

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

ALEN PODGORNIK

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje
Kondicijsko treniranje

**DINAMIKA SPREMINJANJA DOSEŽENIH
REZULTATOV IN STRUKTURE UDELEŽENCEV V
ZGODOVINI LJUBLJANSKEGA MARATONA**

DIPLOMSKA NALOGA

MENTOR:
Prof. Dr. Branko Škof

RECENZENT:
Prof. Dr. Milan Čoh

KONZULTANT:
doc. dr. Aleš Dolenc, prof.šp.vzg.

Avtor dela:
ALEN PODGORNIK

Ljubljana, 2016

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Branku Škofu za potrpežljivost in pomoč na vsakem koraku nastajanja diplomskega dela ter podjetju Timing Ljubljana d.o.o. za posredovanje potrebnih podatkov.

Zahvala gre tudi moji ženi za nenehno vzpodbudo in pomoč pri oblikovanju naloge, bratu za pomoč pri prevodih ter nazadnje tudi staršem, ki so vseskozi verjeli vame. Hvala vam.

Ključne besede: Ljubljanski maraton, analiza rezultatov, povprečni časi, struktura tekačev, vplivi okolja na tek, zgodovina maratona, omejitveni dejavniki pri teku.

DINAMIKA SPREMINJANJA DOSEŽENIH REZULTATOV IN STRUKTURE UDELEŽENCEV V ZGODOVINI LJUBLJANSKEGA MARATONA

Alen Podgornik

IZVLEČEK

Tek dandanes vedno večjemu številu ljudi pomeni zdrav način življenja, s pomočjo katerega lahko za nekaj časa pobegneš stran od vsakodnevnih skrbi, ki jih ponavadi nosiš s seboj iz službe, se umakneš od vsakodnevno tempiranega urnika in čas, ko lahko v miru tudi razmišljaš, brez da bi te kdo pri tem motil, prekinjal, vsiljeval svoje mnenje itd. Ko govorimo o rekreaciji, so to razlogi, zaradi katerih ljudje tečejo.

Tako pri nas kot tudi v svetu tekaški spektakli spodbujajo in promovirajo zdrav način življenja in so v velikem razcvetu, saj številne prireditve iz leta v leto podirajo rekorde po številu udeležencev. V Sloveniji ni boljše reklame teku kot je ljubljanski maraton, ki se prireja od leta 1996 in se ga ljudje vedno bolj množično udeležujejo, tako da je prerasel v največjo športno-rekreativno prireditev pri nas.

Ugotovil sem, da se število udeležencev ljubljanskega maratona iz leta v leto strmo veča tako v ženski kot moški konkurenci. Padlo je tudi razmerje med moškimi in ženskami z začetnih 18,13 na 6,69, kar pomeni, da je delež žensk s prvotnih 5,23% leta 1996 narasel na 13,01% leta 2010. Ugotovil sem tudi, da je značilen trend slabšanja povprečnih časov v vseh starostnih kategorijah pri obeh spolih, razen pri ženski F skupini (od 20-29 let), kjer sem ugotovil trend izboljšanja povprečnega časa. Najmnožičnejši starostni skupini na ljubljanskem maratonu sta skupini D in E, kar pomeni, da je največ udeležencev ljubljanskega maratona starih med 30 in 50 let. Zanimiv je tudi rezultat analize števila tekačev, ki ne končajo maratona. Pri moških je trend povečevanja števila takih tekačev, medtem ko je pri ženskah trend upadanja števila tistih, ki maratona ne končajo. Prav tako je zanimiva primerjava povprečnega časa najboljših petdesetih moških tekačev v posameznih starostnih skupinah na ljubljanskem maratonu in NYCM (New York). Bistveno boljše čase dosegajo v New Yorku, saj znaša skupni povprečni čas prvih petdesetih tekačev v kategorijah od 20 do 60 let v New Yorku 2:39:39, medtem ko v Ljubljani ta povprečni čas znaša 3:15:42. Zanimivo je tudi videti, da se na ljubljanskem maratonu izboljšuje skupni povprečni čas prvih petdesetih tekačev v kategorijah od 20 do 60 let, saj se je le-ta izboljšal z začetnih 3:18:14 (leta 2003, ko je bilo zadostno število tekačev v teh kategorijah) na 3:05:56.

Key words: Ljubljana marathon, results analysis, average times, runners structure, environmental influences on running, history of marathon, limiting factors in running

THE DYNAMICS OF CHANGING PERFORMANCE AND STRUCTURE OF PARTICIPANTS IN THE HISTORY OF LJUBLJANA MARATHON

Alen Podgornik

SUMMARY

By an increasing number of people, running is nowadays considered a healthy way of living that allows one to run away from everyday worries we bring home from work. It helps us distance ourselves from the hectic timetables we face every day and gives us time to think things through in peace, without being bothered, interrupted etc. When talking about recreation, these are the reasons people choose running.

Here and elsewhere, running spectacles promote a healthy lifestyle and are blossoming; numerous events are year after year achieving new records in numbers of participants. There is no better commercial for running in Slovenia than Ljubljana marathon which has been organized since 1996 and is gathering more and more participants, thus transcending into the biggest sports and recreation event in the country.

I found out the number of participants increases rapidly each year in both female and male group. The ratio between men and women has fallen from initial 18,13 to 6,69. I also discovered the falling of average times in all age groups with both sexes, except women F group (20-29 years old), where the average time has gotten better. The most numerous groups at Ljubljana marathon are groups D and E, meaning most participants are aged 30 to 50 years. It is also interesting to observe the number of those who do not finish the marathon: with men, the number is increasing, whereas with women, it is the opposite. A comparison of top-fifty-male-runners average times in each age group at Ljubljana marathon and NYCM (New York) is also interesting. They are significantly better in New York as the total average time of top fifty male runners in the age group 20 to 60 years is 2:39:39, whereas in Ljubljana it is 3:15:42. It is also interesting to observe how the total average time of top fifty male runners in age group 20 to 60 years is improving; it has risen from initial 3:18:14 (in 2003, where there was a sufficient number of participants in these groups) to 3:05:56.

1. UVOD	7
1.1. ZGODOVINA MARATONA	7
1.2. DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA TEKMOVALNI REZULTAT V MARATONU.....	10
1.2.1 ZUNANJI DEJAVNIKI	10
1.2.1.1 Vreme	10
1.2.1.1.1 Vročina.....	10
1.2.1.1.2 Mraz	10
1.2.1.1.3 Megla in dež.....	11
1.2.1.2 Onesnaženost zraka v prometu	14
1.2.1.3 Velika nadmorska višina	14
1.2.1.4 Profil proge	16
1.2.1.4.1 Potek trase na ljubljanskem maratonu v preteklih letih	18
1.2.1.4.2 Opis trase in taktike na ljubljanskem maratonu.....	21
1.2.2 NOTRANJI OMEJITVENI DEJAVNIKI MARATONSKEGA TEKA	24
1.3. FIZIOLOŠKI DEJAVNIKI USPEHA V MARATONU	25
1.4. IAAF PRAVILA MARATONSKEGA TEKA	26
1.4.1 OPIS IN POTEK MERITEV.....	26
2. PREDMET IN PROBLEM.....	28
3. CILJI.....	29
4. METODE DE LA	30
5. REZULTATI.....	31
5.1 DINAMIKA SPREMINJANJA ŠTEVILA UDELEŽENCEV V MOŠKI IN ŽENSKI KATEGORIJI NA LJUBLJANSKEM MARATONU	31
5.2 DINAMIKA SPREMINJANJA RAZMERJA IN DELEŽA MED MOŠKIMI IN ŽENSKAMI NA LJUBLJANSKEM MARATONU.....	35
5.3 DINAMIKA SPREMINJANJA POVPREČNIH DOSEŽKOV MOŠKIH NA LJUBLJANSKEM MARATONU	38
5.4 DINAMIKA SPREMINJANJA POVPREČNIH DOSEŽKOV ŽENSK NA LJUBLJANSKEM MARATONU	41
5.5 UDELEŽBA TEKAČEV IN TEKAČIC V POSAMEZNIH STAROSTNIH KATEGORIJAH	45
5.6 DINAMIKA SPREMINJANJA ŠTEVILA UDELEŽENCEV PO KATEGORIJAH.....	46
5.7 Odstopi	47
5.8 DINAMIKA SPREMINJANJA POVPREČNIH VREDNOSTI DOSEŽENIH ČASOV 50 NAJBOLJŠIH TEKAČEV NA LJUBLJANSKEM IN NEWYORŠKEM MARATONU TER MEDSEBOJNA PRIMERJAVA LE-TEH.....	48
6. ZAKLJUČEK	50
7. LITERATURA.....	51

1. UVOD

1.1. ZGODOVINA MARATONA

V zadnjih letih 19. stoletja je nastal najdaljši tek v atletiki, dolg 42.195 metrov, imenovan maraton. Res, da obstajajo mnoge starejše discipline v atletiki, a le maraton ima tako zanimivo zgodovino. Zgodba, ki je dala teku ime maratonski tek, sega v leto 490 pred našim štetjem, ko se je pri kraju Maraton v Grčiji desettisočglava atenska vojska spopadla z osemkrat številčnejšo perzijsko. Atenci so Perzijce potisnili v morje. Legenda pravi, da so takoj po bitki poslali vojaka Fidipidesa, ki je bil odličen tekač, z novico o zmagi v Atene. Vojak, ki je bil izčrpan od bojev in teka po hriboviti pokrajini, je na cilju izdahnul besede : »Veselite se, zmagali smo!« in izdihnil. (Penca, 1987) V tistem času sta od bojišča v Maratonu do Aten vodili dve cesti: severna je bila krajša, a bolj gorata, katere dolžina naj bi bila dobrih 34 kilometrov, južna pa je bila daljša, a položnejša, z dolžino dobrih 40 kilometrov. Ker naj bi bilo na jugu še nekaj perzijskih vojakov, sklepajo, da je antični tekač ubral težjo pot po severnem delu. (Kastelic, 2010)

Zgodba o Fidipidesu je zelo dobro poznana in sprejeta, ni pa povsem jasno, ali je resnična. Grški zgodovinar Herodot (484 - 425 pr. n. št.) katerega zgodbe so edini vir grško-perzijskih vojn, se je pogovarjal z udeleženci maratonske bitke, toda tekača Fidipesa, ki ga povečuje legenda, v njegovih knjižnih delih ni. Prav tako je zgodovinar Plutarh pol tisočletja pozneje prvi omenil glasnika zmage na maratonskem bojišču, vendar mu ni bilo ime Fidipides. Prav zaradi teh in podobnih dejstev se sklepa, da je slavni tek najbrž le mitološka zgodba. Herodot v svojih spisih omenja poklicnega tekača Filipidesa, ki je pred maratonsko bitko v manj kot 48 urah pretekel 240 km iz Aten do Šparte. Tja so ga poslali s prošnjo za vojaško pomoč zoper Perzijce. Špartanci pa niso hoteli v boj, preden se ni prikazala polna luna, kar se je zgodilo šele nekaj dni kasneje. Filipedes se je s prijetnim sporočilom vrnil v Atene že naslednji dan.

Obstaja veliko predvidevanj. Med najbolj zanimive spada ta, da si je Plutarh izmislil Fidipidov tek iz Maratona v Atene zato, da je svojo pripoved z bojišča preselil v Atene, druga pa, da sodobniki maratonske bitke Fidipida niso omenjali, ker je bil vojni ubežnik.

Kdo je v resnici kriv za tridesetisoč korakov po trdih cestah, ki vabijo vedno večje število ljudi? Prijatelj ustanovitelja modernih olimpijskih iger Pierra de Coubertina, profesor Michel Bréal, ki je predlagal, da naj v spored prvih olimpijskih iger moderne dobe v Atenah 1896. leta uvrstijo dve atletski disciplini, ki bi spominjali na slavo stare Grčije, met diska in tek od prizorišča maratonske bitke do Aten. Mednarodni olimpijski komite je njegov nasvet sprejel.

Ker Grki do zadnjega dneva olimpijskih iger niso osvojili nobene medalje, so domoljubni poslovni ljudje tistemu, ki bi z medaljo rešil čast dežele antičnih olimpijskih iger, obljubljali tudi denarne nagrade. Na startu prvega maratonskega teka v zgodovini sodobnega športa je bilo sedemnajst tekačev, od katerih še nihče ni pretekel proge od maratonskega bojišča do Aten. Tekače so na poti ovirali preveč gostoljubni gledalci, požirati so morali neznanske oblake prahu, ki jih je dvigal njihov uradni spremljevalec, oddelek grške konjenice. Na ozki marmorni stadion v glavnem mestu je prvi pritekel grški pastir Spiridon Louis. Za okrog 40 kilometrov dolgo pot je potreboval 2 uri 58 minut in 50 sekund. (Penca, 1987)

Dolžina maratona sprva ni bila fiksno določena. Nekaj prvih olimpijskih maratonov je bilo dolgih okoli 40 kilometrov, približno toliko kot razdalja od Maratona do Aten po daljši poti. Na olimpijskih igrah v Londonu leta 1908 je bila proga ponovno dolga približno 40 kilometrov, a je princesa Walesa želela, da njeni otroci vidijo štart, kar je progo podaljšalo na 42 kilometrov. Tudi kraljica Aleksandra je imela svojo željo, saj je hotela najboljši pogled na cilj, kar je doprineslo h končni razdalji 42,195 kilometra. Na naslednjih dveh olimpijadah je bila dolžina ponovno spremenjena; tako so maratonce na prvih sedmih olimpijskih igrah tekli kar šest različnih dolžin od približno 40 kilometrov pa do 42,75 kilometra.

Zaradi prestižnosti tekmovanja je to dolžno leta 1921 Mednarodna amaterska atletska zveza (IAAF) sprejela kot uradno dolžino maratonske preizkušnje, ki se je ponovno tekla že na olimpijskih igrah v Parizu leta 1924 in ostala nespremenjena do danes. (Kastelic, 2010)



Slika 1: Prikaz poti znamenitega teka Fidipidesa in svetovna rekorderka v maratonu Paula Radcliff.

Razvoj maratona v ženski kategoriji

Dolga leta je ostajalo odprto vprašanje, ali so ženske sploh zmožne preteči takšno razdaljo. Dobrih dvajset let po prvem olimpijskem maratonu v Atenah je na to vprašanje odgovorila Francozinja Marie-Louise Ledru, ko je leta 1918 na maratonu Tour de Paris v cilj pritekla s časom 5 ur in 40 minut ter osvojila 38. mesto. Vendar ji tega dosežka niso priznali, saj tedaj še ni bila sprejeta uradna razdalja s strani Mednarodne atletske zveze. Prva ženska rekorderka v maratonu je tako leta 1926 postala Violet Piercy iz Anglije, tedaj s časom 3:40:22. A s tem še zdaleč ni bilo konec tradicionalnega pogleda na maraton kot izključno moško atletske disciplino. Ženske so sicer lahko tekale, vendar se njihovi rezultati niso uradno beležili. Pravzaprav so morale na to čakati še dobrih štirideset let. Ko je Roberta Gibb tekla na bostonskem maratonu leta 1966, je bila ženska udeležba še vedno strogo prepovedana, zato je ob štartu na progo skočila iz grmovja in končala z neuradnim časom 3:21:25.

Naslednje leto je v Bostonu nastopila Katherine Switzer, ki se je prijavila z inicialkami K. V. Switzer, štartno številko pa je prevzel njen trener. Šele po nekaj kilometrih teka so organizatorji opazili, da je med tekmovalci ženska. Nemudoma so jo hoteli odstraniti s proge, a so jo njeni tekaški kolegi varovali z živim ščitom in ji tako omogočili, da je prišla v cilj. Njen čas se seveda ni upošteval. V naslednjih letih je sledilo več podobnih "incidentov", a so se pravila le počasi spremenila. Leta 1972 so lahko ženske prvič uradno nastopile na bostonskem maratonu, v zahodnonemškem Waldnielu pa je bil leto kasneje organiziran prvi ženski maraton. Leta 1984 so po skoraj devetdesetih letih ženske prvič tekmovali tudi na olimpijskih igrah v Los Angelesu. Zmagala je Američanka Joan Benoit (2:24:52). (Buh, 2012)

Anekdote o nenavadnih dogodkih v maratonskih tekih

Tudi v moški konkurenci se je zgodilo kar nekaj nenavadnih dogodkov. Prvi se je pripetil že kar na uvodni preizkušnji prvih olimpijskih iger v Atenah. Tedaj je kot tretji v cilj priteknel domačin Spyridon Belokas in tik za njim Madžar Gyula Kellner, ki je Belokasa obtožil goljufanja, češ da se je del proge peljal s kočijo. Organizatorji so Grka spoznali za krivega in tako je Kellner prišel do bronaste medalje. Drugi odmeven in brzokone še bolj znan je primer Italijana Doranda Pietrija, ki je na olimpijskih igrah leta 1908 v Londonu kot prvi pritekkel na štadion tako izmučen, da se je komaj držal na nogah.

Nekajkrat se je zgrudil po tleh, nato vstal in znova padel, na koncu pa začel teči v nasprotno smer zaključnega kroga. Organizatorji so mu morali pomagati, da je obrnil smer, v zaključku pa sta mu celo dva možakarja nudila oporo, da je sploh zmožgal prečkati ciljno črto. Kasneje je bil Italijan zaradi tega diskvalificiran. Zlato medaljo so podelili Američanu Johnnyju Hayesu, a vsa slava in čast sta vendarle pripadli nesojenemu junaku tekme Dorandu Pietriju.

Zagotovo se ne moremo izogniti še slovitemu teku Abebeja Bikile, Etiopijca, ki je zmagal na olimpijadi v Rimu leta 1960. Že sama uvrstitev Bikile v etiopsko reprezentanco je bila povsem naključna, saj si je Wami Biratu, ki bi moral nastopiti, dan pred odhodom na nogometni tekmi zlomil gleženj. Glavni pokrovitelj iger Adidas je vsakemu tekmovalcu podaril športne copate, a zaradi pozne uvrstitve v ekipo je bil Bikila primoran izbirati med redkimi preostalimi pari. Copati, ki jih je dobil, so mu bili premajhni, zato se je nekaj ur pred štartom odločil, da bo tekel bos. Selektor ga je opozoril na glavnega konkurenta in favorita za zmago, Maročana Rhadija Ben Abdesselama, ki da bo nosil štartno številko 26. Zaradi neznanih razlogov se je ta odločil, da bo tekel s številko, ki mu je bila dodeljena za nastope na krajših razdaljah. Bikila je med tekom ves čas iskal Rhadijain pri tem prehiteval tekmovalce drugega za drugim, dokler nista v ospredju ostala samo dva – on in Rhadi, za katerega pa Bikila zaradi zamenjave štartnih števil ni vedel, kdo je. Tik pred ciljem je Bikila pospešil in pustil Maročana za seboj ter dosegel nov svetovni rekord 2:15:16. Ko so ga po tekmi vprašali, zakaj je tekel bos, je odvrnil: »Želel sem, da se svet zaveda, da je moja država, Etiopija, vedno zmagovala z odločnostjo in herojstvom!« (Buh, 2012)



Slika 2: Na levi sliki je izčrpani Dorando Pietri, ki je bil kasneje izključen, zaradi pomoči ljudi; na desni sliki je Abebe Bikila leta 1960 na OI v Rimu, ko je tekel bos.

1.2. DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA TEKMOVALNI REZULTAT V MARATONU

1.2.1 ZUNANJI DEJAVNIKI

1.2.1.1 Vreme

1.2.1.1.1 Vročina

Od vseh vremenskih okoliščin je vročina tisti dejavnik, ki v največji meri vpliva na maratonca in njegov dosežek. Med tekom se le 25 odstotkov energije spremeni v mehansko delo - v gibanje. 75 odstotkov se je pretvori v toploto, ki se pogosto zbira hitreje, kot jo telo lahko oddaja v okolje. (Penca, 1987) Notranji telesni toploti se v jasnem, vročem vremenu pridruži še toplota sončnega sevanja.

Skupna energija, ki jo zahteva maratonski tek, je okrog 2500 - 3000 kcal (teža(kg) x 0,85 x 42) in 75% te energije se pretvori v odvečno toploto; če je maratonec ne bi oddajal, bi se mu telesna temperatura zvišala za 30 °C, kar bi že zelo hitro povzročilo smrt.

Oddajanje toplote je zato izredno pomembno. Majhen del toplote izgubimo s konvekcijo. To je prenašanje toplote v okolje zaradi hladilnega učinka vetra na telo, ki se premika skozi zrak. Koliko toplote izgubimo na ta način, je odvisno temperaturne razlike med telesom in ozračjem, hitrosti vetra in hitrosti teka.

Večino toplote oddamo z znojenjem, delovanje hladilnega mehanizma pa pomeni izgubljanje tekočine. Maratonec lahko izgubi do 5 odstotkov teže, ob taki izgubi vode pa lahko mišice delujejo le s 70-80 odstotki svojih delovnih zmoglosti. Hitrost, s katero znoj izhlapeva s kože, je hitrost oddajanja odvečne toplote v okolico. Odvisna je od hitrosti, s katero se giblje zrak po telesni površini. Kadar je temperatura okolja približno taka kot človekova telesna temperatura, oddajanje s konvekcijo in sevanjem preneha. Znojenje ostaja edina možnost, da se telo znebi nevarne odvečne toplote. Znoj mora izhlapevati; če se le preliva po telesu, nima tekač od tega nobene koristi. Izhlapeva lahko, če je vreme vroče in suho, če je vlažno, pa ne. Tekači na dolge proge se upravičeno bojijo vlažne vročine.

Dobro trenirani maratonce se znojijo zelo enakomerno. V eni uri povprečno izgubijo 1,7 litra tekočine, izdihajo pa še 3 dcl vode na uro. Čeprav na svoji 42.195 m dolgi poti izločijo 4-6 litrov vode, le redki med tekom lahko popijejo več kot 3 dcl tekočine naenkrat. Toda celo to neznatno nadomeščanje tekočine lahko ščiti pred pregretostjo.

