

ŠOLSKI CENTER VELENJE  
POKLICNA IN TEHNIŠKA STROJNA ŠOLA  
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

**"FRIZIRANJE" MOPEDA – DA ALI NE?**

Tematsko področje: TEHNIŠKE VEDE

Avtorja:

Nejc Zager, 1. letnik PTI  
Davor Železnik, 1. letnik PTI

Mentor:

Boris Klančnik

Velenje, 2008

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Šolskem centru Velenje, Poklicni in tehniški strojni šoli.

Mentor: Boris Klančnik

Datum predstavitve: 10. 4. 2008

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Poklicna in tehniška strojna šola, 2007/08
- KG kolo z motorjem / delovanje dvotaktnega motorja / predelava kolesa z motorjem / varnost
- AV ZAGER, Nejc / ŽELEZNIK, Davor
- SA KLANČNIK, Boris
- KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
- ZA ŠCV, Poklicna in tehniška strojna šola
- LI 2008
- IN FRIZIRANJE MOPEDA – DA ALI NE?
- TD RAZISKOVALNA NALOGA
- OP VII, 39 s., 26 tab., 21 graf, 21 fotog.
- IJ SL
- JI sl/en
- AI Za kolo z motorjem se šteje motorno vozilo z dvema ali tremi kolesi, ki ni hitrejša od 50 kilometrov na uro, delovna prostornina motorja pa ne sme presežati 50 kubičnih centimetrov. Dovoljenje za vožnjo takega vozila lahko pridobijo mladi, ki so stari več kot 14 let, stroški nakupa vozila pa niso visoki.
- Ravno zaradi teh dejstev se vedno več mladih odloča za vožnjo kolesa z motorjem, pri tem pa jim kmalu tovarniško omejenih 50 km/h ne zadostuje in se odločajo za posege na motorju, ki zvišajo predvsem končno hitrost vozila.
- Zaradi številnih predelav na pogonskem agregatu kolesa z motorjem, in s tem znatno večjih končnih hitrosti, prihaja do nesreč, ki znajo biti tudi usodne. Mladi se vse premalo zavedajo, da se z večanjem hitrosti spremenijo vozne lastnosti vozila in da tako konstrukcijske lastnosti vozila kot vgrajene zavore niso več kos povečanim obremenitvam med vožnjo.
- S posegi na pogonskem agregatu se poveča poraba goriva in zaradi tega nastaja več strupenih in škodljivih snovi v izpušnih plinih, kar povečuje onesnaženost okolja. Skrajša pa se tudi življenjska doba pogonskega agregata.
- Poleg nezakonitega poseganja v kolo z motorjem in prehitre ter s tem nevarne vožnje, se nekateri mladi vozniki izpostavljajo tudi z objestno vožnjo in s tem, da ne uporabljajo čelade.
- Pri raziskavi sva tako prisluhnila mnenju najinih sovrstnikov o "friziranih" kolesih z motorjem, preverila sva vozne lastnosti kolesa z motorjem pred in po predelavi ter na osnovi statističnih podatkov o nesrečah ugotavljala vpletenost mladih v prometne nesreče.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Poklicna in tehniška strojna šola, 2007/08
- CX motor bike / operating two-stroke engine / modification of motor bike / safety
- AU ZAGER, Nejc / ŽELEZNIK, Davor
- AA KLANČNIK, Boris
- PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
- PB ŠCV, Poklicna in tehniška strojna šola
- PY 2008
- TI MODIFICATION OF MOTOR BIKE – YES OR NO?
- DT RESEARCH WORK
- NO VII, 39 p., 26 tab., 21 fig., 21 photos
- LA SL
- AL sl/en
- AB Motor bike is a vehicle with two or three wheels and maximum speed of 50 km/h and with limited cubic volume of 50 ccm. Driving license for such vehicle can acquire each person who is older than 14 years and price for that kind of motor bike is very low.
- Because of that there is an increase of motor bike drivers, which are soon unsatisfied with the factory limited speed and they decide to make changes on engine to increase the maximum speed.
- The consequence of changes made on engine is higher speed which leads to fatal traffic accidents. Young drivers do not realize that higher speed change construction of vehicle and in some occasions brakes do not manage higher burden. Furthermore, stronger internal combustion produces more poisonous exhaust gases which cause higher air pollution and shorter life period of an engine.
- In our research we questioned our contemporaries what is their opinion about changes made on the motorbike engines. We also made some tests on standard motorbike before and after the changes made on that vehicle. Moreover we tried to find information and compare them to the statistical data about car accidents in which our contemporaries were involved.

## KAZALO

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....	II
KEY WORDS DOCUMENTATION.....	III
KAZALO .....	IV
Kazalo preglednic.....	V
Kazalo grafov .....	VI
Kazalo fotografij .....	VII
1. UVOD .....	1
2. PREGLED STANJA TEHNIKE .....	2
2.1. Zgodovina motorjev z notranjim zgorevanjem.....	2
2.2. Dvotaktni motor .....	3
2.2.1. Delovanje dvotaktnega motorja .....	4
2.2.2. Prvi takt dvotaktnega delovanja .....	5
2.2.3. Drugi takt dvotaktnega delovanja .....	6
2.2.4. Mazanje dvotaktnega motorja .....	7
3. METODE RAZISKOVANJA.....	8
3.1. Zbiranje podatkov.....	8
3.1.1. Predelava kolesa z motorjem .....	8
3.1.2. Anketiranje .....	8
3.1.3. Statistični podatki o prometnih nesrečah.....	8
3.1.4. Povzetek objave podatkov Uprave uniformirane policije, Sektor prometne policije:.....	9
3.1.5. Kako do izpita za kolo z motorjem ali za motor .....	12
3.1.6. Problematika kategorije H .....	12
3.1.7. Kategorija H (kolo z motorjem).....	12
3.1.8. Kategorija A (motor) .....	12
3.1.9. Izkušnje voznikov koles z motorjem .....	13
4. REZULTATI.....	14
4.1. Predelava kolesa z motorjem.....	14
4.2. Prva meritev .....	15
4.3. Friziranje mopeda .....	17
4.4. Fotozgodba predelave mopeda .....	18
4.5. Druga meritev .....	22
4.6. Rezultat testiranja .....	24
4.7. Ankete.....	25
5. RAZPRAVA .....	33
6. ZAKLJUČEK.....	35
7. POVZETEK .....	36
8. ZAHVALA .....	37
9. PRILOGE .....	38
10. VIRI IN LITERATURA.....	39

## Kazalo preglednic

Tabela 1:	Starostne skupine voznikov motornih koles, udeleženih v nesrečah.....	10
Tabela 2:	Vzroki prometnih nesreč, ki so jih povzročili vozniki motornih koles.....	11
Tabela 3:	Število registriranih koles z motorjem po upravnih enotah .....	11
Tabela 4:	Meritve maksimalne hitrosti (merjeno z GPS napravo) .....	16
Tabela 5:	Pot, na kateri je bila dosežena max hitrost – start z mesta (merjeno z GPS napravo).....	16
Tabela 6:	Čas v katerem je bila dosežena max hitrost – start z mesta (merjeno s štoparico).....	16
Tabela 7:	Pot zaustavitve (merjeno z metrom).....	16
Tabela 8:	Meritve maksimalne hitrosti (merjeno z GPS napravo) .....	22
Tabela 9:	Pot, na kateri je bila dosežena hitrost 50 km/h – start z mesta (merjeno z GPS napravo).....	22
Tabela 10:	Čas v katerem je bila dosežena max hitrost – start z mesta (merjeno s štoparico).....	22
Tabela 11:	Pot zaustavitve (merjeno z metrom).....	22
Tabela 12:	Starost anketirancev.....	25
Tabela 13:	Lastništvo kolesa z motorjem, motorja .....	26
Tabela 14:	Kategorija dvokolesnika .....	26
Tabela 15:	Vozniški izpit.....	27
Tabela 16:	Starost ob prvi samostojni vožnji .....	27
Tabela 17:	Najvišja dosežena hitrost .....	28
Tabela 18:	Vožnja friziranega kolesa z motorjem.....	28
Tabela 19:	Seznanjenost staršev .....	29
Tabela 20:	Uporaba zaščitne čelade.....	29
Tabela 21:	Upoštevanje prometnih predpisov .....	30
Tabela 22:	Število udeležencev v prometni nesreči .....	30
Tabela 23:	Vzrok prometne nesreče .....	31
Tabela 24:	Mnenje o predelavi kolesa z motorjem .....	31
Tabela 25:	Zavedanje sankcij za predelan moped.....	32
Tabela 26:	Mnenje o najpogostejših vzrokih prometnih nesreč.....	32

## Kazalo grafov

Graf 1:	Mrtvi vozniki motornih koles po letih .....	9
Graf 2:	Mrtvi vozniki koles z motorjem .....	9
Graf 3:	Dosežena maksimalna hitrost [km/h] .....	22
Graf 4:	Pot na kateri vozilo doseže hitrost 45 km/h [m].....	23
Graf 5:	Čas v katerem doseže vozilo hitrost 45 km/h [s] .....	23
Graf 6:	Pot zaustavitve od max do 0 km/h .....	23
Graf 7:	Starost anketirancev .....	25
Graf 8:	Lastništvo kolesa z motorjem, motorja.....	26
Graf 9:	Kategorija dvokolesnika .....	26
Graf 10:	Vozniški izpit .....	27
Graf 11:	Starost ob prvi samostojni vožnji.....	27
Graf 12:	Najvišja dosežena hitrost .....	28
Graf 13:	Vožnja friziranega kolesa z motorjem .....	28
Graf 14:	Seznanjenost staršev.....	29
Graf 15:	Uporaba zaščitne čelade.....	29
Graf 16:	Upoštevanje prometnih predpisov.....	30
Graf 17:	Število udeležencev v prometni nesreči.....	30
Graf 18:	Vzrok prometne nesreče .....	31
Graf 19:	Mnenje o predelavi kolesa z motorjem.....	31
Graf 20:	Zavedanje sankcij za predelan moped.....	32
Graf 21:	Mnenje o najpogostejših vzrokih prometnih nesreč .....	32

## Kazalo fotografij

Slika 1:	Prerez dvotaktnega motorja .....	3
Slika 2:	Delovanje dvotaktnega motorja.....	4
Slika 3:	Zgradba dvotaktnega motorja .....	4
Slika 4:	Prvi takt dvotaktnega delovanja .....	5
Slika 5:	Drugi takt dvotaktnega delovanja.....	6
Slika 6:	Operacije delovnega procesa dvotaktnih motorjev .....	7
Slika 7:	Dvotaktni motor iz leta 1928.....	7
Slika 8:	Vožnja s skuterjem.....	13
Slika 9:	Testno kolo z motorjem.....	14
Slika 10:	GPS naprava Garmin Nuvi 660.....	15
Slika 11:	Pred meritvijo .....	16
Slika 12:	Originalna kapa valja.....	18
Slika 13:	Demontaža kape in valja.....	18
Slika 14:	Demontaža izpušne cevi.....	18
Slika 15:	Demontiran valj prostornine 49 ccm.....	19
Slika 16:	Sornik bata .....	19
Slika 17:	Montaža bata .....	19
Slika 18:	Montirana večji valj in bat.....	20
Slika 19:	Vžigalna svečka .....	20
Slika 20:	Primerjava kap valja.....	20
Slika 21:	Primerjava obeh valjev in batov .....	21



## 1. UVOD

Kot udeleženca v prometu se dostikrat srečujemo s situacijami, ki ogrožajo naju ali druge udeležence. Vse več je tudi najinih sošolcev in znancev, ki so že doživeli prometno nesrečo. Večkrat sva se vprašala, kakšen je vzrok za vedno hujšo norijo na cesti.

Zanimalo naju je tudi, kako na promet gledajo najini vrstniki in s kakšnimi prevoznimi sredstvi se vključujejo v promet. Dejstvo je, da največ najinih vrstnikov vozi moped - kolo z motorjem, ki pa v veliko primerih nima takšnih vozniških karakteristik, kot bi jih glede na predpisano kategorizacijo smeli pričakovati.

To dejstvo naju je vzpodbudilo, da zadevo podrobneje raziščeva. Vprašanje pa se je ponudilo kar samo: "Je sploh smiselno predelati kolo z motorjem?"

Dovoljenje za vožnjo kolesa z motorjem lahko pridobijo mladi, ki so stari več kot 14 let. Stroški nakupa vozila niso visoki in ravno zaradi tega se vedno več mladih odloča za vožnjo kolesa z motorjem, pri tem pa jim kmalu tovarniško omejenih 50 km/h ne zadostuje in se odločajo za posege na motorju, ki zvišajo predvsem končno hitrost vozila.

Zaradi številnih predelav na pogonskem agregatu kolesa z motorjem, in s tem znatno večjih končnih hitrosti, prihaja do nesreč, ki znajo biti tudi usodne. Mladi se vse premalo zavedajo, da se z večanjem hitrosti spremenijo vozne lastnosti vozila in da tako konstrukcijske lastnosti vozila kot vgrajene zavore niso več kos povečanim obremenitvam med vožnjo.

S pomočjo ankete sva povprašala sovrstnike o njihovih izkušnjah v prometu in mnenju o predelanih kolesih z motorjem. Povprašala sva jih, kakšno je njihovo mnenje o predelavi, kaj najraje predelujejo in ali se sploh zavedajo kako nevarna je vožnja s "friziranim" mopedom. Zanimalo naju je tudi njihovo splošno mnenje o predelavi kolesa z motorjem. Odgovori, ki sva jih dobila so bili presenetljivi.

V najini nalogi raziskujemo meje varne vožnje, ki zaradi raznih predelav na mopedu kaj kmalu postane nevarna. Skušava prikazati najpomembnejše karakteristike najbolj osnovne predelave mopeda, zanima pa naju tudi, kaj si o predelavi kolesa z motorjem mislijo najpogostejši uporabniki teh vozil.

