

OSNOVNA ŠOLA GUSTAVA ŠILIHA VELENJE
Vodnikova cesta 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

**VPLIV TLAKA V ZRAČNICAH NA HITROST KOLESA IN VARNO
VOŽNJO**

Tematsko področje: FIZIKA

Avtor:

Eva Rauter, 9. razred

Mentorja:

Karin Sirovina Dvornik, prof.

Damijan Vodušek, prof.

Velenje, 2018

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentorja: Karin Sirovina Dvornik, prof.
Damijan Vodušek, prof.

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD OŠ Gustava Šiliha, šolsko leto 2017/2018

KG fizika / Vpliv tlaka v zračnicah na hitrost kolesa in varno vožnjo

AV RAUTER, Eva

SA SIROVINA DVORNIK, Karin/VODUŠEK, Damijan

KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje

LI 2018

IN VPLIV TLAKA V ZRAČNICAH NA HITROST KOLES A IN VARNO VOŽNJO

TD Raziskovalna naloga

OP VIII, 40 str., 4 preg., 6 graf, 22 sl., 5vir.

IJ sl

JI sl / en

AI S kolesarjenjem se ukvarja veliko mladih in starejših. Nekateri uporabljajo kolo za dnevno prevozno sredstvo, drugi kot obliko rekreacije. Vsekakor je kolesarjenje zelo razširjeno in zato tudi smiselno področje raziskovanja. Veliko ljudi ob uporabi kolesa ne razmišlja, ali je tlak v zračnicah na njihovem kolesu primeren za varno in optimalno uporabo. Večinoma uporabniki le preverijo, da njihove zračnice niso prazne, samo tekmovalci in dobri rekreativci temu posvečajo veliko pozornosti. Vsaka zračnica ima tovarniško naveden minimalen in maksimalen tlak, ki se ga je priporočljivo držati. Prav tako ima vsako kolo tudi priporočljiv profil pnevmatike, ki se določa glede na uporabo in uporabnika.

Z raziskovalno nalogo sem hotela ugotoviti, kako različen tlak v zračnici vpliva na hitrost pri različnih kolesih (gorsko, cestno kolo) in različnih profilih pnevmatike (grob, gladek – cestni, gladek – dirkalni profil). Dodatno sem iz varnostnega vidika ugotavljala zavorno pot pri različnih kolesih, tlakih in zavorah. Z izvedenim testiranjem sem prišla do ugotovitve, da je hitrost vožnje s kolesom odvisna od vrste profila pnevmatike in tlaka v njej. Pri preverjanju zavorne poti sem ugotovila, da je zelo pomembno, kakšen profil pnevmatike uporabljamo in kakšen tlak je v njih, prav tako so zelo pomembne zavore. Testiranje je bilo zahtevno zaradi velikega števila ponovitev, a uspešno, saj sem dobila uporabne rezultate. Prav tako sem se ob tem veliko naučila glede koles in varne vožnje.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Gustava Šiliha, šolsko leto 2017/2018

CX physics / influence of the tyre pressure

AU RAUTER, Eva

AA SIROVINA DVORNIK, Karin/VODUŠEK, Damijan

PP 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

PB OŠ Gustava Šiliha Velenje

PY 2018

TI THE INFLUENCE OF THE TYRE PRESSURE ON THE SPEED OF THE BIKE AND THE SAFETY OF THE RIDE

DT Research work

NO VIII, 40 p, 4 tab, 6 graph, 22 fig, 5ref.

LA sl

AL sl/en

AB Cycling is a common sport among the young and older people. Some people use it as commuting transport, for some it is a form of recreation. Cycling is widely spread and thus an interesting field to research. Not many people consider the tyre pressure an important element for a safe and optimal use. Only competitors and very good recreationists pay attention to the tyre pressure while average users only make sure their tyres are not flat. Each inner tube has minimum and maximum pressure recommended by the factory. Each bike also has a tread recommended by the producer. It is defined on the bases of its use and its potential user.

In my research I wanted to find out what role the pressure has in achieving certain speeds if we use different bikes (mountain, road bikes) with different tyre treads (a knobby tread, a smooth road tread, a smooth competition tread). I also did research in the braking distance of different bikes with different pressures and brakes.

The results of the testing indicates that the speed of bikes depends on the tyre tread and the tyre pressure. Testing the braking distance also showed the importance of the tyre tread, the tyre pressure, and the brakes themselves. The testing was quite demanding due to the number of repetitions, but successful since I got useful results. I also learnt a lot about bikes and a safe bike ride.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO TABEL.....	VII
KAZALO GRAFIKONOV	VII
SEZNAM OKRAJŠAV.....	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 ZGODOVINA KOLESARSTVA	5
2.2 KOLESARJENJE KOT REKREACIJA	6
2.3 KOLESARSKA OPREMA	7
2.4 KOLO IN VRSTE KOLES	8
2.5 VRSTE REKREATIVNEGA KOLESARSTVA.....	10
3. METODE DELA.....	11
3.1 METODA	11
3.2 IZVEDBA.....	11
4 REZULTATI.....	20
4.1 OSNOVNI PODATKI TESTIRANJA	20
4.2 REZULTATI MERITEV	21
5 DISKUSIJA.....	22
6 ZAKLJUČEK.....	29
7 POVZETEK	30
8 ABSTRACT.....	31
9 ZAHVALA.....	32
10 VIRI IN LITERARURA	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Položaj kolesarja pri kolesarjenju	3
Slika 2: Sile, ki vplivajo na hitrost kolesa	4
Slika 3: Kolo skozi čas	5
Slika 4: Gorsko kolo.....	8
Slika 5: Mestno kolo	9
Slika 6: Dirkalno kolo	9
Slika 7: Potovalno ali tracking kolo	9
Slika 8: Kolesa pripravljena za testiranje	11
Slika 9: Gorsko kolo Wilier uporabljeno na testiranju.....	12
Slika 10: Grob profil pnevmatike na gorskem kolesu Wilier.....	12
Slika 11: Gorsko kolo Wilier uporabljeno na testiranju.....	13
Slika 12: Gladek, cestni profil pnevmatike na gorskem kolesu Wilier	13
Slika 13: Cestno kolo Wilier uporabljeno na testiranju	14
Slika 14: Gladek, dirkalni profil pnevmatike na cestnem kolesu Wilier.....	14
Slika 15: Preverjanje tlaka v pnevmatiki.....	15
Slika 16: Merjenje testne proge.....	15
Slika 17: Čiščenje testne proge	16
Slika 18: Start testne proge.....	16
Slika 19: Cilj testne proge	17
Slika 20: Beleženje rezultatov	18
Slika 21: Označevanje meritev.....	19
Slika 22: Merjenje	19

KAZALO TABEL

Tabela 1: Osnovni podatki testiranja.....	20
Tabela 2: Rezultati meritev test hitrosti	21
Tabela 3: Rezultati meritev zavorna pot sprednja in zadnja zavora.....	21
Tabela 4: Rezultati meritev zavorna pot zadnja zavora	21

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Čas vožnje kolesa pri različnih tlakih	22
Grafikon 2: Primerjava časa vožnje pri največjem tlaku	23
Grafikon 3: Primerjava časa vožnje pri najnižjem priporočenem tlaku.....	23
Grafikon 4: Zavorna pot pri uporabi ene ali obeh zavor	24
Grafikon 5: Zavorna pot pri uporabi različnih profilov plašča pri najnižjem priporočenem tlaku.....	25
Grafikon 6: Zavorna pot pri uporabi različnih profilov plašča pri najvišjem priporočenem tlaku.....	25

SEZNAM OKRAJŠAV

OŠ osnovna šola

m meter

min. minuta

s sekunda

t. i. tako imenovano

ang. angleško

temp. temperatura

n.m.v. nadmorska višina

km/h kilometer na uro

m/s meter na sekundo

max maksimalno

min minimalno

sek. sekunda

št. številka

1 UVOD

Kolesarstvo je aktivnost vožnje s kolesom, ki se uporablja tako v transportne namene kot za namene športa, rekreacije ali turizma. Pri tem se kot glavni pripomoček uporablja kolo oziroma njegove različice. Pojem kolesarstvo lahko označuje vsakodnevno vožnjo s kolesom po opravkih (dnevno migracijo), rekreacijo ali profesionalno ukvarjanje s tem športom.

Kolo je prevozno sredstvo brez lastnega pogona. Sestavljeno je iz ogrodja in dveh koles, pri čemer je zadnje (največkrat) preko verige in zobnikov povezano s pedaloma in gonilkama, preko katerih človek poganja kolo.

Kolo kolesar oziroma voznik usmerja s krmilom, kamor so pritrjene zavore, občasno tudi zvonec ali druga oprema. Dvokolo se je izkazalo za izredno učinkovito prevozno sredstvo v času, ko je primanjkovalo denarja, ravno tako učinkovito pa deluje v mestih z gostim prometom, kot sta npr. Peking in Amsterdam.