Med obremenitvijo v vročini je utripni volumen manjši kot med enako trajajočo in enako intenzivno obremenitvijo v hladnem okolju. Mišice so s krvjo slabše preskrbljene, ker treniranje v vročini usmerja pretok v kožo, od koder telo s konvekcijo oddaja toploto. Zato se zmanjša tudi središčni volumen krvi in učinkovitost krvnega obtoka v telesu nasploh. Zmanjša se izraba maščobnih energijskih virov in poveča poraba glikogena, kar je za maratonski dosežek lahko usodno. Tekači v hudi vročini tečejo celo 20 minut počasneje od svojih najboljših dosežkov. Povečan pretok krvi v koži, zmanjšan utripni volumen in povišana notranja telesna temperatura prispevajo k hitrejši srčni frekvenci kot pri enaki obremenitvi v hladnem okolju. (Penca, 1987)

1.2.1.1.2 Mraz

Maratonci redko nastopajo pozimi, toda ker je trening celoleten, veliko pretečejo tudi v hudem mrazu. Toplotno ravnovesje organizma se ravna tako v vročini kot v mrazu po istih zakonitostih. Tako kot pri teku v vročini sta tudi v hladnem vremenu pomembni hitrosti vetra in gibanje telesa skozi zrak. Gibanje zraka zveča hlajenje. Če veter piha s hitrostjo 16 km/h, je učinek tak, kot bi se temperatura v brezvetrju znižala s 17 °C na 10 °C. (Penca, 1987)

Bolje se je oblačiti v več tankih kot manj debelejših plasti tkanin. Volnena kapa prepreči oddajanje toplote z glave, rokavice pa z rok. Ker se kljub mrazu znojimo, moramo neposredno na kožo obleči bombažno majico, ki dobro vpija vlago. Čeznjo oblečemo volneno majico, preko vsega pa zgornji del trenirke, ki naj bo iz mešanice volne in bombaža. Najlonska vetrovka v suhem in mrzlem vremenu

pospešuje znojenje, zato se je izogibajmo, če pa je vreme vlažno in mrzlo hkrati, ščiti pred hladno zunanjo vlago.

Hipotermija ali nevarno znižana telesna temperatura je nadloga slabo oblečenih tekačev, ki tečejo tako počasi, da ne proizvajajo dovolj toplote, s katero bi odtehtali vpliv mrzlega ozračja in ohranjali normalno telesno temperaturo. Tekoč, ki ga zebe, je v obraz in po udih modrikast, lahko se ga lotijo tudi krči. Pomagamo mu tako, da ga takoj spravimo v topel prostor in mu dajemo toplo pijačo. Mokro opremo mora takoj sleči in se zaviti v toplo in suho odejo. Mišične krče preženemo tako, da upognemo najbližji sklep in tako z občutkom raztegnemo skrčeno mišico. Včasih je dovolj že, če tekača podpremo, da lahko stoji. Krče zaradi podhladitve lajšamo tudi z neposredno toploto.

Zimsko trenirane in nastopanje včasih motijo dolgotrajni prehladi. Mrzel zrak povzroča rahlo vnetje nosu in zgornjih dihalnih poti. Nič hudega ni, če človek tak prehlad kar pretrenira. Varovati pa se je treba pravih okužb. Tedaj je treba trening prekiniti. Kogar volja žene v trening med pravo okužbo, si lahko pritenira vnetje srčne mišice. Marsikdo je svojo trmo plačal s hudo boleznijo. Treniranje z vročino je igranje z življenjem. Vrhunski športniki se morajo vsaj še teden dni po tem, ko se jim vročina spusti na normalno, izogibati organskim naporov. Po pljučnici naj počitek traja tri tedne. (Penca, 1987)

1.2.1.1.3 Megla in dež

Megla, ki tudi sicer prispeva svoj delež k dihalnim boleznim, lahko škoduje tudi tekačevemu zdravju. Zaradi dolgotrajne goste megle je bolje, da nekaj enot treninga na prostem nadomestimo z enotami vadbe v telovadnici ali doma. Nekdanja svetovna rekorderka v tekih na 5 km, 10 km in v maratonu Ingrid Kristiansen je od srede decembra do srede marca tekla doma po gibljivi preprogi, kakršne sicer uporabljajo za laboratorijska testiranja športnikov. Skoraj ves tek, od 80 do 200 km na teden, je opravila na toplem, dvakrat na teden pa je trenirala na snegu.

Vlažen in mrzel zrak večini zdravih tekačev ne škodi, so pa tudi taki, ki hladno in vlažno vreme težko prenašajo. Vrhunski maratonce se pozimi umaknejo v toplejše kraje, kjer lahko trenirajo veliko in intenzivno. Tek v dežju ne škodi, neprijeten pa je občutek, da oblačila postajajo vedno težja. Tedaj je bolje, da oblečemo manj plasti, povrhu pa dežno trenirko, ki vode ne prepusti uro ali dve. (Penca, 1987)

Na sliki 3 in 4 lahko vidimo povezavo zgoraj omenjenih parametrov s povprečnimi časi teka. Za primer lahko vzamemo leto 2003, ko je bila temperatura v času teka dobro stopinjo nad ničlo (1,3 °C), kar pomeni, da je bilo precej hladno za tek, vendar so bile to bistveno boljše razmere kot leta 2005, ko je bilo v času teka okrog 16 °C, kar se je poznalo tudi na povprečnem času, saj je ta leta 2003 znašal 3:36:22, leta 2005 pa 3:45:36. Velikokrat je v primeru sonca uradno izmerjena temperatura precej drugačna kot dejanska temperatura na trasi, ko sonce sije direktno na tekače. Priporočena točka meritve temperature je namreč dva metra nad tlemi, vsaj trideset metrov od tlakovanega območja, še najbolje na travnati površini. Točka mora biti zaščitena pred sončnim obsevanjem in torej postavljena tako, da pod nobenim kotom moč sonca ne pride do senzorja. Vremenska postaja je bele barve, ki najbolj odbija svetlobo. (Suzana P. Kovačič, 2010) Tako je temperatura na trasi lahko tudi do 5-10 °C višja od uradno izmerjene temperature, kar seveda zelo oteži tek.

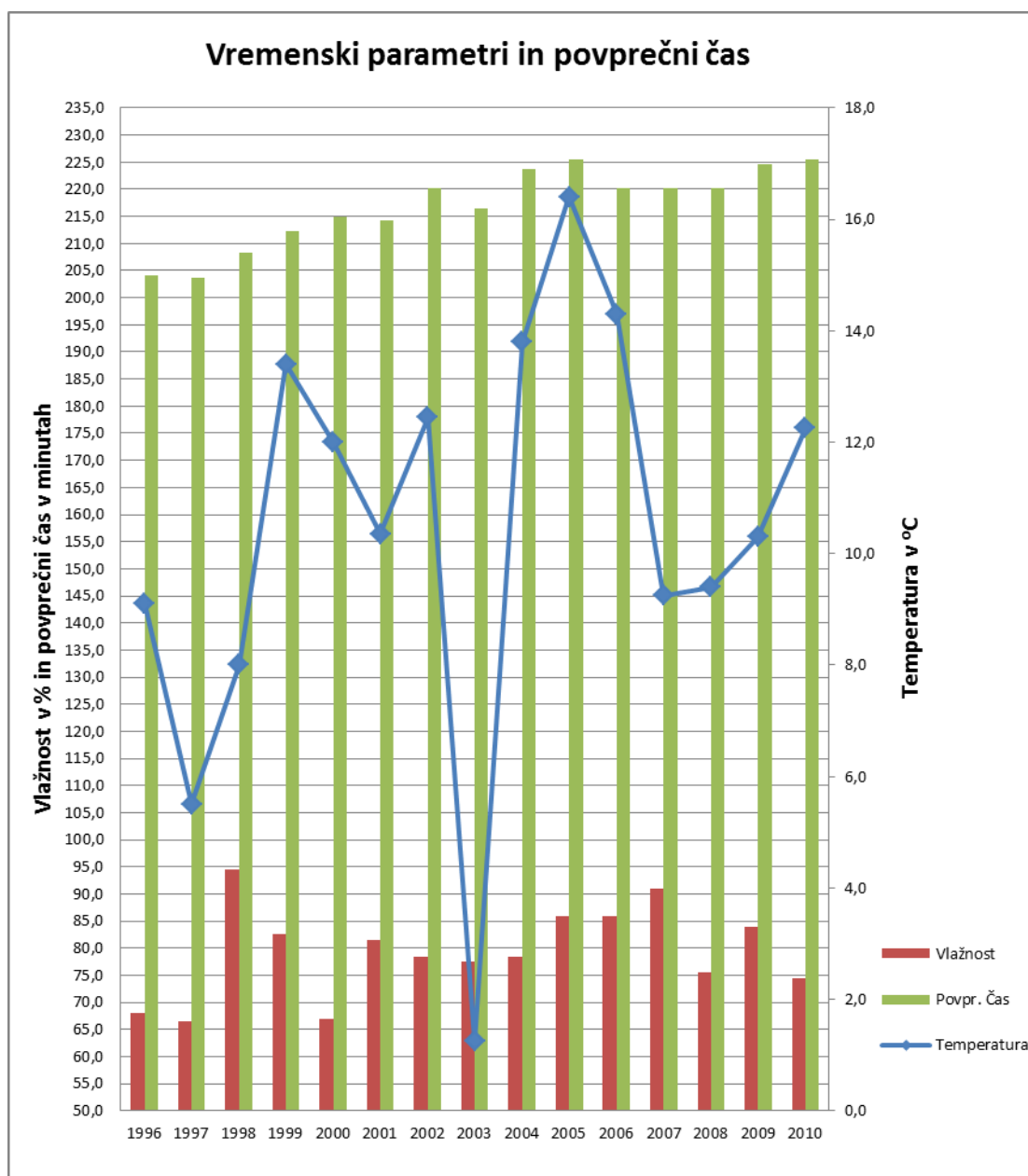
Vremenske razmere na ljubljanskem maratonu:

	temp.	vlaga	temp.	vlaga	temp.	vlaga	I
	07:00		14:00		21:00		
1.Ljubljanski maraton 27. oktober 1996	4,0°C	90%	14,2°C	46%	7,4°C	77%	
2. Ljubljanski maraton 26. oktober 1997	-0,2°C	89%	11,2°C	44%	5,0°C	72%	
3. Ljubljanski maraton 25. oktober 1998	6,0°C	96%	10,0°C	93%	9,5°C	95%	
4. Ljubljanski maraton 24. oktober 1999	9,9°C	96%	16,9°C	69%	14,9°C	85%	
5. Ljubljanski maraton 22. oktober 2000	9,3°C	82%	14,7°C	52%	7,1°C	91%	
6. Ljubljanski maraton 28. oktober 2001	5,2°C	99%	15,5°C	64%	11,9°C	81%	
7. Ljubljanski maraton 27. oktober 2002	8,6°C	94%	16,3°C	63%	15,1°C	68%	
8. Ljubljanski maraton 26. oktober 2003	-2,8°C	94%	5,3°C	61%	2,0°C	91%	
9. Ljubljanski maraton 24. oktober 2004	9,4°C	94%	18,2°C	63%	13,9°C	80%	
10.Ljubljanskimaraton 23. oktober 2005	14,0°C	97%	18,8°C	75%	16,0°C	87%	
11.Ljubljanski maraton 29. oktober 2006	11,8°C	96%	16,8°C	76%	12,0°C	93%	
12.Ljubljanski maraton 28. oktober 2007	8,7°C	97%	9,8°C	85%	8,6°C	97%	
13.Ljubljanski maraton 26. oktober 2008	8,9°C	81%	9,9°C	70%	5,0°C	97%	

14.Ljubljanski maraton 25. oktober 2009	6,8°C	98%	13,8°C	70%	9,8°C	96%	
--	-------	-----	--------	-----	-------	-----	---

15.Ljubljanski maraton 24. oktober 2010	9,8°C	85%	14,7°C	64%	11,6°C	73%	
--	-------	-----	--------	-----	--------	-----	---

Slika 3: Vremenske razmere na ljubljanskem maratonu:



Slika 4: Grafični prikaz vremenskih parametrov (temperatura, vlažnost) in povprečnega časa.

1.2.1.2 Onesnaženost zraka v prometu

Pozimi maratonce večino treninga opravijo na dobro osvetljenih cestah, ki so zaradi prometa vse prej kot prijetne, saj tekača ogrožajo in omejujejo z ogljikovim monoksidom izpušnih plinov. Medtem ko lahko športniki pogosto trenirajo in se navadijo na vročino in vlago, pa je priprava na onesnažen zrak zelo težka. Pogosti onesnaževalci zraka so žveplov dioksid (SO₂), dušikov dioksid (NO₂), ozon (O₃), ogljikov monoksid (CO) in trdi delci (PM₁₀), ki so še posebej škodljivi. Pri maratonu je zaradi povečane potrebe po energiji zelo pomembna dobava kisika v telo, zato morajo pljuča delati močneje, da lahko gre čimveč zraka skozi respiratorni sistem. Pri vdihovanju visokih ravni onesnaženega zraka ob cesti tekač nemudoma občuti učinke le-tega. Vdihnjeni CO iz pljuč takoj preide v kri in se veže na rdeče krvničke. Tvori tesno vez s hemoglobinom in tako prepreči vezavo in prenos kisika, ki ga maratonec za učinkovit tek nujno potrebuje. (Gassewitz in Radomski, 2008) Ogljikov monoksid se iz krvi odstranjuje počasi. Včasih traja 8 ur, da se izloči šele polovica zvišane količine ogljikovega monoksida. Sam trening pospešuje izločanje ogljikovega monoksida, toda to ne pomeni veliko, če se ga hkrati pospešeno vdihava. Zato so samotne ceste za tekače neprecenljivega pomena.

1.2.1.3 Velika nadmorska višina

Plinasti ovoj okrog Zemlje je najgostejši pri tleh, z višino pa gostota in tlak (ki je približno hidrostatičen in je torej posledica teže zraka) padata približno eksponencialno. Zaradi vertikalnih tokov so stalne sestavine zraka med seboj dobro premešane in do višine nekaj deset kilometrov je njihovo razmerje precej stalno. (Rakovec in Vrhovec, 2012). Glavna sprememba naraščajoče višine je torej znižanje parcialnega tlaka (manjši zračni upor) in parcialnega tlaka kisika v zraku. Zato so v višjih krajih rezultati v kratkih tekih, skokih in metih navadno boljši, kar je bilo vidno na OI v Mehiki (2240 m), ko so bili rezultati v tekih na 100, 200, 400 in 400 m z ovirami, štafetnih tekih 4 x 100 m boljši od svetovnih rekordov, rekord na 800 m pa je bil izenačen. Redkejšje ozračje na 2300 m nadmorske višine, na kateri se nahaja mehiška prestolnica, je nudilo manj upora šprinterjem, v daljših disciplinah pa manjši upor ni mogel kompenzirati negativnih učinkov pomanjkanja kisika. V tekih so zmagovali Kenijci, ki so živeli na velikih nadmorskih višinah. Slaba stran zmernih in večjih nadmorskih višin je tudi močnejše sončno sevanje zaradi redkejšega zraka in večja nevarnost sončnih opeklin. Tekočem na dolge proge in maratonce grozi hitrejše pregretje organizma kot na normalnih nadmorskih višinah. Izguba vode skozi dihalni trakt je na višini večja, izgubljanje vode z znojenjem pa manj opazno zaradi hitrejšega izhlapevanja. To lahko zamegli zavedanje potrebe po večjem vnosu tekočine, možnosti za dehidracijo so zato večje. Višinski trening učinkuje zaradi slabše nasičenosti zraka s kisikom. Nižji pritisk kisika v vdihanem zraku ima za posledico nižji pritisk kisika v pljučnih mehurčkih. Ta je v pljučih npr. na višini 2500 m skoraj 30% nižji kot na morsk gladini, zato je kri slabše nasičena s kisikom (Žiberna, 1997). Pritisk kisika v zraku je na nadmorski višini okrog 0 m 150 mm Hg, kri pa je 96 odstotno nasičena s hemoglobinom. Na nadmorski višini 2300 m je pritisk le še 110 mm Hg, kri pa je s hemoglobinom nasičena 90 odstotno. Do nadmorske višine okrog 1800 m skoraj ni sprememb, potem pa se sposobnost maksimalne porabe kisika na vsakih 1000 m zmanjša za 10 odstotkov. (Penca, 1987)

Na slabšo nasičenost zraka s kisikom se organizem prilagodi s fiziološkimi spremembami. Prvi spremembi sta hitrost dihanja in frekvenca srčnega utripa. V želji, da bi dobival enako količino kisika kot na normalni nadmorski višini, organizem pospeši dihanje. Karotidna telesa, ki spremljajo koncentracijo plinov v krvi, sprožijo ustrezno delovanje dihalnega središča v možganih in dihanje se poglobi ter pospeši. S pospešenim utripanjem srce približno za tretjino poveča svoje delo. Hitrejše in globlje dihanje odplakne iz telesa več ogljikovega dioksida kot običajno in povzroča dihalno alkalozo, ki lahko moti ritem dihanja in spanje. Bivanje na večji nadmorski višini pogosto spremljajo razdražljivost, prebavne motnje, suho grlo in vrtoglavica.

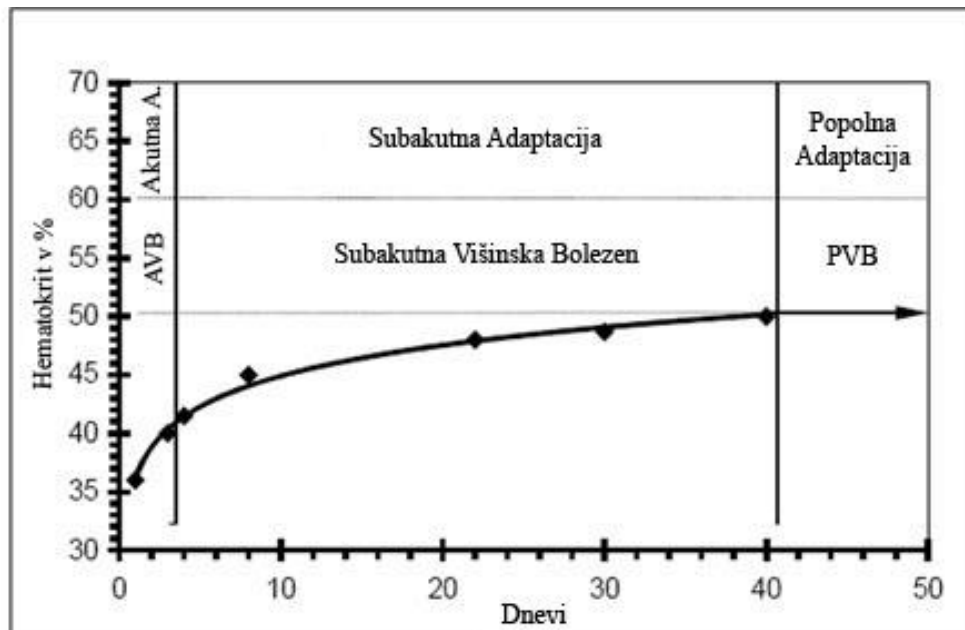
Prve dni na visoki nadmorski višini se lahko poveča koncentracija hemoglobina v krvi. Postopno povečanje vsebnosti eritropoetina dvigne hemoglobin na višji nivo, tako da je lahko vsebina kisika na

liter krvi enaka pri aklimatiziranih na 4500 m tistim na normalni nadmorski legi. Višji nivo hormona eritropoetina stimulatивно deluje na proces eritropoeze, s čimer se povečuje vsebnost eritrocitov v krvi. Hematokrit (delež rdečih krvničk v krvi) se lahko zviša z običajnih 48 % celo na 65-70%. Hemoglobin narašča približno s hitrostjo 3-4 % na teden. Zaradi povečanja količine hemoglobina se morda delno izboljšajo pufrske kapacitete, kar bi lahko pozitivno vplivalo na izboljšanje anaerobne kapacitete. Po določenem obdobju aklimatizacije pride do povečanja kapilarizacije; povečanje števila kapilar zmanjša razdaljo med kapilaro in najbolj oddaljenimi celicami znotraj tkiva. Poveča se vsebina mioglobina v skeletnih mišicah, kar ima pozitiven učinek na prenos O₂ (Cukjati, 2011).

Nobena fiziološka prilagoditev pa ne more nadomestiti nizkega atmosferskega pritiska kisika na višji nadmorski višini. Zato sta aerobna moč in kapaciteta nujno nižji kot v bližini morske gladine. Na višini 2300 m je VO₂ max za 13 odstotkov nižja od normalne, na višini 3100 m pa že za 20 odstotkov. Vsak submaksimalni vzdržljivostni napor zato globlje posega v tekačevo maksimalno aerobno sposobnost. Teki na 5000 m so bili na OI v Mehiki od 2 do 13 odstotkov počasnejši. Vrhunski tekači tečejo to razdaljo takoj po prihodu na višino (2240 m) za okrog 8,5 odstotka počasneje, po štiritedenskem prilagajanju pa še vedno za 5 odstotkov počasneje. (Penca, 1987)

NADMORSKA VIŠINA (m)	PB mmHg	P_aCO₂ mmHg (kPa)	P_aO₂ mmHg (kPa)
Morska gladina	760	40 (5.33)	100 (13.33)
3510 (La Paz)	495	30 (3.99)	60 (7.99)
6400	344	20.7 (2.76)	38.1 (5.08)
7440	300	15.8 (2.11)	33.7 (4.49)
7830	288	14.3 (1.91)	32.8 (4.37)
8848*	253	7.5 (1.00)	29.5 (3.90)

Slika 5: Normalne vrednosti plinov v krvi na različnih nadmorskih višinah. * Vrednosti za Everest so izračunane. PB = zračni tlak, P_aCO₂ = parcialni tlak ogljikovega dioksida, P_aO₂ = parcialni tlak kisika (Gustavo Zubieta-Calleja, 2007).



Slika 6: Tri stopnje adaptacije hematokrita po dvigu z nivoja morske gladine na visoko nadmorsko višino. AVB = Akutna višinska bolezen, PVB = Popolna višinska bolezen (Gustavo Zubieta-Calleja, 2007).