Odločila sva se, da sama predelava kolo z motorjem in testirava vozne lastnosti najprej nepredelanega, potem pa predelanega ("friziranega") vozila. Predelala sva motor Tomos avtomatic A 35S, na katerem sva povečala prostornino pogonskega agregata.

Primerjala sva končno hitrost, pospeške, zavorno pot, porabo goriva in predvidela obrabo materiala predelanega in nepredelanega kolesa z motorjem. Ugotavljala sva, koliko bolj nevaren je predelan motor v primerjavi z tovarniško nastavljenim vozilom. Kadar se lotimo predelave se redkokdaj zavedamo, kako nevarna bo vožnja z takšnim vozilom in kakšne so lahko posledice.

Oblikovala sva dve delovni hipotezi:

- Predvidevava, da je splošno prepričanje voznikov koles z motorjem, da je bolje voziti predelano kot nepredelano kolo z motorjem, v smislu doseganja višje končne hitrosti.
- Domnevava, da se s predelavo kolesa z motorjem zaradi višje končne hitrosti močno zmanjša varnost udeležencev v prometu, spremenijo pa se tudi vozne karakteristike vozila.

## 2. PREGLED STANJA TEHNIKE

Za pogon vozil v največji meri uporabljamo motorje z notranjim zgorevanjem, ki so kljub visokim izgubam preprosti, zanesljivi in relativno nezahtevni za vzdrževanje. Motor z notranjim zgorevanjem omogoča ustvarjanje toplote in njeno pretvorbo v mehansko delo v istem stroju.

Poznamo dvotaktne in štiritaktne motorje.

Dvotaktni motorji imajo visoko specifično moč in so nadvse uporabni v majhnih napravah, kot so kosilnice, verižne žage, agregati, modelčki letal in podobne naprave.

Za pogon prevoznih sredstev pa jih največkrat srečamo v mopedih, skuterjih, snežnih saneh in vodnih plovilih. Motornih koles z dvotaktnim pogonskim agregatom je zaradi precejšnjega onesnaževanja okolja čedalje manj.

### 2.1. Zgodovina motorjev z notranjim zgorevanjem

Prve ideje o motorjih z notranjim zgorevanjem segajo že v leto 1680, ko je znanstvenik Christian Huygens skiciral motor z notranjim zgorevanjem, ki bi ga polnili s smodnikom. Načrt ni bil nikoli realiziran.

Leta 1769 je Francoz Nicolas Joseph Cugnot izdelal prvo vozilo, ki se je premikalo z lastnim pogonom. To je bilo vozilo na parni pogon. Seveda se pojavlja vprašanje, zakaj velja splošno prepričanje, da sta prvo vozilo izdelala Gottlieb Daimler oziroma Karl Benz. Dejstvo je, da sta oba skoraj istočasno izdelala (1885) prvo uporabno in praktično vozilo s pogonom na bencin, kar šteje za zasnovi sodobnih motorjev.

Leta 1858 je belgijski inženir Jean Joseph Étienne Lenoir izumil, dve leti kasneje pa tudi patentiral, motor z notranjim zgorevanjem, ki je za vžig uporabljal električno iskro, kot gorivo pa plin.

Leta 1863 je Lenoir motor izpopolnil z uporabo bencina in preprostega uplinjača. Motor je vgradil v vozilo podobno železniškemu vagonu in z njim prevozil 50 milj (80 km).

Leta 1862 je francoski inženir Alphonse Beau de Rochas patentiral štiritaktni motor. Zanimivo je, da ga ni nikoli izdelal.

Leta 1866 sta nemška inženirja Eugen Langen in Nikolaus August Otto izboljšala Lenoirjev motor in izdelala učinkovit bencinski motor.

Leta 1873 je ameriški inženir George Brayton izdelal neučinkovit dvotaktni motor na petrolej. Ta motor se kljub neučinkovitosti šteje za prvi varen in praktičen bencinski motor.

Leta 1876 je Nikolaus August Otto izdelal in kasneje patentiral učinkovit štiritaktni bencinski motor, čigar ime uporabljamo še danes – Ottov motor.

Leta 1876 je Sir Dougald Clerk izdelal prvi učinkovit dvotaktni motor.

Leta 1885 je Gottlieb Daimler izdelal vozilo, ki je dostikrat definirano kot prototip sodobnih bencinskih motorjev – enovaljni motor z dovodom goriva preko uplinjača (ki so ga patentirali leta 1887). Daimler je izdelal prvi dvokolesnik s tem motorjem "Reitwagen", kar bi lahko prevedli kot "kočija za jezdenje", leto kasneje pa je izdelal prvo vozilo na štirih kolesih z motornim pogonom.

Leta 1890 je Wilhelm Maybach izdelal prvi štirivaljni, štiritaktni motor.

Leta 1893 je Rudolf Diesel objavil prve skice svojega motorja z notranjim zgorevanjem, kjer je prišlo do samovžiga. Leta 1894 je med preizkusi skoraj izgubil življenje, ko je njegov motor razneslo. Leta 1897 pa je tovarna MAN izdelala prvi učinkovit dizelski motor.

## 2.2. Dvotaktni motor

Od štiritačnih se v grobem razlikujejo po tem, da imajo štiri takte združene v dva in da za izmenjavo plina ne potrebujejo posebnih krmilnih naprav. To jim omogočajo posebni kanali pod batom, ki vsesajo gorivo, medtem, ko bat potiska zgorele pline v izpušni kanal. Pri tem izkoriščamo prostor pod in nad batom.

Dvotaktni motor ima torej odprto izmenjavo plinov, kar pomeni, da pride do neizogibnega mešanja svežih in izpušnih plinov ter do izgube svežega plina, ker sta istočasno odprta izpušni in pretočni kanal.

Je pa pri dvotaktnih motorjih vsak motorni vrtljaj delovni, za razliko od štiritačnega motorja, kjer je delovni vsak drug vrtljaj motorja.

So enostavni in zato v primerjavi s štiritačnimi motorji cenejši za proizvodnjo.

Pri dvotaktnem motorju se rahlo razlikuje tudi mešanica in sicer zato, ker ji dodajamo olje za mazanje v količini povprečno 3%. To olje maže gibajoče se dele motorja, kar je seveda precej slabše kot pri štiritačnem motorju, zato je potrebna tudi drugačna konstrukcija ležajev, pri katerih drsne zamenjujejo kotalni ležaji.

Edina in največja slaba lastnost dvotaktnih motorjev pa je predvsem ekološke narave. Mazivo, torej olje, je zmešano z gorivom in med delovanjem motorja zgori. Ker dvotaktni motor deluje na principu dinamike plinov, tudi samo izgorevanje te mešanice bencina, olja in zraka ni tako popolno kot pri štiritačnih motorjih. To pa seveda precej onesnažuje okolje, zato se dvotaktni motorji počasi umikajo štiritačnim.

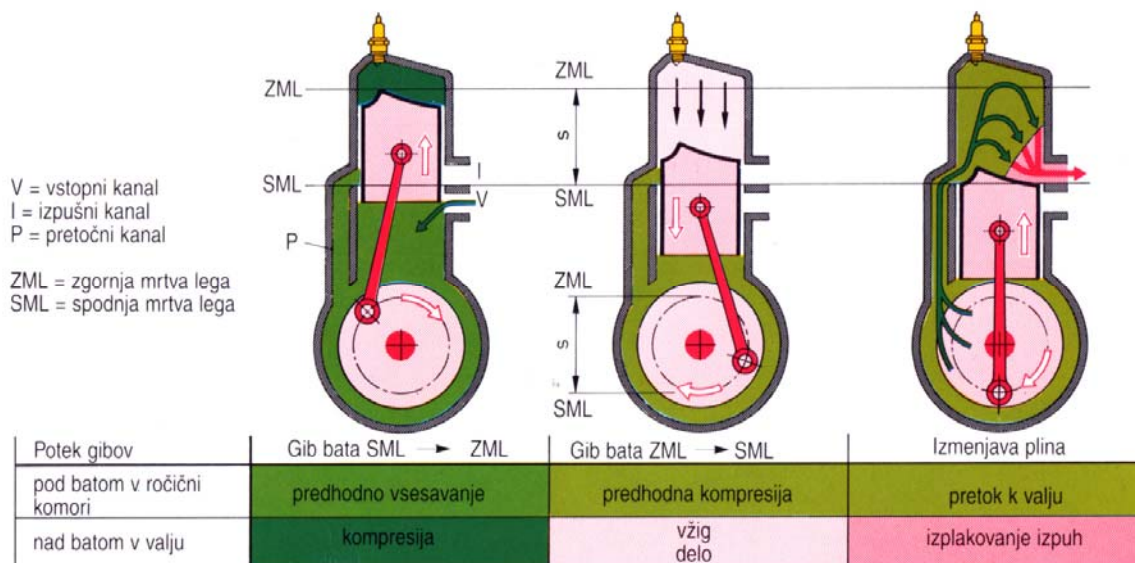


Slika 1: Prerez dvotaktnega motorja

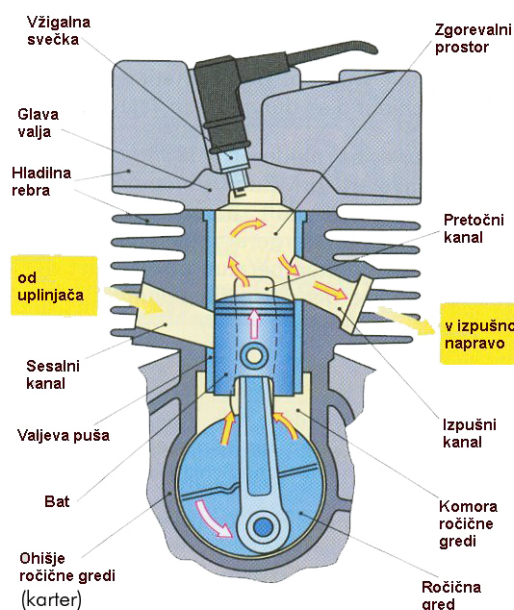
### 2.2.1. Delovanje dvotaktnega motorja

Delovanje dvotaktnega motorja združuje po dva in dva takta bolj razširjenega Ottovega motorja.

Sveža mešanica se ne dovaja direktno v prostor nad batom. Dvotaktni motor svežo mešanico najprej vsesa v karterski prostor pod batom, nakar jo komprimira in z nadtlakom odvede v prostor nad batom. Dvotaktni motor nima krmilnega mehanizma, saj bat sam opravi nalogo odpiranja in zapiranja kanalov.



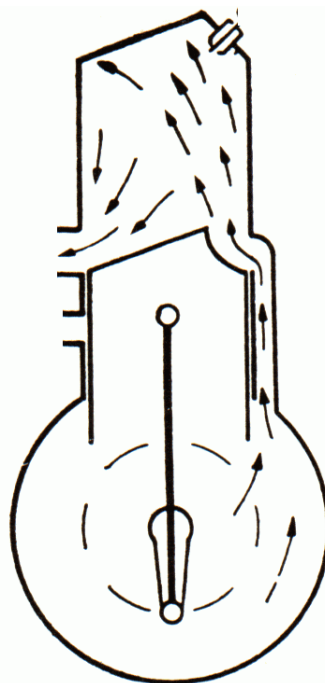
Slika 2: Delovanje dvotaktnega motorja



Slika 3: Zgradba dvotaktnega motorja

### 2.2.2. Prvi takt dvotaktnega delovanja

V prvem taktu se bat giblje od spodnje mrtve lege proti zgornji mrtvi legi.



Slika 4: Prvi takt dvotaktnega delovanja

**Dogajanje nad batom:** Na začetku novega procesa je bat v spodnji mrtvi legi. Izpušni kanal je odprt in zgoreli dimni plini izhajajo iz valja. Odprt je tudi pretočni kanal, ki je povezava med karterjem in valjem. V karterju se z določenim nadtlakom nahaja sveža mešanica, ki skozi pretočni kanal priteka v prostor nad bat. Oblika prostora v glavi motorja in značilna oblika prisekanega bata pripomoreta, da sveža mešanica prihaja zgorelim plinom za hrbet in jih tako pomaga izplakovati.

Čez čas se zapre najprej pretočni kanal in takoj zatem še izpušni kanal. V prostoru nad batom se začne kompresija sveže mešanice zraka, goriva in olja.

Nekoliko pred zgornjo mrtvo lego preskoči iskra in s tem se začne zgorevanje mešanice zraka in goriva.

**Dogajanje pod batom:** Na začetku takta se v prostoru pod batom nahaja stisnjena mešanica, ki zaradi določenega nadtlaka v karterju odteka skozi odprt pretočni kanal nad bat – v zgorevalni prostor.

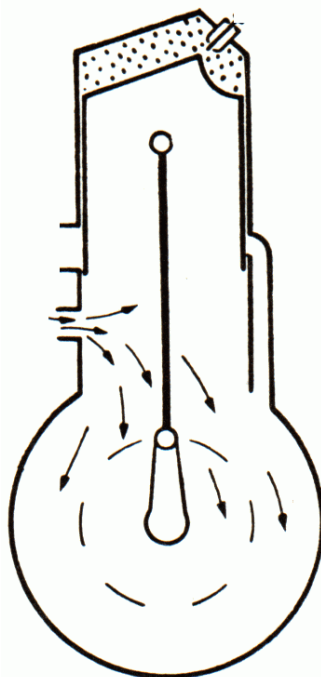
Čez čas bat med svojim gibanjem navzgor zapre pretočni kanal in polnitev valja se konča, ko bat s svojim robom zapre pretočni kanal.

Ko bat nadaljuje potovanje navzgor, v prostoru pod batom nastaja podtlak, saj je karter hermetično zaprt.

Ko se bat s svojim spodnjim delom dvigne nad sesalno odprtino in tako odpre sesalni kanal, začne v karterski prostor dotekati sveža zmes.