Zgodovina kolesa in kolesarstva se je pričela v 19. stoletju. V marsikateri regiji sveta je kolo najbolj množična oblika prevoza, uporablja pa se lahko tudi kot igrača, športni pripomoček, vojaški ali policijski pripomoček, rekvizit za hitrostna tekmovanja in kurirske/prevozne storitve. Samo dvokolo se v sestavi in podobi od prvih zasnov ni veliko spremenilo. Razvoj je potekal z izbiro drugačnih materialov v sestavi in s pomočjo računalniške analize vožnje.

Uporaba kolesa je imela velik vpliv na družbo. Poleg tega je bilo kolo tudi eno od najpomembnejših praktičnih sredstev, ki je ponujalo navdih za novejšo industrijske metode. Kar nekaj komponent, ki so bile pomembne za razvoj avtomobilov, je bilo namreč razvitih za uporabo pri kolesih, kot so na primer pnevmatike, kroglični ležaji, verižni pogon za zobce in z žicami utrjena kolesa.

S kolesarjenjem se ukvarja veliko mladih in pa tudi starejših. Vsekakor je kolesarjenje zelo razširjeno in zato tudi smiselno področje raziskovanja. Veliko ljudi ob uporabi kolesa ne razmišlja, ali je tlak v zračnicah na njihovem kolesu primeren za varno in optimalno uporabo. Večinoma uporabniki le preverijo, da njihove zračnice niso prazne, samo tekmovalci in dobri rekreativci temu posvečajo veliko pozornosti. Vsaka zračnica ima tovarniško naveden minimalen in maksimalen tlak, ki se ga je priporočljivo držati. Prav tako ima vsako kolo tudi priporočljiv profil pnevmatike, ki se določa glede na uporabo in uporabnika.

Z raziskovalno nalogo sem hotela ugotoviti, kako različen tlak v zračnici vpliva na hitrost pri različnih kolesih (gorsko, cestno kolo) in različnih profilih pnevmatike (grob, gladek – cestni, gladek – dirkalni profil). Dodatno sem iz varnostnega vidika ugotavljala zavorno pot pri različnih kolesih, tlakih in zavorah.

Z izvedenim testiranjem sem prišla do ugotovitve, da je hitrost vožnje s kolesom odvisna od vrste profila pnevmatike in tlaka v njej. Pri preverjanju zavorne poti sem ugotovila, da je zelo pomembno, kakšen profil pnevmatike uporabljamo in kakšen tlak je v njih, prav tako so zelo pomembne zavore. Testiranje je bilo zahtevno zaradi velikega števila ponovitev, a uspešno, saj sem dobila uporabne rezultate. Prav tako sem se ob tem veliko naučila glede koles in varni vožnji.

Tudi sama uporabljam kolo kot prevozno sredstvo za občasno pot v mesto, prav tako pa tudi za rekreacijo. Zato sem želela ugotoviti več o vplivu tlaka v zračnicah na hitrost vožnje in varno vožnjo. Testiranje je bilo naporno zaradi zelo velikega števila ponovitev. Prav tako sem morala biti osredotočena na izvedbo, posebej še ob zaviranju, da ni prišlo do padca in poškodb.

HIPOTEZE:

1. Cestno kolo je hitrejše od gorskega pri maksimalnem tlaku.
2. Gorsko kolo z gladkim cestnim profilom pnevmatike je hitrejše od gorskega kolesa z grobim profilom pri maksimalnem tlaku.
3. Istočasno zaviranje s sprednjo in zadnjo zavoro je učinkovitejše kot samo z zadnjo pri istem kolesu ne glede na tlak v zračnici.
4. Zaviranje z grobim profilom pnevmatike je učinkovitejše kot z gladkim cestnim profilom pri maksimalnem tlaku.

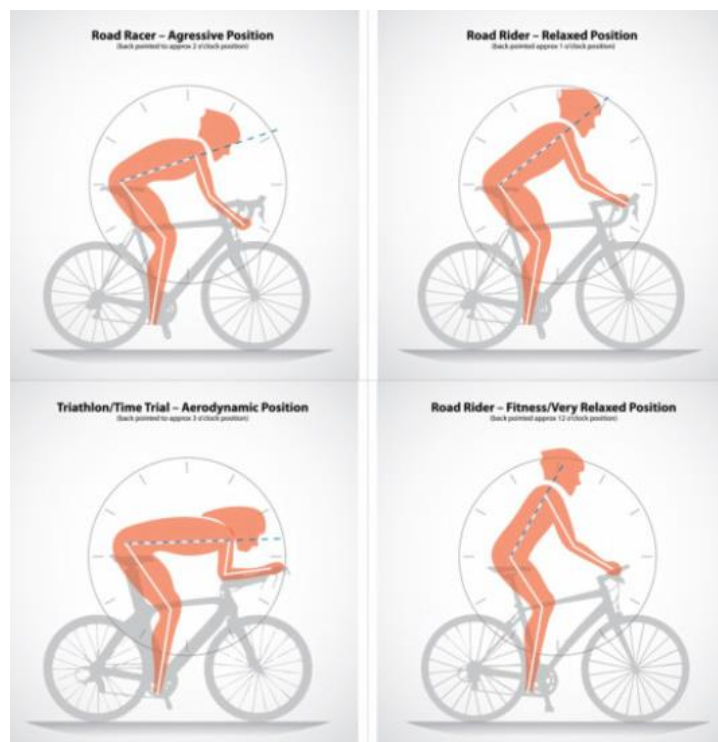
2 PREGLED OBJAV

Javno so dostopni samo splošni podatki o temi, ki jo raziskujem. Nikjer nisem zasledila natančnega opisa ali testa, navedena so zgolj splošna dejstva.

Raziskav v obliki testiranja ni objavljenih, saj se testiranja večinoma izvajajo v tekmovalnem športu, kjer vsak proizvajalec opravlja testiranja zase in svoje tekmovalce, podatkov pa ne objavljajo, saj bi jih tako razkrili konkurenci. To me je še toliko bolj spodbudilo k pripravi raziskovalne naloge skupaj z izvedbo pravega testiranja, da na ta način ugotovim prave podatke.

KAJ VPLIVA NA HITROST KOLESJA?

Gravitacijska sila je edina stalno prisotna sila. Večji kot je naklon strmine, večja je dinamična sila. V nasprotni smeri gibanja pa se vzpostavita še dve sili, ki gibanje zavirata. To je najprej zračni upor, ki je odvisen od površine kolesa in kolesarja ter njegove hitrosti. Večja je hitrost kolesa ter večja je njegova površina, večji je zračni upor. Zato se kolesarji sklonijo, da imajo čim manjšo površino.



Slika 1: Položaj kolesarja pri kolesarjenju

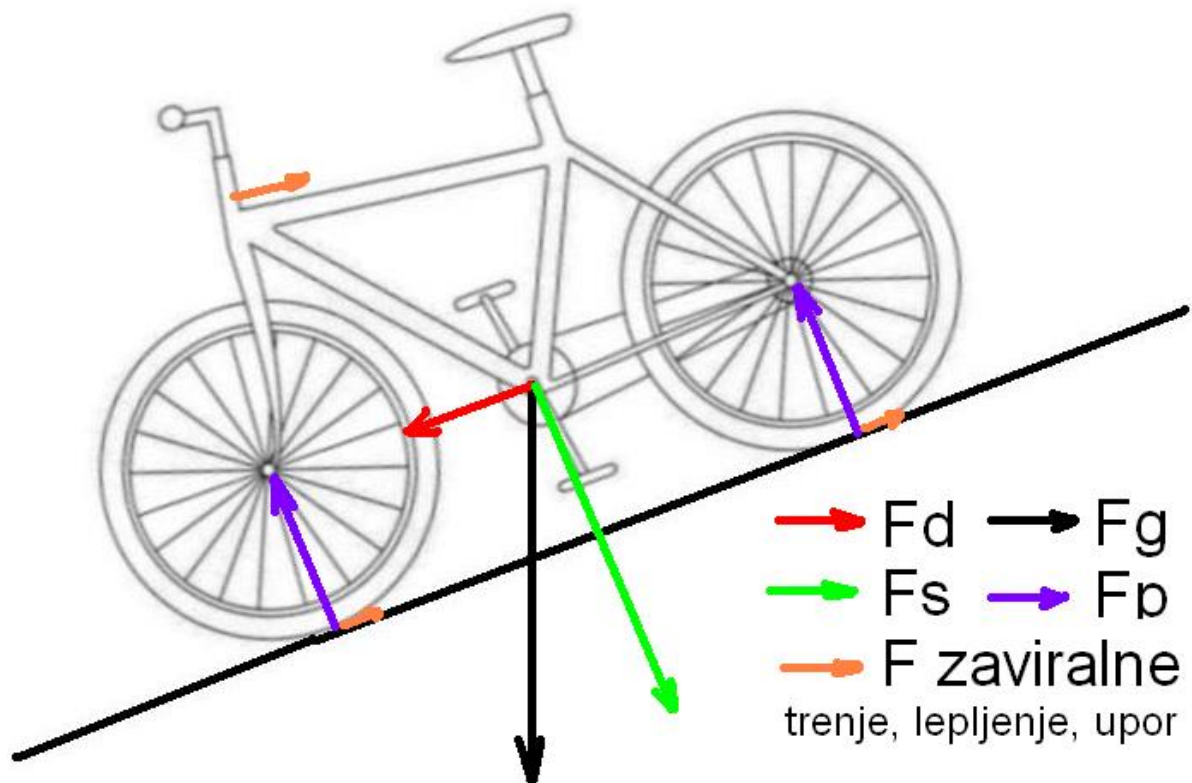
Raziskovalna naloga. Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2017/18

Drugi sili, ki zavirata gibanje sta lepljenje in trenje. To sta sili, ki se vzpostavita ob kotaljenju pnevmatike po površini tal. Njuna velikost je odvisna od vrste pnevmatike in sile podlage. Ti dve sili sta občutno manjši od sile upora.