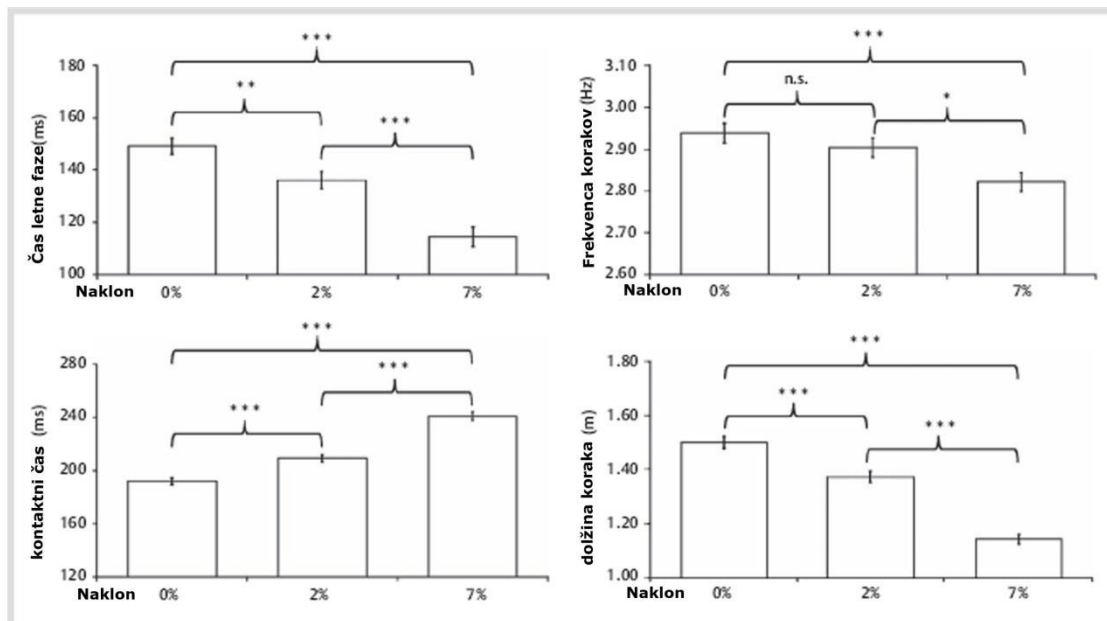
1.2.1.4 Profil proge

Na čas teka vpliva tudi konfiguracija terena oziroma profil proge. Bolj kot je proga razgibana (vzponi in spusti), več napora je potrebnega, da jo premagamo. Med tekači prihaja do velikih razlik, saj se posamezni tekači različno odzivajo na konfiguracijo terena. Na splošno lahko rečemo, da ko je teren nagnjen za 5%, je pri vzponu poraba energije približno 20% večja kot pri teku, izvedenem po ravnem terenu pri enaki hitrosti. 10% vzpon zahteva približno 50% več energije, 15% vzpon pa približno 85% več energije. (Arcelli in Canova, 1999)

Tako značilno povečanje porabe energije se pojavi zaradi dejstva, da mora tekač svoje telo premikati ne samo naprej (kot se to dogaja na ravnem terenu), ampak istočasno tudi navzgor. Tudi izkoriščanje elastične energije je pri vsakem koraku navkreber precej manjše kot pri teku po ravnini. Ko tekač teče navkreber, je faza leta pri koraku krajša, noga se dotakne tal na krajši razdalji. Pri dotiku stopala s podlago je razteg mišic nog (predvsem mečnih mišic) zmanjšan in zato mišice shranijo manj elastične energije, ki se lahko učinkovito porabi v fazi odziva. (Arcelli in Canova, 1999)

Parametri, ki se spreminjajo med tekom navkreber:

- ker je faza leta krajša, medtem ko je faza odziva dolgotrajnejša, se poveča energijska poraba.
- vsak odziv zahteva več moči; s treningom se spreminja odstotek mišičnih vlaken, ki sodelujejo pri odzivu. Ko odziv zahteva malo moči, sodelujejo samo počasna mišična vlakna (tip I); bolj kot potreba po moči narašča, več hitrih mišičnih vlaken mora sodelovati pri odzivu - najprej v glavnem hitra oksidativna vlakna (tip IIa), kasneje pa tudi hitra glikolitična vlakna (tip IIb) (Arceli in Canova, 1999).



Čas faze leta, frekvenca korakov, kontaktni čas in dolžina koraka pri različnem naklonu. Vrednosti predstavljajo srednje vrednosti in napako za vse subjekte. Statistično značilne razlike so označene kot '*' p<0,05, '**' p<0,02, '***' p<0,001.

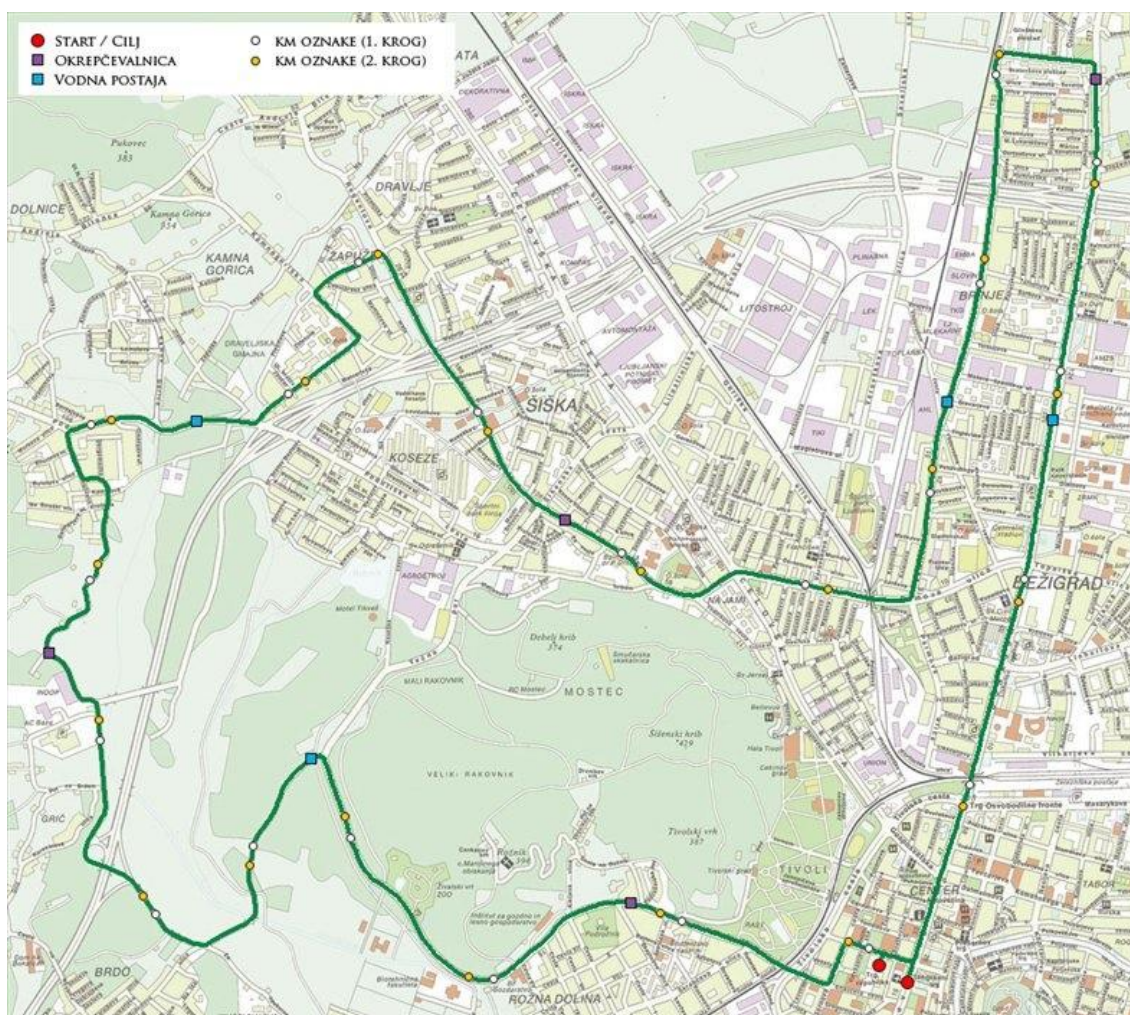
Slika 7: Čas faze leta, frekvenca korakov, kontaktni čas in dolžina koraka pri različnih naklonih. (Padulo idr., 2012)

Pogoji	0%	2%	7%	p-vrednost
hitrost (km·h ⁻¹)	15.83±1.80	14.33±1.64	11.59±1.28	0.0001
dolžina koraka (m)	1.50±0.16	1.37±0.15	1.14±0.13	0.0001
frekvenca korakov (Hz)	2.94±0.17	2.90±0.17	2.82±0.16	0.001
letna faza (ms)	149.33±22.71	136.01±23.94	114.38±27.29	0.0001
kontaktni čas (ms)	192.03±18.60	209.43±19.97	241.27±23.71	0.0001
srčni utrip (beats·min ⁻¹)	156±13	159±14	162±14	0.114

Srednje vrednosti in standardna deviacija (n=65). Predstavljene so statistično zanačilne razlike v različnih pogojih

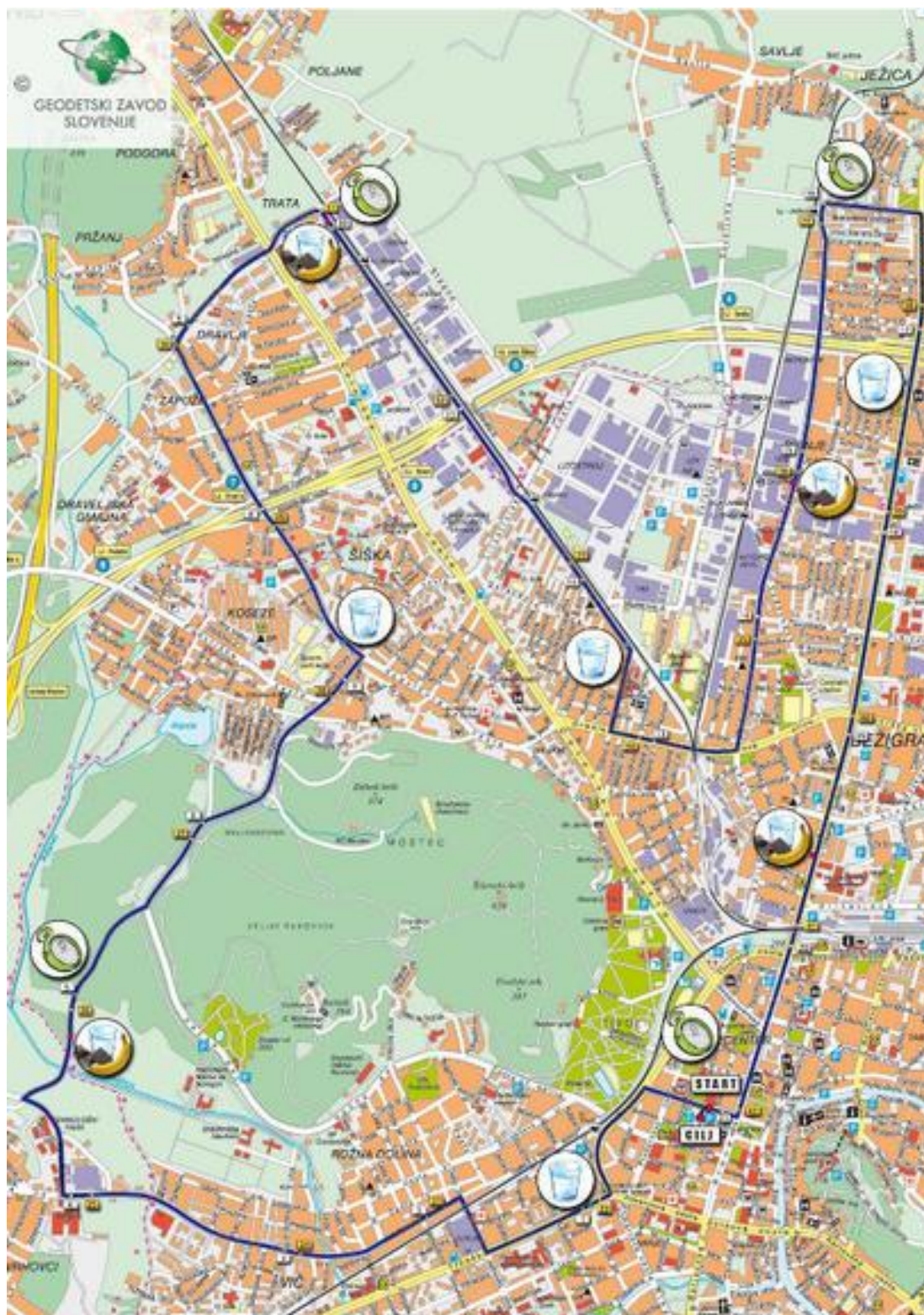
Slika 8: Vpliv naklona terena na tekaško kinematiko. (Padulo idr., 2012)

1.2.1.4.1 Potek trase na ljubljanskem maratonu v preteklih letih



Slika 9: Trasa leta 2008.

<p>ŠTART: Slovenska cesta – (2008) Dunajska cesta Ulica 7. septembra Slovenčeva ulica Drenikova ulica Na jami Vodnikova cesta</p>	<p>Regentova cesta Plešičeva ulica Kamnogoriška cesta Ulica bratov Babnik Podutiška cesta Ulica Marije Hvaličeve Mladinska ulica Grič</p>	<p>Pot za brdom Brdnikova ulica Večna pot Cesta 27. aprila Erjavčeva cesta Prešernova cesta Šubičeva ulica CILJ: Trg republike</p>
---	---	--

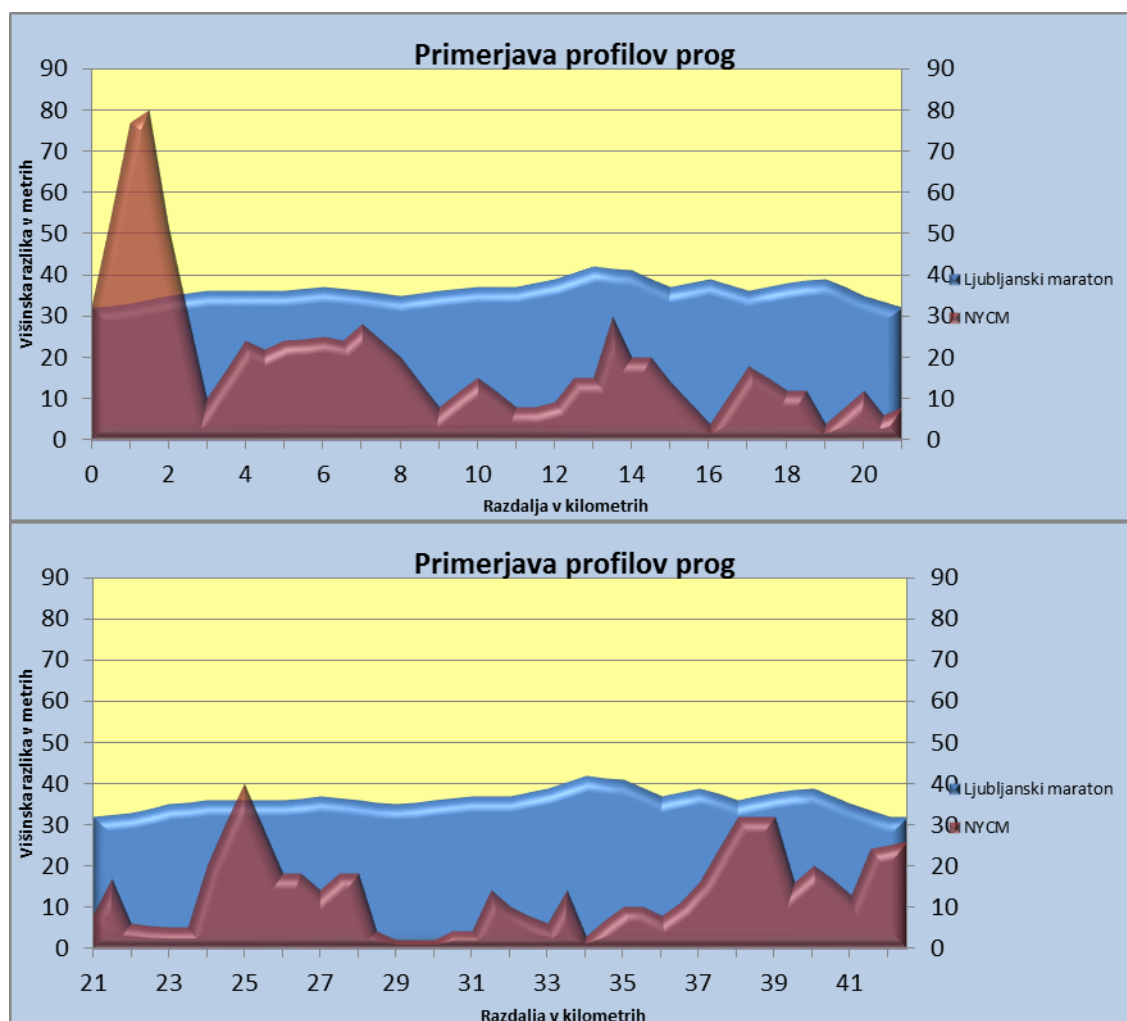


Slika 10: Trasa leta 2009.

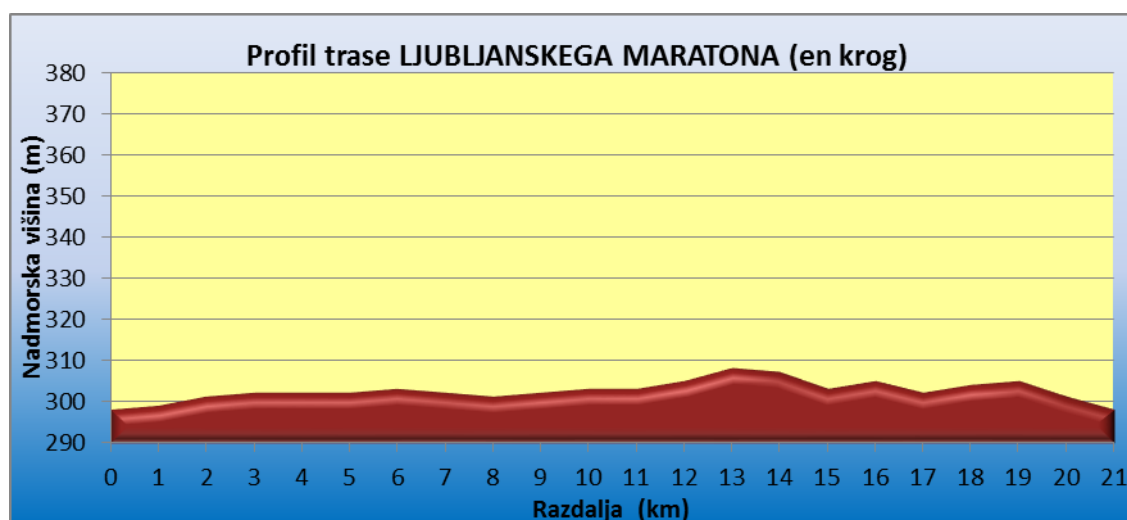


Slika 11: Trasa leta 2012.

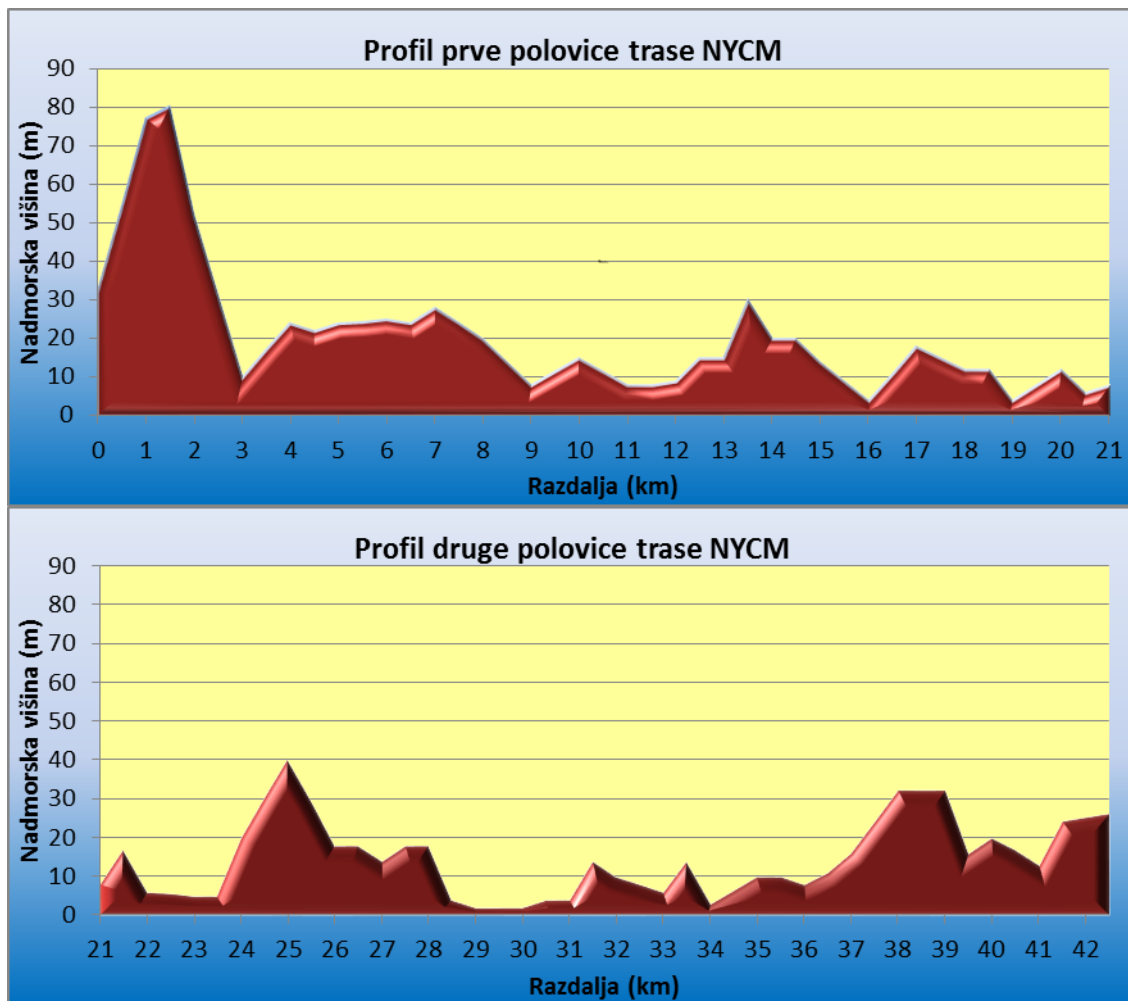
1.2.1.4.2 Opis trase in taktike na ljubljanskem maratonu



Slika 12: Primerjava profilov prog na ljubljanskem maratonu in NYCM.



Slika 13: Prikaz profila proge ljubljanskega maratona (tečeta se dva kroga).



Slika 14: Prikaz profila proge NYCM maratona.