### 2.2.3. Drugi takt dvotaktnega delovanja

V drugem taktu se bat giblje od zgornje mrtve lege proti spodnji mrtvi legi. Nastali visoki tlak zgorevanja v drugem taktu potisne z vso silo bat navzdol proti spodnji mrtvi legi. Ta takt je delovni in torej žene motor.



Slika 5: Drugi takt dvotaktnega delovanja

**Dogajanje nad batom:** Na začetku takta je bat v zgornji mrtvi legi. Zgorevanje, ki se je začelo tik pred koncem prejšnjega takta, se nadaljuje. Zaradi zgorevanja se tlak na začetku takta še dodatno poveča in z vso silo potisne bat navzdol.

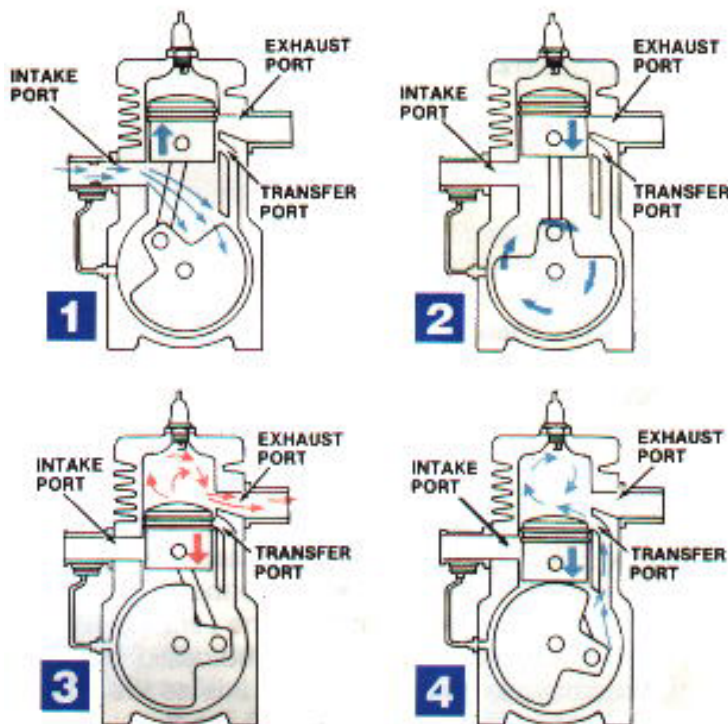
Proti koncu takta se najprej odpre izpušni kanal, takoj zatem pa še pretočni kanal. Zgoreli dimni plini začno odtekati skozi izpušni kanal, hkrati pa skozi pretočni kanal doteka sveža mešanica.

**Dogajanje pod batom:** Že od konca prejšnjega takta zaradi podtlaka v karterski prostor doteka sveža mešanica. Ta polnitev traja tako dolgo, da bat s svojim robom, pri svoji poti navzdol, zapre dovodno sesalno odprtino.

V nadaljevanju začne bat na svoji poti proti spodnji mrtvi legi stiskati svežo mešanico v karterju (do tlaka okoli 1,2 do 1,7 bara). V karterju začne nastajati nadtlak.

Proti koncu drugega takta se odpre pretočni kanal, po katerem začne iz karterja odtekati mešanica v prostor nad batom.

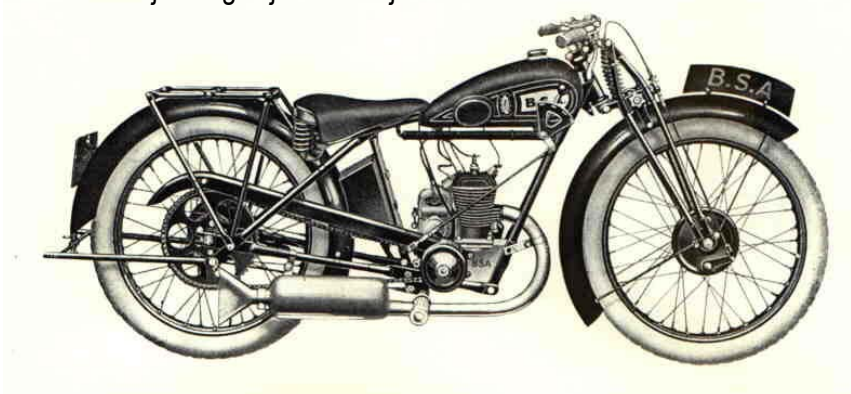




Slika 6: Operacije delovnega procesa dvotaktnih motorjev

#### 2.2.4. Mazanje dvotaktnega motorja

Mazanje dvotaktnega motorja je obenem njegova najslabša lastnost, saj se mazivo dodaja gorivu, ki med obratovanjem zgore. Gorenje olja, ki onesnažuje okolje in velika poraba goriva (slab izkoristek) sta glavna razloga, da se dvotaktni motorji ne vgrajujejo v večja vozila. Ker je mazivo v gorivu, brez težav doseže prav vse gibljive dele motorja, ne glede na to, kako motor med delovanjem obračamo, kar je zelo pozitivno za vsestransko uporabnost teh motorjev. Štiritahten motor je odvisen od gravitacije, saj oljna črpalka črpa olje iz karterja pod motorjem. Zato bi le težko delali z verižno žago, če bi morala biti ves čas obrnjena navzdol. Posebnost dvotaktnih motorjev je tudi možnost dvosmernega delovanja. Se vam je kdaj zgodilo, da je Tomos APN vžgal v "rikverc"? Takrat ste imeli 4 prestave nazaj in nobene za naprej. Dvotakten motor je po zasnovi simetričen, zato je vseeno v katero smer se zavrti. Težave nastopijo le zaradi dodatkov, kot so menjalnik ali kakšna črpalka. Kljub temu načeloma konstruktorji omogočijo delovanje le v eno smer.



Slika 7: Dvotaktni motor iz leta 1928

### **3. METODE RAZISKOVANJA**

#### **3.1. Zbiranje podatkov**

Pred raziskavo sva si zastavila več ciljev, ki so naju peljali k odgovoru na vprašanje, ki sva si ga na začetku zastavila – ali je sploh smiselno predelati kolo z motorjem?

Želela sva ugotoviti, kakšna je prometna varnost v kategoriji dvokolesnikov. Podatke o tem sva dobila na spletni strani policije, kjer so objavljeni statistični podatki o prometni varnosti.

Zanimalo naju je, kako se spremenijo vozne karakteristike predelanega mopeda in sva se odločila, da predelava kolo z motorjem ter primerjava najpomembnejše vozne lastnosti pred in po predelavi.

Želela pa sva tudi zvedeti, kaj o "friziranju" mislijo najini sovrstniki in kakšne so njihove izkušnje kot udeležencev prometa.

##### *3.1.1. Predelava kolesa z motorjem*

Sfrizirala sva kolo z motorjem – Tomosov avtomatik. Predelave (friziranja) mopeda sva se lotila kar sama v domači delavnici. Uporabila sva najbolj običajne prijeme pri predelavi in postopke, ki se jih lahko loti vsak, ki ima vsaj malo ročnih spretnosti in običajno orodje.

##### *3.1.2. Anketiranje*

Med najinimi vrstniki sva s pomočjo ankete ugotavljala kakšen je njihov pogled na frizirane mopede in v kolikšni meri jih uporabljajo.

Anketa je vsebovala 15 vprašanj, od katerih je bilo 10 vprašanj zaprtega tipa in 5 vprašanj odprtega tipa. Pri anketi so dijaki napisali svojo starost.

Anketa je bila anonimna, izvajala pa sva jo med različno starimi anketiranci. Izvedla sva jo med dijaki strojne in rudarske šole Šolskega centra Velenje.

Skupno je v raziskavi sodelovalo 100 anketirancev med 15 in 20 letom.

##### *3.1.3. Statistični podatki o prometnih nesrečah*

Podatke o prometnih nesrečah sva dobila na spletni strani policije, kjer med ostalim objavljajo tudi problematiko enoslednih vozil, ki naju je zanimala. Ker za leto 2007 še ni vseh podatkov, sva za najino raziskavo vzela podatke iz leta 2006. Analiza je bila objavljena 20. 4. 2007.

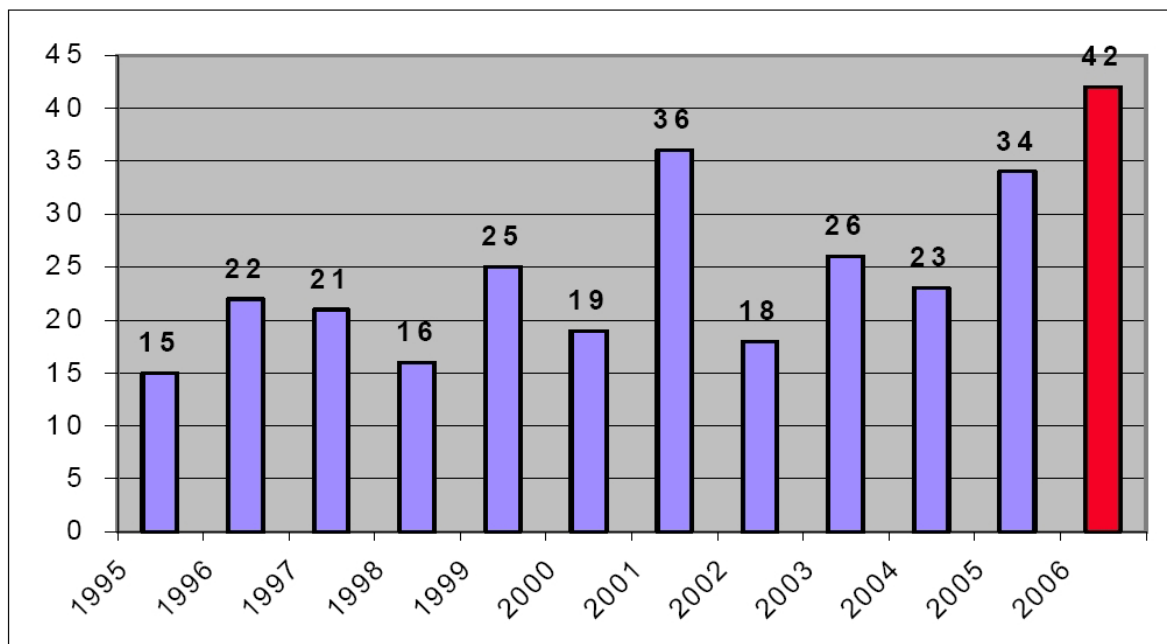
Podatke sva prečistila na tak način, da sva uporabila samo tiste, ki so se neposredno navezovali na najino raziskavo.



### 3.1.4. Povzetek objave podatkov Uprave uniformirane policije, Sektor prometne policije:

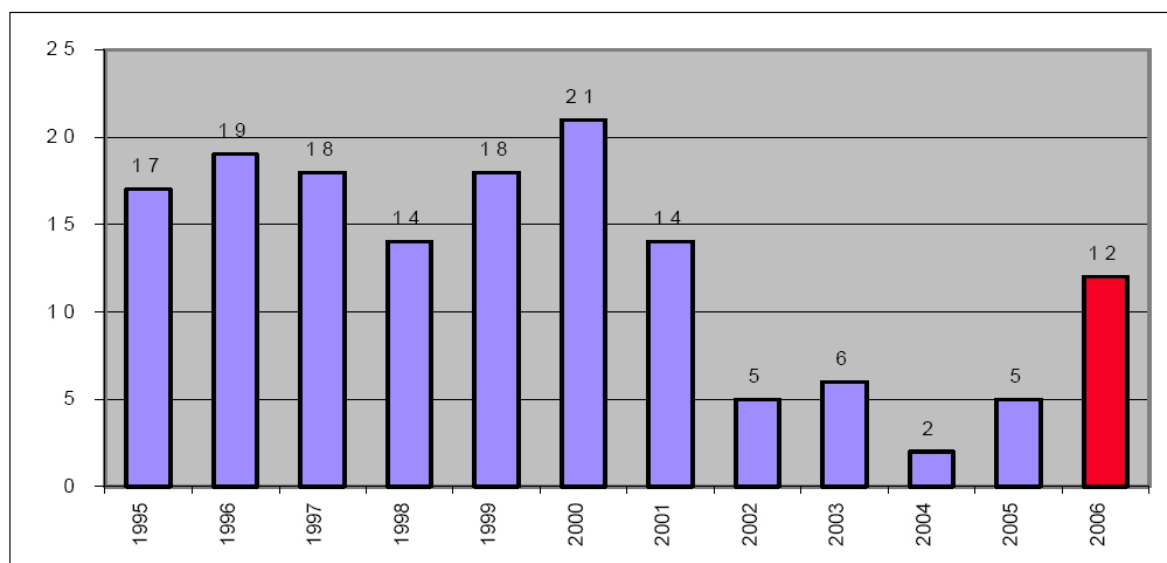
S prometnovarnostnega vidika leto 2006 ni bilo najbolj ugodno. V prometnih nesrečah, oziroma za njihovimi posledicami je umrlo 262 ljudi ali 2 % več kot leta 2005. Kljub rahlemu poslabšanju prometne varnosti se je v primerjavi s preteklimi leti najbolj očitno poslabšala varnost voznikov motornih koles, saj je po številu umrlih voznikov motornih koles dosegla najslabše stanje v zadnjih dvanajstih letih.

**Graf 1: Mrtvi vozniki motornih koles po letih**



Stanje se je poslabšalo tudi med vozniki koles z motorjem, saj jih je lani umrlo 12, leto prej pa 5.

**Graf 2: Mrtvi vozniki koles z motorjem**



Zaskrbljivoče je dejstvo, da se je število smrtnih žrtev med vozniki koles z motorjem v enem letu podvojilo (12 v letu 2006; 5 v letu 2005) in da se je delež mrtvih voznikov koles z motorjem glede na skupno število povečal na 4,58 % (leta 2005 1,44 %). Gledano v celoti to pomeni, da je bila vsaka peta smrtna žrtev v lanskem letu voznik enoslednega motornega vozila.

