolirati igro (manj protinapadov). Lahko pa je to tudi posledica utrujenosti igralcev.



Graf 3: Povprečna hitrost gibanja igralcev v aktivnem in pasivnem delu igre ter celotna povprečna hitrost gibanja igralcev

Če podrobno pogledamo podatke o povprečni hitrosti gibanja branilcev v aktivnem delu igre (preglednica 17), vidimo, da so se naša predvidevanja potrdila. Povprečna hitrost gibanja branilcev v drugem polčasu v aktivnem delu igre, v primerjavi s prvim polčasom pade. Pri centrih pa je ravno obratno. Torej je to kar smo predvidevali res. V drugem polčasu trenerja predvsem pri branilcih nista več tako pogosto menjala, ampak sta v odločilnih trenutkih tekme, pustila v igri dlje časa tiste igralce, katerim sta najbolj zaupala.

Vedeti pa moramo, da se hitrosti gibanja košarkarjev na tekmi zelo spreminjajo, da prihaja do različnih oblik cikličnih gibanj (hoja, tek, šprint), zato bi bilo smiselno v bodoče ugotavljati koliko je posameznih oblik cikličnih gibanj, kakšna je intenzivnost, pospešek, pojemanje gibanja igralcev in kakšen je obseg le-teh.

Glede na dobljene rezultate lahko sprejmemo hipotezo, da med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre.

6.3 POT IN HITROST GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV V NAPADU IN OBRAMBI V AKTIVNEM DELU IGRE

6.3.1 POT V NAPADU IN OBRAMBI V AKTIVNEM DELU IGRE

Z vidika taktike igranja je obremenitev igralcev smiselno preučevati na ravni posameznega napada oziroma obrambe. Ker ima pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre na obremenitev igralcev in sam potek igre večji vpliv kot pot gibanja igralcev v pasivnem delu igre, smo se osredotočili samo na pot gibanja v aktivnem delu igre.

V prvem polčasu so najdaljšo povprečno pot gibanja v napadu v aktivnem delu igre opravila krila (801 m), sledijo centri (773 m) ter nato branilci (546 m), ki so opravili najkrajšo povprečno pot gibanja.

Preglednica 18: Povprečna pot gibanja igralcev v napadu in obrambi v aktivnem delu igre

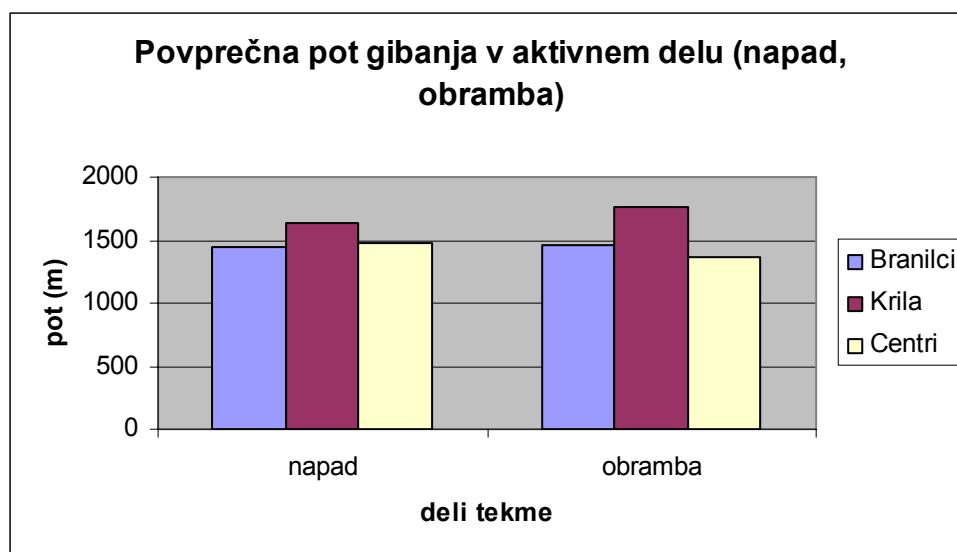
| Pot napad aktivni del (m) | | | |
|------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 546 | 905 | 1452 |
| Krila | 801 | 830 | 1631 |
| Centri | 773 | 699 | 1472 |
| Skupaj | 707 | 811 | 1518 |
| Pot obramba aktivni del (m) | | | |
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 656 | 805 | 1461 |
| Krila | 949 | 816 | 1765 |
| Centri | 859 | 506 | 1365 |
| Skupaj | 821 | 709 | 1530 |

Tukaj izstopa podatek, da so v drugem polčasu v napadu v aktivnem delu igre najdaljšo povprečno pot gibanja opravili branilci (905 m), sledijo krila (830 m) ter nato centri (699 m). Glede na to, da so povprečne vrednosti opravljene poti odvisne tudi od povprečnih vrednosti časa igranja posameznih tipov igralcev, lahko iščemo razloge v tem, da so v drugem polčasu posamezni branilci v aktivnem delu igre, igrali dlje časa oziroma je bilo na ravni branilcev manj menjav, kot je to bilo v prvem polčasu (glej preglednico 12). Kot smo že omenili to lahko nakazuje, da se v odločilnih trenutkih trenerji bolj zanašajo na posamezne (verjetno najboljše) igralce.

Na celi tekmi so najdaljšo povprečno pot gibanja v napadu v aktivnem delu igre opravili krilni igralci, branilci in centri pa so opravili krajšo pot. Povprečna pot gibanja igralcev v napadu v aktivnem delu igre je na celi tekmi znašala 1518 m.