Na samo hitrost vožnje pa vpliva tudi tlak v pnevmatiki. Bolj je ta napolnjena, manjše so njene deformacije med vožnjo.

Stisnjen zrak v pnevmatiki blaži udarce kolesa ob kamenje in ostre robove ceste. Pnevmatike morajo biti dovolj čvrste, da jih na cesti ne preluknjamo, a hkrati dovolj mehke da blažijo udarce. Zato proizvajalec pnevmatik priporoča največji in najmanjši tlak, za določeno vrsto pnevmatike.

Tlak je fizikalna količina, ki pove s kolikšno silo pritiska zrak na dano ploskev pnevmatike. Merimo ga v pascalih (Pa), stotisočkrat večja enota pa je bar, ki jo navajajo proizvajalci.



Slika 2: Sile, ki vplivajo na hitrost kolesa

2.1 ZGODOVINA KOLESARSTVA

Prva kolesa so bila zelo visoka. Imela so veliko prednje kolo in majhno zadnje kolo. Kasneje pa so nastala kolesa z enakim zadnji in prednjim kolesom.

Pravi razvoj kolesa se je začel v 18. stoletju, ko je Francoz De Sivrac naredil prvo kolo. Bilo je leseno in še ni imelo pedal. Kasneje je škotski kovač kolesu dodal pedala. Pedala so pritrdili na prednje kolo.

V letih med 1870 in 1874 so dodali prestavo in verigo.

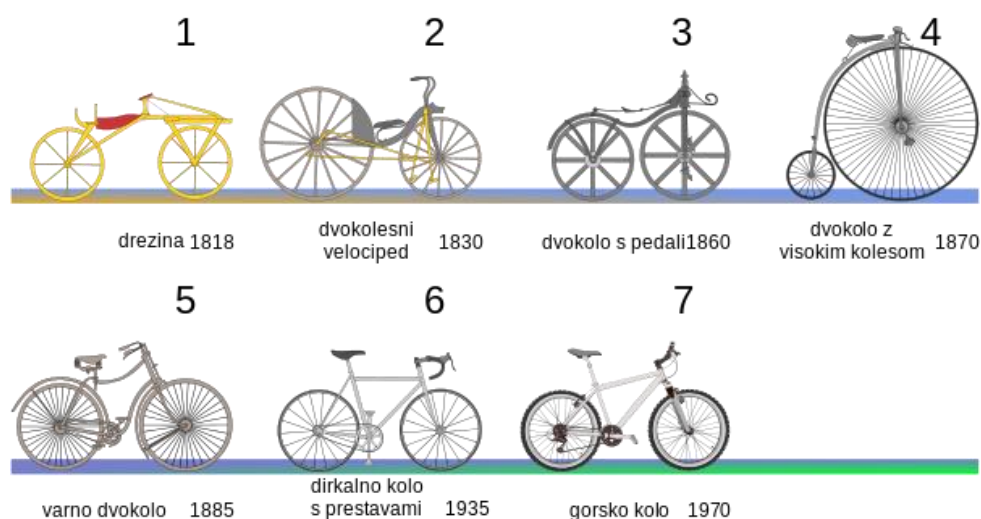
Leta 1888 je John Dunlop izumil zračnico in plašč, kar je omogočalo, da je vožnja s kolesom postala še udobnejša.

Slaba lastnost prvih koles je bila cena. Ker so bila tako draga, so jih lahko uporabljali le bogati meščani. Kasneje so se začele odpirati tudi izposojevalnice koles.

Kolo so najprej uporabljali bolj za izletništvo, po njegovem širjenju med ostale družbene sloje pa je postalo zelo pomembno prevozno sredstvo.

S širjenjem kolesarstva so se pojavila tudi prva društva in tekme. Društva so po sprejetju cestno prometnih predpisov začela tudi poučevati spretnost vožnje s kolesom.

Kolo kot ga poznamo danes, je bilo izdelano v 19. stoletju v Angliji in je združevalo izdelke, ki so jih pred tem patentirali v Nemčiji, na Škotskem in Franciji. Prvi model kolesa je bil sestavljen iz osnovnih elementov: prednjega in zadnjega kolesa podobnih dimenzij, pogona prek verižnega prenosa na zadnjem kolesu ter krmila za krmiljenje s pomočjo prednjega, pogonsko neodvisnega kolesa. Kolesa so se kmalu razširila po vsej Evropi in leta 1869 se je prvo pojavilo tudi v Ljubljani.



Slika 3: Kolo skozi čas

2.2 KOLESARJENJE KOT REKREACIJA

Kolesarjenje je idealen šport za vsakodnevno rekreacijo, saj je dinamično in kolesarju ob ukvarjanju z njim ponuja pristen stik z naravo, bodisi v hitrejšem tempu ali zgolj na kratkem popoldanskem izletu.

Združuje aerobno in anaerobno vadbo, saj se izrazito krepijo mišice. Poleg veslanja se kolesarjenje šteje za enega najtežjih športov.

Slaba stran kolesarjenja je seveda nevarnost v prometu, ki pa jo lahko zmanjšamo z ustrežno opremo (čelada) in previdnostjo.

2.3 KOLESARSKA OPREMA

Kolo

Izbira kolesa je najpomembnejši trenutek ali dogodek, ko se navdušimo za kolesarjenje. Kakšno kolo kupiti (gorsko, cestno ali trekking), je odvisno predvsem od tega, kje bomo večinoma kolesarili in kaj od kolesa pričakujemo.

Sedež

Sedež je poseben del opreme kolesa, saj je eden glavnih stikov telesa s kolesom. Sedeži se razlikujejo tako po obliki kot tudi trdoti in materialu. Za ženske velja, da imajo nekoliko širšo medenico, zato so tudi sedeži lahko nekoliko širši. Izbirate lahko med takšnimi, ki imajo v sredini posebno mehko podlogo iz gela ali pa celo odprtino.

Kolesarska čelada

Čelada se mora dobro prilegati glavi. Dodatno jo lahko nastavimo še s sistemom zaščitnih pasov, ki morajo biti vedno zapeti. Sodobne čelade so lepo oblikovane z veliko zračnimi odprtinami za hlajenje. Posebej priporočajo tiste z mrežico na sprednjih zračnih odprtinah, ker ta zapre pot mušicam in drugim insektom ali tujkom. So tudi lahke in udobne. Nikakor ne velja oklevati, čelado je najbolje kupiti kar skupaj s kolesom.

Oblačila in obutev

Kolesarska oblačila se nekoliko razlikujejo od preostalih. Kolesarske hlače so obložene s posebnimi vložki, ki so zračni, brez šivov, narejeni iz enega kosa in prilagojeni telesu. Vse to pa zato, ker jih oblečemo na golo kožo, zato so večinoma tudi antibakterijsko obdelani.

Hlače in majice so iz lahkih materialov, ki dobro odvajajo vlago in nekoliko bolj ščitijo pred vetrom. Kolesarske majice imajo na hrbtni strani navadno žep ali dva, v katera lahko spravimo nekaj nujno potrebne opreme. Med kolesarska oblačila lahko uvrstimo še rokavice, ki omogočajo boljši prijem krmila, in vetrovko, ki jo uporabimo med daljšimi spusti in takrat, ko nas preseneti ali ujame slabo vreme.

Očala

Očala imajo več funkcij. V prvi vrsti zaščitijo oči pred sončnimi žarki, služijo pa tudi za zaščito pred morebitnimi trdimi delci, kot so razni insekti in drugi tujki, ki lahko med vožnjo zaidejo v oko. Če upoštevamo sorazmerno veliko hitrost, ki jo dosežemo na kolesu, je možna tudi močnejša poškodba očesa.

Plastenka za pijačo

Plastenka za pijačo je na kolo pritrjena z nosilcem in mora biti stalno dostopna. Pri kolesarjenju je pomembno, da na turo vedno vzamete polno plastenko tekočine. Najbolje je, da v plastenko nalijemo navadno vodo, lahko pa dodamo tudi vitaminske tablete.

Torbica za opremo

Obstajajo manjše, srednje velike in tudi zelo velike. Namestimo jih lahko pod sedež ali v okvir kolesa. Zanimivi so tudi posebni kolesarski nahrbtniki, ki imajo meh za dodatno pijačo.

Med dodatno kolesarsko opremo sodijo še prednja in zadnja luč, kolesarski števec, tlačilka ter ključavnica za kolo.