**Tabela 1: Starostne skupine voznikov motornih koles, udeleženi v nesrečah**

Starost	leto	Udeleženci - vsi				Povzročitelji			
		skupaj	mrtvi	HTP	LTP	skupaj	mrtvi	HTP	LTP
<b>14 do 16</b>	2005	6	0	1	2	3	0	1	1
	2006	5	0	1	3	4	0	1	2
<b>16 do 18</b>	2005	75	2	10	44	36	1	6	21
	2006	75	1	6	56	55	1	3	42
<b>18 do 24</b>	2005	149	8	35	64	108	7	23	41
	2006	161	7	33	83	96	5	28	41
<b>24 do 34</b>	2005	307	16	62	151	179	10	44	82
	2006	308	<b>19</b>	48	175	199	<b>14</b>	33	108
<b>34 do 44</b>	2005	154	2	42	78	86	2	28	40
	2006	189	<b>9</b>	50	86	103	<b>9</b>	31	39
<b>44 do 54</b>	2005	99	6	26	38	44	5	10	17
	2006	111	6	22	47	63	3	14	24
<b>54 do 64</b>	2005	39	0	9	18	21	0	8	9
	2006	41	0	10	20	17	0	7	6
<b>64 in več</b>	2005	18	0	6	6	13	0	5	2
	2006	18	0	4	5	13	0	3	4

(HTP – huje telesno poškodovani, LTP – lažje telesno poškodovani)

Med udeleženci in povzročitelji med vozniki motornih koles po številčnosti izstopa starostna skupina od 24 do 34 let, kjer obravnavamo tudi najhujše posledice.

Izstopati pa je začela tudi starostna skupina od 34 do 44 let, v kateri smo obravnavali največji porast med mrtvimi vozniki motornih koles.

Med udeleženci in povzročitelji po številčnosti med vozniki koles z motorjem izstopata starostni skupini od 14 do 16 let in od 16 do 18 let, medtem ko so posledice med vsemi udeleženci dokaj enakomerno porazdeljene. Starost voznikov koles z motorjem, udeleženi v prometnih nesrečah, jasno kaže pomen kolesa z motorjem kot prevoznega sredstva. Med mlajšo populacijo je namreč lahko dostopen in edino zakonsko dosegljiv, kasneje pa služi kot prevoz na krajših razdaljah ali pa se pojavlja kot edino prevozno sredstvo.

**Tabela 2: Vzroki prometnih nesreč, ki so jih povzročili vozniki motornih koles**

	2005		2006	
		delež		delež
<i>nepravilna stran smer vožnje</i>	84	10,11%	98	<b>11,01%</b>
<i>nepravilno prehitevanje</i>	70	8,42%	79	8,88%
<i>neprilagojena hitrost</i>	292	35,14%	278	31,24%
<i>neupoštevanje pravil o prednosti</i>	210	25,27%	196	22,02%
<i>neustrezna varnostna razdalja</i>	42	5,05%	58	<b>6,52%</b>
<i>premiki z vozilom</i>	70	8,42%	91	<b>10,22%</b>
<i>ostalo</i>	63	7,58%	90	10,11%

V letu 2006 je bilo v prometnih nesrečah udeleženih 909 voznikov motornih koles ali 7 % več kot leta 2005, za kar 12 % več pa je bilo med njimi povzročiteljev prometnih nesreč. Najpogostejši vzrok tovrstnih prometnih nesreč je bila neprilagojena hitrost.

**Tabela 3: Število registriranih koles z motorjem po upravnih enotah**

	na dan 31.12.2004	na dan 31.12.2005	na dan 31.12.2006
<i>Policijska uprava Slovenija</i>	Skupaj 11.665	Skupaj 14.968	Skupaj 17.066
<i>PU Celje</i>	1.480	1.853	1.915
<i>PU Krško</i>	454	575	604
<i>PU Nova Gorica</i>	1.000	1.323	1.673
<i>PU Koper</i>	1.307	1.669	1.821
<i>PU Postojna</i>	338	456	399
<i>PU Kranj</i>	1.063	1.373	1.428
<i>PU Ljubljana</i>	2.873	3.679	4.133
<i>PU Maribor</i>	1.725	2.107	2.571
<i>PU Slovenj Gradec</i>	266	381	626
<i>PU Murska Sobota</i>	706	912	1.128
<i>PU Novo mesto</i>	453	640	768

Motornih koles je na slovenskih cestah vedno več, kar je razvidno iz zgornje tabele.

Za kolesa z motorjem žal ni podatka, najverjetneje pa je trend naraščanja tudi v tej kategoriji močno prisoten.

Vse navedeno dokazuje, da potrebuje ta kategorija udeležencev v prometu posebno pozornost. Pri tem ne mislimo zgolj na nadzorstveno funkcijo policije, temveč tudi na druge dejavnosti, ki lahko pomagajo izboljšati stanje na tem področju (izpopolnjevanje). Vozniki namreč nimajo dovolj znanja in izkušenj za vožnjo motornih koles in koles z motorjem, kar se izkaže še posebej takrat, ko je v nevarnih situacijah potrebno reagirati hitro in pravilno. Na prisotnost teh udeležencev v cestnem prometu in pravilen odnos do njih pa je potrebno opozoriti tudi vse ostale voznike.

### 3.1.5. *Kako do izpita za kolo z motorjem ali za motor*

Običajna pot za vključevanje v promet naj bi se začela s pridobitvijo dokazila o poznavanju cestno prometnih predpisov (vozniški izpit).

### 3.1.6. *Problematika kategorije H*

Za kolo z motorjem se šteje motorno vozilo z dvema ali tremi kolesi, ki ni hitrejša od 50 kilometrov na uro, delovna prostornina motorja pa ne sme presegati 50 kubičnih centimetrov.

Po navedbah ministrstva za notranje zadeve je registracija koles z motorjem potrebna zaradi zagotavljanja tehnične brezhibnosti, zavarovanja, vzpostavitve evidenc, nadzora in večje discipline v prometu. Pri preverjanju tehnične brezhibnosti, ki se je prej izvajala le preko nadzora policije in akcij sveta za preventivo in vzgojo v cestnem prometu, se je pokazalo, da so bila kolesa z motorjem večinoma v slabem tehničnem stanju.

Še posebej problematične so domače predelave, zaradi katerih povzročajo mopedi več hrupa. Z rednimi tehničnimi pregledi naj bi se stanje na tem področju izboljšalo. Kolo z motorjem je z registracijo zavarovano za škodo, povzročeno tretjim osebam. Prej se je vedno pojavljalo vprašanje, kako poravnati škodo v prometni nesreči, kjer so vozniki koles z motorjem udeleženi kot povzročitelji. Sistem registracije bolje ureja tudi vzpostavitev evidenc, saj so svoj čas lastniki kot edini dokument imeli račun o nakupu vozila, kar je povzročalo težave pri nadzoru cestnega prometa in pri tatvinah teh vozil. Z registracijo pa je zagotovljena tudi večja disciplina v prometu, saj vozila lažje identificirajo.

Enega od razlogov za uvedbo obvezne registracije koles z motorjem pa gre iskati tudi v številu prometnih nesreč in prekrškov, ki jih povzročijo vozniki koles z motorjem.

### 3.1.7. *Kategorija H (kolo z motorjem)*

Vozniški izpit kategorije H lahko opravljajo kandidati, ki dopolnijo 14 let in uspešno opravijo zdravniški pregled. Po tečaju CPP, ki ga izvaja avto šola, sledi praktični del usposabljanja. Poleg obvladovanja kolesa z motorjem na poligonu, je potrebno tudi usposabljanje v prometu v obsegu vsaj 7 ur.

### 3.1.8. *Kategorija A (motor)*

Zakon o varnosti cestnega prometa za kategorijo A definira:

- Osebi, ki je dopolnila 16 let in opravi vozniški izpit za vožnjo motornih vozil podkategorije A1, se izda vozniško dovoljenje za vožnjo motornih vozil podkategorije A1 (A do 125 ccm in največ 11 kW).
- Osebi, ki je dopolnila 18 let starosti in opravi vozniški izpit za vožnjo motornih vozil kategorije A, se izda vozniško dovoljenje za vožnjo motornih vozil kategorije A z omejitvijo, da sme voziti motorna kolesa brez bočne prikolice katerih moč motorja ne presega 25 kW in razmerje moč motorja/masa vozila ne presega 0,16 kW/kg.
- Vozniško dovoljenje za vožnjo motornih vozil kategorije A brez omejitev se izda osebi, ki je dopolnila 21 let starosti in je opravila vozniški izpit za vožnjo motornih vozil kategorije A.

### 3.1.9. Izkušnje voznikov koles z motorjem

Vozniške izkušnje so temeljni pogoj za varnost voznikov koles z motorjem ali motornih koles. To potrjujejo tudi statistični podatki, ki izkazujejo, da ima voznik dvokoles – povzročitelj voziško dovoljenje v 14 % manj kot leto dni. Kot udeleženci v prometu so najbolj varni tisti vozniki motornih koles, ki imajo voziško dovoljenje več let. Ugotovimo lahko tudi, da po petletnem voziškem stažu vozniki motornih koles postanejo "bolj samozavestni", zaradi česar tudi več tvegajo.

Smrtne žrtve prometnih nesreč so praviloma med vozniki koles z motorjem, ki nimajo voziškega dovoljenja ali imajo voziško dovoljenje bodisi zelo kratek čas (do 2 leti) bodisi dlje časa (10 - 30 let). Vsekakor so pri teh voznikih vprašljive njihove izkušnje, psihofizično stanje ipd. Delež alkoholiziranih povzročiteljev prometnih nesreč med vozniki koles z motorjem je visok, saj je vsak peti povzročitelj prometne nesreče s kolesom z motorjem pod vplivom alkohola. Pri tem je zanimivo, da se je povprečna stopnja alkoholiziranosti povečala in še vedno ostaja zelo visoka. To potrjuje dejstvo, da je kolo z motorjem najpogosteje prevozno sredstvo na krajših razdaljah (od lokala do lokala, iz lokala domov ipd.)

Med kršitelji je najbolj izpostavljena starostna skupina med 14 do 24 let, vzroki nesreče pa so bili najpogosteje napačna smer vožnje, neprilagojena hitrost in neupoštevanje pravil o prednosti.



Slika 8: Vožnja s skuterjem



## 4. REZULTATI

### 4.1. Predelava kolesa z motorjem

V raziskavi sva uporabila kolo z motorjem, Tomos automatic A 35S, s tovarniškimi podatki:

- Max hitrost: 48 km/h
- Prestave: 2, avtomatski menjalnik
- Moč motorja: 1,5 kw
- Obrati motorja: 5500 min<sup>-1</sup>
- Masa motorja: 45 kg



*Slika 9: Testno kolo z motorjem*

Najprej sva opravila testiranje s tovarniškimi nastavitvami kolesa z motorjem.

Testiranje sva izvajala na zapuščeni cesti ob šoštanjskem jezeru, kjer ni prometa.

Pri meritvi sva uporabljala:

- GPS napravo Garmin Nuvi 660, ki sva jo s pomočjo lepilnega traku pritrdila na luč kolesa z motorjem,
- meter, s katerim sva izmerila kontrolne točke,
- štoparico, s katero sva merila čas in
- lepilni trak s katerim sva na cestišču označila kontrolne točke.



Slika 10: GPS naprava Garmin Nuvi 660

## 4.2. Prva meritev

Pri meritvi sva poskrbela, da so bili pogoji obakrat čimbolj enaki in sicer sva pri obeh meritvah zagotovila:

- 1 liter goriva v rezervoarju,
- tlak v sprednji pnevmatiki 1,8 bar, v zadnji pa 1,9 bar,
- za krmilom je sedel Nejc.

Prvo meritev sva izvajala v januarju 2008.

Pri prvi meritvi (s tovarniškimi nastavitvami) je bil dan brez vetra, temperatura pa je bila okrog 10°C.

Vsako veličino sva merila 4x in za rezultat uporabila povprečne vrednosti.

**Tabela 4: Meritve maksimalne hitrosti (merjeno z GPS napravo)**

	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	REZULTAT
Maksimalna hitrost [km/h]	45,3	45,6	46,2	45,8	<b>45,7</b>

**Tabela 5: Pot, na kateri je bila dosežena max hitrost – start z mesta (merjeno z GPS napravo)**

	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	REZULTAT
Pot, na kateri je dosežena max hitrost [m]	350	340	335	348	<b>343,3</b>

**Tabela 6: Čas v katerem je bila dosežena max hitrost – start z mesta (merjeno s štoparico)**

	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	REZULTAT
Čas, v katerem je bila dosežena max hitrost [s]	34	31	36	32	<b>33,3</b>

**Tabela 7: Pot zaustavitve (merjeno z metrom)**

	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	REZULTAT
Pot zaustavitve max - 0 [m]	12,9	11,8	13,3	12,3	<b>12,6</b>



*Slika 11: Pred meritvijo*



### 4.3. Friziranje mopeda

Po opravljenih meritvah s tovarniško vgrajenimi deli sva začela s predelavo kolesa z motorjem.

Pri predelavi sva se osredotočila na povečanje prostornine, kar je bila najina prioriteta. Z večanjem prostornine sva pridobila več moči in s tem posledično višjo hitrost. Za povečanje prostornine je najpogostejši prijem brušenje valja, kar sva zaupala Univerzumu v Velenje, kjer se s temi stvarmi ukvarjajo profesionalno. Bat originalne velikosti je premera 38 mm, pri večanju prostornine pa sva predvidela bat premera 42 mm. Valj mora imeti malenkost večji premer zaradi toplotnih raztezkov bata. Večjo moč dobimo zaradi večjega volumskega izkoristka in s tem posledično močnejših eksplozij v valju. Zgorevalni prostor se veliko bolj segreva in ker valj nima prisilnega hlajenja, mu je potrebno omogočiti boljše hlajenje. To sva storila tako, da sva uporabila drugi valj z večjimi hladilnimi rebri za hlajenje.