Slabost ljubljanskega maratona za maratonce je, da je start teka skupaj s polmaratonci, zato je start za maraton ključen. (Kobe, 2012)

START: Ljubljanski maraton ima start že nekaj let na Slovenski cesti pri Kongresnem trgu. Od leta 2012 se starta proti Aškrčevi, kjer je prvi zavoj. Od starta do prvega zavoja si tekači običajno izborijo svoj prostor. V tem delu je potrebno predvsem paziti, da kdo ne pade. Ljubljanski maraton je za večino tekačev glavni cilj sezone, zato ti ponavadi težko brzdajo nakopičeno energijo. Zelo pomembno je, da tekači nadzirajo hitrost teka, saj je lahko le-ta zaradi začetne evforije prevelika. Zelo pomagajo ure, ki v prvih kilometrih merijo hitrost in čas. Običajno je zaradi začetne gneče in prerivanja, da bi osvojili svoj prostor, tempo v prvih kilometrih 5-10 sekund na kilometer počasnejši od maratonskega tempa, ki si ga tekači zadajo, če je drugi kilometer še nekoliko počasnejši od zastavljenega tempa, pa so na tretjem kilometru tekači že v svojem tempu. Pomembno je tudi čimprej najti skupino s podobnim tempom, ki si ga tekač zada. Po besedah tekaških strokovnjakov je za boljši končni čas pomembna druga polovica maratona, zato se v prvih kilometrih teče nekoliko zadržano, dokler se v telesu ne vzpostavijo vsi procesi.

4. KM: Na Cesti na Brdo tekači že preidejo na zastavljen tempo in se osredotočijo na svoj tek, počutje in prvič lahko slišijo svoje dihanje, saj je tam prvič ob progi več miru; to je namreč del, kjer je manj gledalcev.

5. KM: Na petem kilometru je prva okrepčevalnica. Pomembno je, da tekači tam pijejo, tudi če ne čutijo žeje. Začenja se vzpon in korak v tem delu se nekoliko skrajša. Prvi del ponavadi tečejo nekoliko zadržano, tempo pa šele na drugem delu klanca prilagodijo glede na počutje in telesne kazalce (dihanje, srčni utrip). Tukaj tekači že vidijo, kako so pripravljene in ali je bil tempo v prvih kilometrih prehitel. Tempo v tem delu običajno nekoliko pade, saj je znano pravilo, ki pravi, da se klanec napade na vrhu. Vrh tega vzpona je v Mostecu.

6. KM: Takoj po vrhu sledi spust. Tekachi se na takšnih delih poskušajo sprostiti in se osredotočiti na tehniko. V Šiški prihaja del proge, kjer je spet veliko navijačev, kar je s psihološkega stališča zelo pozitivno, saj vlijejo dodatnih moči.

7. KM: Trasa zavije na Vodnikovo cesto, kjer je vodna postaja, nato pa sledi rahel vzpon pred prečenjem avtoceste; po tem sledi rahel spust, kjer se tekači lahko nekoliko sprostijo.

8. KM: Do devetega kilometra in zavoja desno se cesta še rahlo vzpenja. Naklonine niso velike. Sledita Pečnikova ulica in prečenje Celovške ceste za Mercatorjevim centrom. Cesta potem spet zavije desno na Cesto ljubljanske brigade, sledita dobra dva kilometra ravnine.

10. KM: Kmalu po zadnjem zavoju lahko čas na 10 kilometrov preverite tudi na semaforju. Na dolgi ravnini je priložnost, da se tekači spočijejo od preteklih menjav ritma, ki jih je narekovala proga.

12. KM: Na koncu ravnine je naslednja okrepčevalnica z vodo, nato trasa zavije desno, po nekaj sto metrih na levo in pripelje na Drenikovo cesto. Tu je podvoz, ki ga rekreativni tekači po navadi krajšajo po kolesarski stezi in stezi za pešce. Iz podvoza sledita rahel klanec in zavoj v levo na Podmilščakovo ulico, ki se kasneje nadaljuje v Slovenčevo. Ulica se zelo blago dviguje, zato boste tukaj nekoliko težje tekli zeleni tempo.

15. KM: Malo pred petnajstim kilometrom je na voljo okrepčevalnica.

16. KM: Po dveh zavojih v desno se pri Ruskem carju teče mimo godbe in pred tekači je znamenita Dunajska cesta, ki omogoča teči hitre čase. Tukaj tekači na polmaratonski razdalji začnejo dodajati, če jim je le ostalo kaj svežine.

19. KM: Malo naprej od Bežigrajskega stadiona je še zadnja okrepčevalnica v tem krogu, kjer se polmaratoncem že mudi v cilj, zato jih veliko to okrepčevalnico tudi spusti.

20. KM: Sledi podvoz pred Bavarskim dvorom. Sotekači na polmaratonski razdalji tukaj silijo noge, da delajo. Navijači jih »nosijo« v cilj in tako iz sebe iztiskajo vso energijo, ki je še ostalo, medtem ko maratonci varčujejo z dolžino koraka in vzdržujejo visoko frekvenco. Počasi se začenja odločilen drugi krog.

22. KM: Psihično najtežji del je zagotovo prihod v drugi krog. Tam tekači ostanejo sami s sabo. Število tekačev in navijačev je veliko manjše.

25. KM: Z utrujenimi nogami je potrebno ponovno premagati klanec do Mosteca. Tekachi na tem delu ponavadi nekoliko taktizirajo, saj je lahko "davek" na ta klanec kasneje velik.

29. KM: Poleg klanca v Mostecu sta najtežja dela od prihoda na Vodnikovo cesto do Mercatorja v Šiški in od podhoda na Drenikovi cesti do Ruskega carja. Na tem delu je za tekači že toliko kilometrov, da nekateri že občutijo maratonski zid.

37. KM: Ko trasa znova zavije na Dunajsko cesto, je cilj že skoraj na dlani. Tukaj ponavadi tekači začnejo iz sebe iztiskati zadnje atome moči z nekoliko podaljšanim korakom oz. dvignjeno frekvenco korakov.

40. KM: Na voljo je še zadnja okrepčevalnica in pred tekači je še zadnjih nekaj minut teka.

42. KM: Slavnostni zaključek maratonskega teka..

1.2.2 NOTRANJI OMEJITVENI DEJAVNIKI MARATONSKEGA TEKA

Znano je, da se lahko energija, ki je potrebna za maratonski tek, sprošča le v aerobnih energijski procesih. Mišice maratoncev vsebujejo več počasnih mišičnih vlaken (tudi do 90%), ki imajo večje mitohondrije, pa tudi njihovo število je večje, enako kakor tudi celičnih organelov, kjer se odvijajo aerobni energijski procesi.

Tekač s povečanjem hitrosti teka doseže prag, ko v delujoči mišici pride do povečane aktivacije anaerobne glikolize in do povečanja vsebnosti mlečne kisline v krvi glede na vrednosti v mirovanju. Ta točka se imenuje aerobni ali laktatni prag, dosežemo pa jo z intenzivnostjo okrog 40–60 % VO₂max oziroma približno 75–80 % FS_{max}. Vsebnost laktata v krvi je takrat med 1,5 in 2 mmol/l. Pri konstantni hitrosti teka vsebnost mlečne kisline tudi ob daljšem trajanju ostaja stabilna, saj proizvodnja in razgradnja ostajata v ravnovesju. (Škof, 2012)

Tudi pri nadaljnjem povečanju hitrosti teka se še vedno lahko ohranja stabilno stanje VO₂ in mlečne kisline v krvi, toda samo do intenzivnosti, ki ustreza t.i. maksimalnemu stabilnemu stanju laktata v krvi ali anaerobnemu pragu. Anaerobni prag običajno dosežemo pri intenzivnosti okrog 80–90 % VO₂max (manj trenirani pa pri 65–70 % VO₂max). Pri vrhunskih maratoncih je anaerobni prag lahko celo pri 95 % VO₂max oziroma pri 90–95 % FS_{max} pri koncentraciji mlečne kisline v krvi okrog 3–5 mmol/l. (Škof, 2012)

Poraba kisika (VO₂) je tisti dejavnik, ki nam pove, do katere stopnje intenzivnosti obremenitve bo premagovanje napora potekalo pretežno s pomočjo aerobnih energijskih procesov. Prvič so ga izmerili leta 1920 in je postal ena najpogosteje merjenih fizioloških spremenljivk na področju fiziologije. Veliko je na tem, saj hitreje kot mišice porabljajo kisik, bolje lahko tekač teče. (Karp, J.R., 2013) Napor pri maratonskem teku pa ni tako intenziven, da bi poraba kisika dosegla maksimalno vrednost. VO₂max (maksimalna poraba kisika) je maksimalna količina kisika, ki jo je telo sposobno transportirati in uporabiti med obremenitvijo, kar odraža fizično sposobnost posameznika. VO₂max je lahko izražen kot absolutna vrednost (L/min) ali kot relativna vrednost (ml/kg * min⁻¹). Absolutne vrednosti VO₂max so pri moških za 40-60% višje kot pri ženskah. Povprečen netreniran zdrav moški ima VO₂max okrog 35-40 ml/kg*min, povprečna netrenirana zdrava ženska pa 27-31 ml/kg*min. Ti parametri se lahko izboljšajo s treningom in poslabšajo s staranjem. Vrhunski tekači imajo vrednosti do 85 ml/kg*min, medtem ko so pri posameznikih izmerili tudi 95 ml/kg*min⁻¹ (Bjorn Daehli – tek na smučeh). Dejavnika, ki vplivata na porabo kisika, sta razdeljena na transportni del kisika iz pljuč v mitohondrije (vključujoč pljučno difuzijo, utripnim volumnom, volumnom krvi in gostoto kapilarne mreže v skeletni mišici) in del, ki se tiče same porabe kisika, kjer je pomembna hitrost, s katero lahko mitohondriji porabijo kisik v procesu oksidativne fosforilacije. Izmed teh omejitvenih dejavnikov porabe kisika se smatra transport kisika za najbolj omejujočega, vendar samo pri treniranih osebah, medtem ko pri netreniranih osebah hitrost porabe kisika velja za najbolj omejujoč dejavnik. (D. E. Martin in P. N. Coe, 1991) Potek biokemijskih reakcij v aerobnih energijskih procesih je tako odvisen od količine kisika, ki v celico pride s krvjo, zato je eden pomembnih dejavnikov delovanje srčno-žilnega sistema. Gostota kapilarne mreže je tisti element, po katerem se med drugim ločijo hitra in počasna mišična vlakna. Med počasnimi mišičnimi vlakni je kapilarna mreža zelo gosta in vlakna obdaja, medtem ko pri hitrih mišičnih vlaknih kapilarna mreža ni tako izrazita. Vzdržljivostna vadba poveča število kapilar in s tem omogoča boljšo preskrbljenost celic s hranilnimi snovmi ter hkrati pospeši odvajanje odpadnih snovi. Rezultat je večji dotok kisika v večje število celic po celem telesu, kar izboljša njihovo zmogljivost. Pri maratoncih oziroma vseh vzdržljivostnih športnikih je opaziti učinkovitejšo srčno črpalko. Srce vzdržljivostnih športnikov je večje, kar pomeni, da ima večji utripni volumen in je s tem sposobno prečrpati večjo količino krvi z enim utripom kot srce nešportnika. Posledično je tudi minutni volumen večji. Tako srce je tudi bolj gospodarno pri isti prečrpani količini krvi, saj jo zaradi večjega utripnega volumna prečrpa pri nižji frekvenci. Srce poganja kri preko levega in desnega preddvora in prekata v mali in veliki krvni obtok. Tehta od 250 in 400 gramov. Srce vrhunskih maratoncev pri maksimalnem srčnem utripu (190 utrip/min) in utripnem volumnu 190

ml/utrip v eni minuti prečrpa 36,1 litrov krvi, netrenirano srce pa le 4,9 litrov. (P. N. Coe in D. E. Martin, 1991)

Zelo pomemben dejavnik maratonskega teka je tudi kopičenje presnovnih produktov. Pri aerobnih energijskih procesih sta presnovna produkta ogljikov dioksid in voda. Ker obenem potekajo tudi anaerobni energijski procesi, katerih presnovni produkt je mlečna kislina, je kopičenje le-te odvisno od intenzivnosti in trajanja obremenitve. Pri daljših manj intenzivnih obremenitvah njena vsebnost ni tako visoka, da bi povzročila izrazito acidozo, je pa tolikšna, da obremeni dihalni sistem, saj želi telo s pospešenim dihanjem zmanjšati stopnjo acidoze.

Eden najpomembnejših dejavnikov, od katerega je odvisno trajanje tovrstnega napora, je hitrost črpanja zaloga glikogena v mišicah in jetrih. Za boljše maratonce velja, da je pri njih v primerjavi z manj vzdržljivimi športniki hitrost teh procesov manjša, zato ker v njihovih mišicah poteka večinoma presnova maščob, kar poznamo kot varčevanje z glikogenom. To pomeni, da se zaloge glikogena kot goriva kasneje vključijo v presnovni proces in utrujenost nastopi kasneje.

Med maratonom tekač za vsak pretečen kilometer porabi okrog 1 kcal na kilogram svoje telesne mase, kar skupaj pomeni okrog 2700 kcal. Človek shranjuje v mišicah in jetrih okrog 450 g glikogena (približno 1900 kcal energije). Torej lahko preprosto izračunamo, da kljub energijskim vnosom med tekom (pri dobrih tekačih so ti zelo majhni) energije iz OH za maratonsko razdaljo ni dovolj (zadostuje le za okrog 90 minut teka). Razliko okrog 800 kcal je treba pokriti z drugimi viri. Energijski prispevek beljakovin je majhen; po podatkih naših meritev in tujih raziskav znaša 2–10 %. Beljakovinski vir energije je nujno zlo, ki ga dobro pripravljene tekači ne izkoriščajo, saj ima dolgoročno negativne posledice za tekača. Zato je energija iz maščob edina možnost pokritja energijske konstrukcije. Manjše količine maščobne energije so v mišični celici, večina maščobne energije, ki jo potrebuje tekač, pa prihaja iz maščobnih celic v podkožnem maščevju. (Škof, 2013) Vsebnost glikogena v mišicah pred začetkom napora je tista, ki odločujoče vpliva na dolžino trajanje napora, saj sta ta dva elementa v linearni povezavi.

Tudi intenzivnost napora na začetku obremenitve je pomembna. Če je ta visoka, je hitrost porabe glikogena v nadaljevanju hitrejša, kot če bi začeli manj intenzivno.

1.3. FIZIOLOŠKI DEJAVNIKI USPEHA V MARATONU

Tudi v teku so rezultati odvisni od mehanskega dela, za katerega s krčenjem skrbijo skeletne mišice. Mišica pridobiva energijo z izgorevanjem. Njena delovna zmožnost je odvisna od vrste in razpoložljivosti energijskega vira. Najbolj neposredni vir mišične energije je snov v mišicah, ki jo imenujemo ATP (adenozin-trifosfat). Ker ga je v telesu zelo malo (le za nekaj sekund), ga je potrebno nenehno obnavljati. Mišica uporablja več različnih vrst goriv za obnavljanje ATP-ja. Poznamo dva sistema. Prvi je aerobni sistem, kjer je za popoln katabolizem ogljikovih hidratov (glukoze) in maščobnih kislin v mitohondrijih nujno potrebna prisotnost zadostne količine kisika. Če je preskrba mitohondrijev s kisikom nezadostna za nadaljevanje tovrstnih procesov, lahko mišične celice kljub temu proizvedejo energijo za gibanje, čeprav v omejenih količinah. Temu sistemu pa pravimo anaerobni sistem. 98% energije na maratonu naj bi zagotovili aerobni energijski procesi. Pri prehitrem tempu se delež anaerobnih procesov lahko precej poveča, kar pa vodi v kritično izčrpanje glikogenski rezerv v mišicah in jetrih.

Po izčrpanju glikogena ostanejo na voljo le še maščobe, ki pa ob izčrpanih glikogenskih zalogah lahko zagotovijo energijo za nizko intenzivnost aktivnosti, ki je komaj kaj večja od hoje. Ob popolni izčrpanosti – ostri hipoglikemiji, ko se nevarno zniža tudi jetrni glikogen in ko začne zmanjkovati glukoze tudi za možgane, pa ne moreš več ne teči, ne hoditi, ne stati (maščobe ne izgorevajo brez ogljikovih hidratov). (Škof, 2012) Da je lahko v mitohondrijih zagotovljenega dovolj kisika, mora biti ta prenešen iz okoljskega zraka skozi dihalne prehode, nato skozi krvni obtok v in skozi intersticijsko tekočino ter na koncu v citoplazmo posamezne celice. V vsaki posamezni fazi prehajanja kisika ta prehaja z difuzijo z mesta z višjim koncentracijskim gradientom na mesto z nižjim. Količina prenešenega kisika je odvisna od parcialnega tlaka kisika.

Če ni zagotovljenega dovolj kisika za popoln razpad goriva, se lahko manjša količina sproščene energije zagotovi s pretvorbo glukoze v vmesno substanco, imenovano piruvična kislina, ki se lahko nato pretvori v mlečno kislino. Mlečna kislina se loči skoraj vedno in popolnoma na laktat (Lac⁻) in

vodikov ion (H^+). Vendar so anaerobni energijski procesi energijsko zelo potratni, saj iz ene molekule glukoze po anaerobni poti dobimo le 2 molekuli ATP-ja in neželene stranske produkte, medtem ko po aerobni poti dobimo kar 36 molekul ATP-ja. Prav tako je hitro kopičenje vodikovih ionov vzrok za inhibicijo delovanja encimov, saj le-ti najbolje delujejo v posebno ozkem območju acidoze. Acidoza je določena s številom prostih vodikovih ionov in inhibira veliko encimskih reakcij pri metabolizmu goriv.

Iz zgoraj opisanih dejstev lahko vidimo, zakaj je tako pomembno, da se dobro ogrejemo pred tekmovanjem v teku oziroma da ne začnemo teči s prehitrim tempom. Po približno 3-5 minutah telesne dejavnosti se do konca razvijejo dihalni procesi in preskrba z energijo postane bolj aerobna.

1.4. IAAF PRAVILA MARATONSKEGA TEKA

1.4.1 OPIS IN POTEK MERITEV

Precejšen razmah množičnih rekreativnih tekmovanj kot tudi povečanje obsega vrhunškega tekmovalnega športa zahtevata, da so tudi na tem področju začeli uvajati nove elektronske merilne sisteme. Dosedanji elektronski merilni sistemi, ki so se uporabljali pri izvedbi meritev na maratonih, zaradi velikega števila tekmovalcev ne omogočajo natančnega in hitrega množičnega registriranja tekmovalcev v cilju. V razmišljanjih, kako skrajšati čas objave uradnih rezultatov in poenostaviti postopke prijave, so na osnovi izkušenj izvajalcev množičnih rekreativnih in vrhunskih prireditev uvedli merilni sistem, imenovan ChampionChip.

Sistem je sestavljen iz čipa, tartanske podloge, merilne elektronske enote in računalniške enote. Čip nosi vsak tekmovalec, tekači ga z vezalko privežejo na copat, kolesarji pa ga namestijo na os sprednjega kolesa ali na spodnji del ogrodja kolesa. Čip predstavlja oddajno enoto, ki ima svojo kodo. Koda vsakega čipa je edinstvena v svetu. Čip na tekmovanju zazna posebna elektronska podloga iz umetne mase (tartan), ki se postavi na štartu, pri merjenju vmesnega časa in na cilju. Sistem deluje po sistemu oddajnika in sprejemnika. Oddajnik predstavlja čip, ki ga nosi tekmovalec, sprejemnik pa je tartanska podloga, preko katere teče ali hodi tekmovalec. Po prehodu tekmovalca preko preproge čip odda kodo, ta pa se prenese preko sprejemnika, elektronske merilne enote, kjer se doda še čas, v računalnik.



Slika 15: Levo prikaz čipa in namestitve le-tega, desno prikaz tartanske podloge.

Sistem ima tudi svoje zakonitosti, ki jih morajo tekmovalci upoštevati. Tekmovalec, ki nima nameščenega čipa, ni zabeležen v rezultatih.

Sistem je postavljen na štartu, vmesnem času in cilju. Zaradi navedene postavitve morajo tekmovalci obvezno prečkati polja (tartansko podlago) v navedenih conah. Tako dobimo verodostojen podatek števila tekmovalcev na štartu, samem tekmovanju in v cilju. Sistem omogoča beleženje neto časov (čas prihoda v cilj - čas odhod s starta = dejansko doseženi čas).

Kot vsak šport ima tudi atletika in s tem maraton svoja pravila, katerih namen je, da so tekmovanja poštena ter zanimivejša tako za atlete in organizatorje kot tudi gledalce. Pravila se nanašajo na potek in določanje proge, varnost, napitke, okrepčevalnice in osvežilne gobice, izvedbo tekmovanja, doping...

Proga

1. Tekmovanje je treba izvesti na urejenih in utrjenih cestah in ne na mehkih terenih kot so travniki ali podobno. Start in cilj sta lahko na atletskem stadionu.

Opomba 2: Start in/ali cilj teka je lahko tudi na travi ali drugih mehkih površinah.

2. V disciplinah na cestah se proga meri po najkrajši možni smeri, po kateri lahko teče atlet na delu ceste, ki je uradno določena za tekmovanje.

Dolžina proge ne sme biti krajša od uradne dolžine discipline. Na tekmovanjih višjega ranga dejansko izmerjena dolžina proge ne sme presegati 0,1% nominalne dolžine proge (to je 42 m za maraton).

Opomba 4: Priporoča se, da na cestnih tekih v standardnih razdaljah padec in vzpon od štarta do cilja ne presega 1:1000, to je 1 m na kilometer.

Varnost in zdravniška služba

(a) Sprotna zdravniška pomoč med potekom tekmovanja, ki jo nudi uradno medicinsko osebje, se ne šteje kot nedovoljena pomoč.

(b) Atlet mora takoj prenehati s tekmovanjem, če to zahteva zdravniški delegat ali član uradne zdravniške službe.

Napitki, gobe in okrepčevalnice

(a) Za vse discipline, daljše od 10 km, se morajo postaviti okrepčevalnice na približno vsakih 5 km. Dodatno se postavijo postaje z vodo in mokrimi gobami približno na sredini poti med okrepčevalnicami ali še pogosteje, če to zahtevajo vremenske razmere.

(b) Okrepčila, ki jih je pripravil bodisi organizator bodisi atlet, morajo biti na voljo na postajah, ki jih določi atlet. Postavljena morajo biti tako, da so lahko dosegljiva ali pa jih smejo atletom podajati v roke za to pooblaščen osebe.

(c) Vsak atlet, ki vzame okrepčilo izven prostora, namenjenega za okrepčevalnico, je lahko diskvalificiran.

Kršitve protidopinških pravil

2. Atleti ali druge osebe morajo vedeti, kaj pomeni kršitev protidopinških pravil ter poznati snovi in postopke, ki so vključeni v seznam prepovedi.