2.4 KOLO IN VRSTE KOLES

Kolo je vozilo na dveh kolesih, zaporedno pritrjenih na okvir s sedalom. Poganja se z nogami prek pedalov in verige na zadnje kolo s pestom, ki omogoča prosti tek. Lažjo vožnjo navkreber omogočajo prestave. Prednje kolo je prosto vrtljivo, vodljivo s krmilom.

Za vožnjo po javni cesti mora biti opremljeno z zavorama na zadnjem in sprednjem kolesu, lučjo, zvoncem in odsevniki.

Gorsko kolo

Namenjeno je za gorske poti z razgibano podlago, lahko pa tudi za krajšo mestno vožnjo. Za gorsko kolo so značilni debeli plašči za dober stik s podlago, široki ročaji, veliko prestav, ravno krmilo za boljši nadzor nad upravljanjem in pa seveda zelo dobre vzmeti, ki blažijo tresljaje. To kolo ni primerno za daljše cestne ture.



Slika 4: Gorsko kolo

Mestno kolo

Primerno je za počasnejšo vožnjo po mestu. Ima velike, ozke in gladke plašče, po možnosti tudi prtljažnik. Ni pa primerno za daljše cestne vožnje.



Slika 5: Mestno kolo

Dirkalno kolo

Primerno je za hitrejšo cestno vožnjo. Je zelo lahko, ima tanka kolesa ter spuščene prednje ročaje za boljšo aerodinamiko. Ni primerno za udobno vožnjo in potovalne torbe.



Slika 6: Dirkalno kolo

Potovalno ali trekking kolo

Primerno je za daljše ture in omogoča prevažanje potovalnih torb. Kolo ima večja kolesa, višje prestave, močnejšo konstrukcijo, lahko je kombinirano z gorskim kolesom. Po namembnosti je kombinacija gorskega in cestnega kolesa.



Slika 7: Potovalno ali trekking kolo

2.5 VRSTE REKREATIVNEGA KOLESARSTVA

Gorsko kolesarstvo

To je vožnja s kolesom izven označenih oz. urejenih poti. To je največkrat po gozdnih poteh. Za tak način vožnje je nujno potrebno dobro kolo ter dobro obvladovanje le-tega. Kolesu moramo popolnoma zaupati, da se lahko v nepredvidenih situacijah dobro znajdemo. Če se ne bi mogli, bi lahko prišlo do razih poškodb.

Ker se gorsko kolesarstvo odvija daleč od civilizacije po hribih v divjini, je pri kolesarjih dobro razvita etika samopreživetja. Kolesar se mora v hribih dobro znajti, če pride do manjših poškodb ali drugih nepričakovanih prigod. V hribih nima nobene pomoči drugih ljudi. Pri cestnem kolesarstvu pa nam pri morebitnih težavah lahko pomagajo mimoidoči.

Cestno kolesarjenje

To je oblika kolesarstva, ki se izvaja po urejenih in označenih poteh. Te poti so lahko urejene kolesarske poti, namenjen le kolesarjem, ali pa javne cestne poti, ki so namenjene vsem vozilom.

Kadar kolesarimo po javnih cestnih poteh, je potrebna še dodatna pazljivost, saj so kolesarji ogroženi zaradi nenehnega povečevanja prometa ostalih motornih vozil.

Priporočljivo je, da je kolesar oblečen v vidne, žive barve, ki so ostalim opazne, in da natančno upošteva vsa ostala pravila v prometu.

3. METODE DELA

3.1 METODA

V raziskovalni nalogi sem se odločila, da bom najbolje preverila postavljene hipoteze, če bom izvedla testiranje.

Pri tem sem ugotovila, da je izvedba takšnega testiranja zelo zahteva z vidika organizacije kot tudi fizičnega napora. Za samo izvedbo sem potrebovala pomoč pri organizaciji, predvsem pri zagotovitvi različnih koles in pnevmatik, zagotovitvi primerne proge za testiranje ter meritvah v času testa.

Sama izvedba testiranja je zahtevala veliko število ponovitev voženj z istimi kolesi s čim bolj podobnimi izvedbami. Na ta način sem izločila morebitna odstopanja med vožnjami z istimi kolesi zaradi mojega načina izvedbe.

3.2 IZVEDBA

Za izvedbo sem izbrala tri različna kolesa istega proizvajalca, vsako z drugačnim profilom pnevmatike.



Slika 8: Kolesa pripravljena za testiranje

1.

Tip: GORSKO KOLO WILIER

Profil pnevmatike: GROB

	Zavore:	Disk
1.1.	Max tlak (Bar):	4,5
1.2.	Min tlak (Bar):	2,5
1.3.	Najnižji tlak (Bar):	1,0



Slika 9: Gorsko kolo Wilier uporabljeno na testiranju



Slika 10: Grob profil pnevmatike na gorskem kolesu Wilier

2.

Tip: GORSKO KOLO WILIER

Profil pnevmatike: GLADEK, CESTNI

	Zavore:	V brake
2.1.	Max tlak (Bar):	3,4
2.2.	Min tlak (Bar):	2,5
2.3.	Najnižji tlak (Bar):	1,0



Slika 11: Gorsko kolo Wilier uporabljeno na testiranju



Slika 12: Gladek, cestni profil pnevmatike na gorskem kolesu Wilier

3.**Tip: CESTNO KOLO WILIER****Profil pnevmatike: GLADEK DIRKALNI**

	Zavore:	V brake
3.1.	Max tlak (Bar):	9,0
3.2.	Min tlak (Bar):	7,0
3.3.	Najnižji tlak (Bar):	3,0



Slika 13: Cestno kolo Wilier uporabljeno na testiranju



Slika 14: Gladek, dirkalni profil pnevmatike na cestnem kolesu Wilier

V vsaki pnevmatiki je bil pred izvedbo testa tlak preverjen in nastavljen na primerno vrednost.



Slika 15: Preverjanje tlaka v pnevmatiki

Proga za testiranje je bila izmerjena in podatki zabeleženi.



Slika 16: Merjenje testne proge

Zaradi varne izvedbe smo progo tudi očistili.



Slika 17: Čiščenje testne proge



Slika 18: Start testne proge

Raziskovalna naloga. Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2017/18

Za pravilnost in natančnost izvedbe smo na progi označili in pripravili start in cilj. Za izvedbo takšnega testiranja je potrebno izbrati progno, ki omogoča smer gibanja samo naravnost, je čim bolj enakomerna, brez velikih strmin in grbin.



Slika 19: Cilj testne proge

Pri sami izvedbi je nujno, da se vse ponovitve izvajajo na enak način, da se tako zmanjša ali izniči zunanji vpliv na rezultate.

Pri testiranju hitrosti sem z vsakim kolesom z enakim tlakom v pnevmatiki naredila šest (6) ponovitev. Na vsakem kolesu smo pripravili tri (3) različne tlake:

- maksimalen tlak glede na priporočilo proizvajalca
- minimalen tlak glede na priporočilo proizvajalca
- najnižji tlak, pri katerem je bila vožnja še varna

Tako sem z vsakim kolesom naredila 18 voženj, z vsemi tremi kolesi skupaj je to pomenilo 54 voženj.

Pri testiranju zavorne poti sem z vsakim kolesom z enakim tlakom v pnevmatiki naredila štiri (4) ponovitve. Na vsakem kolesu smo pripravili tri (3) različne tlake:

- maksimalen tlak glede na priporočilo proizvajalca
- minimalen tlak glede na priporočilo proizvajalca
- najnižji tlak, pri katerem je bila vožnja še varna

Raziskovalna naloga. Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2017/18

Ločeno smo delali test pri zaustavljanju s sprednjo in zadnjo zavoro ter nato samo zaustavljanje z zadnjo zavoro. Testiranja z zaustavljanjem s sprednjo zavoro zaradi varnosti nismo izvedli, saj je pri takšnem zaustavljanju kolo zelo nestabilno in obstaja velika možnost padca in poškodb.

Tako sem pri zaustavljanju s sprednjo in zadnjo zavoro z vsakim kolesom naredila 12 voženj, z vsemi tremi kolesi skupaj je to pomenilo 36 voženj.

Enako število voženj (36) sem naredila tudi pri zaustavljanju z zadnjo zavoro, kar skupaj pomeni 72 voženj pri testiranju zavorne poti.

Skupno število vseh voženj pri testiranju hitrosti (54) in zavorne poti (72) je bilo 126.

Glede na to, da je bila proga položna, je bil zelo pomemben start, kjer sem morala vsakič paziti, da nisem naredila dodatnega giba, ki bi lahko negativno vplival na rezultat.

Prav tako je bilo zelo pomembno, da je bil test izveden kar najhitreje, da so bili pogoji čim bolj enaki. Tako sem se po vsaki ponovitvi kar najhitreje vrnila na start.

Čas vsake vožnje se je beležil na merilni napravi, ki ga je zapisoval časomerilec. Prav tako je bila izmerjena zavorna pot vsake posamezne vožnje.



Slika 20: Beleženje rezultatov



Slika 21: Označevanje meritev



Slika 22: Merjenje

4 REZULTATI

Po zaključenem testiranju sem zbrala vse podatke in rezultate ter jih uredila v tabele.