Začela sva z demontažo originalnega valja in bata. Namestila sva valj z večjo prostornino in širši bat. Zaradi močnejših eksplozij se povečajo tlačne sile na bat in seveda tudi na ojnico in sornik. Naloga sornika je, da povezuje bat in ojnico, vendar sile še niso tako velike, da bi bila potrebna menjava sornika z močnejšim, zato sva uporabila obstoječ sornik.

Z drugim valjem se je zaradi vgrajenega membranskega ventila posledično spremenil tudi dovod goriva. Predelan motor ima sedaj membransko krmiljenje sveže zmesi goriva. Deluje pa tako, da se membranski ventil pri gibanju bata proti ZML zaradi atmosferskega tlaka odpre in omogoči vstop sveže zmesi. Sesanje traja, dokler se zaradi pritiska, ki nastane pri vračanju bata v SML ne ustvari dovolj velik pritisk, da membrana zapre vstopni kanal. Membranski omejevalnik, znotraj ventila omejuje njegovo nihanje in prepreči pretirano odpiranje.

Vse ostale dele, ki jih pri predelavi dostikrat še menjajo ali izboljšajo, sva pustila nespremenjeno.

Uporabila sva obstoječo vžigalno svečko, uplinjač in izpušni sistem.

Za demontažo in montažo sva porabila 1 uro.

Stroški predelave so z malo iznajdljivosti dokaj nizki in sicer:

- nakup drugega cilindra (rabljen) 15,00 EUR
- brušenje cilindra 30,00 EUR
- nakup novega bata, premera 42 mm 30,00 EUR

#### 4.4. Fotozgodba predelave mopeda

Kapa nepredelanega valja z zgorevalnim prostorom in manjšimi hladilnimi režami.



*Slika 12: Originalna kapa valja*

Predelavo sva začela z demontažo kape in valja. Pritrjen je s štirimi vijaki. Potrebno je bilo odviti tudi vžigalno svečko. Preden sva snela valj, sva demontirala izpušno cev.



*Slika 13: Demontaža kape in valja*

Demontaža izpušne cevi. Pritrjena je z dvema vijakoma. Paziti je potrebno, da se ne izgubi tesnilo, ki preprečuje uhajanje plinov iz valja.



*Slika 14: Demontaža izpušne cevi*

Demontirala sva valj z manjšo prostornino (49 ccm).



*Slika 15: Demontiran valj prostornine 49 ccm*

Demontiran bat premera 38 mm in sornik premera 12 mm.



*Slika 16: Sornik bata*

Ko sva demontirala vse potrebno, sva na obstoječo ojnico namestila večji bat in pri tem uporabila obstoječ sornik. Pazila sva na tesnilo med ohišjem in valjem motorja.



*Slika 17: Montaža bata*

Vstavljen bat z večjim premerom (42 mm). Montiran valj z večjo prostornino (60 ccm) in večjimi hladilnimi rebri.



*Slika 18: Montirana večji valj in bat*

Vžigalna svečka CHAMPION L82YC.



*Slika 19: Vžigalna svečka*

Razlika med originalno in neoriginalno kapo. Lahko vidimo razliko pri hladilnih rebrih med kapo nepredelanega in predelanega motorja. Pri nepredelanemu valju so hladilna rebra majhna. Zaradi močnejšega izgorevanja in višjih temperatur zgorevanja so pri večji prostornini valja potrebna tudi večja hladilna rebra, ki bolje odvajajo toploto.



*Slika 20: Primerjava kap valja*

Bat večjega premera – 42 mm. Bat se zaradi večjih obremenitev veliko bolj segreje, zato je toplotni raztezek večji. Večje reže pri batu, batnemu sorniku in batnih obročkih ustrezajo večjemu toplotnemu raztezanju.

Pretočni in vstopni kanali so večkrat speljani skozi bat, tako, da izboljšajo hlajenje, vendar pa je bat zato bolj obremenjen, saj je trdnost zaradi odprtin manjša.



Primerjava originalnega in predelanega valja s primerjavo batov.



Slika 21:Primerjava obeh valjev in batov

Tovarniška prostornina valja znaša 49 ccm.

Pri pobrušenem valju in z batom premera 42 mm, znaša prostornina valja slabih 60 ccm.

$R_1 = 38 \text{ mm}$  [premer originalnega bata]

$R_2 = 42 \text{ mm}$  [premer kupljenega bata]

$s = 432 \text{ mm}$  [hod bata]

$$V_2 = r^2 * \pi * s = 21^2 * \pi * 4,3 = 59,57 \text{ ccm}$$

#### 4.5. Druga meritev

Drugo meritev sva izvajala v marcu 2008.

Pri drugi meritvi (predelano kolo z motorjem) je bil dan brez vetra, temperatura pa je bila okrog 14°C.

Vsako veličino sva merila 4x in za rezultat uporabila povprečne vrednosti.

**Tabela 8: Meritve maksimalne hitrosti (merjeno z GPS napravo)**

	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	REZULTAT
Maksimalna hitrost [km/h]	68,9	69,5	70,4	68,8	<b>69,4</b>

**Tabela 9: Pot, na kateri je bila dosežena hitrost 50 km/h – start z mesta (merjeno z GPS napravo)**

	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	REZULTAT
Pot, na kateri je dosežena max hitrost [m]	210	218	221	217	<b>216,5</b>

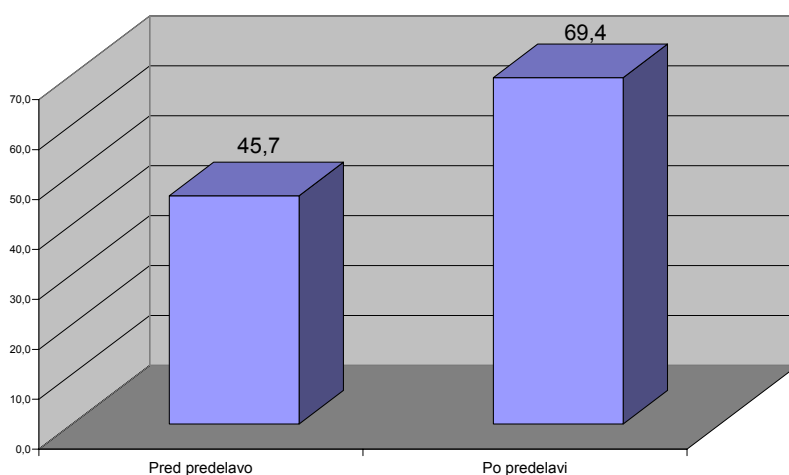
**Tabela 10: Čas v katerem je bila dosežena max hitrost – start z mesta (merjeno s štoparico)**

	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	REZULTAT
Čas, v katerem je bila dosežena hitrost 50 km/h [s]	22,1	20,8	21,5	23,2	<b>21,9</b>

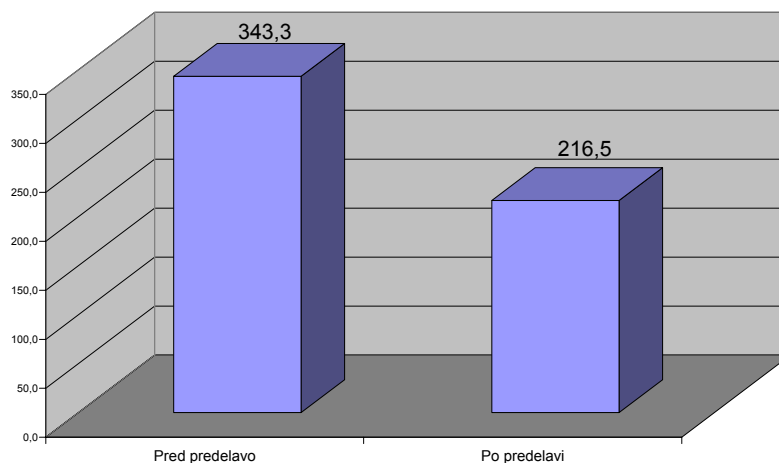
**Tabela 11: Pot zaustavitve (merjeno z metrom)**

	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	REZULTAT
Pot zaustavitve max - 0 [m]	18,7	19,2	19,8	18,6	<b>19,1</b>

**Graf 3: Dosežena maksimalna hitrost [km/h]**

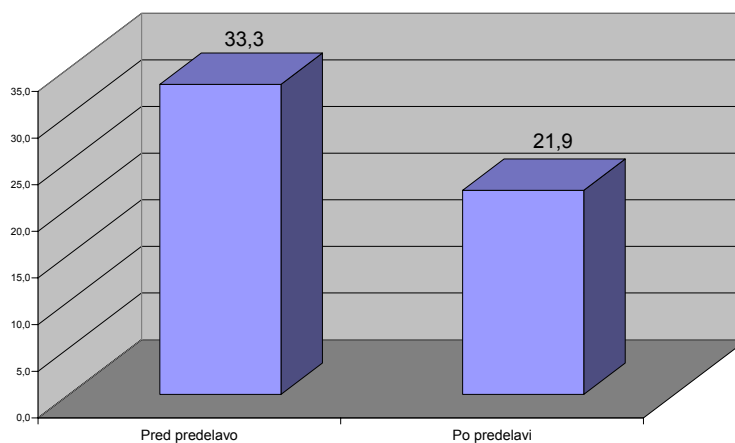


**Graf 4: Pot na kateri vozilo doseže hitrost 45 km/h [m]**



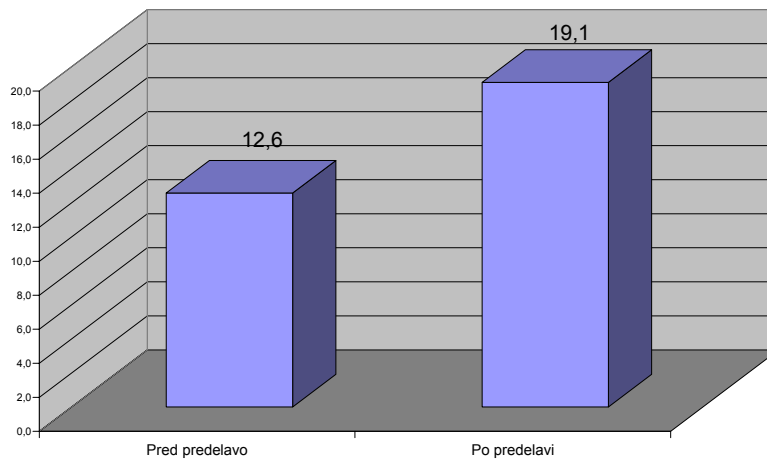
Pri tej meritvi sva pri nepredelanem vozilu merila razdaljo, v kateri je kolo z motorjem doseglo maksimalno hitrost, pri predelanem vozilu pa sva merila pot v kateri je vozilo doseglo 45 km/h.

**Graf 5: Čas v katerem doseže vozilo hitrost 45 km/h [s]**



Tudi pri tej meritvi sva pri nepredelanem vozilu merila čas, v kateri je kolo z motorjem doseglo maksimalno hitrost, pri predelanem vozilu pa sva merila čas v katerem je vozilo doseglo 45 km/h.

**Graf 6: Pot zaustavitve od max do 0 km/h**



#### **4.6. Rezultat testiranja**

Meritve sva najprej izvedla z nepredelanim motorjem.

Zanimala naju je maksimalna hitrost in pot na kateri je bila dosežena maksimalna hitrost. Ta parametra sva merila s pomočjo Garmin GPS naprave.

Čas, v katerem je bila dosežena ta hitrost, pa sva merila s štoparico.

Pot zaustavitve sva izmerila z metrom in sicer sva začela s polnim zaviranjem na označbi in od tam izmerila razdaljo do mesta zaustavitve vozila.

Meritve sva na istem cestišču opravila s predelanim motorjem.

Razlike so očitne. Hitrost se je povečala za okoli 40 % kar v našem primeru znaša približno 20 km/h več, kot pri prvi meritvi.

Tudi pot zaustavitve je daljša za cca 50 %, kar je seveda najbolj zaskrbljujoč podatek, ki lahko velikokrat botruje prometnim nesrečam.

Pospeški so za dobro tretjino boljši, saj dosežemo 45 km/h v precej krajšem času s predelanim kot nepredelanim vozilom.

Posredno pri vsem tem pa je dejstvo, da se poveča poraba goriva, kar posledično vodi do večjega onesnaževanja okolja in krajše življenjske dobe motorja.



## 4.7. Ankete

Anketo sva razdelila med tiste dijake, ki so želeli sodelovati. Anketo so izpolnili v šoli.

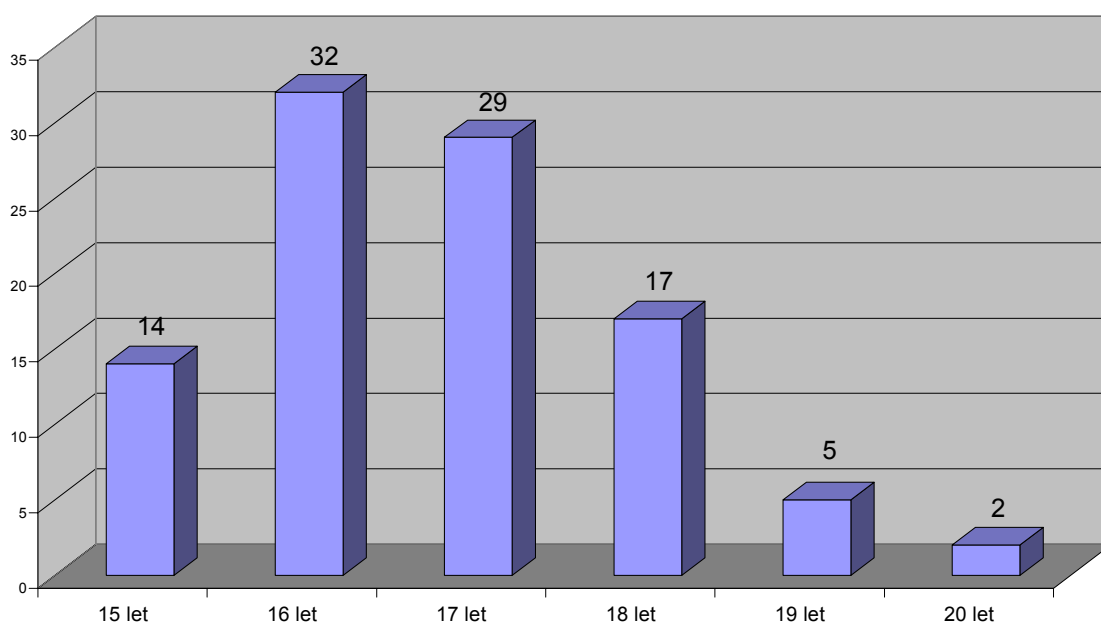
Vsako vprašanje ankete sva posebej obdelala. Rezultate sva predstavila tabelarno in grafično.