2. PREDMET IN PROBLEM

Rekreativni šport je v Sloveniji v silovitem porastu. Tek je poleg kolesarjenja tista rekreativna dejavnost, ki je v zadnjih letih najbolj popularna, ljubljanski maraton pa največja in osrednja športno rekreativna prireditve v Sloveniji. Ker o tej prireditvi, ki ima danes že 18-letno tradicijo, ni zbranih nobenih strokovnih podatkov, smo se odločili napraviti kvalitativno in kvantitativno analizo nekaterih osnovnih parametrov te množične tekaške prireditve.

Namen diplomske naloge je analiza rezultatov na maratonski razdalji in strukture udeležencev na ljubljanskem maratonu med leti 1996 in 2010. Ugotoviti želimo, kako se je skozi leta spreminjalo število in struktura udeležencev, ločenih po spolu in starosti, kako so se spreminjali doseženi povprečni časi v posameznih kategorijah, ločenih po spolu in starosti, razmerje med moškimi in ženskami, število tistih, ki maratona niso uspeli končati, spreminjanje trase proge v zadnjih letih ter primerjava povprečnih časov prvih petdesetih tekačev s svetovno znanim maratonom v New Yorku.

3. CILJI

Ugotoviti, kako se je spreminjalo število udeležencev skozi leta tako v moški kot ženski konkurenci.

Ugotoviti, kako se je spreminjal delež moških in žensk, prisotnih na maratonu.

Ugotoviti, kako so se spreminjali doseženi povprečni časi moških udeležencev v vseh starostnih kategorijah.

Ugotoviti, kako so se spreminjali doseženi povprečni časi ženskih udeleženk v vseh starostnih kategorijah.

Ugotoviti, v katerih kategorijah, ločenih po spolu in starosti, je največ udeležencev.

Ugotoviti, v katerih kategorijah se zgodi največji prirastek udeležencev.

Ugotoviti število tekačev, ki ne končajo maratona.

Narediti primerjavo doseženih povprečnih časov prvih petdesetih tekačev na ljubljanskem maratonu in bistveno večjim maratonom v New Yorku (NYCM).

4. METODE DE LA

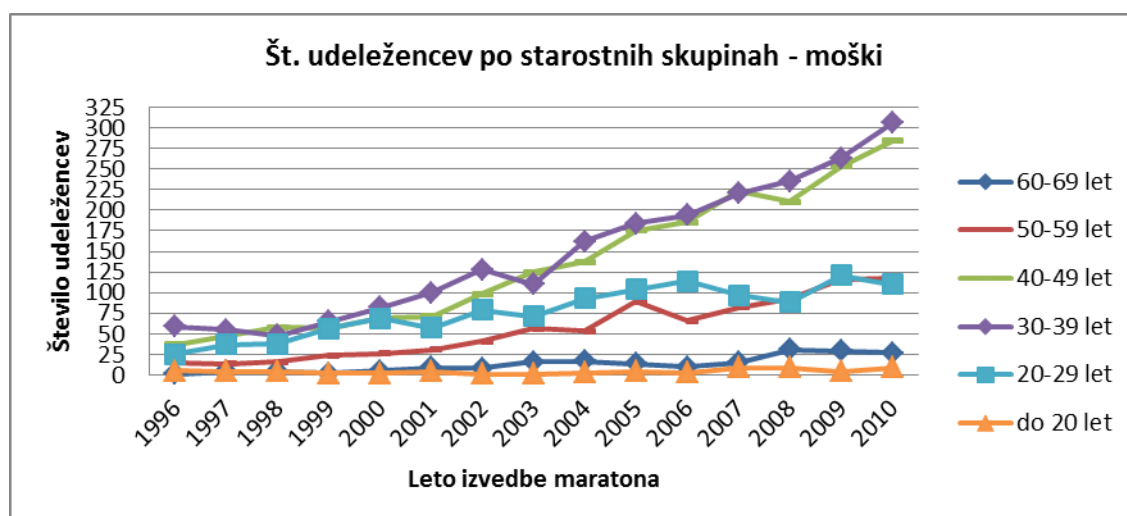
Bazo podatkov nam je zagotovilo podjetje Timing Ljubljana, ki je že od vsega začetka uradni časomerilec na ljubljanskem maratonu. V tej bazi so zajeti vsi udeleženci ljubljanskega maratona, ki so s pravilno nameščenim čipom pretekli štartno črto. Operirali smo s podatki o spolu, starosti in doseženem času, ki smo jih razvrstili v kategorije po spolu in starosti ter jih obdelali v Excelovih tabelah, s pomočjo katerih smo prišli do dobljenih rezultatov in grafičnih prikazov. Za oba spola smo oblikovali 7 kategorij: A (70-79 let), B (60-69 let), C (50-59 let), D (40-49 let), E (30-39 let), F (20-29 let), G (do 20 let).

5. REZULTATI

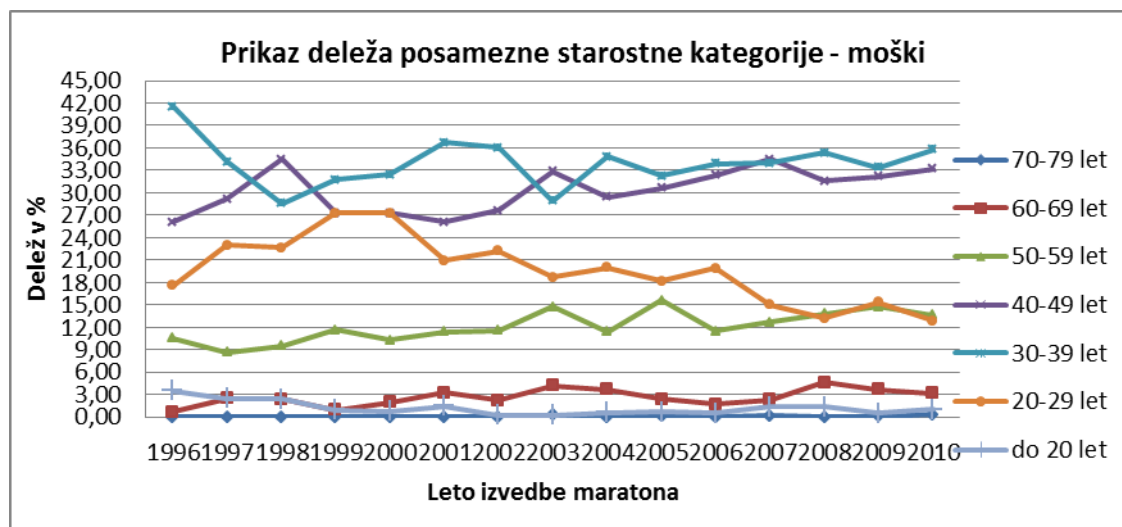
5.1 DINAMIKA SPREMINJANJA ŠTEVILA UDELEŽENCEV V MOŠKI IN ŽENSKI KATEGORIJI NA LJUBLJANSKEM MARATONU

LETO	70-79 let	60-69 let	50-59 let	40-49 let	30-39 let	20-29 let	do 20 let	SKUPAJ	
1996		1	15	37	59	25	5	142	
1997		4	14	47	55	37	4	161	
1998		4	16	58	48	38	4	168	
1999		2	24	56	65	56	2	205	
2000		5	26	69	82	69	2	253	
2001		9	31	71	100	57	4	272	
2002		8	41	98	128	79	1	355	
2003	1	16	56	125	110	71	1	380	
2004		17	53	137	162	93	3	465	
2005	1	14	89	175	184	104	4	571	
2006		10	66	185	194	114	3	572	
2007	1	15	82	223	220	97	9	647	
2008		31	92	210	235	88	9	665	
2009	1	29	116	253	263	121	4	787	
2010	3	27	117	284	306	110	9	856	
								Skupaj	6499

Slika 16: Število moških udeležencev za vsako leto posebej po starostnih kategorijah.



Slika 17: Grafični prikaz spreminjanja števila moških udeležencev v posameznih starostnih kategorijah po letih.



Slika 18: Prikaz deleža posamezne starostne kategorije v moški konkurenci.

Na sliki 16, kjer je prikazana dinamika spreminjanja števila udeležencev v moški kategoriji na ljubljanskem maratonu skozi leta, je razvidno, da so se oblikovali trije pari skupin in za obe skupini v paru je dinamika razvoja približno enaka. Vidimo, da sta skupini D in E tisti, v katerih je število udeležencev največje, medtem ko je najmanj udeležencev v najstarejših in najmlajših kategorijah, se pravi v A, B in G. Skupina A ni predstavljena na grafu, ker se v njej le redko pojavi kakšen udeleženeec. Iz slike 15 je razvidno, da je v vseh letih do sedaj v tej kategoriji skupaj nastopilo 7 ljudi; največ udeležencev v tej kategoriji je bilo leta 2010: trije. Ta kategorija je v raziskavo vključena zato, da lahko dobljene rezultate na koncu primerjamo z rezultati, dobljenimi na maratonu v New Yorku. Skupini B in G beležita približno enak medsebojni razvoj, vendar pri zelo nizkem številu udeležencev. Skupini C in F prav tako beležita zelo podoben medsebojni razvoj, vendar v primerjavi s skupinama D in E nista tako množično zastopani, kljub temu pa bistveno bolj kot skupini B in G.

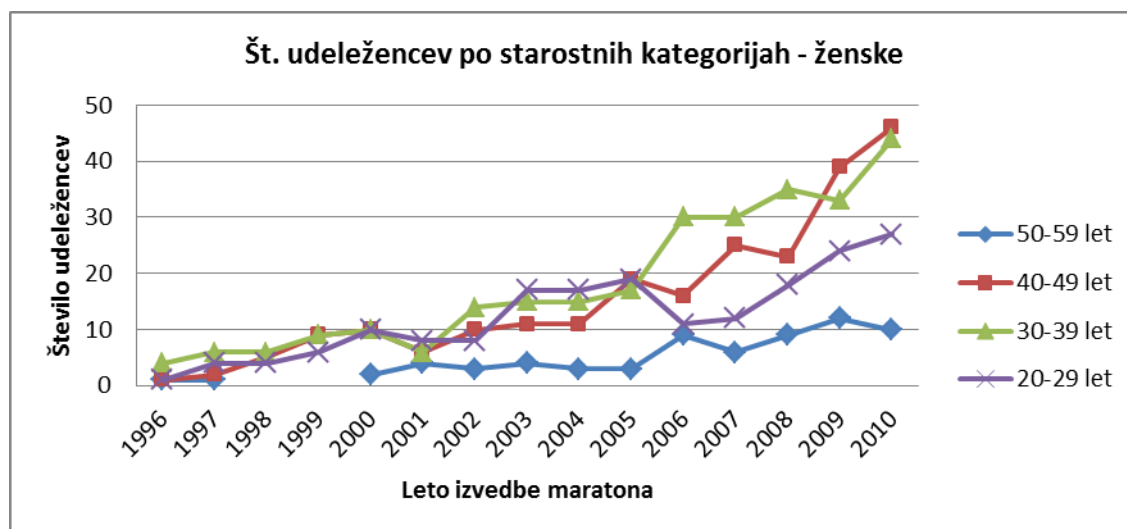
Na sliki 15 lahko vidimo, da je bilo v skupini B največ udeležencev leta 2008, in sicer jih je bilo 31, a je do leta 2010 to število padlo na 27. V skupini G je bilo največje število udeležencev 9, in sicer je takšno število udeležencev končalo maraton leta 2007 ter se, z izjemo leta 2009, ohranilo do leta 2010. V skupini C je udeležba naraščala iz leta v leto ter se z nekaj vmesnimi nihanji ustavila pri 117 udeležencih v letu 2010. Skupina F je imela največje število udeležencev leta 2009, ko je bilo v tej skupini 121 udeležencev, vendar se je v letu 2010 to število zmanjšalo na 110. V skupini D se število udeležencev vsako leto povečuje, izjema sta le leti 1999 in 2008, ko je število udeležencev nekoliko padlo. Tako je bilo največje število udeležencev v tej kategoriji doseženo leta 2010, ko je številka narasla na 284. Največ udeležencev zajema skupina E, ki je lansko leto dosegla številko 306, čeprav je od začetka število udeležencev počasi upadalo, se nato strmo povečevalo do leta 2003, ko je udeležnost v tej skupini spet nekoliko padla, a do danes spet skokovito narasla in dosegla številko, ki jo uvršča v najbolj obljudeno skupino.

Iz podatkov lahko razberemo, da se je število udeležencev v posameznih kategorijah povečalo tudi do slabih 68% v enem letu, in sicer v kategoriji C leta 2005, medtem ko je bila ista kategorija naslednje leto deležna velikega padca števila udeležencev za kar 25%. Večinoma je bila rast v tej kategoriji precej visoka in je v povprečju dosegla 18,15% rast. Od začetka do danes se je število udeležencev v tej kategoriji povečalo za 780%. Zelo visoko letno rast je beležila tudi kategorija F, ki je v posameznih letih dosegala od 30-48% rast in do leta 2010 dosegla 13,50% povprečno rast. Število udeležencev se je v tej kategoriji do leta 2010 povečalo za 440%. Manj ekstremno, a veliko bolj konstatno rast beležita kategoriji D in E. V kategoriji D so le dvakrat v vseh letih obstoja ljubljanskega maratona zabeležili osip, in sicer leta 1999, ko je bil osip 3,45%, in leta 2008, ko se je število udeležencev zmanjšalo za 5,83%. V povprečju je skupina D dosegla 16,37% rast in skupno 767% do leta 2010. Skupina E je v začetkih maratona zabeležila 6,78% in 12,73% osip, a do leta 2010 z izjemo leta 2003

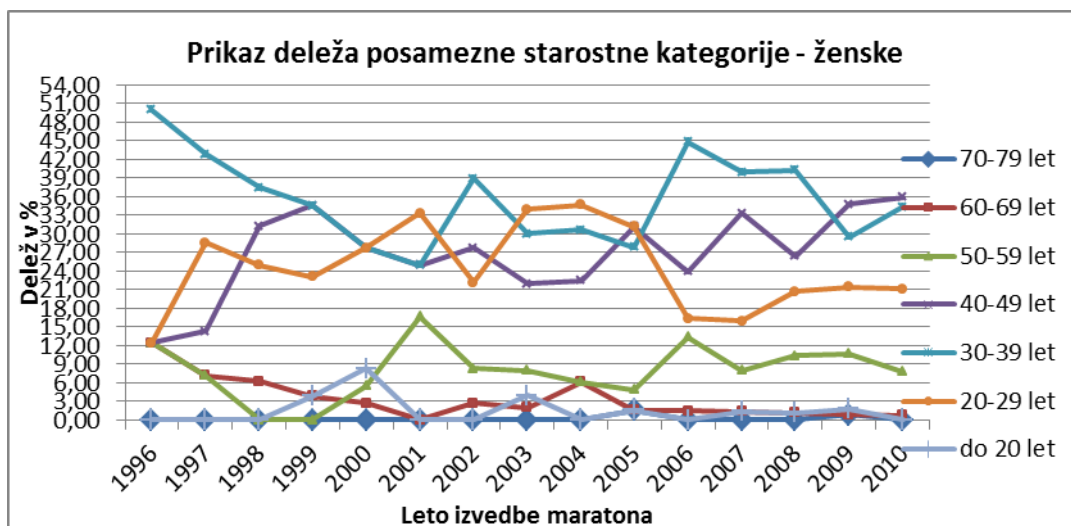
dosega zanesljivo rast, ki je v povprečju 13,77% in je do danes skupno dosegla 518% rast. Skupine A, B in G niso zajete v tem izračunu, ker je število udeležencev v teh kategorijah premajhno in so rezultati zaradi tega preveč turbulentni ter posledično neuporabni.

LETO	70-79 let	60-69 let	50-59 let	40-49 let	30-39 let	20-29 let	do 20 let	SKUPAJ
1996		1	1	1	4	1		8
1997		1	1	2	6	4		14
1998		1		5	6	4		16
1999		1		9	9	6	1	26
2000		1	2	10	10	10	3	36
2001			4	6	6	8		24
2002		1	3	10	14	8		36
2003		1	4	11	15	17	2	50
2004		3	3	11	15	17		49
2005	1	1	3	19	17	19	1	61
2006		1	9	16	30	11		67
2007		1	6	25	30	12	1	75
2008		1	9	23	35	18	1	87
2009	1	1	12	39	33	24	2	112
2010		1	10	46	44	27		128
							Skupaj	789

Slika 19: Število ženskih udeleženk za vsako leto posebej po starostnih kategorijah.



Slika 20: Grafični prikaz spreminjanja števila ženskih udeleženk v posamezni starostni kategoriji.



Slika 21: Grafični prikaz deleža posamezne starostne kategorije v ženski konkurenci.

Slika 19 prikazuje trend rasti števila udeleženk v starostnih skupinah C, D, E in F. Vidi se, da so ženske na maratonu precej manj številne kot moški, saj je največje število udeleženk v skupini D, in sicer 46, kar je dobrih šestkrat manj kot v najbolje zastopani moški skupini. Skupina D je največji porast zabeležila v letu 2009, ko je maraton končalo 16 žensk več kot leto prej, kar v odstotkih pomeni skoraj 70% rast, kar je razvidno iz podatkov. Vidimo lahko tudi, da je skupina D v začetnih letih beležila občutno višjo rast, če se osredotočimo na odstotke, vendar je pri tako nizkem številu udeleženk ta podatek nepomemben, saj se je število udeleženk povečalo iz 1 na 2, nato iz 2 na 5 itd., kar pa v odstotkih kljub temu pomeni zelo veliko in prav iz tega razloga so skupine A, B, C, F in G izločene iz obravnave, kjer se gleda odstotkovna rast udeleženk. V povprečju je skupina D do leta 2010 dosegla 40,75% povprečno rast, če pa se osredotočimo na obdobje od začetka do leta 2010, pa se je številka povečala za 4600%. Skupini A in G v posameznih letih sploh nista imeli svojih udeleženk, medtem ko ima skupina B večinoma po eno udeleženko. Dinamika razvoja skupine E, ki je druga najbolj zastopana, je približno enaka kot pri skupini D. Svoj največji porast je skupina E doživela leta 2006, ko je število udeleženk povečalo za 13, kar pomeni 76% porast v primerjavi s prejšnjim letom. Nazadnje je bilo v tej skupini 44 udeleženk. Skupno je tako skupina E v dosedanjih letih dosegla 24,69% povprečno rast, če pa pogledamo število udeleženk od začetka do leta 2010, pa se je številka povečala za 1100%. Skupini C in F beležita vsaka svoj trend razvoja števila udeleženk, vendar skupina F z nekoliko bolj ekstremnimi nihanji kot skupina C. Skupina F je zabeležila en večji porast v velikosti skupine leta 2003 in prav tako velik padec leta 2006, ko se je skupina povečala oziroma zmanjšala za 9 ljudi in je lansko leto štela 27 udeleženk. Skupina C postopoma vsako leto pridobi kakšno članico in ima svoj maksimum pri 12-ih udeleženkah, kolikor jih je priteklo na cilj leta 2009.

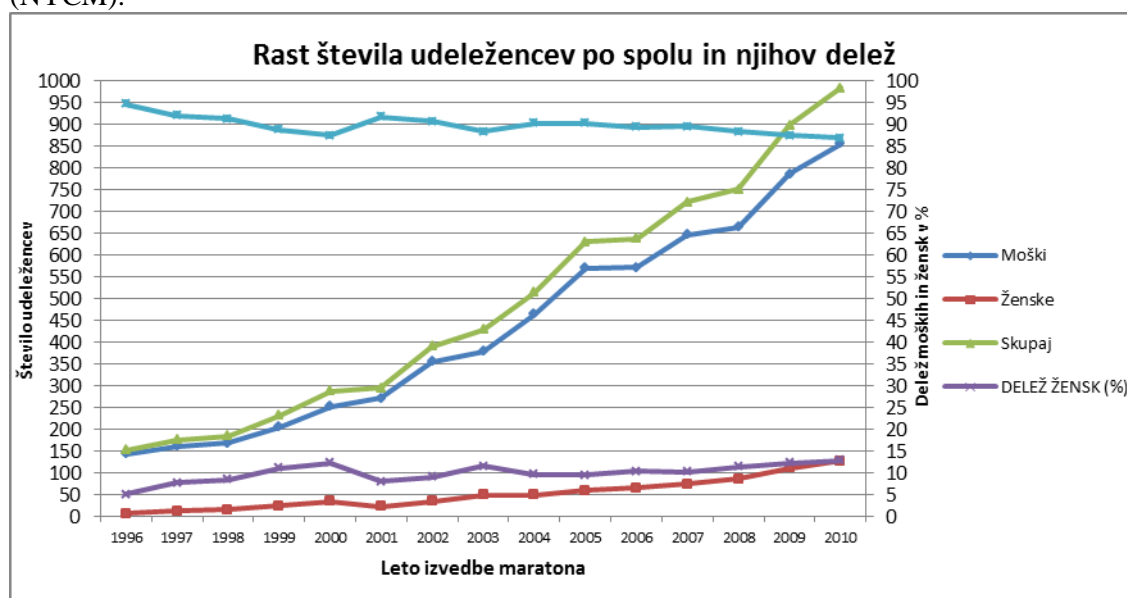
5.2 DINAMIKA SPREMINJANJA RAZMERJA IN DELEŽA MED MOŠKIMI IN ŽENSKAMI
NA LJUBLJANSKEM MARATONU

LETO	MOŠKI	ŽENSKE	SKUPAJ	RAZMERJE M/Ž	DELEŽ ŽENSK (%)	DELEŽ MOŠKIH (%)
1996	145	8	153	18.13	5.23	94.77
1997	163	14	177	11.64	7.91	92.09
1998	170	16	186	10.63	8.60	91.40
1999	207	26	233	7.96	11.16	88.84
2000	253	36	289	7.03	12.46	87.54
2001	272	24	296	11.33	8.11	91.89
2002	356	36	392	9.89	9.18	90.82
2003	380	50	430	7.60	11.63	88.37
2004	465	50	515	9.30	9.71	90.29
2005	571	61	632	9.36	9.65	90.35
2006	572	67	639	8.54	10.49	89.51
2007	647	75	722	8.63	10.39	89.61
2008	665	87	752	7.64	11.57	88.43
2009	787	112	899	7.03	12.46	87.54
2010	856	128	984	6.69	13.01	86.99

Slika 22: Predstavitev števila udeležencev po spolu za vsako leto posebej, skupno število za vsako leto posebej, razmerje med moškimi in ženskami ter delež moških in žensk na ljubljanskem maratonu.