4.1 OSNOVNI PODATKI TESTIRANJA

KRAJ:	Velenje
DATUM:	25.11.2017
ČAS:	8:30 - 12:30

VREMENSKI PODATKI			
URA	9:00	10:30	12:00
TEMP. ZRAKA (°C)	12,0	12,0	13,0
VLAŽNOST (% RH)	72%	72%	72%
VETER (km/h)	24	20	24
VREME	jasno, delno oblačno, rahel veter		
TESTNA PROGA	klanec v smeri Stari jašek proti Restavraciji Jezero		
TESTIRAL	Eva Rauter		
PODLAGA	asfalt		
START n.m.v. (m)	455		
CILJ n.m.v. (m)	415		
VIŠINSKA RAZLIKA (m)	40		
VIŠINSKA RAZLIKA (m) zavorna pot	20		
DOLŽINA PROGE (m)	150		
DOLŽINA PROGE (m) zavorna pot	75		
ZAČETEK TESTA (ura:min)	9:00		
KONEC TESTA (ura:min)	12:25		
TRAJANJE TESTA (ura:min)	3:25		

Tabela 1: Osnovni podatki testiranja

4.2 REZULTATI MERITEV**Tabela 2: Rezultati meritev test hitrosti**

Vožnja	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Povprečen čas s	Povprečna hitrost m/s	Povprečna hitrost km/h	Hitrost na cilju km/h
1.1. (s)	26,75	26,67	26,32	26,21	26,41	26,55	26,49	5,66	20,39	27
1.2. (s)	27,17	27,38	27,21	27,3	27,59	27,68	27,39	5,48	19,72	27
1.3. (s)	29,42	28,39	28,09	28,89	29,15	29,33	28,88	5,19	18,70	27
2.1. (s)	25,67	26,19	26,12	25,87	25,97	26,08	25,98	5,77	20,78	28
2.2. (s)	27,06	26,72	27,27	27,49	27,35	27,44	27,22	5,51	19,84	27
2.3. (s)	30,17	29,70	29,89	29,88	29,95	29,73	29,89	5,02	18,07	27
3.1. (s)	25,16	25,53	25,08	25,48	25,33	25,10	25,28	5,93	21,36	32
3.2. (s)	26,32	26,32	26,38	26,59	26,63	26,51	26,46	5,67	20,41	31
3.3. (s)	27,29	27,98	27,30	27,55	27,81	27,77	27,62	5,43	19,55	28

Tabela 3: Rezultati meritev zavorna pot sprednja in zadnja zavora

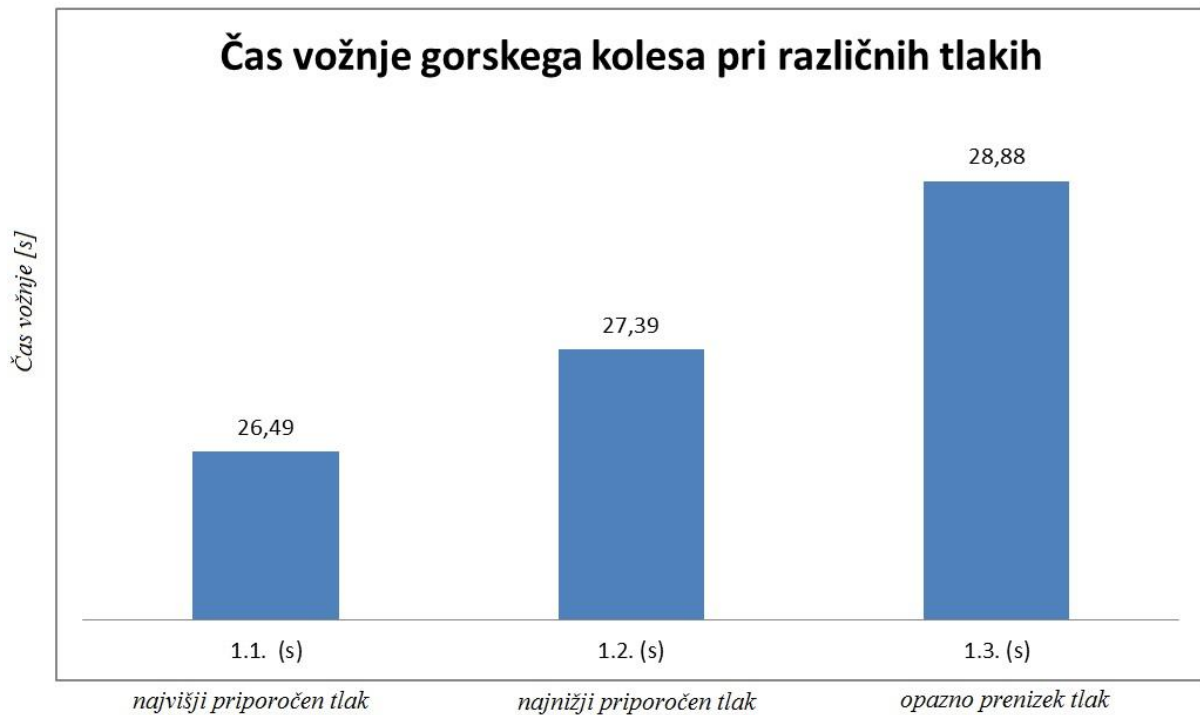
Vožnja	1.	2.	3.	4.	Povprečna zavorna pot v m	Hitrost ob zaviranju km/h
1.1. (m)	3,35	2,51	2,67	2,71	2,81	17
1.2. (m)	2,62	2,67	2,54	2,58	2,60	16
1.3. (m)	3,03	3,80	3,66	3,54	3,51	14
2.1. (m)	4,91	4,96	4,88	4,72	4,87	18
2.2. (m)	5,08	4,55	4,69	4,58	4,73	17
2.3. (m)	3,30	3,71	3,85	3,59	3,61	14
3.1. (m)	5,30	5,35	5,19	5,41	5,31	19
3.2. (m)	5,20	5,4	5,26	5,22	5,27	18
3.3. (m)	3,16	2,98	3,12	3,02	3,07	14

Tabela 4: Rezultati meritev zavorna pot zadnja zavora

Vožnja	1.	2.	3.	4.	Povprečna zavorna pot v m	Hitrost ob zaviranju km/h
1.1. (m)	8,14	8,27	8,05	8,12	8,15	17
1.2. (m)	7,68	8,05	7,77	7,71	7,80	16
1.3. (m)	7,24	6,90	7,02	7,05	7,05	14
2.1. (m)	9,08	9,18	9,25	8,94	9,11	18
2.2. (m)	8,75	7,57	7,41	7,49	7,81	17
2.3. (m)	5,62	4,78	4,90	4,92	5,06	14
3.1. (m)	8,92	8,94	9,02	8,97	8,96	19
3.2. (m)	6,61	6,87	6,92	6,71	6,78	18
3.3. (m)	6,22	6,08	6,11	6,1	6,13	14

5 DISKUSIJA

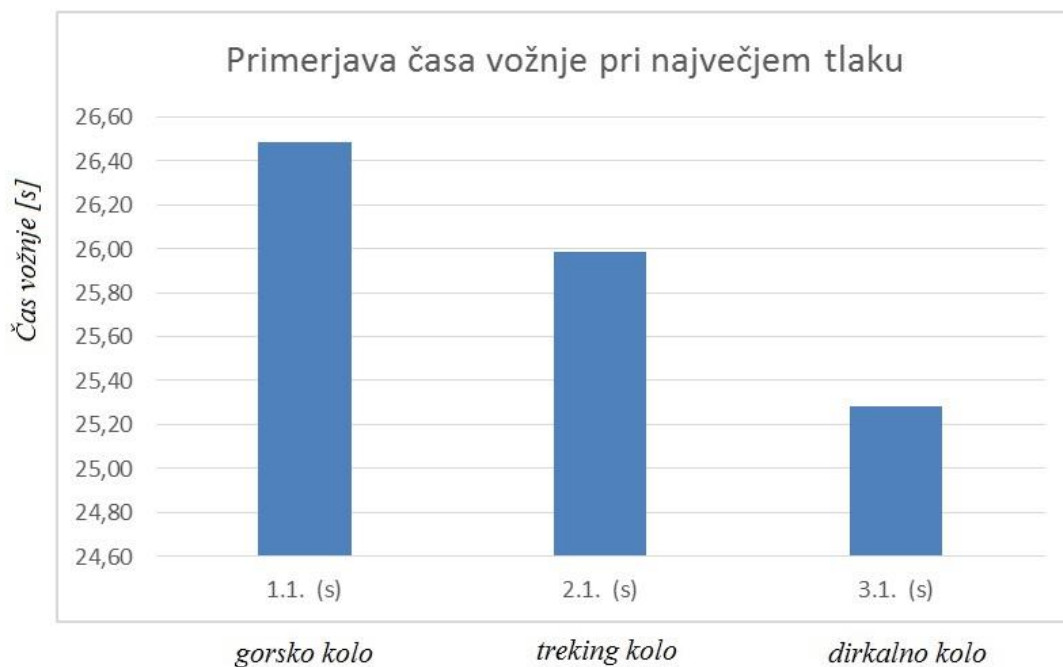
Primerjava časov voženj pri enem kolesu. Prvi stolpec prikazuje najvišji priporočeni tlak, srednji stolpec najnižji priporočeni tlak, tretji stolpec pa kolo, katero ima občutno premalo napolnjeni zračnici. Iz grafa je razvidno, da tlak vpliva na čas vožnje in sicer, bolj je zračnica napolnjena, krajši je čas vožnje.