### Starost anketirancev

Tabela 12: Starost anketirancev

15 let	16 let	17 let	18 let	19 let	20 let
14	32	29	17	5	2

Graf 7: Starost anketirancev



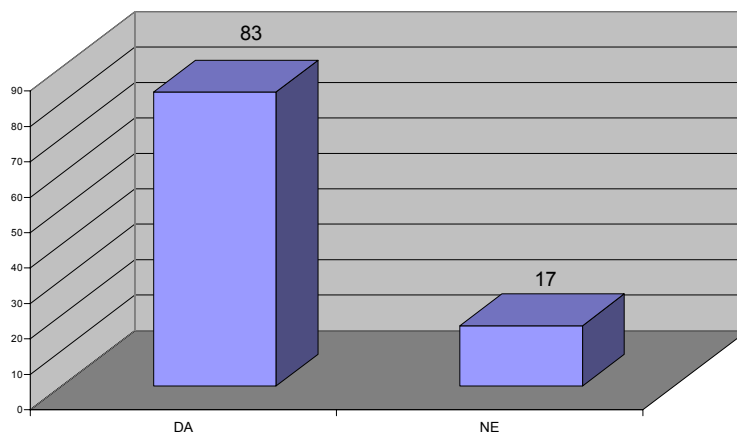
Anketirala sva 100 dijakov, katerih starost je bila od 15 do 20 let. To je starostna skupina, ki sva jo želela z najino raziskavo podrobneje preučiti, saj je ravno v tej skupini največ lastnikov in voznikov koles z motorjem.

### Ali si lastnik kolesa z motorjem ali motorja?

Tabela 13: Lastništvo kolesa z motorjem, motorja

DA	NE
83	17

Graf 8: Lastništvo kolesa z motorjem, motorja



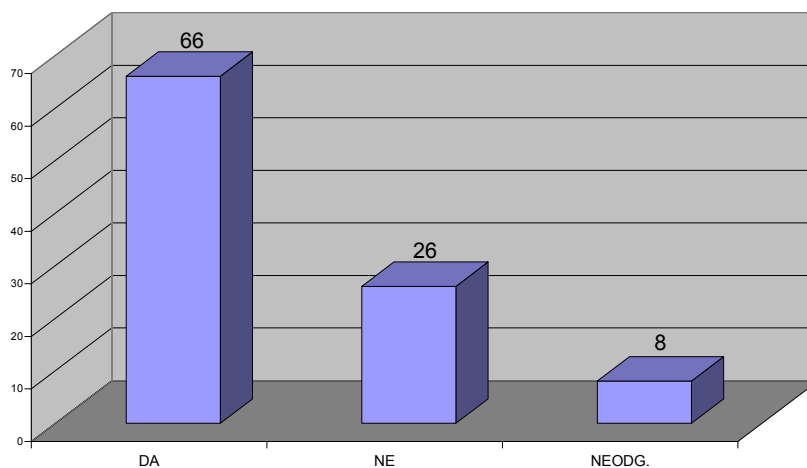
Anketirane sva vprašala koliko jih je lastnikov kolesa z motorjem. Kar 83 % anketiranih je lastnikov kolesa z motorjem, kar potrjuje domnevo, da je med to starostno skupino kolo z motorjem najbolj razširjeno sredstvo.

### Kakšno kategorijo dvokolesnika voziš?

Tabela 14: Kategorija dvokolesnika

Kolo z motorjem	Motor	Neodgovorjeno
66	26	8

Graf 9: Kategorija dvokolesnika



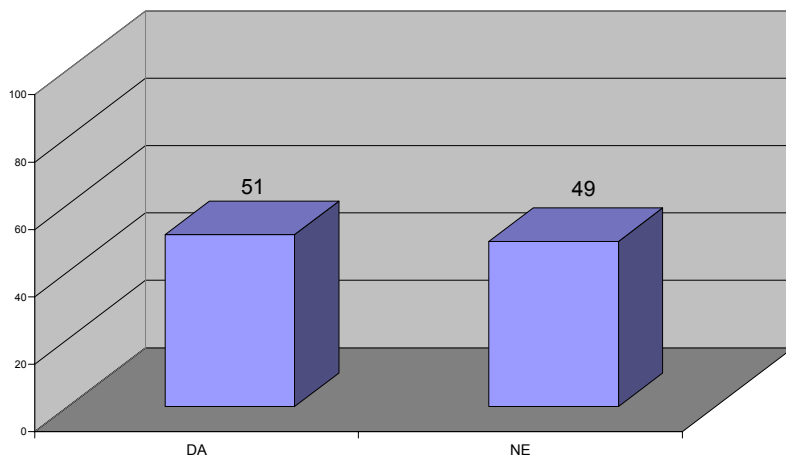
Glede na ciljno skupino je bilo pričakovati, da starejši anketiranci že vozijo motorno kolo, velikokrat pa se s tem srečajo tudi mlajši, ki imajo starejše brate, sestre ali prijatelje, ki jim občasno omogočijo vožnjo motornega kolesa.

### Ali imaš vozniški izpit za kolo z motorjem ali motor?

Tabela 15: Vozniški izpit

DA	NE
51	49

Graf 10: Vozniški izpit



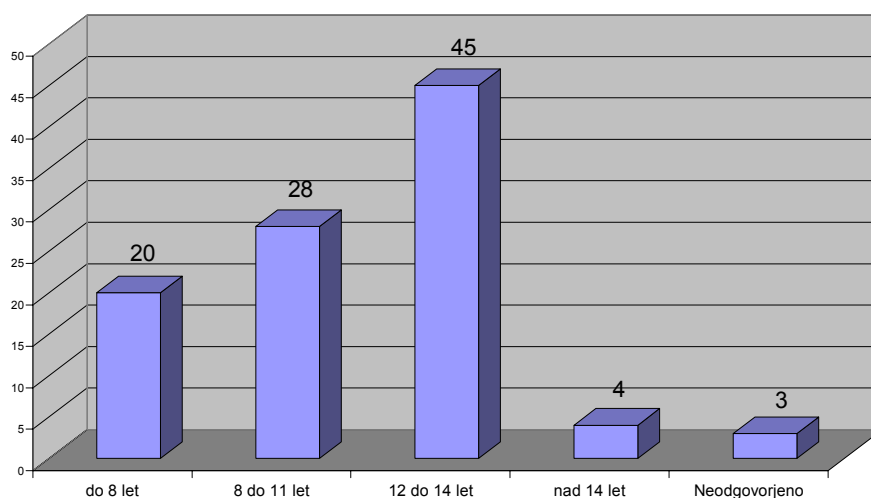
Zaskrbljujoče dejstvo je, da jih skoraj polovica nima vozniškega izpita, kar je nevarno za njih same, kot tudi za ostale udeležence v prometu. Ob tem se pojavlja vprašanje, kaj lahko ustrezne institucije storijo za seznanjanje mladih o posledicah nepoznavanja prometnih predpisov.

### Koliko si bil star, ko si sam prvič vozil kolo z motorjem?

Tabela 16: Starost ob prvi samostojni vožnji

do 8 let	8 do 11 let	12 do 14 let	nad 14 let	Neodgovorjeno
20	28	45	4	3

Graf 11: Starost ob prvi samostojni vožnji



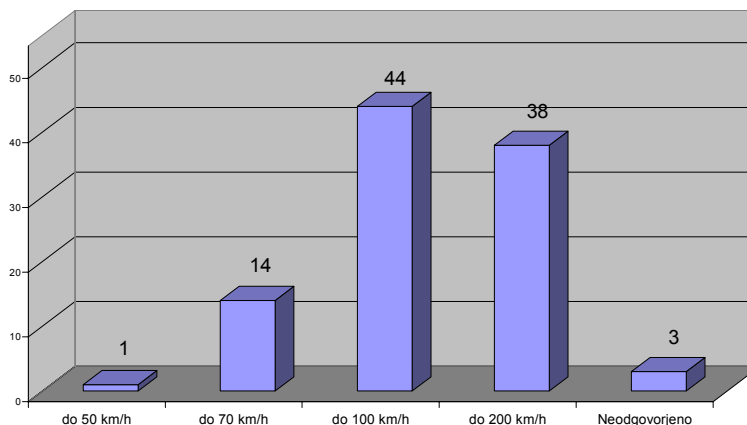
Zanimivo je, da je bilo veliko anketiranih še otrok, ko so se prvič srečali z obvladovanjem kolesa z motorjem.

### Katera je najvišja hitrost, ki si jo kot voznik kolesa z motorjem, skuterja ali motorja dosegel?

Tabela 17: Najvišja dosežena hitrost

do 50 km/h	do 70 km/h	do 100 km/h	do 200 km/h	Neodgovorjeno
1	14	44	38	3

Graf 12: Najvišja dosežena hitrost



Po odgovoru na to vprašanje lahko sklepava, da vprašani "ljubijo" hitrost.

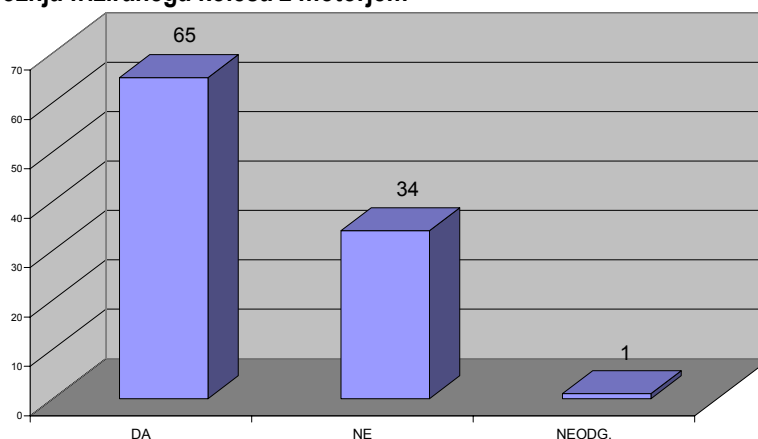
Pravijo da hitrost ubija, vendar se ljudje tega vse premalo zavedajo, saj je ravno hitrost ena izmed najpogostejših vzrokov za prometne nesreče. Več kot polovica vprašanih jih dosega visoke hitrosti, kar zna biti zelo nevarno.

### Ali voziš "frizirano" kolo z motorjem?

Tabela 18: Vožnja friziranega kolesa z motorjem

DA	NE	NEODG.
65	34	1

Graf 13: Vožnja friziranega kolesa z motorjem



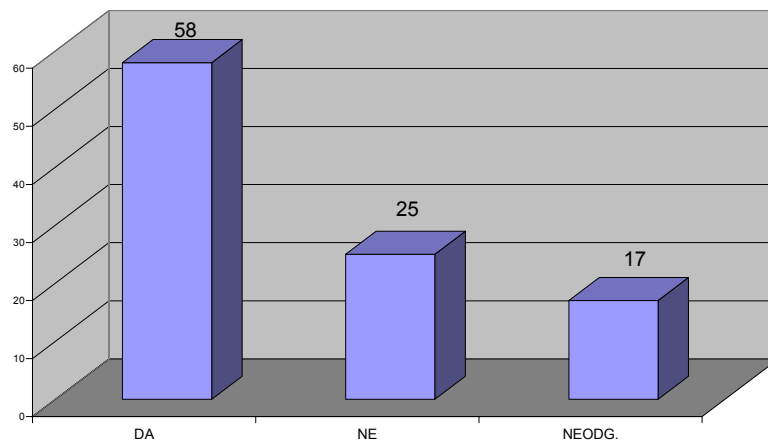
"Frizirano" kolo z motorjem je nedovoljeno sredstvo v prometu, ampak to anketiranih - vsaj po odgovorih sodeč – ne skrbi preveč. Odgovori povedo, da se anketirani neradi držijo predpisov. Kar 65 % jih namreč vozi kolo z motorjem, ki po vseh predpisih sploh ne bi smelo biti udeleženo v prometu.

### Ali starši vedo da voziš "friziran" motor?

Tabela 19: Seznanjenost staršev

DA	NE	NEODG.
58	25	17

Graf 14: Seznanjenost staršev



Odgovor na to vprašanje vzbuja skrb, saj posredno pomeni, da je velika večina staršev neodgovornih, ker vedo da otroci vozijo "friziran" kolo z motorjem, pa vendar glede tega nič ne ukrenejo.