LETO	MOŠKI	ŽENSKO	SKUPAJ	RAZMERJE M/Ž	DELEŽ ŽENSK (%)	DELEŽ MOŠKIH (%)
1983	12341	2205	14546	5.6	15.16	84.84
1984	12198	2395	14593	5.09	16.41	83.59
1985	13417	2481	15898	5.41	15.61	84.39
1986	16394	3339	19733	4.91	16.92	83.08
1987	17557	3688	21245	4.76	17.36	82.64
1988	18379	3958	22337	4.64	17.72	82.28
1989	19966	4688	24654	4.26	19.02	80.98
1990	19278	4500	23778	4.28	18.93	81.07
1991	20596	5202	25798	3.96	20.16	79.84
1992	22370	5448	27818	4.11	19.58	80.42
1993	20785	5813	26598	3.58	21.86	78.14
1994	22757	6975	29732	3.26	23.46	76.54
1995	20285	6467	26752	3.14	24.17	75.83
1996	20750	7431	28181	2.79	26.37	73.63
1997	22022	8412	30434	2.62	27.64	72.36
1998	22587	8952	31539	2.52	28.38	71.62
1999	22629	9162	31791	2.47	28.82	71.18

Slika 23: Predstavitev števila udeležencev po spolu za vsako leto posebej, skupno število za vsako leto posebej, razmerje med moškimi in ženskami ter delež moških in žensk na maratonu v New Yorku (NYCM).



Slika 24: Prikazuje rast števila udeležencev po spolu in delež obeh spolov na ljubljanskem maratonu.

Slika 22 prikazuje, kako se je spreminjalo skupno število udeležencev, ločeno po spolu. Vidimo lahko, da se število udeležencev iz leta v leto veča, izjema je le leto 2001 v ženski konkurenci, kjer je moč opaziti osip. Če pogledamo, kako se spreminja število udeležencev generalno, lahko vidimo, da se število udeležencev nenehno povečuje in je v zadnjem letu naraslo na 856 udeležencev v moški konkurenci, 128 udeleženk v ženski konkurenci in skupno 984 tistih, ki so uspešno pretekli maratonsko razdaljo.

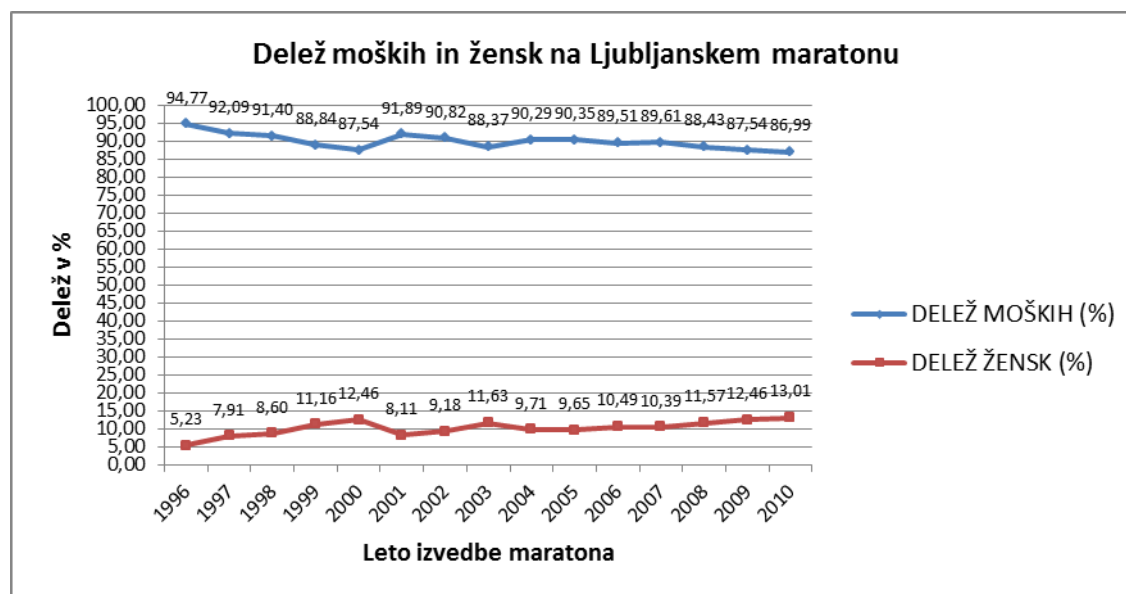
Iz podatkov lahko razberemo, da je bila rast v ženski konkurenci v začetnih obdobjih, ko govorimo o odstotkih, izjemno visoka, vendar kot smo že prej ugotovili, do tega pride zaradi nizkega števila udeleženk in se v tem pogledu drastično spreminja, zato je v tem obdobju ta podatek relativno nepomemben. Vendar pa se z leti rast tudi v tem pogledu počasi zniža, postaja realnejša in dosega vrednosti do 20%. Povprečna rast v tej skupini v dosedanjih letih znaša 24,90%, skupno pa se je število oseb od začetka povečalo za 16 krat.

V moški konkurenci je rast v odstotkih zaradi bistveno večjega števila oseb v skupini precej nižja in v povprečju znaša 13,87%, če pa primerjamo število udeležencev v zadnjem letu s številom na prvem maratonu, pa je številka narasla za 5,9 krat.

Rast skupnega števila udeležencev je zaradi nizkega števila ženskih predstavnic precej podobna spremembam, ki smo jih analizirali v moški konkurenci, le da so številke za odtenek višje in tako znaša povprečna rast od začetka do leta 2010 14,60%, skupno pa se je število povečalo za skoraj 6,5 krat.

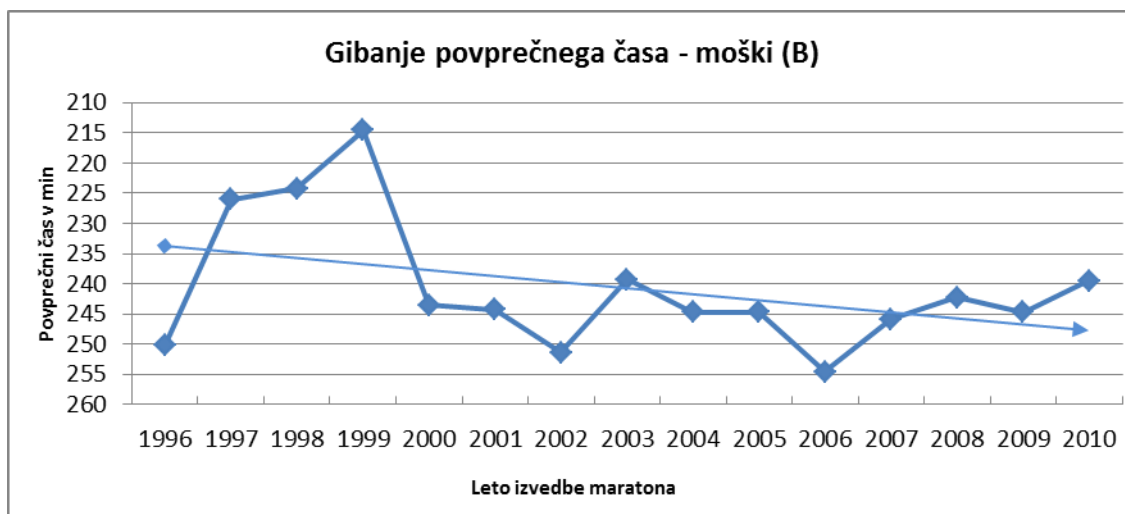
Zanimivo je pogledati tudi razmerje med moškimi in ženskami, ki se počasi niža in je iz uvodnih 18,13 padlo na 6,69, kar v povprečju znese 4,64% padec vsako leto. Na sliki 24 lahko vidimo spreminjanje deleža po spolu, kjer se delež moških manjša, medtem ko se delež žensk veča.

Za primerjavo je zanimivo pogledati podatek o razmerju in deležu moških in žensk na 10km in 21km. Na 10 kilometrski razdalji se je razmerje med moškimi in ženskami spremenilo z začetnih 2,06 v korist moških na 1,10 v korist žensk, kar pomeni, da je bilo na začetku 33% žensk, nazadnje pa že 52%. Na 21 kilometrski razdalji se razmerje prav tako spreminja v korist žensk, le da nekoliko počasneje. Razmerje med moškimi in ženskami se je spremenilo iz začetnih 5,41 na 2,49 v korist moških, kar v odstotkih pomeni, da se je delež žensk iz začetnih 16% povzpел na 29%.

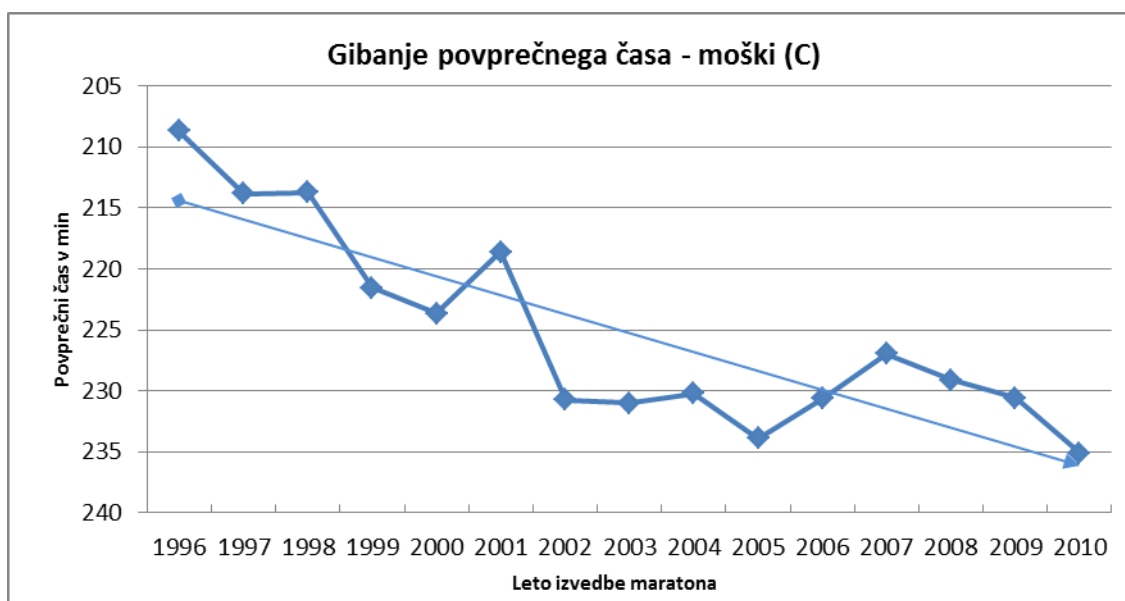


Slika 25: Prikaz spreminjanja deleža med moškimi in ženskami skozi vsa leta ljubljanskega maratona.

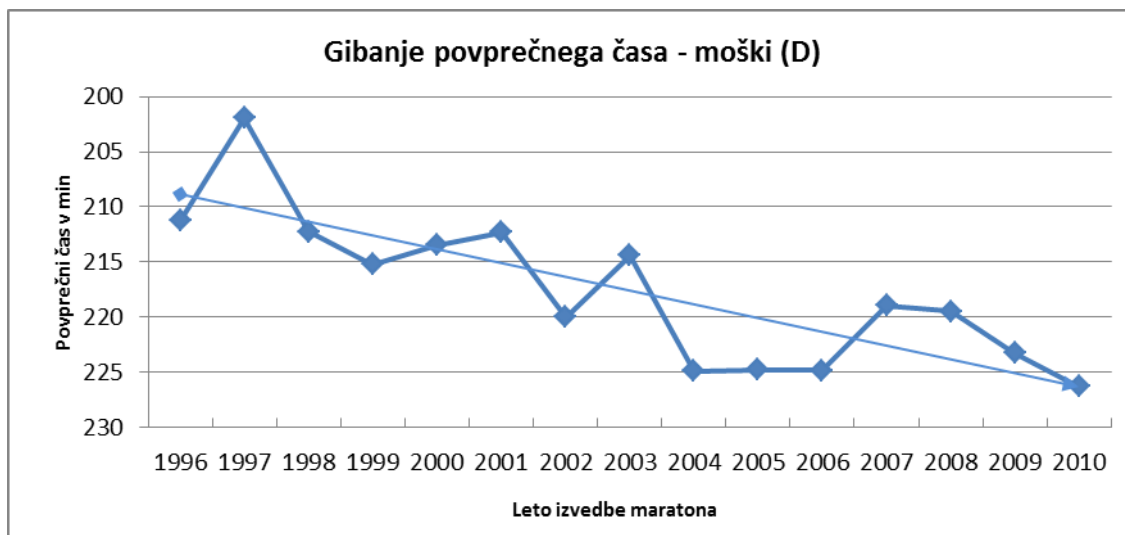
5.3 DINAMIKA SPREMINJANJA POVPREČNIH DOSEŽKOV MOŠKIH NA LJUBLJANSKEM MARATONU



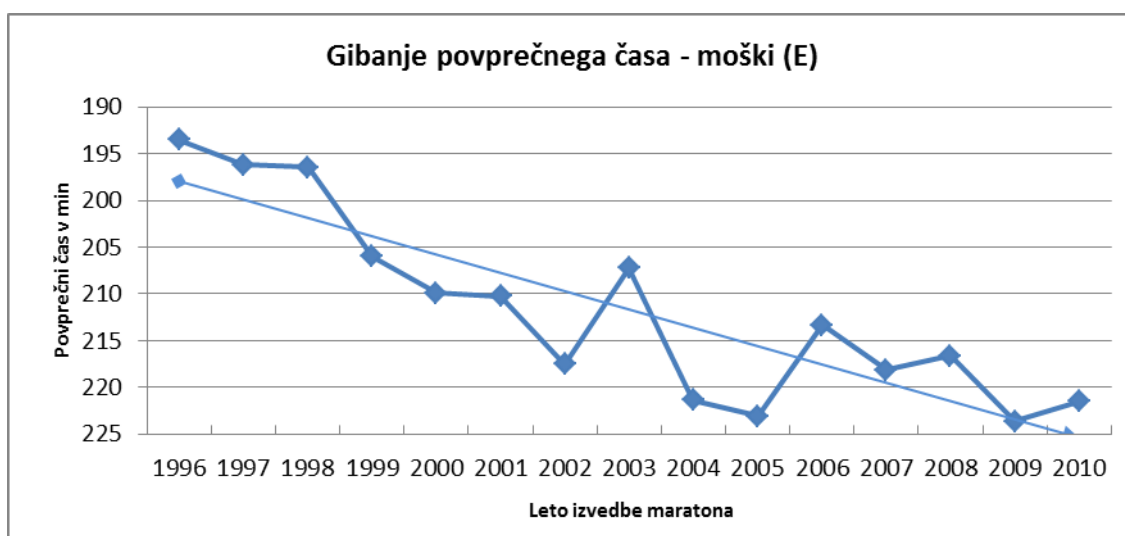
Slika 26: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji moški B.



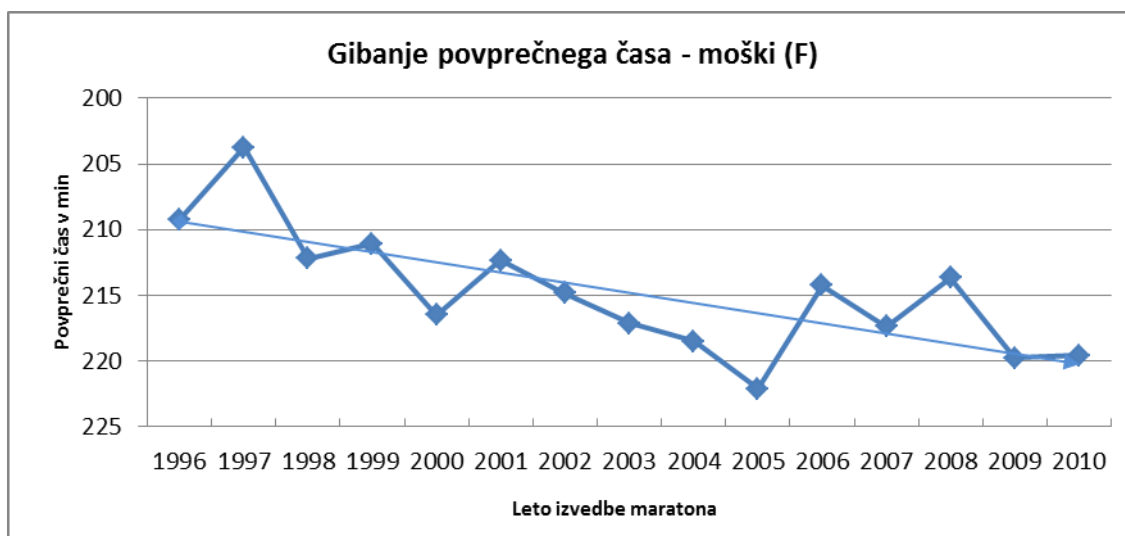
Slika 27: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji moški C.



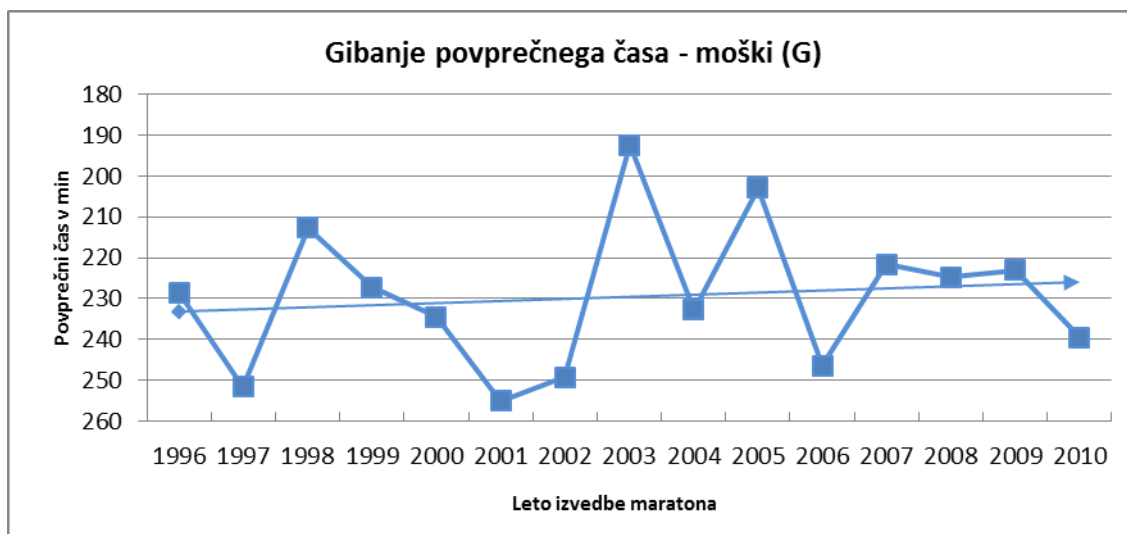
Slika 28: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji moški D.



Slika 29: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji moški E.

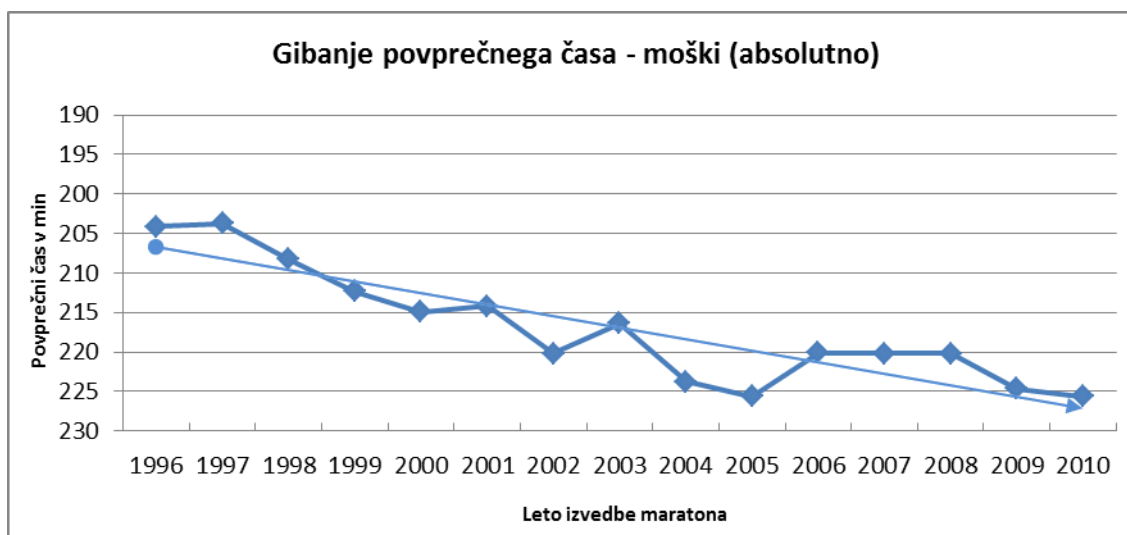


Slika 30: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji moški F.

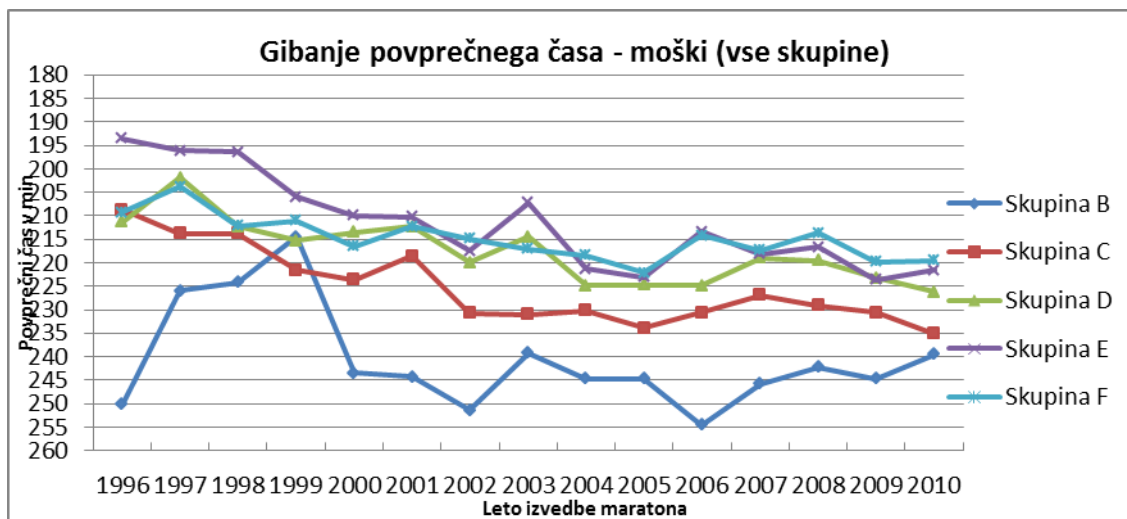


Slika 31: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji moški G.