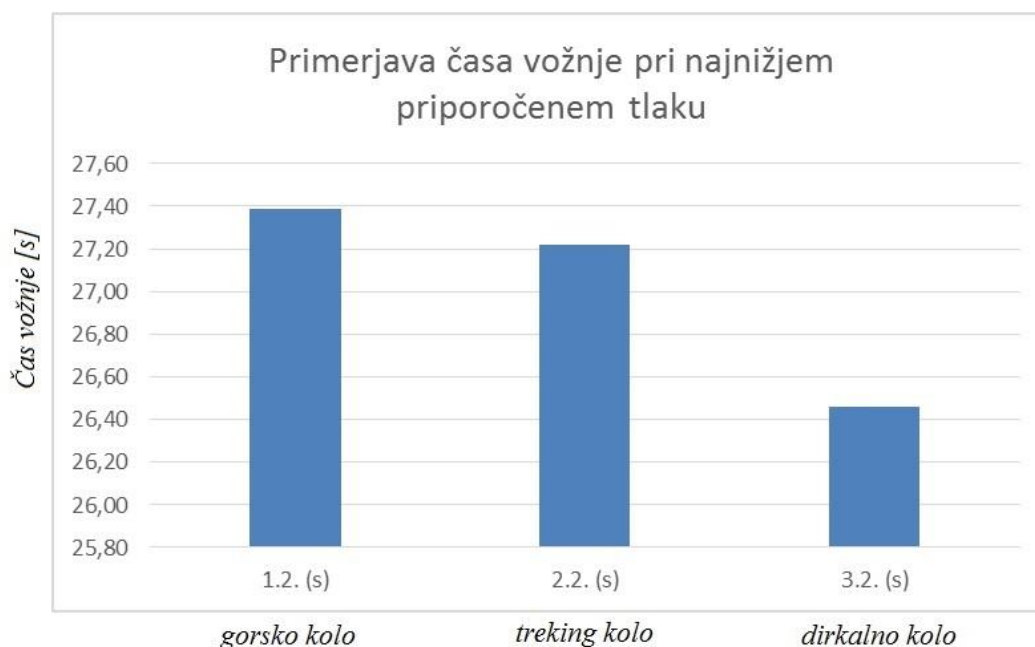
Grafikon 1: Čas vožnje kolesa pri različnih tlakih

Raziskovalna naloga. Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2017/18

Ko smo primerjali rezultate pri najvišjem in najnižjem priporočenem tlaku smo dobili podatke, ki jih prikazujeta naslednja grafikona:



Grafikon 2: Primerjava časa vožnje pri največjem tlaku

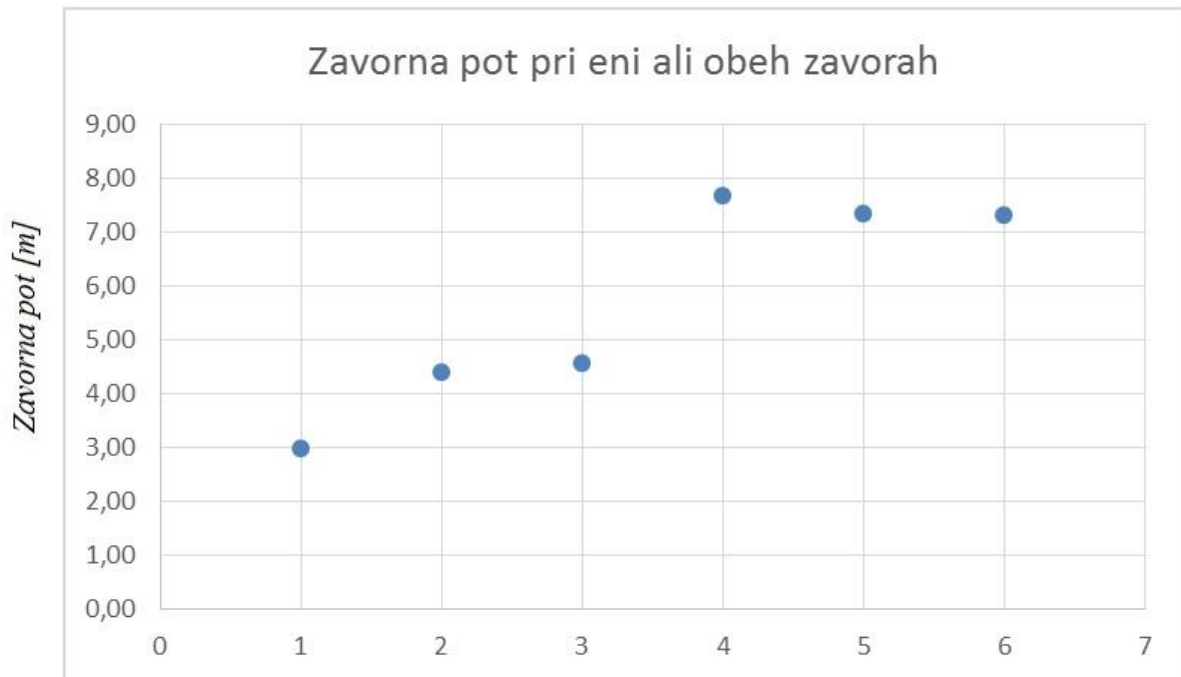


Grafikon 3: Primerjava časa vožnje pri najnižjem priporočenem tlaku

Iz njiju razberem, da z dirkalnim kolesom najhitreje pridemo na cilj, najpočasnejše pa je gorsko kolo.

Raziskovalna naloga. Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2017/18

Raziskovala sem tudi zavorne poti koles. Najprej sem primerjala kakšen je vpliv nanjo, če zaviramo le z eno ali obema zavorama. Spodnji grafikon prikazuje primerjavo:

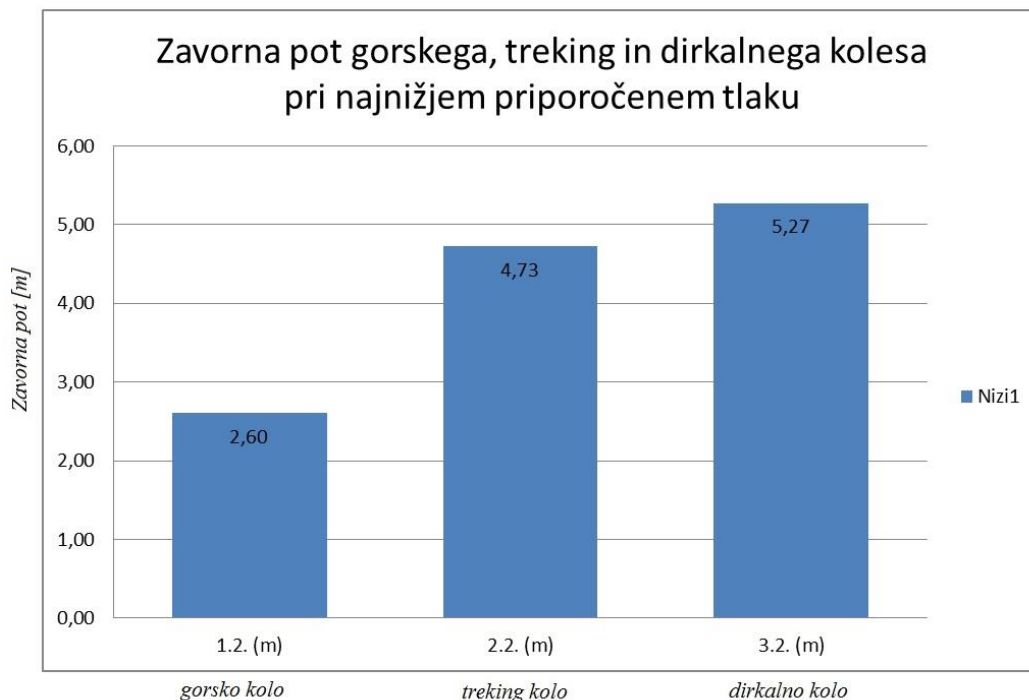


Grafikon 4: Zavorna pot pri uporabi ene ali obeh zavor

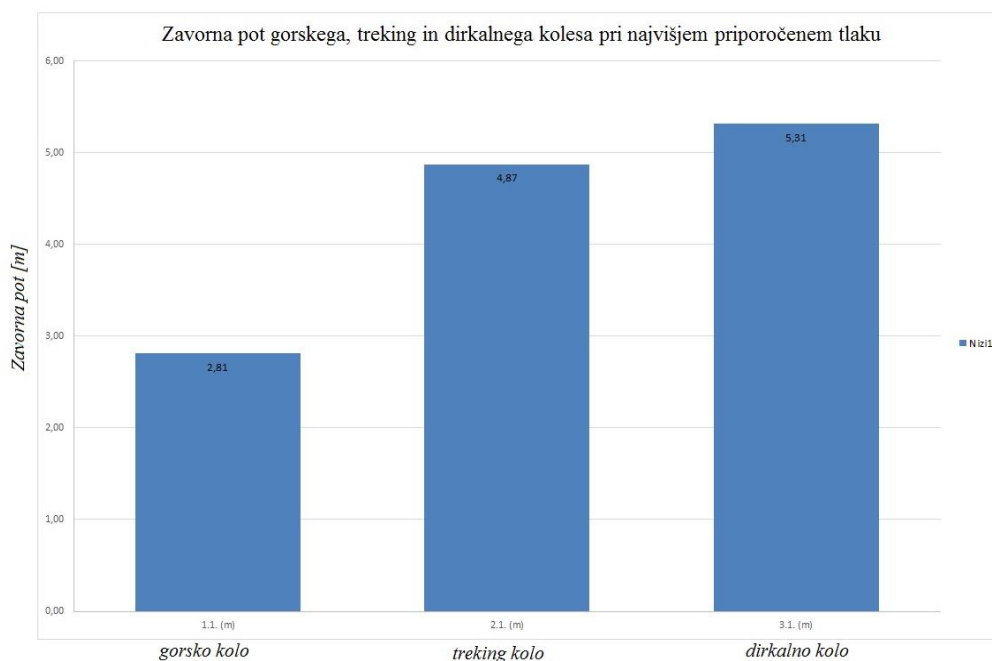
Točke 1, 2 in 3 prikazujejo zavorno pot, ko pritisnemo na obe zavori pri različno napolnjenih zračnicah, točke 4, 5 in 6 pa enako kolo le, da uporabimo le eno zavoro. Torej bomo primerjali točko 1 s točko 4, točko 2 s točko 5 in točko 3 s točko 6. V vseh primerih je jasno, da je zavorna pot občutno krajša, ko uporabimo obe zavori. Kar je tudi razumljivo, saj je sila trenja pri zaviranju z obema zavorama dvakrat večja.

Raziskovalna naloga. Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2017/18

V zadnji točki pa primerjam enako napolnjene zračnice (spodnja in zgornja priporočena vrednost tlaka) v različnih plaščih. Prvi stolpci predstavljajo gorsko kolo (grob profil), srednji stolpec cestni profil in desni stolpec dirkalno kolo z gladkim profilom.



Grafikon 5: Zavorna pot pri uporabi različnih profilov plašča pri najnižjem priporočenem tlaku



Grafikon 6: Zavorna pot pri uporabi različnih profilov plašča pri najvišjem priporočenem tlaku

Z obeh grafov razberem, da je gorsko kolo, z grobim profilom, najučinkovitejše. Sledi cestni profil, najslabše se obnese dirkalno kolo z gladkim profilom, ker ima najdaljšo zavorno pot.

Raziskovalna naloga. Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2017/18

S testiranjem sem želela ugotoviti, ali ima tlak v zračnici res velik vpliv na hitrost in zavorno pot kolesa. Pri pregledu javnih objav sem ugotovila, da ni objavljenih podatkov takšnih testiranj, zato sem se odločila, da ga izvedem sama.

Pred testiranjem sem verjela, da je cestno kolo z gladkim dirkalnim profilom najhitreje ter gorsko kolo z grobim profilom najvarnejše glede na dolžino zavorne poti. To sem navedla tudi v svojih hipotezah, kljub temu pa nisem bila povsem prepričana. Prav tako nisem vedela, kako velike razlike se bodo pokazale pri testiranju zaradi različnih vrednosti tlaka ter ali se bodo razlike med kolesi povečevale ali zmanjševale glede na te spremembe.

Vsaka zračnica ima tovarniško naveden minimalen in maksimalen tlak, ki se ga je priporočljivo držati. Zanimalo me je, ali so te vrednosti optimalne glede na moje testiranje oziroma kateri tlak je primernejši za višjo hitrost kolesa in kateri za čim krajšo zavorno pot.

Cilj mojega testiranja je bil tudi ugotoviti, katero kolo in kakšen tlak v pnevmatiki je optimalna izbira za najvišjo hitrost in najvarnejšo vožnjo.

Pri testu hitrosti se je pokazalo, da se je pri vseh treh kolesih najboljše rezultate dosegalo takrat, ko je bil v zračnicah maksimalen tlak glede na priporočila proizvajalcev.

Najboljši rezultat in s tem tudi najvišjo hitrost sem dosegla z cestnim kolesom z gladkim, dirkalnim profilom (kolo št. 3).

Rezultati tega kolesa so bili v povprečju boljši od ostalih dveh od 0,7 sekunde pri gorskem kolesu z gladkim cestnim profilom (kolo št. 2) in 1,21 sekunde pri gorskem kolesu z grobim profilom (kolo št. 1). To predstavlja razliko med 3% in 5%, kar se mi ne zdi zelo veliko.

Pri najhitrejšem kolesu (št. 3) sem dosegla povprečno hitrost 21,36 km/h, pri drugem najhitrejšem kolesu (št. 2) sem dosegla povprečno hitrost 20,78 km/h in pri najpočasnejšem kolesu (št. 1) povprečno hitrost 20,39 km/h.

Pri kolesu št. 1 je bila razlika v času pri različnih tlakih do 2,39 sekunde, kar predstavlja v povprečni hitrosti razliko do 1,69/km/h. Najpočasnejši čas je bil dosežen pri najnižjem tlaku.

Pri kolesu št. 2 je bila razlika v času pri različnih tlakih do 3,91 sekunde, kar predstavlja v povprečni hitrosti razliko do 2,71/km/h. Najpočasnejši čas je bil dosežen pri najnižjem tlaku.

Pri kolesu št. 3 je bila razlika v času pri različnih tlakih do 2,34 sekunde, kar predstavlja v povprečni hitrosti razliko do 1,81/km/h. Najdaljši čas je bil dosežen pri najnižjem tlaku.

Če vzamem pri vsakem kolesu povprečne čase pri vseh tlakih v zračnici, se rezultati malce spremenijo in razlike nekoliko zmanjšajo na okoli 4%, vendar se zamenja tudi vrstni red koles. Najhitreje je še vedno kolo št. 3, na drugem mestu pa je z minimalno razliko kolo št. 1 pred kolesom št. 2. Vzrok se je pokazal v tem, da je kolo št. 2 imelo izredno slabe rezultate pri najnižjem tlaku.

Pri testu zavorne poti kjer sem zavirala s sprednjo in zadnjo zavoro je kolo št. 1 doseglo najkrajšo zavorno pot pri minimalnem tlaku, kolesi št. 2 in 3 pa pri najnižjem.

Najboljši rezultat in s tem najkrajšo zavorno pot sem dosegla s kolesom št. 1.

Rezultati kolesa št. 1 so v povprečju bili boljši od ostalih dveh za 0,47 m (kolo št. 2) in 1,01 m (kolo št. 3). To predstavlja razliko med 15% in 28%, kar se mi zdi izredno veliko.

Pri kolesu št. 1 je bila razlika med različnimi tlaki do 0,91 m. Najdaljša zavorna pot je bila dosežena pri najnižjem tlaku.

Raziskovalna naloga. Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2017/18

Pri kolesu št. 2 je bila razlika med različnimi tlaki do 1,26 m. Najdaljša zavorna pot je bila dosežena pri maksimalnem tlaku.

Pri kolesu št. 3 je bila razlika med različnimi tlaki do 2,24 m. Najdaljša zavorna pot je bila dosežena pri maksimalnem tlaku.

Pri testu zavorne poti, kjer sem zavirala samo z zadnjo zavoro, so vsa kolesa dosegla najkrajšo zavorno pot pri najnižjem tlaku.

Najboljši rezultat in s tem najkrajšo zavorno pot sem dosegla s kolesom št. 2.

Rezultati kolesa št. 2 so v povprečju bili boljši od ostalih dveh za 1,07 m (kolo št. 3) in 1,99 m (kolo št. 1). To predstavlja razliko med 18% in 28%, kar se mi zdi izredno veliko.

Pri kolesu št. 1 je bila razlika med različnimi tlaki do 1,10 m. Najdaljša zavorna pot je bila dosežena pri maksimalnem tlaku.

Pri kolesu št. 2 je bila razlika med različnimi tlaki do 4,05 m. Najdaljša zavorna pot je bila dosežena pri maksimalnem tlaku.

Pri kolesu št. 3 je bila razlika med različnimi tlaki do 2,83 m. Najdaljša zavorna pot je bila dosežena pri maksimalnem tlaku.

Če pri zaviranju s sprednjo in zadnjo zavoro vzamem pri vsakem kolesu povprečne dolžine zavornih poti pri vseh tlakih v zračnici, se rezultati spremenijo in razlike še povečajo med 32% in 35%, vendar se zamenja tudi vrstni red koles. Najboljše je še vedno kolo št. 1, na drugem mestu pa je kolo št. 2 pred kolesom št. 3.