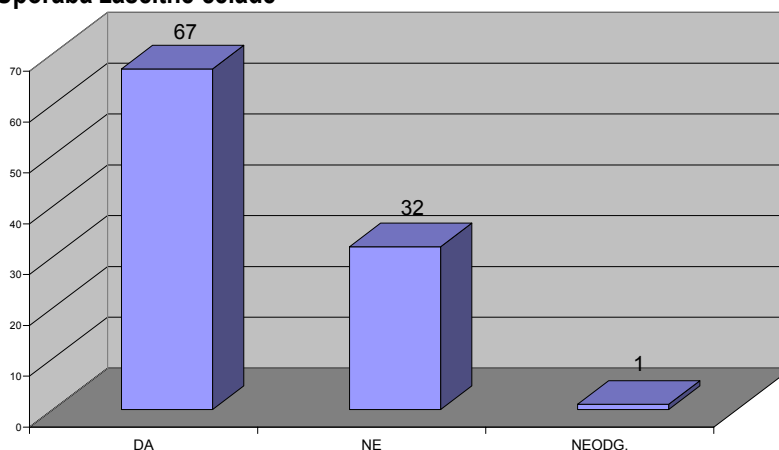
Predelano kolo z motorjem je namreč poleg neustreznosti tudi nevarno, starši pa s svojim nereagiranjem po tihem odobravajo neupoštevanje predpisov in s tem izpostavljajo svojega otroka veliki nevarnosti.

### Ali uporabljaš pri vožnji z motorjem zaščitno čelado?

Tabela 20: Uporaba zaščitne čelade

DA	NE	NEODG.
67	32	1

Graf 15: Uporaba zaščitne čelade



Zaščitna čelada je zelo pomembna pri vožnji s kolesom z motorjem. Zaščiti nas namreč pred hudimi udarci, ki nas lahko doletijo pri padcu z dvokolesnikom. Velikokrat nam lahko prepreči hujše posledice pri padcu. Vendar se veliko uporabnikov motornih koles tega ne zaveda in nepremišljeno sedajo na svoje "jeklene konjičke" brez čelade.

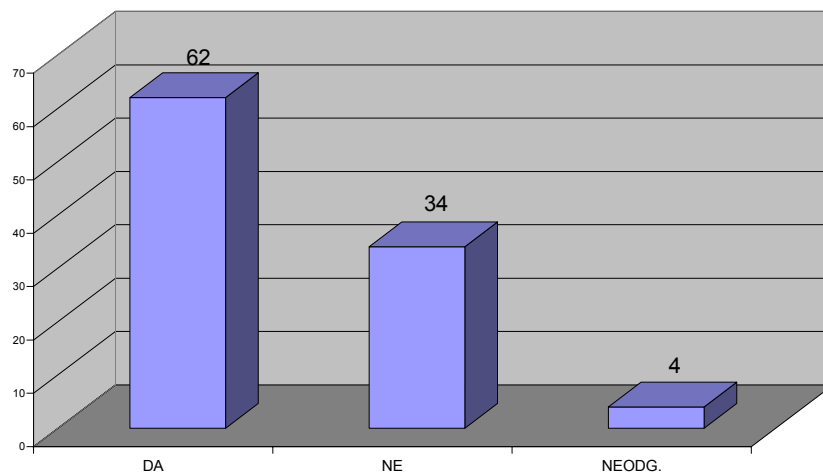
Kar 32 % jih je odgovorilo, da zaščitne čelade ne uporablja, kar lahko vsakodnevno ogroža njihovo življenje.

### Ali kot voznik motorja upoštevaš prometne predpise?

Tabela 21: Upoštevanje prometnih predpisov

DA	NE	NEODG.
62	34	4

Graf 16: Upoštevanje prometnih predpisov



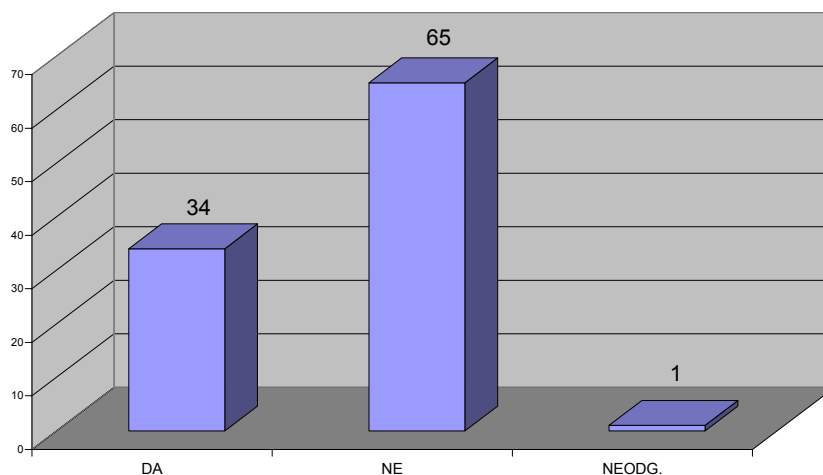
Odgovor je kljub dejstvu, da 62 % anketiranih upošteva prometne predpise, zaskrbljujoč, saj je več kot tretjina takšnih, ki se predpisov ne držijo, s tem pa ogrožajo sebe in druge.

### Ali si že doživel prometno nesrečo z motorjem?

Tabela 22: Število udeležencev v prometni nesreči

DA	NE	NEODG.
34	65	1

Graf 17: Število udeležencev v prometni nesreči



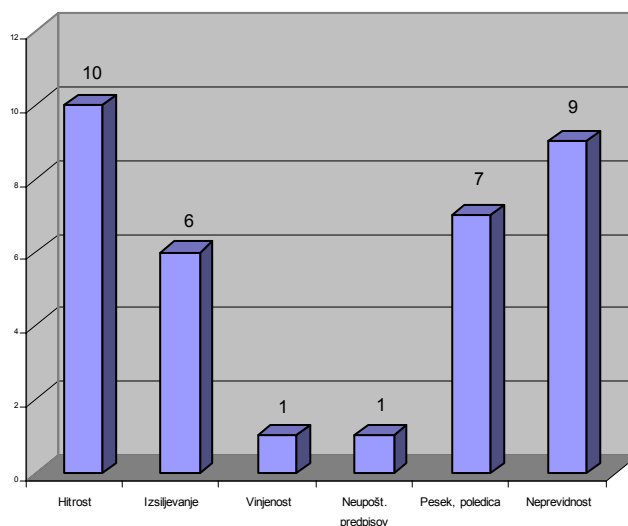
Kar tretjina vprašanih je že imela prometno nesrečo, kar je seveda zaskrbljujoč podatek. Sploh, če upoštevamo, da sta med najpogostejšimi vzroki prometnih nesreč prehitra vožnja in neupoštevanje prometnih predpisov, kar pa je med anketiranci precej pogost pojav.

### Kdo ali kaj je bil vzrok za nesrečo? (Odgovarjalo je samo 34 vprašanih)

Tabela 23: Vzrok prometne nesreče

Hitrost	Izsiljevanje	Vinjenost	Neupoštevanje predpisov	Pesek, poledica	Neprevidnost
10	6	1	1	7	9

Graf 18: Vzrok prometne nesreče



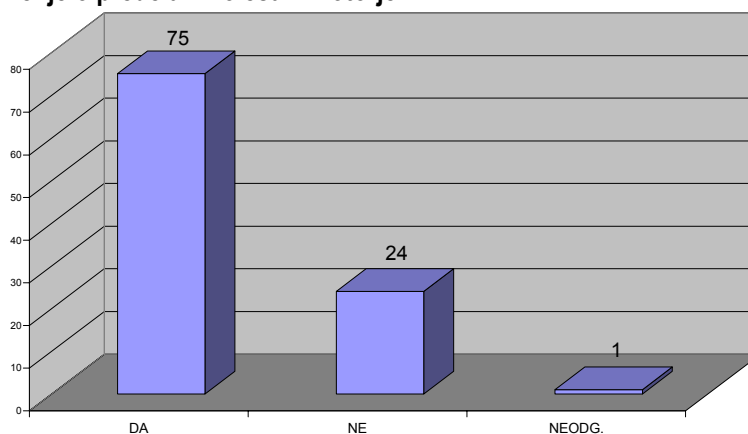
Hitrost, kot enega izmed najpogostejših vzrokov za prometne nesreče, izpostavljajo tudi anketiranci. Precej pogosti vzroki prometnih nesreč so tudi izsiljevanje prednosti, nevarno cestišče in neprevidnost oziroma nezbranstvo.

### Se ti zdi smiselno predelati kolo z motorjem ali skuter, da doseže višjo hitrost?

Tabela 24: Mnenje o predelavi kolesa z motorjem

DA	NE	NEODG.
75	24	1

Graf 19: Mnenje o predelavi kolesa z motorjem



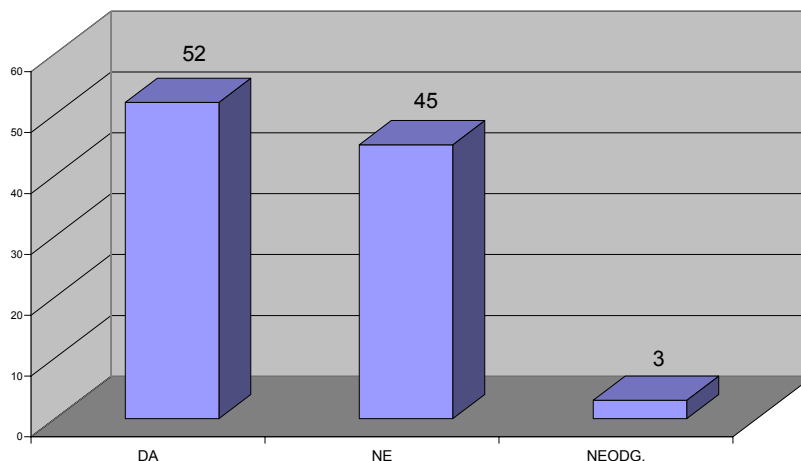
Odgovor na to vprašanje nam pove, da je med mladimi samoumevno in "moderno" predelati kolo z motorjem, da doseže višjo hitrost.

### Ali veš kakšne so kazni, oziroma sankcije, če voziš "friziran" motor?

Tabela 25: Zavedanje sankcij za predelan moped

DA	NE	NEODG.
52	45	3

Graf 20: Zavedanje sankcij za predelan moped



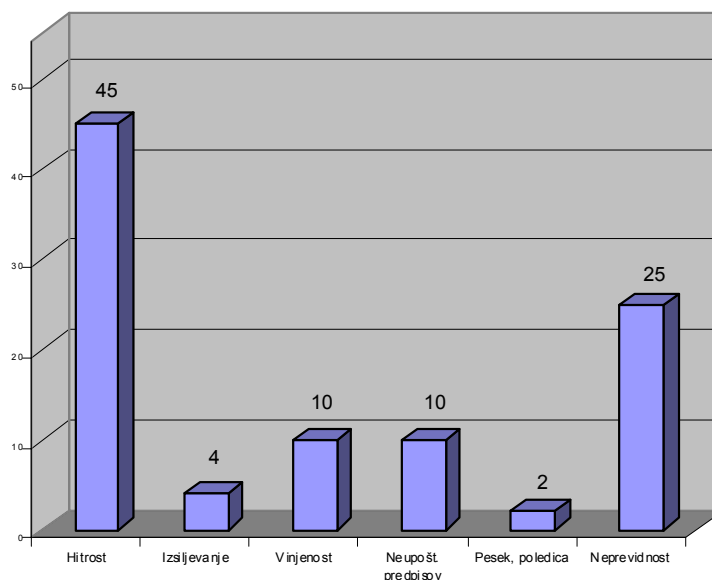
Zanimivo je, da se samo polovica zaveda posledic in sankcij, ki lahko nastanejo pri predelanem motorju. Marsikdo pa o tem niti ne razmišlja, kaj šele, da bi se o tem malo pozanimal.

### Kaj je po tvojem mnenju najpogostejši vzrok nesreč pri vožnji z motornim kolesom?

Tabela 26: Mnenje o najpogostejših vzrokih prometnih nesreč

Hitrost	Izsiljevanje	Vinjenost	Neupoštevanje predpisov	Pesek, poledica	Neprevidnost
45	4	10	10	2	25

Graf 21: Mnenje o najpogostejših vzrokih prometnih nesreč



Pomembno je, da se vozniki koles z motorjem zavedajo, da je hitrost tista, ki je najpogostejši vzrok za nesreče, žalostno pa je, da to pozabijo tisti trenutek, ko sedejo na dvokolesnik. Tudi neprevidnost oziroma nezbranost je pogost vzrok prometnih nesreč.



## 5. RAZPRAVA

Raziskovalno nalogo sva izvedla v šolskem letu 2007/08.

Raziskavo sva zastavila dvoplastno, saj sva želela sama predelati kolo z motorjem in ugotoviti spremembe, ki s tem nastanejo, zanimalo pa naju je tudi, kaj o friziranih mopedih mislijo predvsem tisti, ki jih nanje najpogosteje sedajo.

V nalogi sva tako uporabila anketo, s katero sva dobilo veliko zanimivih odgovorov. Predvsem naju je zanimalo, koliko vprašanih je aktivnih udeležencev v prometu, kaj menijo o predelavi kolesa z motorjem, če vozijo predelana vozila in če se zavedajo posledic predelave. Iz rezultatov je razvidno, da se veliki večini zdi predelava kolesa z motorjem samoumevna. Lastniki koles z motorjem predelujejo svoja vozila na različne načine, najpogostejši način pa je povečanje prostornine, kar lahko storimo z brušenjem oz. odvzemanjem materiala s sten valja in vstavljanjem batov različnih velikosti in oblik. Glavni vzrok za friziranje je višja končna hitrost saj se jim zdi tovarniško nastavljena prenizka. Poleg tega so stroški predelave relativno nizki in si jih lahko privoščijo skoraj vsak. Za samostojno predelavo pa je potrebnega samo nekaj ročnih spretnosti in preprostega orodja.

Posledice predelave so v prvi vrsti višja hitrost, večja moč, poveča se poraba goriva, onesnaževanje okolja je večje, zaradi večjih obremenitev posameznih delov pogonskega agregata pa je večja tudi obraba delov oz. krajša življenjska doba vozila.

Spremenijo se tudi vozne karakteristike na vozilu, česar pa v najini raziskavi nisva mogla testirati, ker to zahteva občutljivejše testne metode.