Skupini A in G sta zaradi zelo nizkega števila svojih predstavnikov izvzeti iz obravnave, saj je kakršnokoli napovedovanje zaradi tega nesmiselno. Iz grafov povprečnih časov posameznih starostnih skupin lahko vidimo, da je prav v vseh skupinah trend slabšanja povprečnega časa. Predvidevam, da je to zaradi vedno množičnejšega udeleževanja rekreativnih tekačev, ki se največjega športno-rekreativnega dogodka pri nas udeležijo zaradi različnih interesov: enim je cilj izboljšati osebni rekord, drugim je cilj samo preteči maraton ne glede na čas, tretji tečejo zaradi užitka itd., vsekakor pa ne morejo vplivati na izboljšanje povprečnega časa iz prejšnjih let, ko so tekli bolj ali manj odlični, če že ne vrhunski tekači in rekreativci. Tako lahko hipotezo 3 v celoti potrdimo.



Slika 32: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v absolutni kategoriji moških (vsi skupaj).

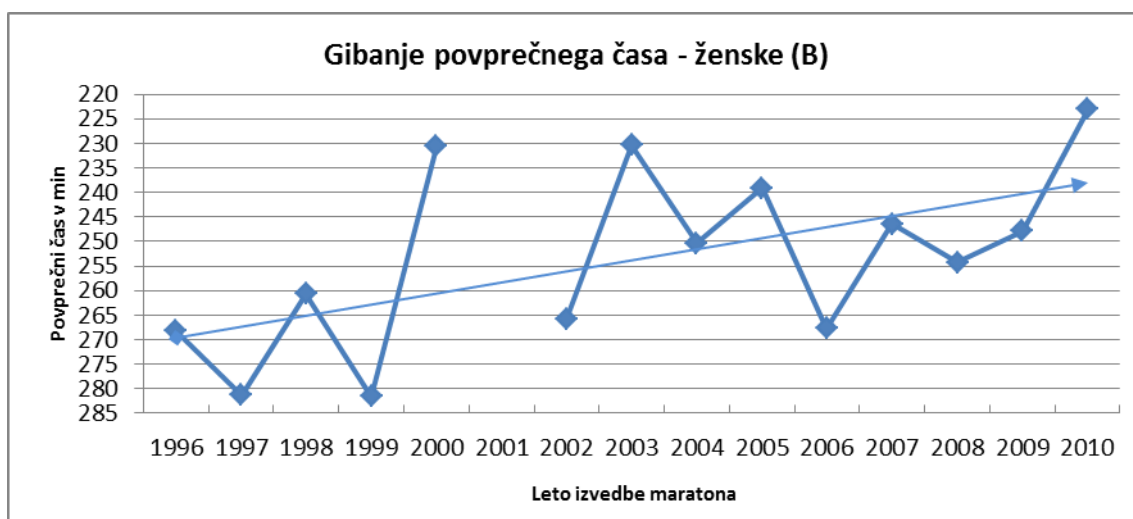


Slika 33: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v vseh obravnavanih skupinah skupaj.

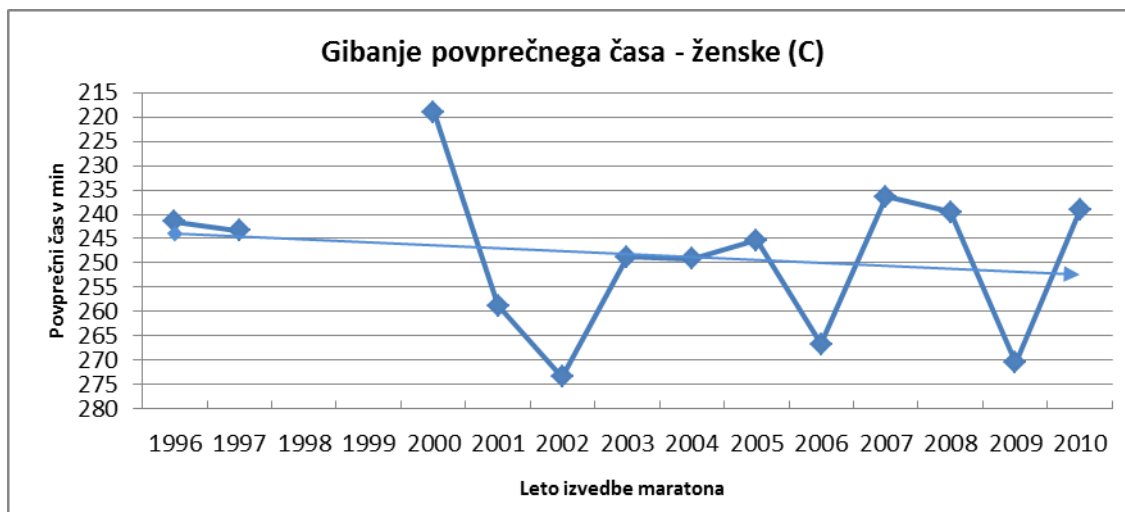
	60-69 let	50-59 let	40-49 let	30-39 let	20-29 let	60-69 let	50-59 let	40-49 let	30-39 let	20-29 let
od 1996 do 2000	231.7	216.3	210.83	200.41	210.54	-5.69	-5.82	-4.01	-7.72	-3.05
od 2001 do 2005	244.89	228.89	219.28	215.88	216.97	-0.19	-0.69	-1.50	-1.28	0.03
od 2006 do 2010	245.35	230.47	222.58	218.65	216.91					
	Povpr. vrednosti doseženih časov v 5 letnih obd. (min.)					Odstotek spremembe povpr. časov med 5 letnimi obd. (%)				

Slika 34: Prikaz povprečnih časov petletnih obdobj po skupinah pri moških in odstotek spremembe le-teh. Negativne vrednosti pomenijo slabšanje časa, pozitivne pa izboljšanje.

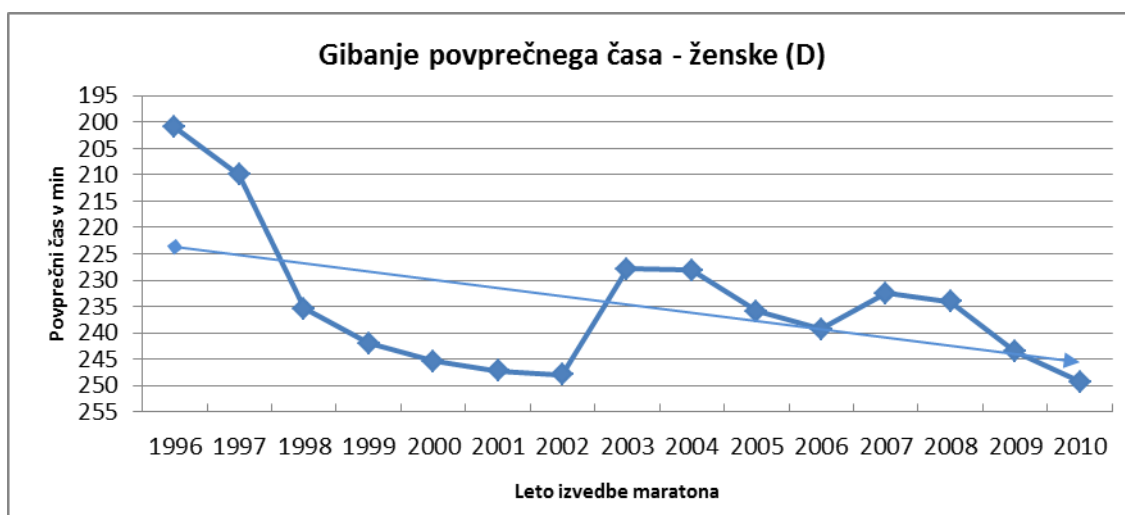
5.4 DINAMIKA SPREMINJANJA POVPREČNIH DOSEŽKOV ŽENSK NA LJUBLJANSKEM MARATONU



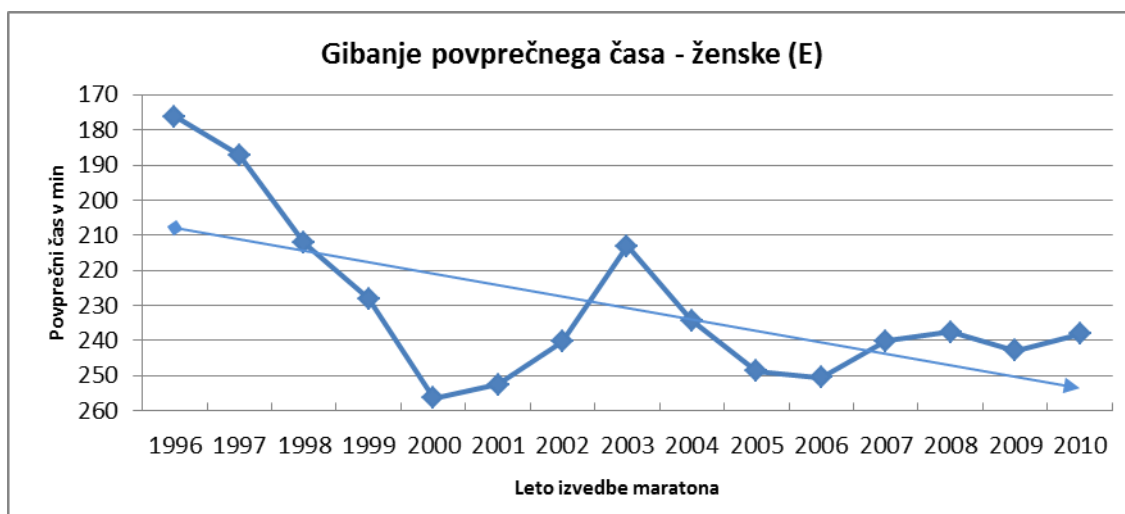
Slika 35: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji ženske B.



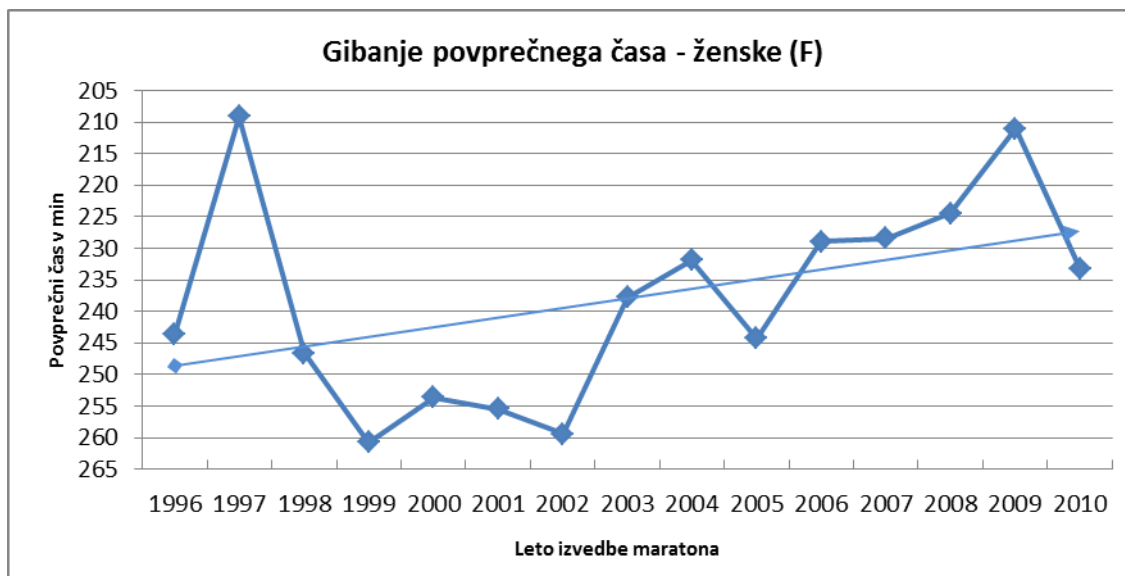
Slika 36: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji ženske C.



Slika 37: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji ženske D.



Slika 38: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji ženske E.

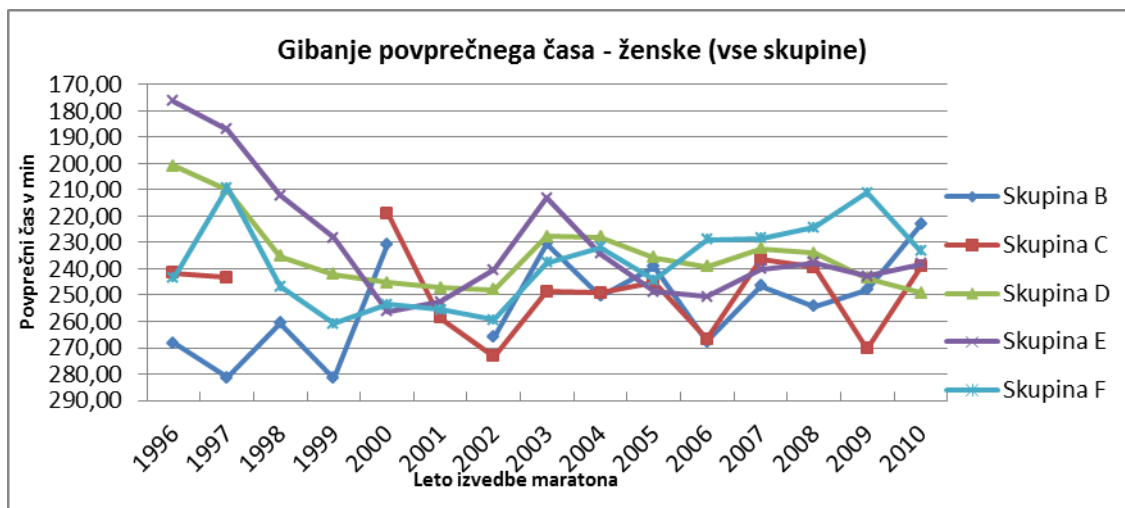


Slika 39: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v kategoriji ženske F.

Pri ženskah je zadeva nekoliko drugačna kot pri moških, saj če pogledamo splošno, se pravi vse starostne skupine skupaj, gre prav tako za trend slabšanja povprečnega časa, vendar če zadevo razčlenimo na posamezne starostne skupine, lahko vidimo, da skupini B in F beležita trend izboljšanja povprečnega časa. Če pogledamo število udeleženk maratona v teh dveh skupinah, nam skupina B postane nezanimiva, saj je vseskozi ta skupina zastopana le z eno udeleženko, če izvajamo leto 2001, ko ta skupina ni imela nobene predstavnice, in leto 2004, ko so bile tri. Zanimiva je skupina F, v kateri so ženske, stare med 20 in 29 let. Število udeleženk v tej skupini se je z leti večalo, povprečni čas pa je z določenimi nihanjem beležil trend izboljšanja. Tako je to edina skupina, ki v vseh letih obstoja ljubljanskega maratona beleži izboljšanje povprečnega časa. Hipotezo 4 lahko tako le delno potrdimo.



Slika 40: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v absolutni kategoriji žensk (vse skupaj).



Slika 41: Prikaz spreminjanja povprečnega časa skozi leta v vseh obravnavanih skupinah skupaj.

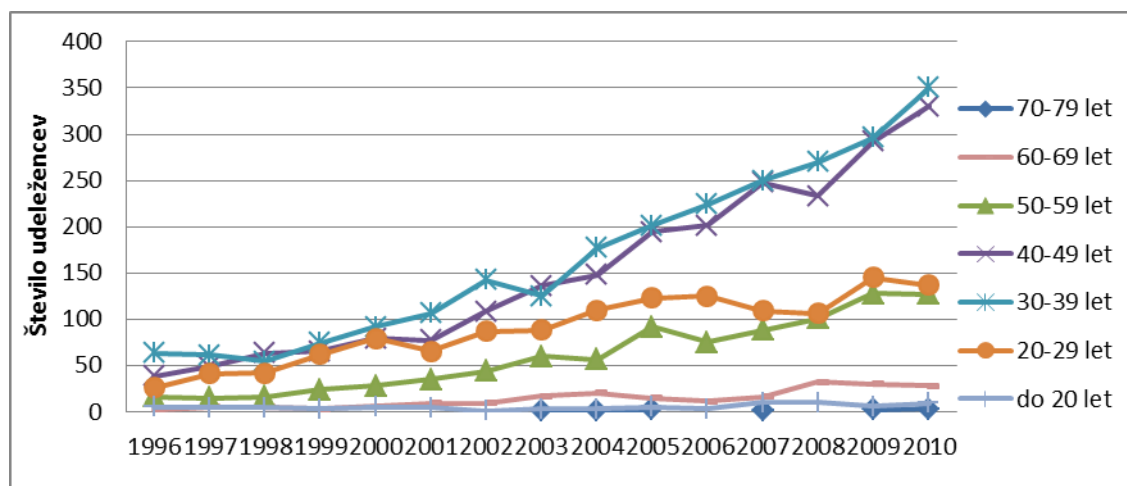
	60-69 let	50-59 let	40-49 let	30-39 let	20-29 let	60-69 let	50-59 let	40-49 let	30-39 let	20-29 let
od 1996 do 2000	264.45	234.64	226.72	211.99	242.77					
od 2001 do 2005	246.44	255.06	237.40	237.84	245.78	6.81	-8.70	-4.71	-12.19	-1.24
od 2006 do 2010	246.82	249.26	232.70	237.40	234.28	-0.15	2.27	1.98	0.18	4.68
	Povpr. vrednosti doseženih časov v 5 letnih obd. (min.)					Odstotek spremembe povpr. časov med 5 letnimi obd. (%)				

Slika 42: Prikaz povprečnih časov petletnih obdobj po skupinah pri ženskah in odstotek spremembe le-teh. Negativne vrednosti pomenijo slabšanje časa, pozitivne pa izboljšanje.

	60-69 Let		50-59 Let		40-49 Let		30-39 Let		20-29 Let		Skupno	
	Moški	Zenske	Moški	Zenske	Moški	Zenske	Moški	Zenske	Moški	Zenske	Moški	Zenske
1996	250.20	268.23	208.70	241.57	211.27	200.93	193.52	176.28	209.23	243.58	204.17	207.43
1997	226.02	281.28	213.82	243.35	201.92	209.93	196.18	187.12	203.75	209.17	203.70	207.42
1998	224.22	260.60	213.75		212.27	235.37	196.45	212.17	212.18	246.65	208.27	231.06
1999	214.53	281.50	221.57		215.23	241.98	206.00	228.12	211.05	260.78	212.35	244.82
2000	243.53	230.65	223.65	219.01	213.47	245.37	209.92	256.28	216.47	253.65	214.95	251.48
2001	244.30		218.63	258.75	212.33	247.28	210.23	252.58	212.32	255.47	214.17	253.25
2002	251.42	265.88	230.73	273.37	219.98	247.93	217.50	240.38	214.82	259.42	220.20	250.17
2003	239.30	230.38	231.02	248.73	214.43	227.83	207.23	213.17	217.13	237.77	216.38	231.08
2004	244.72	250.38	230.22	249.15	224.88	228.06	221.35	234.27	218.50	231.90	223.77	235.10
2005	244.70	239.13	233.87	245.28	224.78	235.88	223.10	248.78	222.08	244.32	225.60	243.35
2006	254.55	267.75	230.62	266.72	224.87	239.28	213.37	250.57	214.23	228.97	220.15	246.75
2007	245.87	246.45	226.97	236.40	218.98	232.45	218.13	240.20	217.35	228.42	220.22	235.63
2008	242.23	254.22	229.10	239.50	219.50	234.10	216.62	237.63	213.65	224.42	220.17	234.67
2009	244.67	247.83	230.57	270.48	223.27	243.60	223.60	242.82	219.77	211.10	224.70	239.62
2010	239.45	223.03	235.10	239.12	226.27	249.28	221.53	238.17	219.55	233.25	225.60	241.83
Povp. sk.	240.65	253.38	225.22	248.57	217.56	234.62	211.65	230.57	214.81	237.92	216.96	236.91

Slika 43: Primerjava povprečnih rezultatov moških in žensk po kategorijah in skupno po letih.

5.5 UDELEŽBA TEKAČEV IN TEKAČIC V POSAMEZNIH STAROSTNIH KATEGORIJAH



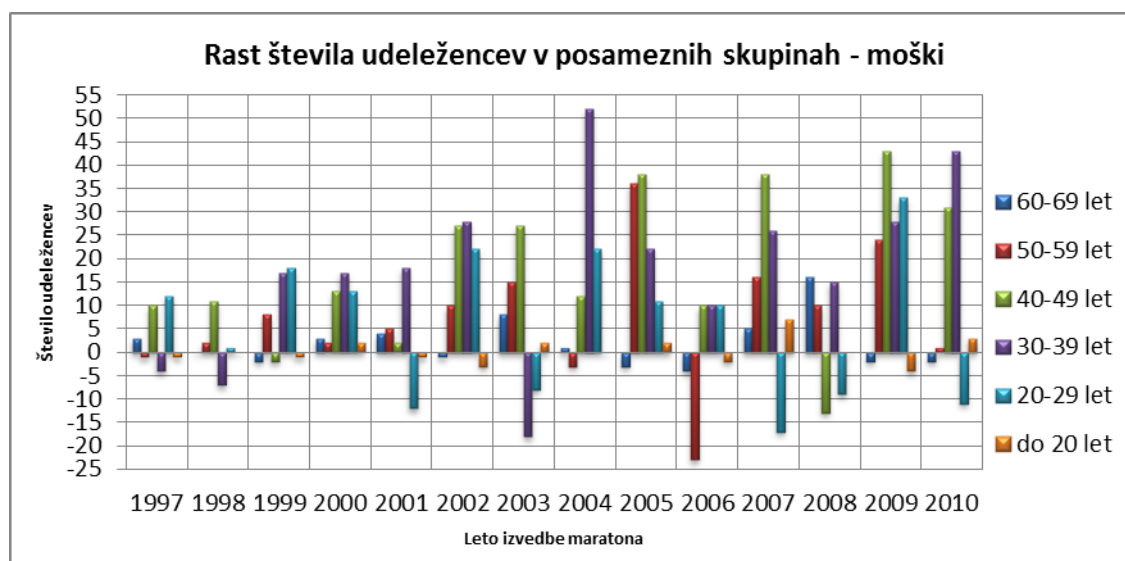
Slika 44: Prikaz spreminjanja skupnega števila udeležencev (moških in žensk) po posameznih kategorijah po letih.