Če pri zaviranju samo z zadnjo zavoro vzamem pri vsakem kolesu povprečne dolžine zavornih poti pri vseh tlakih v zračnici, se rezultati spremenijo in razlike zelo zmanjšajo med 0,5% in 5%, vendar se zamenja tudi vrstni red koles. Najboljše je kolo št. 3, na drugem mestu pa je kolo št. 2 pred kolesom št. 1, razlike med njimi so izredno majhne.

Pri zavorni poti je potrebno primerjati rezultate pri zaviranju s sprednjo in zadnjo zavoro ter samo z zadnjo zavoro. Rezultati so pokazali, da je zaviranje z zadnjo in sprednjo zavoro veliko učinkovitejše in s tem tudi varnejše. Razlika med obema najboljšima rezultatoma je ogromna. Najboljši rezultat pri zaviranju s sprednjo in zadnjo zavoro je 2,6 m, pri zaviranju samo z zadnjo zavoro pa 5,06 m, kar predstavlja razliko 2,46 m.

Kot enega glavnih ciljev mojega testiranja sem si zadala izbrati optimalno kolo za najvišjo hitrost in najvarnejšo vožnjo. Glede na rezultate je to gorsko kolo z grobim profilom.

Pri testu zavorne poti je daleč najboljše, saj dosega 15% in več boljše rezultate kot ostala kolesa. Pri testu hitrosti je res najpočasnejše, vendar zaostaja samo 5% za najhitrejšim kolesom. Ob tem moram dodati tudi lasten občutek vožnje in varnosti pri testiranju, ki je bil najboljši ravno pri tem kolesu.

Glede na postavljene hipoteze in izvedeno testiranje so rezultati naslednji:

HIPOTEZE:

1. Cestno kolo je hitrejše od gorskega pri maksimalnem tlaku. **POTRJENO**
2. Gorsko kolo z gladkim cestnim profilom pnevmatike je hitrejše od gorskega kolesa z grobim profilom pri maksimalnem tlaku. **POTRJENO**
3. Istočasno zaviranje s sprednjo in zadnjo zavoro je učinkovitejše kot samo z zadnjo pri istem kolesu ne glede na tlak v zračnici. **POTRJENO**
4. Zaviranje z grobim profilom pnevmatike je učinkovitejše kot z gladkim cestnim profilom pri maksimalnem tlaku. **POTRJENO**

6 ZAKLJUČEK

Pri tej raziskovalni nalogi sem se ponovno naučila veliko novega, prav tako sem vse postavljene hipoteze potrdila.

Ob tem sem ugotovila, da večji tlak v zračnici pomeni večjo hitrost in hitrejšo vožnjo. Razlog je v manjšem trenju profila ob podlago in s tem večja hitrost. Pri takšnem tlaku je vožnja prijetnejša in nadzor nad krmilom je večji in natančnejši.

Prav tako se je pokazalo, da manjši tlak v pnevmatiki pomeni večjo površino, ki je v stiku s podlago, posledično več trenja in hitrejša ter lažje zaviranje. Je pa sama vožnja z majhnim tlakom v pnevmatiki manj prijetna, povzroča manjši nadzor pri krmiljenju in zato zahteva več kolesarskega znanja in pozornosti.

Pri testiranju so bile dosežene povprečne hitrosti okoli 20 km/h in maksimalne hitrosti okoli 30 km/h. To so že dokaj visoke hitrosti za mestno vožnjo in so bolj hitrosti, ki jih dosegajo rekreativni kolesarji med rekreacijo. So pa te hitrosti še vedno daleč od hitrosti tekmovalcev, ki lahko dosegajo največje hitrosti med 50 in 80 km/h.

Najpomembnejši nauk moje raziskovalne naloge je v tem, da je za prijetno kolesarjenje poleg hitrosti zelo pomembna tudi varnost in varno, pravočasno ustavljanje. Zelo je pomembno, da se zavedamo svojih sposobnosti, pred začetkom vožnje preverimo stanje kolesa, tlaka v pnevmatikah in nastavitve, ki nam omogočajo prijetno in varno vožnjo.

7 POVZETEK

S kolesarjenjem se ukvarja veliko mladih in starejših. Nekateri uporabljajo kolo za dnevno prevozno sredstvo, drugi kot obliko rekreacije. Vsekakor je kolesarjenje zelo razširjeno in zato tudi smiselno področje raziskovanja. Veliko ljudi ob uporabi kolesa ne razmišlja ali je tlak v zračnicah na njihovem kolesu primeren za varno in optimalno uporabo. Večinoma uporabniki le preverijo, da njihove zračnice niso prazne, razen tekmovalci in dobri rekreativci temu posvečajo veliko pozornosti. Vsaka zračnica ima tovarniško naveden minimalen in maksimalen tlak, ki se ga je priporočljivo držati. Prav tako ima vsako kolo tudi priporočljiv profil pnevmatike, ki se določa glede na uporabo in uporabnika.

Z raziskovalno nalogo sem hotela ugotoviti, kako različen tlak v zračnici vpliva na hitrost pri različnih kolesih (gorsko, cestno kolo) in različnih profilih pnevmatike (grob, gladek - cestni, gladek - dirkalni profil). Dodatno sem iz varnostnega vidika ugotavljala zavorno pot pri različnih kolesih, tlakih in zavorah. Z izvedenim testiranjem sem prišla do ugotovitve, da je hitrost vožnje s kolesom odvisna od vrste profila pnevmatike in tlaka v njem. Pri preverjanju zavorne poti sem ugotovila, da je zelo pomembno kakšen profil pnevmatike uporabljamo in kakšen tlak je v njej, prav tako so zelo pomembne zavore. Testiranje je bilo zahtevno zaradi velikega števila ponovitev, a uspešno, saj sem dobila uporabne rezultate. Prav tako sem se ob tem veliko naučila glede koles in varne vožnje.

8 ABSTRACT

Cycling is a common sport among the young and older people. Some people use it as commuting transport, for some it is a form of recreation. Cycling is widely spread and thus an interesting field to research. Not many people consider the tyre pressure an important element for a safe and optimal use. Only competitors and very good recreationists pay attention to the tyre pressure while average users only make sure their tyres are not flat. Each inner tube has minimum and maximum pressure recommended by the factory. Each bike also has a tread recommended by the producer. It is defined on the bases of its use and its potential user.

In my research I wanted to find out what role the pressure has in achieving certain speeds if we use different bikes (mountain, road bikes) with different tyre treads (a knobby tread, a smooth road tread, a smooth competition tread). I also did research in the braking distance of different bikes with different pressures and brakes.

The results of the testing indicates that the speed of bikes depends on the tyre tread and the tyre pressure. Testing the braking distance also showed the importance of the tyre tread, the tyre pressure, and the brakes themselves. The testing was quite demanding due to the number of repetitions, but successful since I got useful results. I also learnt a lot about bikes and a safe bike ride.

9 ZAHVALA

Iskreno bi se rada zahvalila mentorjema, Karin Sirovina Dvornik in Damijanu Vodušku, za pomoč, podporo, svetovanje in potrpežljivost z mano pri izdelavi raziskovalne naloge.

Zahvaljujem se Dejanu Kugoniču iz Trgovine Ciklo sport, Velenje, ki mi je veliko pomagal z izposajo in pripravo koles za testiranje ter mi podal veliko uporabnih informacij, ki so mi pomagale pri izvedbi testiranja in pisanju raziskovalne naloge.

Zahvaljujem se tudi staršema, ki sta mi ves čas nudila pomoč in me podpirala pri izvedbi te raziskovalne naloge.

Hvala tudi vsem ostalim, ki ste mi pri izdelavi raziskovalne naloge kakorkoli pomagali.

10 VIRI IN LITERATURA

1. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Kolesarstvo>
2. Seminarska naloga Kolesarjenje, Jure Brence, 9.C
http://www.dijaski.net/gradivo/spo_ref_kolesarstvo_01
3. http://www.dijaski.net/gradivo/spo_ref_kolesarstvo_02
4. <http://www.presek.si/21/1186-Likar.pdf>
5. <https://freemeteo.si/vreme/velenje/zgodovina/zgodovina-podnevih/?gid=6941299&date=2017-11-25&station=4500&language=slovenian&country=slovenia>
6. <http://vreme.informacije.si/arhiv7.php?big&postaja=Velenje>

VIRI SLIK:

1. Slika: <http://www.bolha.com/rekreacija-sport/kolesarstvo/kolesa/mestna-kolesa/novo-hit-zensko-mestno-kolo-boulevard-alu-1277550518.html>
2. Slika: <http://flogi.blog.siol.net/2007/08/04/nakup-kolesa/>
3. Slika: <https://www.extremevital.com/sl/kolesa/treking-kolo-scott-sub-cross-30-2017-p-21820.html>
4. Slika: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Kolo_\(prevozno_sredstvo\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Kolo_(prevozno_sredstvo))
5. Slika: <https://www.bokal-sport.si/pravilna-izbira-kolesa>