V obrambi v aktivnem delu igre pa so igralci na celi tekmi v povprečju opravili nekoliko daljšo pot gibanja (1530 m). Tako kot v napadu, so tudi v obrambi najdaljšo pot opravili krilni igralci, sledijo branilci ter centri, ki so opravili najkrajšo povprečno pot gibanja.

V prvem polčasu so v obrambi v aktivnem delu igre najdaljšo povprečno pot gibanja opravili krilni igralci, nato sledijo centri ter branilci. Prav tako so v drugem polčasu najdaljšo povprečno pot gibanja igralcev v obrambi v aktivnem delu igre opravili krilni igralci, nato sledijo branilci ter centri, ki so opravili najkrajšo pot.



Graf 4: Povprečna pot gibanja igralcev v napadu in obrambi v aktivnem delu igre

Na grafu 4 vidimo, da so krilni igralci tako v napadu kot v obrambi v aktivnem delu igre opravili najdaljšo povprečno pot gibanja. Tudi v tem primeru je v določeni meri na to vplival povprečen čas igranja v aktivnem delu igre, ki je pri krilnih igralcih največji (glej preglednico 12).

6.3.2 HITROST V NAPADU IN OBRAMBI V AKTIVNEM DELU IGRE

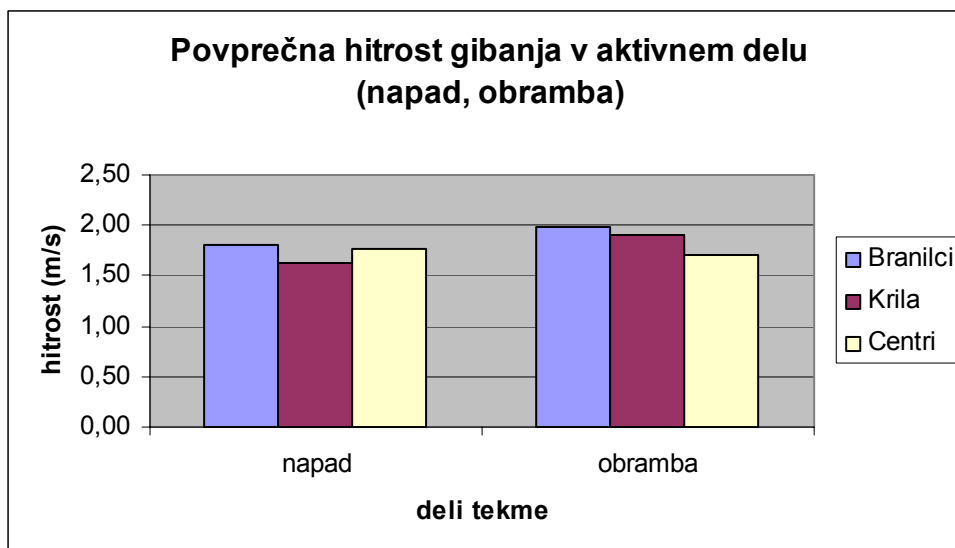
V napadu v aktivnem delu igre na celi tekmi so se igralci gibali s povprečno hitrostjo 1.74 m/s. Branilci so se gibali s povprečno hitrostjo 1.80 m/s, krilni igralci z 1.64 m/s in centri z 1.77 m/s.

V obrambi so vrednosti višje. Povprečna hitrost gibanja igralcev v obrambi v aktivnem delu igre je znašala 1.87 m/s. Branilci so se v obrambi v aktivnem delu igre gibali s povprečno hitrostjo 1.98 m/s, krila z 1.91 m/s ter centri z 1.71 m/s. Višje vrednosti lahko pripišemo temu, da so morali biti prehodi iz napada v obrambo zelo hitri, drugače bi lahko nasprotno moštvo doseglo zadetek iz protinapada, lahko pa so na povečano hitrost vplivale tudi prehodne (presing) obrambe.

Preglednica 19: Povprečna hitrost gibanja igralcev v napadu in obrambi v aktivnem delu igre

| Hitrost napad aktivni del (m/s) | | | |
|--|------------------|------------------|-------------------|
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 1,86 | 1,74 | 1,80 |
| Krila | 1,69 | 1,58 | 1,64 |
| Centri | 1,80 | 1,74 | 1,77 |
| Skupaj | 1,79 | 1,69 | 1,74 |
| Hitrost obramba aktivni del (m/s) | | | |
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 1,99 | 1,97 | 1,98 |
| Krila | 1,84 | 1,97 | 1,91 |
| Centri | 1,66 | 1,76 | 1,71 |
| Skupaj | 1,83 | 1,90 | 1,87 |

Primerjava povprečnih hitrosti gibanja v napadu v aktivnem delu igre v prvem in drugem polčasu, kaže na to, da je prav zaradi manjšega števila menjav v drugem polčasu in ker so nekateri igralci, predvsem branilci igrali dlje časa, intenzivnost padla. Po drugi strani, pa (preglednica 18) je iz istih razlogov povprečna pot gibanja branilcev v napadu v aktivnem delu igre večja.



Graf 5: Povprečna hitrost gibanja igralcev v napadu in obrambi v aktivnem delu igre

Povprečne hitrosti gibanja igralcev v napadu v aktivnem delu igre so bile pri branilcih in krilnih igralcih nižje kot povprečne hitrosti gibanja igralcev v obrambi v aktivnem delu igre na celi tekmi. Za centre pa velja ravno obratno.

Glede na dobljene rezultate lahko sprejmemo hipotezo, da med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja v napadu in obrambi v aktivnem delu igre.