Iz Slike 38 je razvidno, da so se nekako oblikovali trije sklopi krivulj. V prvem sklopu, za katerega je značilna najmanj številna udeležba, so starostne skupine A, B in G. Kot je pričakovati, so v tem sklopu najstarejše kategorije udeležencev, katerih udeležba na takšnih prireditvah in razdaljah je že spoštovanja vredna, saj mnogim v tem starostnem obdobju zdravje tega več ne dopušča. Vidimo lahko tudi, da je zelo malo mladostnikov do dvajsetega leta starosti, kar verjetno lahko pripisujemo nezainteresiranosti mladine za vzdržljivostni tek, saj je najmlajša starostna kategorija po številu udeležencev pri dnu. Res pa je, da je starostna omejitev na maratonskih razdaljah mnogokrat določena na 18 let, kar pomeni, da mlajši udeleženci ne smejo teči te razdalje, kar pa je z vidika telesnih sposobnosti in kognitivnih lastnosti mladostnikov seveda edina smiselna odločitev.

V drugi sklopu sta se oblikovali skupini C in F, pri kateri je že viden trend naraščanja v številu udeležencev v obravnavanem časovnem obdobju, čeprav se kakšno leto pojavi tudi upad.

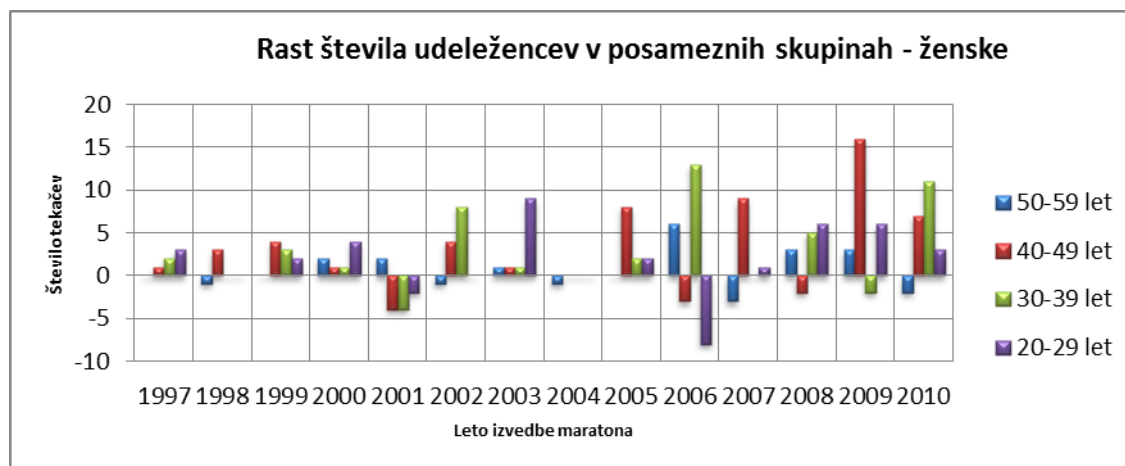
V tretjem sklopu sta skupini D in E, ki sta najbolj zastopani skupini in imata izrazit trend naraščanja števila udeležencev ter v katerih je upad števila zelo redek. Pojavi se v letih 1997, 1998, 2003 in 2008 in če pogledamo v tabelo z vremenskimi podatki, vidimo, da je bilo takrat slabo, deževno vreme ali pa nizke jutranje temperature.

5.6 DINAMIKA SPREMINJANJA ŠTEVILA UDELEŽENCEV PO KATEGORIJAH



Slika 45: Prikaz vsakoletne rasti/padca števila udeležencev v posamezni starostni kategoriji.

Skupino A smo izločili iz obravnave, saj se le redko pojavi kakšen udeleženev v tej kategoriji. Razvidno je, da so najvišji vijolični in zeleni stolpci, kar pomeni, da je vsako leto največje povečanje števila udeležencev v kategorijah D in E. V odstotkih to pomeni, da se kategorija D povprečno letno poveča za 16,73% in ima tako največji trend naraščanja po številu udeležencev v kategoriji, kategorija E pa beleži povprečno 13,77% rast. Kategorija C beleži precej manjši trend naraščanja, vendar pa, če pogledamo procentualno, beleži višji odstotek povprečne letne rasti kot kategoriji D in E, in sicer 18,15%. Do takega podatka pride zaradi manjšega števila tekačev v tej kategoriji in enkratnega, nekoliko večjega povečanja števila udeležencev leta 2005. Edina kategorija, ki beleži trend upadanja števila udeležencev, je skupina F, čeprav podatek o povprečni letni rasti govori o 13,50 % letni rasti. Skupina G je premali vzorec, da bi lahko na njeni osnovi naredili kakšen zaključek.



Slika 46: Prikaz vsakoletne rasti/padca števila udeleženk v posamezni starostni kategoriji.

V ženskih kategorijah največji prirastek v številu udeleženk beleži kategorija D, takoj za njo pa je kategorija E. Zaradi relativno majhnega vzorca tukaj ne bomo uprabljali odstotkovnih vrednosti povprečne letne rasti, saj prihaja do zavajajočih vrednosti v primerjavi z moškimi kategorijami. Tudi v kategorijah C in F je beležen blag trend rasti števila udeleženk. Kategorije A, B in G so izvzete iz obravnave, saj je vzorec premajhen za ugotavljanje trendov.

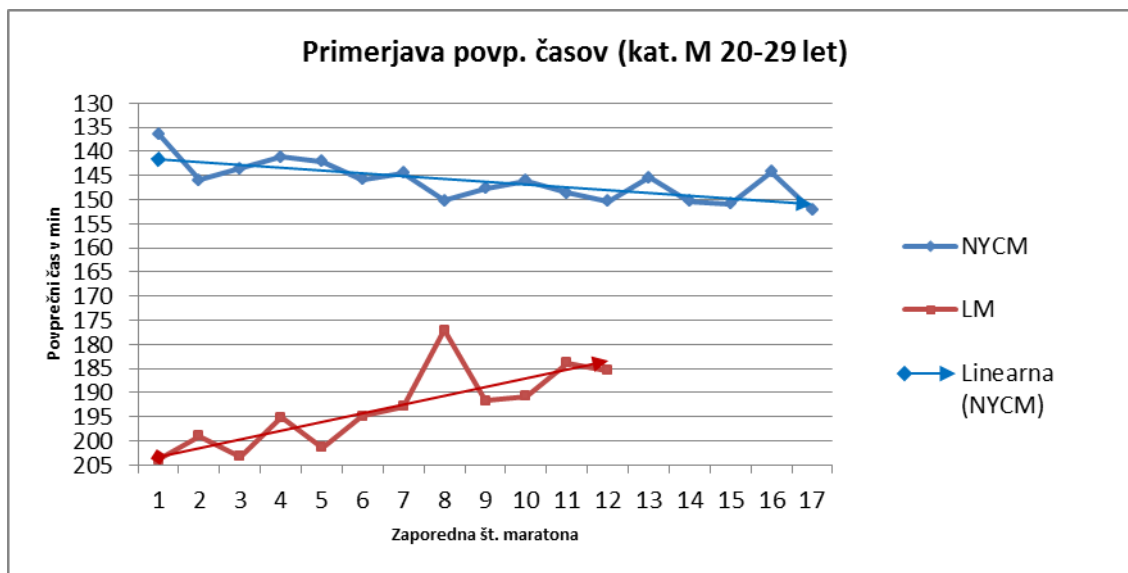
5.7 ODSTOPI



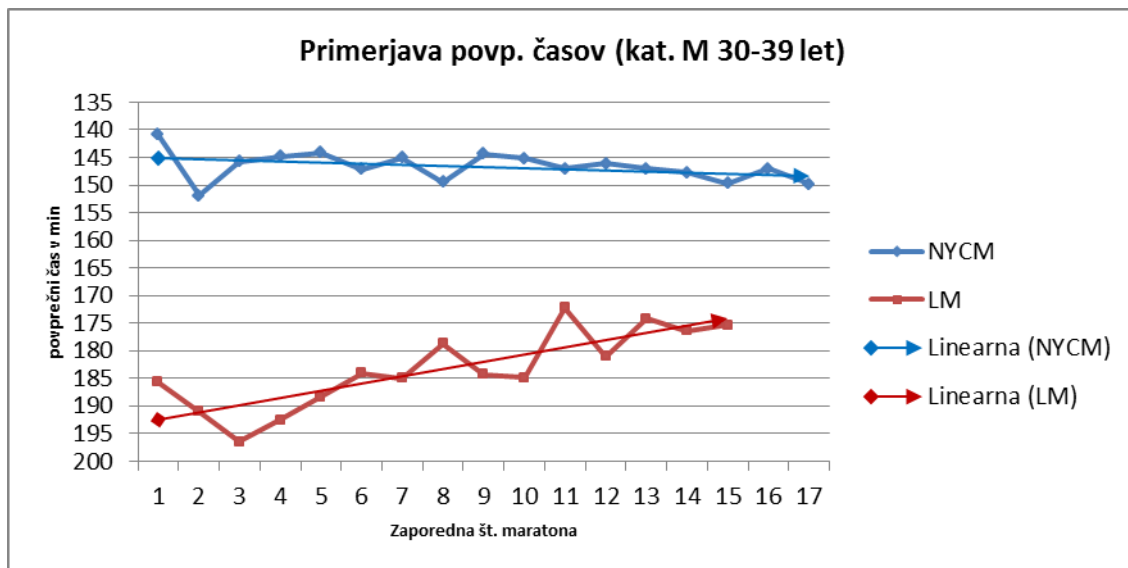
Slika 47: Prikaz števila tekačev, ki niso končali maratona.

V grafu so prikazani podatki o številu tekačev in tekačic, ki v dosedanjih letih niso uspeli preteči maratona. Žal nisem uspel pridobiti podatkov za manjkajoča leta (do leta 2001 ter leti 2002 in 2005). Vidimo lahko, da se z večanjem števila udeležencev v moški kategoriji povečuje tudi število tistih, ki maratona ne uspejo dokončati, kar pa ne velja za ženske udeleženke, saj je v kategoriji žensk trend upadanja števila tistih, ki maratona ne končajo. Hipoteze zato ne moremo niti potrditi niti zavreči.

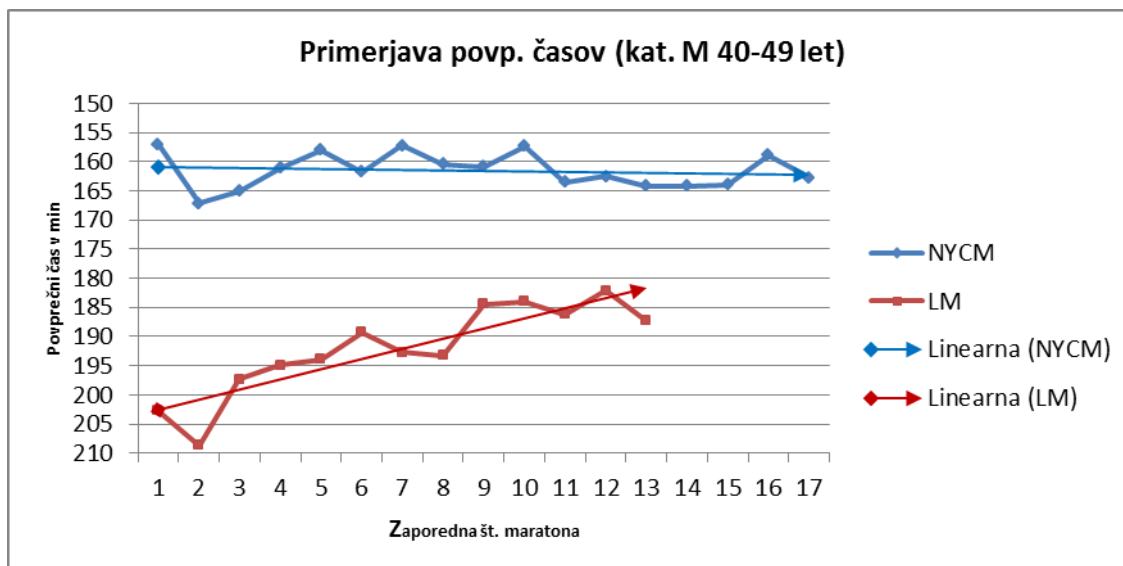
5.8 DINAMIKA SPREMINJANJA POVPREČNIH VREDNOSTI DOSEŽENIH ČASOV 50
NAJBOLJŠIH TEKAČEV NA LJUBLJANSKEM IN NEWYORŠKEM MARATONU TER
MEDSEBOJNA PRIMERJAVA LE-TEH



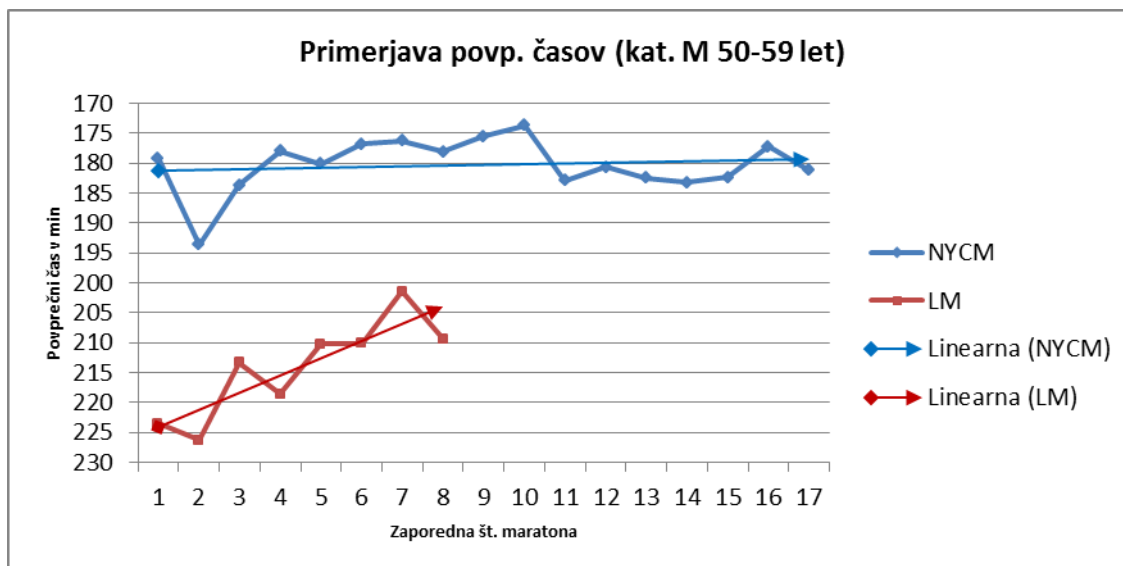
Slika 48: Primerjava povprečnih časov prvih 50-ih tekmovalcev v kategoriji moški F na NYCM (New York) in ljubljanskem maratonu (LM).



Slika 49: Primerjava povprečnih časov prvih 50 tekmovalcev v kategoriji moški E na NYCM (New York) in ljubljanskem maratonu (LM).



Slika 50: Primerjava povprečnih časov prvih 50 tekmovalcev v kategoriji moški D na NYCM (New York) in ljubljanskem maratonu (LM).



Slika 51: Primerjava povprečnih časov prvih 50 tekmovalcev v kategoriji moški C na NYCM (New York) in ljubljanskem maratonu (LM).

V obravnavo smo vzeli moške kategorije 50-59 let, 40-49 let, 30-39 let in 20-29 let, saj ostale kategorije vsebujejo premajhen vzorec za sklepanje na podlagi le-tega. Že na prvi pogled lahko vidimo, da je povprečni čas v obravnavanih starostnih kategorijah na NYCM bistveno boljši kot povprečni čas v istih starostnih kategorijah na ljubljanskem maratonu. Najverjetneje lahko razlog za to iščemo v številčnejši obiskanosti NYCM maratona zaradi prepoznavnosti le-tega in tudi medijske podpore. Že na prvem je namreč nastopilo preko 14500 maratoncev in maratonek. Iz slik 42, 43, 44 in 45 je razvidno, da se tudi ljubljanski maraton razvija in se s povprečnim časom prvih petdesetih tekmovalcev tudi vztrajno približuje povprečnim vrednostim NYCM maratona, medtem ko imajo povprečne vrednosti na NYCM v večini trend slabšanja. Verjamem, da se bo največja tekaška prireditev v Sloveniji razvila do te mere, da bo prvih petdeset tekmovalcev tako kvalitetnih kot na NYCM. Prednost ljubljanskega maratona je predvsem v trasi, ki jo lahko uvrstimo med hitre, saj je potrebo premagati vsega 40 metrov višinske razlike, medtem ko je na NYCM potrebno premagati cca. 260 višinskih metrov.

6. ZAKLJUČEK

Tek je kot sredstvo kvalitetnega preživljanja prostega časa, izboljšanja zdravstvenega stanja, preprečevanja stresa, izboljšanja samopodobe... šport številka ena pri nas in prepričan sem, da tudi v svetu. Veliko ljudi je takih, ki so se s tekom začeli ukvarjati, potem ko so nekoč bili med gledalci kakšne tekaške prireditve in se ob pomoči pozitivne energije, ki jo povzroča ta tekaški »direnđaj«, odločili, da želijo biti v prihodnje tudi sami del tega spektakla. Po navadi se nato priključijo še kakšni družinski člani, prijatelji in znanci in po tej formuli so rasle številne največje tekaške prireditve po svetu.

Cilj diplomske naloge je bil ugotoviti dinamiko spreminjanja doseženih rezultatov na maratonski razdalji na ljubljanskem maratonu. To smo naredili tako, da smo iz pridobljenih podatkov s strani podjetja Timing Ljubljana (uradnega časomerilca) izračunali povprečne vrednosti doseženih rezultatov v posameznih skupinah, ki smo jih najprej razdelili po spolu in starostnih skupinah. Predstavljen je tudi nastanek in razvoj maratona v svetu skozi zgodovino, aktualna pravila, omejitveni dejavniki, različni vplivi okolja, ki se kažejo na končnem času, struktura tekmovalcev itd.

V prvem poglavju raziskovalnega dela diplomske naloge smo ugotovili, da se število udeležencev v moški in ženski konkurenci vsako leto večja. V drugem poglavju smo ugotovili, da se vsako leto zniža razmerje med moškimi in ženskami, kar pomeni da se vsako leto ljubljanskemu maratonu pridruži vedno več žensk. Do zanimivih ugotovitev smo prišli tudi pri ugotavljanju dinamike spreminjanja povprečnih časov, kjer smo ugotovili, da se povprečni čas v vseh moških kategorijah iz leta v leto slabša, za razliko od ženske konkurence, kjer je v skupini F (starosti od 20-29 let) opaziti trend izboljšanja povprečnega časa. Pri preračunavanju števila udeležencev, ločenih po spolu in starosti, smo ugotovili, da je največ tekačev v skupinah med tridesetim in petdesetim letom. Popolnoma enak rezultat smo dobili pri analizi vsakoletnega prirastka števila tekačev, ki pravi, da je največja rast števila udeležencev v kategorijah med tridesetim in petdesetim letom. Morda presenetljive so ugotovitve glede tistih tekačev, ki maratona ne uspejo končati. V moški konkurenci je zabeležen trend povečevanja le-teh, medtem ko je v ženski konkurenci trend upadanja. S primerjavo ljubljanskega maratona in NYCM maratona smo ugotovili, da je povprečni čas prvih petdesetih tekačev na ljubljanskem maratonu slabši od povprečnega časa prvih petdesetih tekačev na NYCM, vendar je na ljubljanskem maratonu izrazit trend izboljšanja teh vrednosti, medtem ko imajo na NYCM te vrednosti po večini trend upadanja.

7. LITERATURA

Ambrožič, G., Udovč, A. in Malovrh, T. (2010). *Pravila za atletska tekmovanja*. Ljubljana: Atletska zveza Slovenije, Združenje atletske sodnikov.

Arcelli, E., Canova, R. (1999). *Marathon Training – A Scientific Approach*. Monaco: International Athletic Fundation.

Bordiss, S. (ur.). (2007). *Training for distance running*. London: P2P Publishing Ltd.

Buh, U. (2012). 42195 metrov ali sveti gral olimpizma. *Tekač.si*, 2012 (8-9), 30-37

Cukjati, I. (2011). Vpliv bivanja in gibanja na veliki nadmorski višini na izbrane kazalce vzdržljivosti. Magistrsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport

Galloway, J. (2003). *Od jogginga do maratona*. Ljubljana: Grahovac & Co.

Karp, J. (2013). *Running a Marathon for dummies*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Martin, D. E., Coe, P. N. (1991). *Training distance runners*. Champaign: Leisure Press.

Padulo, J., Annino, G., Smith, L., Migliaccio, G. M., Camino, R., Tihanyi, J. idr. (2012). *Uphill Running at ISO-Efficiency Speed*. Cape Town: Int J Sports Med

Penca, J. (1987). *Trideset tisoč korakov*. Ljubljana: Samozaložba.

Tanser, T. (1998). *Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto*. Ljubljana: Atletska zveza Slovenije.

Ušaj, A. (1997). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Walker, I. (ur.). (2005). *Marathon training for your personal best*. London: Peak Performance Publishing.

Wirz, J. (2005). *Paul Tergat – Running to the Limit*. Oxford: Meyer & Meyer Sport (UK).

Po Fedipijevih stopinjah. (11. 5. 2010). Siol. Pridobljeno 21. 5. 2011 iz http://www.siol.net/sportal/atletika/2010/05/zgodovina_maratona.aspx

Human adaptation to high altitude and to sea level. (1.7.2007). High Altitude Pathology Institute. Pridobljeno 15.12.2012 iz <http://www.altitudeclinic.com/Copenhagen/Dissertation10b.pdf>

NYC Marathon Course Elevation Profile. (16. 7. 2009). flickr. Pridobljeno 16. 7. 2011 iz <http://www.flickr.com/photos/onehundredruns/3727315096/>

Vremenski podatki pri roki. (7.10.2010). Gorenjski Glas. Pridobljeno 15.12.2012 iz http://www.gorenjskiglas.si/novice/razvedrilo_novice/index.php?action=clanek_print&id=44942

Osnove meteorologije za naravoslovce in tehnike. (31.8.2012). Pridobljeno 15.12.2012 iz http://www.fs.uni-lj.si/mma_bin.php?id=2012083111502187

Kids Running – Marathon Statement. Pridobljeno 05.05.2013 iz <http://www.kidsrunning.com/news/krnewsmarathonstatement.html>

Running strong in heat and smog. Pridobljeno 05.06.2013 iz <http://www.sirc.ca/newsletters/june09/documents/smog.pdf>

Višinski trening. Pridobljeno 01.07.2013 iz <http://sd-tao.si/visinski-trening/>

Dolgi tek. Tek.si. Pridobljeno 09.10.2013 iz <http://www.sirc.ca/newsletters/june09/documents/smog.pdf>

Aerobni in anaerobni prag. Tek.si. Pridobljeno 11.10.2013 iz <http://staro.tek.si/aerobni-in-anaerobni-prag/>