6.4 POT IN HITROST GIBANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV BREZ ŽOGE IN Z ŽOGO V NAPADU V AKTIVNEM DELU IGRE

6.4.1 POT BREZ ŽOGE IN Z ŽOGO V NAPADU V AKTIVNEM DELU IGRE

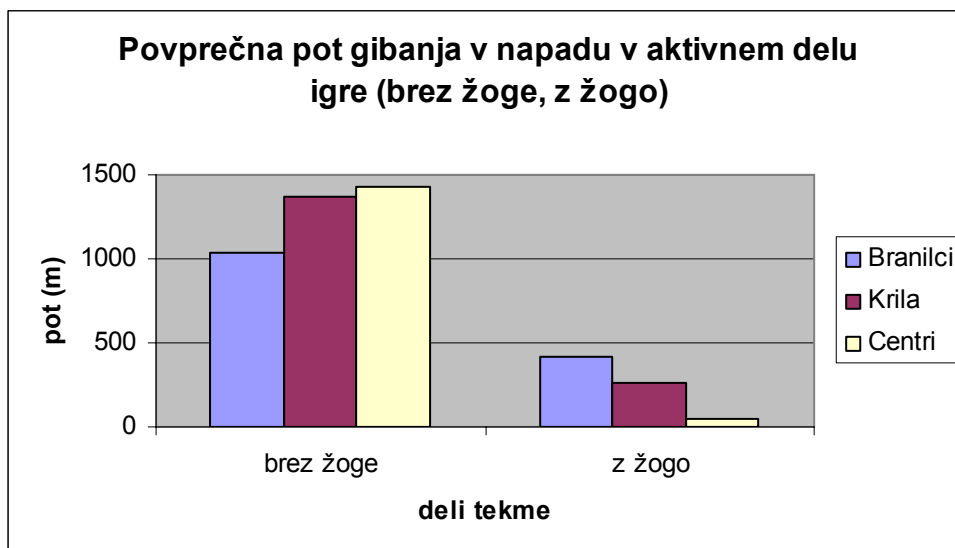
Pot gibanja različnih tipov igralcev brez žoge ali z žogo v napadu je odvisna od mnogo dejavnikov. Kot smo že v poglavju predmet in problem naloge omenili, na tovrstno obremenitev v veliki meri vpliva taktika igre, tehnično-taktično znanje, značilnosti in lastnosti različnih tipov igralcev.

Preglednica 20: Povprečna pot gibanja igralcev brez žoge in z žogo v napadu v aktivnem delu igre

| Pot_brez žoge_napad_aktivni del (m) | | | |
|--|------------------|------------------|-------------------|
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 340 | 699 | 1039 |
| Krila | 665 | 704 | 1370 |
| Centri | 751 | 674 | 1425 |
| Skupaj | 585 | 693 | 1278 |
| Pot žoga_napad_aktivni del (m) | | | |
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 206 | 206 | 412 |
| Krila | 135 | 126 | 261 |
| Centri | 22 | 25 | 47 |
| Skupaj | 121 | 119 | 240 |

Povprečna pot gibanja različnih tipov igralcev brez žoge v napadu v aktivnem delu igre na celi tekmi je znašala 1278 m. Od tega so najdaljšo povprečno pot gibanja brez žoge v napadu v aktivnem delu igre opravili centri, nato sledijo krilni igralci, najkrajšo povprečno pot gibanja brez žoge pa so opravili branilci.

Če pogledamo podatke o povprečni poti gibanja branilcev vidimo, da so brez žoge sicer opravili manjšo pot gibanja, vendar niso ogromno zaostajali za ostalima dvema tipoma igralcev. Še posebej to velja za drugi polčas, kjer so branilci opravili bistveno daljšo pot gibanja kot v prvem polčasu. Primerjava v opravljeni poti gibanja v napadu v aktivnem delu igre z žogo in brez žoge pri ostalih tipih igralcev, pa kaže na približno enake vrednosti v obeh polčasih. Poleg tega pa je v drugem polčasu v aktivnem delu igre povprečna pot gibanja branilcev z žogo bila enaka kot v prvem. Očitno so branilci nekoliko spremenili igro v drugem polčasu. Iz tega lahko sledita dve tezi. Prva je, da so imeli branilci večkrat žogo v posesti kot v prvem polčasu, vendar so se z žogo gibali zelo malo ter morebiti čakali na to, da so se napadi iztekali in ob zaključku napadov zaključevali. Druga teza pa je ta, da so imeli branilci manjkrat žogo v posesti in sta jo druga dva tipa igralcev imela večkrat. Glede na podatke o povprečni poti gibanja krilnih igralcev in centrov z žogo ter glede na to, da so trenerji zaupali in pustili igrati v odločilnih trenutkih tekme branilcem dlje časa z namenom, da bi najverjetneje ti zaključevali napade, gre pričakovati, da bo obveljala prva teza.



Graf 6: Povprečna pot gibanja igralcev brez žoge in z žogo v napadu v aktivnem delu igre

Kot smo že omenili, je potrebno pri rezultatih o opravljeni poti gibanja različnih tipov igralcev upoštevati različen čas igranja. Vendar so takšni rezultati tudi posledica tega, da so centri v napadu večinoma gibal brez žoge, na drugi strani pa najbolj na to vpliva dejstvo, da so branilci najbolj pogosto prenašali žogo iz obrambne polovice v napadalno in nato tudi organizirali napade. Pri tem so pogosto sodelovali tudi krilni igralci.

Zato je bila povprečna pot gibanja branilcev z žogo v napadu v aktivnem delu igre največja, nato sledijo krilni igralci ter najmanjšo povprečno pot gibanja z žogo v napadu so opravili centri. Centri so se z žogo v napadu gibal predvsem takrat, ko so za žogo uspešno skočili v napadu ali obrambi ter takrat, ko so prejeli podajo pod koš v napadu s strani zunanjih igralcev (ta gibanja so zelo kratkotrajna). Povprečna pot gibanja vseh različnih temeljnih tipov igralcev skupaj z žogo v napadu v aktivnem delu igre na celi tekmi je znašala 240 m.

6.4.2 HITROST BREZ ŽOGE IN Z ŽOGO V NAPADU V AKTIVNEM DELU IGRE

Brez žoge v napadu v aktivnem delu igre so se različni temeljni tipi igralcev skupaj gibali s povprečno hitrostjo 1.71 m/s. Branilci so se gibali s povprečno hitrostjo 1.72 m/s, krilni igralci z 1.62 m/s in centri z 1.81 m/s.

Najvišjo povprečno hitrost gibanja z žogo v aktivnem delu igre na celi tekmi je zaznati pri branilcih (1.96 m/s), nato sledijo krilni igralci (1.59 m/s) ter najnižjo vrednost je zaznati pri centrih (0.98 m/s). Povprečna hitrost gibanja vseh tipov igralcev z žogo v aktivnem delu igre na celi tekmi je znašala 1.51 m/s, kar delno potrjuje dejstvo, da so gibanja z žogo počasnejša od gibanj brez žoge. To lahko pripišemo večji kompleksnosti gibanja, saj morajo igralci poleg lastnega telesa obvladovati tudi žogo. Podrobnejša analiza kaže, da to še posebno velja za centre. Njihovo tehnično-taktično znanje, značilnosti in lastnosti jim ne omogočajo, da bi to nalogo opravljali brez težav.

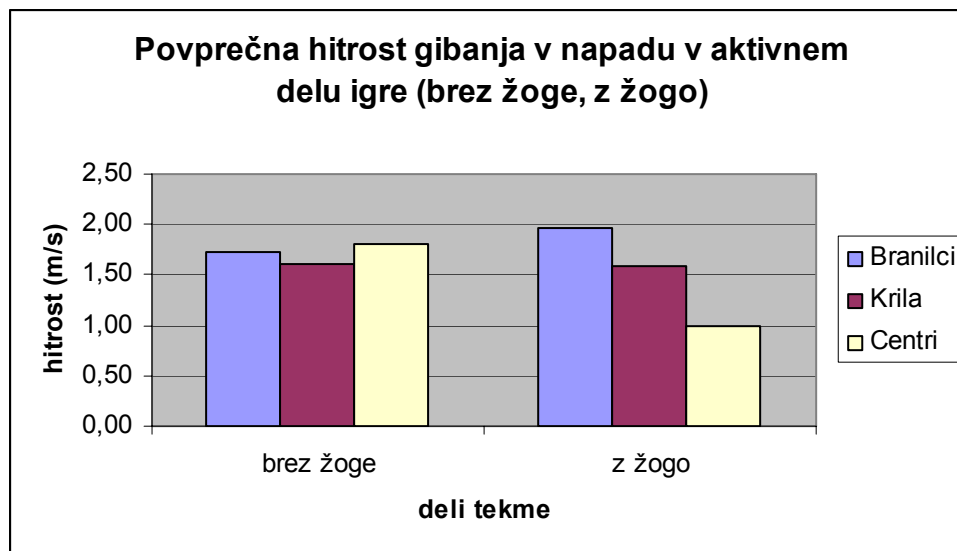
Preglednica 21: Povprečna hitrost gibanja igralcev brez žoge in z žogo v napadu v aktivnem delu igre

| Hitrost_brez žoge_napad_aktivni del (m/s) | | | |
|--|------------------|------------------|-------------------|
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 1,72 | 1,72 | 1,72 |
| Krila | 1,68 | 1,55 | 1,62 |
| Centri | 1,84 | 1,78 | 1,81 |
| Skupaj | 1,75 | 1,68 | 1,71 |
| Hitrost_žoga_napad_aktivni del (m/s) | | | |
| Tip igralca | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 2,10 | 1,83 | 1,96 |
| Krila | 1,67 | 1,51 | 1,59 |
| Centri | 1,07 | 0,90 | 0,98 |
| Skupaj | 1,61 | 1,41 | 1,51 |

Predvidevamo, da je večja povprečna hitrost gibanja z žogo v napadu pri branilcih posledica prenašanja žoge iz obrambne v napadalno polovico. Za tranzicijo je značilno, da je intenzivnost gibanja nekoliko višja, zato je hitrost gibanja branilcev z žogo, ki to tranzicijo največkrat izvajajo, celo višja od hitrosti gibanja branilcev brez žoge. Ko branilci z žogo preidejo v napadalno polovico, le-to največkrat oddajo in preidejo v gibanja napadalnih kombinacij. Ta gibanja so omejena z zgoščenostjo

samega prostora v napadalni polovici, zato so branilci brez žoge v napadu v aktivnem delu igre dosegli manjšo povprečno hitrost gibanja, kot v igri z žogo.

Sklepamo, da je bila pri centrih, v primerjavi z ostalimi tipi igralcev, največja povprečna hitrosti gibanja igralcev brez žoge v napadu v aktivnem delu igre zato, ker nikoli niso prenašali žoge v napad ali pa so to počeli izjemoma.



Graf 7: Povprečna hitrost gibanja igralcev brez žoge in z žogo v napadu v aktivnem delu igre

Pri pogledu na graf 7 lepo vidimo, da so bili centri brez žoge v napadu v aktivnem delu igre resnično hitrejši kot v igri z žogo. Obratno pa velja za branilce, medtem ko pri krilnih igralcih ni zaslediti večjih razlik, saj ima njihova igra v napadu tako značilnosti branilcev kot značilnosti centrov. Pri povprečnih hitrostih krilnih igralcev je zaznati le padeč intenzivnosti v drugem polčasu tako v igri z žogo kot v igri brez žoge v napadu v aktivnem delu (preglednica 21). Tudi za krilne igralce lahko glede na to, da je iz podatkov o povprečni poti gibanja in povprečnem času igranja razbrati, da so igrali najdlje in zato opravili najdaljšo povprečno pot gibanja v aktivnem delu igre, trdimo, da je padeč intenzivnosti posledica utrujenosti.

Glede na dobljene rezultate lahko sprejmemo hipotezo, da med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja brez žoge in z žogo v napadu v aktivni fazi igre.

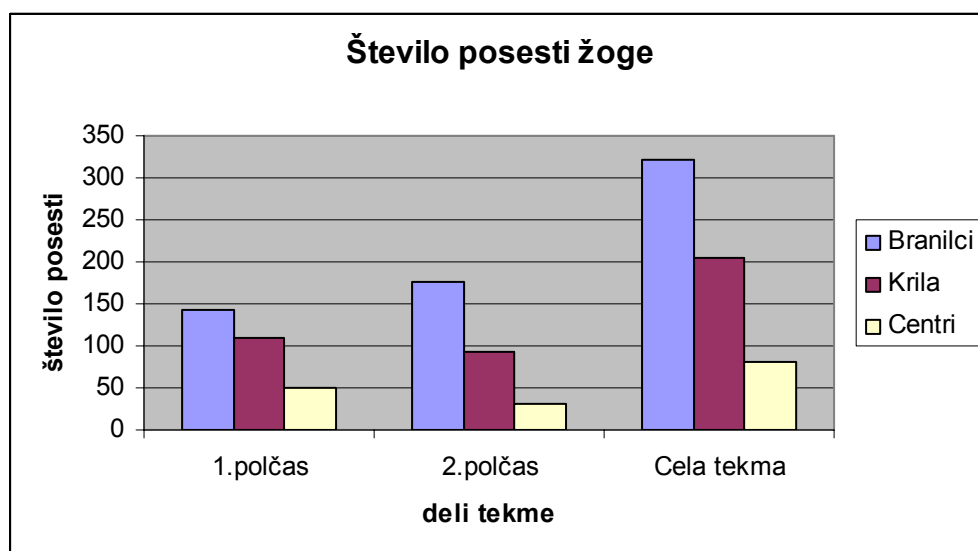
6.5 ŠTEVILO POSESTI ŽOGE

Vseh posesti žoge na celi tekmi je bilo 606, od tega v prvem polčasu 303 in enako število posesti žoge je bilo zaznati tudi v drugem polčasu, kar je zelo zanimivo. Na celi tekmi so bili branilci v posesti žoge 321-krat, krilni igralci 204-krat ter centri 81-krat. Ker je število posesti žoge različnih tipov igralcev posredno povezano s podatki o opravljeni povprečni poti gibanja različnih tipov igralcev z žogo v napadu v aktivnem delu igre (preglednica 20), jih je smiselno primerjati. Zaslediti je podobno razmerje.

Preglednica 23: Število posesti žoge

| Število posesti žoge | | | | |
|----------------------|--------------|------------|------------|------------|
| Tip igralca | Št. igralcev | 1. polčas | 2. polčas | Cela tekma |
| Branilci | 8 | 144 | 177 | 321 |
| Krila | 5 | 110 | 94 | 204 |
| Centri | 5 | 49 | 32 | 81 |
| Skupaj | 18 | 303 | 303 | 606 |

Razmerje med različnimi tipi igralcev v številu posesti žoge v prvem in drugem polčasu je bilo podobno. V obeh primerih so največkrat imeli žogo v posesti branilci, sledijo krilni igralci ter nato centri, ki so imeli najmanjkrat žogo v posesti.



Graf 8: Število posesti žoge

V drugem polčasu je bilo zaslediti večje število posesti žoge pri branilcih kot v prvem, kar kaže na to, da sta ekipi s tem najverjetneje želeli kontrolirati potek tekme, saj vemo, da imajo branilci najboljše tehnično-taktično znanje. To kaže tudi na to, da so branilci v drugem polčasu večkrat organizirali napade, vendar pa žoga v napadu ni krožila tako pogosto kot v prvem polčasu, kar je razvidno iz podatka, da se je število posesti žoge pri krilnih igralcih in centrih v drugem polčasu zmanjšalo v primerjavi s številom posesti žoge v prvem polčasu, pri branilcih pa se je število posesti žoge v drugem polčasu še povečalo (graf 8). Kot smo sklepali v poglavju, kjer smo opisovali razloge za opravljeno povprečno pot gibanja z žogo in brez žoge v napadu v aktivnem delu igre, lahko v tem poglavju to tezo potrdimo. Čeprav tega ne moremo z zagotovostjo trditi. Vemo namreč, da smo pri analizi števila posesti žoge obravnavali vse igralce, ki so vstopili v igro na tekmi. V primeru obravnave povprečne poti gibanja z žogo in brez žoge v napadu v aktivnem delu igre, pa smo obravnavali le tiste igralce, ki so na igrišču igrali vsaj 300 sekund v posameznem polčasu. Prav iz tega razloga bi bilo v bodoče boljše analizirati vse igralce, ki so nastopili na tekmi skupaj in narediti analizo tudi ostalih tehnično-taktičnih dejavnosti na tekmi ter s tem bolj celostno obravnavati problem.

Glede na dobljene rezultate lahko sprejmemo hipotezo, da med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v številu posesti žoge.

6.6 ČAS NAHAJANJA RAZLIČNIH TIPOV IGRALCEV V DOLOČENIH PASOVIH NAPADALNE POLOVICE IGRIŠČA

Ekipa, ki napada, po prenosu žoge iz obrambne v napadalno polovico, lahko zaključi napad po protinapadu ali zgodnjem napadu. Če napadalci niso uspeli priti v ustrezen položaj za met na koš, obramba pa se je medtem že organizirala, odigrajo igralci postavljeni napad. Pri postavljenih napadih, protinapadih in zgodnjih napadih upoštevajo igralci temeljna in dogovorjena pravila postavljanja, gibanja in sodelovanja. Le-ta so pogojena s tipi igralcev, ki igrajo različne igralne vloge, znotraj njih pa opravljajo različna igralna opravila ali naloge na določenih delih igrišča v napadu (centri večinoma ob in tudi v trapezu, zunanji igralci pa pretežno okoli trapeza).

Z razdelitvijo napadalne polovice na zgornji, srednji in spodnji pas smo želeli ugotoviti ali obstajajo razlike v odstotkih časa nahajanja branilcev, krilnih igralcev in centrov v določenih pasovih napadalne polovice. Pri tem smo upoštevali samo čas napada.

Preglednica 22: Odstotek časa nahajanja različnih tipov igralcev v določenih pasovih napadalne polovice igrišča v času posameznega napada

| Odstotek časa nahajanja | | | | | | |
|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Pas | Branilci | | Krila | | Centri | |
| | 1. polčas | 2. polčas | 1. polčas | 2. polčas | 1. polčas | 2. polčas |
| Zgornji | 61% | 52% | 29% | 31% | 30% | 37% |
| Srednji | 30% | 37% | 51% | 49% | 46% | 46% |
| Spodnji | 8% | 11% | 20% | 20% | 24% | 17% |

Branilci so se v prvem in drugem polčasu v času posameznega napada, daleč največji odstotek časa nahajali v zgornjem pasu. V srednjem pasu so se nahajali za skoraj polovico manjši odstotek časa, v spodnjem pasu pa so se nahajali najmanjši odstotek časa.

Krilni igralci so se v prvem in drugem polčasu največji odstotek časa nahajali v srednjem pasu. Odstotek časa nahajanja v zgornjem pasu je bil nekoliko višji kot odstotek časa nahajanja v spodnjem pasu. Glede na taktiko gibanja branilcev in krilnih igralcev v napadu v napadalni polovici so rezultati pričakovani.

Centri so se največji odstotek časa v prvem in drugem polčasu nahajali v srednjem pasu. Drugi največji odstotek časa so se centri nahajali v zgornjem pasu, najmanjši odstotek časa pa so se nahajali v spodnjem pasu. Na to, da so se centri večji odstotek časa nahajali v zgornjem in srednjem pasu kot v spodnjem, lahko vpliva taktika gibanja centrov. Vemo, da so se centri med igro v napadalnih kombinacijah pogosto postavljali na položaj zgornjega centra (še posebej proti conskim obrambam) ali pa še višje, kjer so postavljali blokade zunanjim igralcem ali pa s podajami vezali igro med zunanjimi igralci. Rezultati kažejo na to, da se centri v napadu v napadalni polovici niso gibali samo v bližini koša, ampak so se večino časa posameznih napadov gibali v zgornjem in srednjem pasu.

Glede na dobljene rezultate lahko sprejmemo hipotezo, ki pravi, da med branilci, krilnimi igralci in centri obstajajo razlike v odstotkih časa nahajanja v določenih pasovih napadalne polovice igrišča v času posameznega napada.

7 SKLEPI

V košarkarski igri so se v zadnjem obdobju pojavile razne spremembe in dopolnitve pravil igre, ki jih je FIBA sprejela leta 2000. To se je zgodilo z namenom zadovoljitve gledalcev, zaradi katerih je košarka postala še hitrejša, bolj dinamična in s tem bolj atraktivna. To pomeni, da so se s spremembami pravil spremenile tudi obremenitve igralcev na tekmi. Le-te spremljamo z različnimi analizami igralcev v tekmovalnih okoliščinah. Na ta način lahko ugotovimo podatke, ki predstavljajo pomembno osnovo za ustrezno načrtovanje in doziranje obremenitev na treningih.

Zaradi pomanjkanja ustrezne tehnologije in metodologije je bilo na tem raziskovalnem področju moč zaznati praznino. V zadnjem obdobju je tehnologija zelo napredovala, tako je na osnovi sodelovanja med Fakulteto za elektrotehniko in Fakulteto za šport nastal računalniški sistem SAGIT, ki omogoča pridobivati podatke o strukturi gibanja igralcev. Program SAGIT je velika pridobitev, ne samo z vidika znanstvenega raziskovanja, temveč kot prepotrebno orodje trenerjem in igralcem in jim s tem omogoča kvaliteten nadzor in analiziranje dogodkov na treningu in tekmi. Z našo raziskavo smo želeli nadaljevati pot, ki je nastala na podlagi sodelovanja komplementarnih znanosti in z novimi idejami meriti in opazovati nove kazalce, ki jih v dosedanjih raziskavah ni bilo zaslediti. Poleg tega so bile dozrajšnje raziskave izvedene le na ravni članskih tekem. Zato je bilo smiselno tovrstne raziskave opraviti tudi na vzorcu igralcev mlajših starostnih kategorij in obenem pridobljene rezultate primerjati z rezultati obremenitev igralcev na najvišji ravni igranja.

Naša raziskava temelji na preučevanju različnih temeljnih tipov igralcev, pri čemer smo želeli ugotoviti razlike v obsegu in intenzivnosti gibanja igralcev, času igranja, odstotku časa nahajanja v določenih delih napadalne polovice ter v številu posesti žoge na tekmi in s tem posledično ugotoviti razlike v obremenitvi med različnimi tipi igralcev.

Podatke smo zbrali na tekmi prvega kroga (julij 2007) predtekmovanja evropskega prvenstva v košarki za mlajše člane med Srbijo in Slovenijo, ki je potekala v Novi Gorici. Vzorec igralcev obeh moštev smo razdelili glede na temeljne tipe igralcev

(branilci, krilni igralci in centri). V raziskavo o poti in hitrosti gibanja igralcev, času igranja in odstotku časa nahajanja v določenih delih napadalne polovice, smo zajeli le tiste igralce, ki so v posameznem polčasu igrali vsaj 300 sekund. Tako smo analizirali skupaj 12 igralcev, od tega 6 branilcev, 4 krilne igralce in 2 centra. Pri analizi števila posesti žoge pa smo obravnavali vse igralce, ki so vstopili v igro. Tako smo v tem delu obravnavali skupaj 18 igralcev, od tega 8 branilcev, 5 krilnih igralcev in 5 centrov. S programom SAGIT smo pridobljene podatke izvozili in jih obdelali v programu Microsoft Office Excel.

Rezultati raziskave so potrdili naša pričakovanja, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja v aktivnem in pasivnem delu igre. Povprečna pot gibanja igralcev v aktivnem delu igre na celi tekmi je znašala 3048 m in je bila kar za več kot polovico večja od povprečne poti gibanja igralcev v pasivnem delu igre na celi tekmi, ki je znašala 1410 m. V aktivnem in pasivnem delu igre je bilo razmerje v povprečno opravljene poti gibanja igralcev enako. Najdaljšo povprečno pot gibanja so opravili krilni igralci, sledijo branilci ter nato centri, ki so opravili najkrajšo povprečno pot gibanja. Glavni razlog za takšne rezultate je bil povprečen čas, ki so ga na igrišču prebili posamezni tipi igralcev. Zaradi tega, ker so različni tipi igralcev opravili različno pot gibanja v različnem času igranja, smo s pomočjo ekstrapolacije izračunali pot gibanja, ki bi jo igralci opravili v aktivnem delu igre, če bi igrali vseh 20 minut ali celoten polčas tekme. Na celi tekmi v aktivnem delu igre, bi v tem primeru igralci opravili povprečno 4303 m poti gibanja, od tega bi branilci opravili najdaljšo (4527 m), krilni igralci nekoliko krajšo (4224 m), centri pa najkrajšo (4157 m) pot gibanja. Ker je opravljena pot gibanja igralcev na celi tekmi odvisna tudi od specifičnosti same tekme, bi bilo smiselno v prihodnje opraviti raziskavo na večjem vzorcu tekem v kategoriji mlajših članov. V aktivnem delu igre je bila povprečna hitrost gibanja igralcev na celi tekmi 1.79 m/s. Povprečna hitrost gibanja igralcev v pasivnem delu igre na celi tekmi pa je znašala 0.96 m/s. Celotna povprečna hitrost gibanja igralcev na celi tekmi je znašala 1.38 m/s. Primerjava povprečnih hitrosti gibanja igralcev v posameznem polčasu kaže na to, da je v drugem polčasu tempo igre padel. Vedeti pa moramo, da se hitrosti gibanja košarkarjev na tekmi zelo spreminjajo, da prihaja do različnih oblik cikličnih gibanj (hoja, tek, šprint), zato bi bilo smiselno v bodoče ugotavljati koliko je posameznih oblik cikličnih gibanj, kakšna je intenzivnost, pospeški, pojemanja gibanja igralcev in kakšen je obseg le-teh.

V nadaljevanju smo ugotavljali razlike med različnimi temeljnimi tipi igralcev v poti in hitrosti gibanja igralcev v napadu in obrambi v aktivnem delu igre. Na celi tekmi so najdaljšo povprečno pot gibanja v napadu v aktivnem delu igre opravili krilni igralci, branilci in centri pa so opravili krajšo pot. Povprečna pot gibanja igralcev v napadu v aktivnem delu igre je na celi tekmi znašala 1518 m. V obrambi v aktivnem delu igre pa so igralci na celi tekmi v povprečju opravili 1530 m. Tako kot v napadu, so tudi v obrambi najdaljšo pot opravili krilni igralci, sledijo branilci ter centri, ki so opravili najkrajšo pot gibanja. V napadu v aktivnem delu igre na celi tekmi so se igralci gibali s povprečno hitrostjo 1.74 m/s. V obrambi so bile vrednosti višje. Povprečna hitrost gibanja igralcev v obrambi v aktivnem delu igre je znašala 1.87 m/s. Rezultati so pokazali, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja v napadu in obrambi v aktivnem delu igre.

Poleg tega smo potrdili tudi hipotezo, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v poti in hitrosti gibanja brez žoge in z žogo v napadu v aktivnem delu igre. Povprečna pot gibanja različnih tipov igralcev brez žoge v napadu v aktivnem delu igre na celi tekmi je znašala 1278 m, z žogo pa 240 m. Brez žoge v napadu v aktivnem delu igre so se različni temeljni tipi igralcev gibali s povprečno hitrostjo 1.71 m/s, z žogo pa z 1.51 m/s.

Z razdelitvijo napadalne polovice na zgornji, srednji in spodnji pas smo želeli ugotoviti ali obstajajo razlike v odstotkih časa nahajanja branilcev, krilnih igralcev in centrov v določenih pasovih napadalne polovice igrišča v času posameznega napada. Branilci so se v prvem in drugem polčasu daleč največji odstotek časa nahajali v zgornjem pasu. V srednjem pasu so se nahajali za skoraj polovico nižji odstotek časa, v spodnjem pasu pa so se nahajali najnižji odstotek časa. Krilni igralci so se v prvem in drugem polčasu največji odstotek časa nahajali v srednjem pasu. Odstotek časa nahajanja v zgornjem pasu je bil nekoliko višji kot odstotek časa nahajanja v spodnjem pasu. Centri pa so se največji odstotek časa nahajali v prvem in drugem polčasu v srednjem pasu. Drugi največji odstotek časa nahajanja so se centri nahajali v zgornjem pasu, najmanjši odstotek časa pa so se nahajali v spodnjem pasu. Glede na taktiko gibanja branilcev, krilnih igralcev in centrov v napadu v napadalni polovici so rezultati pričakovani. Rezultati so pokazali, da med različnimi temeljnimi tipi igralcev obstajajo razlike v odstotkih časa nahajanja v določenih

pasovih napadalne polovice igrišča. Na osnovi dobljenih rezultatov smo hipotezo lahko potrdili. Teh podatkov ne moremo primerjati z drugimi, saj v literaturi nismo zasledili dela v katerem bi avtorji opazovali ta problem.

Rezultati so tudi pokazali, da med različnimi tipi igralcev obstajajo razlike v številu posesti žoge. Vseh posesti žoge na celi tekmi je bilo 606, od tega v prvem polčasu 303 in enako število posesti žoge je bilo zaznati tudi v drugem polčasu. Na celi tekmi so bili branilci v posesti žoge 321-krat, krilni igralci 204-krat ter centri 81-krat. Ob tem bi bilo zanimivo narediti tudi analizo drugih tehnično-taktičnih dejavnosti igralcev, kar bi dalo bolj celosten vpogled v dogajanje na tekmi.

Glede na to, da je uspešnost igranja zelo odvisna od tehnično-taktičnega znanja in ker se taktika na tekmi ali na več tekmah lahko spreminja, bi bilo v bodoče zanimivo videti v kolikšni meri različna taktika vpliva na obremenitev in tudi na obremenjenost igralcev v košarki, zato se nam zdi, da bi bilo smiselno nadaljevati z razvojem prav v tej smeri. Poleg tega bi bilo zanimivo videti kako se ti podatki razlikujejo v igri različnih spolov in različnih starostnih kategorij.

Po našem mnenju se vrednost te in podobnih raziskav kaže predvsem v načrtovanju in doziranju obremenitev pri treniranju košarkarjev, še posebej v sklopu kondicijske priprave, kakor tudi tehnično-taktične in igralne priprave.

Zavedamo se, da rezultate pričujoče raziskave ne moremo posploševati, saj smo podatke pridobili samo na analizi gibanja ene tekme, zato bo potrebno naše rezultate preveriti na večjem vzorcu tekem in igralcev ali igralk ter na tak način ustvariti bolj objektivno sliko o merjenih kazalcih v košarki. Natančna analiza na velikem številu tekem bi vsekakor omogočala zastaviti trdno teoretično osnovo merjenih kazalcev v košarki.

8 VIRI

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 obremenitve in spremljanje frekvence srca igralcev rokometu*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

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

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

Dežman B. (1996). *Priročnik za demonstratorje košarke* (Gradivo za seminar). Ljubljana: Fakulteta za šport, Oddelek za permanentno izobraževanje.

Dežman, B. (2000). *Košarka za mlade igralce in igralke*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Dežman, B. (2003). Razlike v številu napadov in izbranih kazalcih igralne učinkovitosti reprezentanc, ki so nastopile na svetovnem prvenstvu za člane leta 1998 in 2002. *Trener*, 3(5), 67-70.

Dežman, B. (2005). *Osnovne 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: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Dobson, B.P. in Keogh, J.W.L. (2007). Methodological Issues for the Application of Time-Motion Analysis Research. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 48-55.

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

Erčulj, F., Vučković, 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.

Fibaeurope. (2003). U20 European Championship Men 2007. Pridobljeno 15.9.2007, iz <http://www.fibaeurope-u20men.com/>

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

Lončar, M., Ličen, S. in Dežman, B. (2004). Analiza razlik v poti in hitrosti gibanja dveh oziroma treh sodnikov. *Trener*, 4(1), 41-53.

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.

Perš, J. in Kovačič, S. (2000). A system for tracking players in sports games by computer vision. *Elektrotehniški vestnik*, 67(5), 281-288.

Perš, J., Kristan, M., Perše, M., Bon, M., Vučković, G. in Kovačič, S. (2006). Analiza gibanja igralcev med tekmami. V *Računalniška obdelava slik in njena uporaba v*

Sloveniji 2006 / ROSUS 2006 (97-103). Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Inštitut za računalništvo.

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.

Vučković, G. in Dežman, B. (2001). Results of tracking a referee's movements during a basketball match with computer sight. V *Jürimae, T. (ur.), Sport kinetics 200 : human movement as a science in the new millenium : proceedings, (Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis, Vol. 6 (Supplement))* (str. 274-277). Tartu: University of Tartu.

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