Hitrost je tisti faktor, ki voznike skoraj vedno premami in se dostikrat konča z nesrečo, pri kateri lahko posledice delno zmanjšamo z uporabo zaščitne čelade, katero pa (na osnovi ankete) uporablja samo tretjina udeležencev, kar pomeni da ostali dve tretjini vsakodnevno ogrožata svoje in življenja drugih. Zaskrbljujoče je tudi to, da precej udeležencev v prometu ne upošteva prometnih pravil in s tem dodatno ogrožajo sebe in druge.

Večina udeležencev je starih od 15 do 18 let, za katere so odgovorni starši. Zato naju je zanimalo ali njihovi starši vedo za tovrstne posege in kaj menijo o tem. Skoraj polovica staršev je seznanjenih s tem, da njihovi otroci vozijo neustrezen dvokolesnik, kar seveda vzbuja skrb. To namreč pomeni, da je velika večina staršev neodgovornih, ker vedo da otroci vozijo "frizirano" kolo z motorjem, pa vendar glede tega nič ne ukrenejo. Predelano kolo z motorjem je poleg zakonske neustreznosti nevarno, starši pa s svojim nereagiranjem po tihem odobravajo neupoštevanje predpisov in s tem izpostavljajo svojega otroka veliki nevarnosti.

Iz vsega tega lahko potrdiva hipotezo v smislu doseganja višje hitrosti, saj se približno 75% udeležencev odloči za predelavo samo zato, da dosežejo višjo končno hitrost.

Domnevala sva, da se s predelavo kolesa z motorjem zaradi višje končne hitrosti močno zmanjša varnost udeležencev v prometu. To domnevo so potrdili anketiranci, ki so že bili udeleženi v prometni nesreči, saj so navedli, da je bila za nesrečo ena glavnih vzrokov ravno prevelika hitrost.

Tudi sama sva predelala kolo z motorjem in testirala njegove vozne lastnosti pred in po predelavi.

Za predelavo sva si izbrala Tomosov automatic A 35S z dvema prestavama. Najprej sva izmerila njegovo najvišjo hitrost, prevoženo pot in čas, v katerem dosežemo maksimalno hitrost in pot zaustavitve. Meritev sva izvedla s pomočjo Garmin GPS naprave.

Potem sva za povečanje končne hitrosti in moči izbrala povečanje volumna. Dobila sva ustrezen cilinder, ki sva ga dala pobrusiti na premer 42 mm, kupila sva tudi ustrezen bat. Zaradi povečanja

moči in s tem močnejšimi eksplozijami med delovnim taktom, se poveča temperatura zgorevanja, zato sva menjala tudi kapo valja z večjo, da je hlajenje učinkovitejše. Ostalo sva pustila nespremenjeno.

Meritve sva s friziranim vozilom izvedla na enak način kot pri prvi meritvi. Razlike so bile očitne. Hitrost se je povečala za okoli 40 % kar v našem primeru znaša približno 20 km/h več, kot pri prvi meritvi.

Pospeški so večji, vendar pa je tudi pot zaustavitve je daljša za cca 50 %, kar je najbolj strah vzbujajoč podatek.

Predelava motorja pa posledično vodi do višje porabe goriva in s tem večjega onesnaževanja okolja ter krajše življenjske dobe motorja.

Zaradi nezahtevne predelave, nizkih stroškov in malo potrebnega časa za predelavo, si mladi velikokrat predelajo svoje kolo z motorjem. Malokdo pa se zaveda sankcij, ki nastanejo, če voznika ustavi policija in ugotovi, da vozi predelano kolo z motorjem ali celo brez vozniškega izpita H kategorije.

Kljub vsemu se še vedno veliko mladih vozi brez izpita in čelade. Mogoče bi bil ta odstotek nižji, če bi bili malo podrobneje seznanjeni s kaznimi.

Voznik in potnik na kolesu z motorjem, morata imeti med vožnjo na glavi pripeto homologirano zaščitno motoristično čelado. Z globo 83,00 EUR se kaznuje za prekršek voznik ali potnik, ki ravna v nasprotju s tem pravilom.

Kazen za vožnjo brez izpita ali z neveljavnim izpitom je še višja, ter se kaznuje z globo 500,00 EUR in najmanj 8 kazenskih točk. Vendar je večinoma voznikov še mladoletnih in če prekršijo predpise o varnosti cestnega prometa, se za prekršek opustitve dolžne skrbi ali nadzorstva, kaznujejo z globo najmanj 83,00 EUR njegovi starši, posvojitelji, skrbniki oziroma rejniki.

Če policist sumi, da je v cestnem prometu kolo z motorjem, motorno kolo, lahko štirikolo ali štirikolo, ki je predelano tako, da presega največjo moč motorja ali največjo konstrukcijsko določeno hitrost, določeno v deklaraciji proizvajalca vozila, ali največjo konstrukcijsko hitrost, določeno v tem zakonu za posamezno vrsto vozil, lahko odvzame registrske oziroma preizkusne tablice.

Policist lahko takšno kolo z motorjem ali motor pelje na najbližji tehnični pregled in ugotovi ali motor presega z zakonom določeno hitrost. Posledično voznik plača globo najmanj 400,00 EUR, poleg tega je policija dolžna predelati motor v prvotno stanje na voznikove stroške.

## 6. ZAKLJUČEK

Najine končne ugotovitve potrjujejo tudi obe najini hipotezi.

- Splošno prepričanje voznikov koles z motorjem je, da je bolje voziti predelano kot nepredelano kolo z motorjem, v smislu doseganja višje končne hitrosti. Med mladimi je predelano kolo z motorjem zelo moderna in splošno razširjena zadeva.
- S predelavo kolesa z motorjem se zaradi višje končne hitrosti močno zmanjša varnost udeležencev v prometu, saj je zavorna pot precej daljša, vozilo pa je zaradi višje hitrosti težje obvladljivo.

Samo od sebe se pojavlja vprašanje, kako ozavestiti lastnike koles z motorjem, da bi opravili vozniški izpit in vozili z nepredelanimi vozili.

Prvi v vrsti so starši, ki dovoljujejo tovrstne posege in takšno vožnjo. Glede na odgovore anketirancev veliko staršev ve za to in osebno misliva da je to zelo neodgovorno. Vprašanje je, če se starši sploh zavedajo posledic. Zato so po najinem mnenju starši prvi, ki lahko primerno osvetlijo ta problem.

Verjetno je še kup drugih načinov, s katerimi bi lahko zmanjšali tovrstno početje, verjetno pa nikakor ne zatrli, ker dandanes mladina išče različne načine za sprostitvev adrenalina. Žalostno je, da to velikokrat počnejo v prometu in se pri tem dostikrat niti ne zavedajo, kako ogrožajo sebe in druge.

Veliko bi k osveščenosti lahko prispevali v šolah. Dijake bi lahko bolj sistematično seznanjali o nevarnostih in sankcijah pri vožnji s predelanimi vozili in vključevanja v promet brez ustreznega znanja o cestno prometnih predpisih.

Veliko jih začne v času šolanja razmišljati o opravljanju izpita H kategorije. Mnogim se zdijo stroški previsoki in se raje odločijo za vožnjo brez vozniškega izpita in seveda tako sploh ne poznajo cestno prometnih predpisov. V okviru šole bi lahko omogočili postopek pridobitve vozniškega izpita H kategorije za nizko ceno.

Veliko bi lahko pripomogla tudi policija. Vsak dan spremljamo po televiziji, radiu ali v časopisih, kako visoke kazni so za prehitro vožnjo in nepripete varnostne pasove, nikoli pa ne zasledimo obvestil o vožnji brez vozniškega izpita ali o sankcijah, ki sledijo ob ugotovitvi, da je v prometu predelano kolo z motorjem. Stanje bi se lahko izboljšalo tudi z izvajanjem napovedanih akcij za predelane motorje in vožnjo brez vozniškega izpita, kjer bi morali biti seveda zelo dosledni.

Na koncu najine raziskave si lahko tudi odgovoriva na najino vprašanje, ki sva si ga postavila na začetku:

"Friziran motor?"

**"Ne hvala."**

## 7. POVZETEK

Za kolo z motorjem se šteje motorno vozilo z dvema ali tremi kolesi, ki ni hitrejše od 50 kilometrov na uro, delovna prostornina motorja pa ne sme presegati 50 kubičnih centimetrov. Dovoljenje za vožnjo takega vozila lahko pridobijo mladi, ki so stari več kot 14 let, stroški nakupa vozila pa niso visoki.

Ravno zaradi teh dejstev se vedno več mladih odloča za vožnjo kolesa z motorjem, pri tem pa jim kmalu tovarniško omejenih 50 km/h ne zadostuje in se odločajo za posege na motorju, ki zvišajo predvsem končno hitrost vozila. Zaradi številnih predelav na pogonskem agregatu kolesa z motorjem, in s tem znatno večjih končnih hitrosti, prihaja do nesreč, ki znajo biti tudi usodne.

Žal vlada med mladimi mnenje, da je samoumevno in "moderno" predelati kolo z motorjem, da doseže višjo hitrost.

Mladi se vse premalo zavedajo, da se z večanjem hitrosti spremenijo vozne lastnosti vozila in da tako konstrukcijske lastnosti vozila kot vgrajene zavore niso več kos povečanim obremenitvam med vožnjo. Anketirala sva 100 dijakov, katerih starost je bila od 15 do 20 let. To je starostna skupina, ki sva jo želela z najino raziskavo podrobneje preučiti.

Poleg nezakonitega poseganja v kolo z motorjem in prehitre in s tem nevarne vožnje se nekateri mladi vozniki izpostavljajo tudi s tem, ko ne uporabljajo čelade in z objestno vožnjo. V najini raziskavi jih je kar 32 % odgovorilo, da zaščitne čelade ne uporablja, kar lahko vsakodnevno ogroža njihovo življenje.

S posegi na pogonskem agregatu se poveča poraba goriva in zaradi tega nastaja več strupenih in škodljivih snovi v izpušnih plinih, kar povečuje onesnaženost okolja. Skrajša pa se tudi življenjska doba pogonskega agregata.

Sankcije, ki sledijo pri srečanju z policijo so vse prej kot mile, pri tem pa je zanimivo, da se samo polovica zaveda posledic, ki lahko nastanejo pri predelanem motorju. Marsikdo pa o tem niti ne razmišlja, kaj šele, da bi se o tem malo pozanimal.

Pri raziskavi sva tako prisluhnila mnenju najinih sovrstnikov o "friziranih" kolesih z motorjem, preverila sva vozne lastnosti kolesa z motorjem pred in po predelavi ter na osnovi statističnih podatkov o nesrečah ugotavljala vpletenost mladih v prometne nesreče. "Frizirano" kolo z motorjem je nedovoljeno sredstvo v prometu, ampak to anketiranih – vsaj po odgovorih sodeč – ne skrbi preveč. Ugotovila sva da se anketirani neradi držijo predpisov. Kar 65 % jih namreč vozi kolo z motorjem, ki po vseh predpisih sploh ne bi smelo biti udeleženo v prometu.

## **8. ZAHVALA**

Rada bi se zahvalila mentorju g. Borisu Klančniku za pomoč, svetovanje in spodbudo pri najinemu delu, da sva izdelala raziskovalno nalogo

Zahvaljujeva se vsem učiteljem, ki so dovolili izvedbo anketiranja med njihovo učno uro in vsem anketirancem, ki so odgovarjali na vprašanja.

Zahvala gre ge. Alenki Videmšek za pomoč pri prevajanju povzetka.

Rada pa bi se še zahvalila najinim staršem, ki so naju spodbujali od samega začetka.

## 9. PRILOGE

### Vprašanja za anketo za raziskovalno nalogo

*Prosiva, da na spodnja vprašanja odgovoriš čim bolj pošteno, saj nama bodo tvoji odgovori zelo pomagali pri izdelavi raziskovalne naloge. Hvala.  
Nejc in Davor.*

1. Napiši svojo starost: \_\_\_\_\_
2. Ali si lastnik kolesa z motorjem ali motorja? **da** **ne**
3. Kakšno kategorijo dvokolesnika voziš? **kolo z motorjem** **motorno kolo**
4. Ali imaš vozniški izpit za kolo z motorjem ali motor? **da** **ne**
5. Kdaj si prvič sam vozil kolo z motorjem? \_\_\_\_\_ (napiši koliko si bil takrat star)
6. Katera je najvišja hitrost, ki si jo kot voznik kolesa z motorjem, skuterja ali motorja dosegel (*približna ocena*)? \_\_\_\_\_
7. Ali voziš "sfrizirano" kolo z motorjem (*štirka, skuter*)? **da** **ne**
8. Ali starši vedo da voziš "sfriziran" motor? **da** **ne**
9. Ali uporabljaš pri vožnji z motorjem zaščitno čelado? **da** **ne**
10. Ali kot voznik motorja upoštevaš prometne predpise? **da** **ne**
11. Ali si že doživel prometno nesrečo z motorjem? **da** **ne**  
(če si na 9. vprašanje odgovoril pozitivno, odgovarjaj na 10. vprašanje, drugače na 11.)
12. Kdo ali kaj je bil vzrok za nesrečo? \_\_\_\_\_
13. Se ti zdi smiselno predelati kolo z motorjem ali skuter, da doseže višjo hitrost? **da** **ne**
14. Ali veš kakšne so kazni, oziroma sankcije, če voziš "sfriziran" motor? **da** **ne**
15. Kaj je po tvojem mnenju najpogostejši vzrok nesreč pri vožnji z motornimi kolesom?  
\_\_\_\_\_

Hvala za sodelovanje.

## 10. VIRI IN LITERATURA

- <http://www.policija.si/si/statistika/>
- <http://www.policija.si/si/statistika/promet/>
- <http://www.policija.si/si/statistika/promet/2006/pdf/Motoristi2006.pdf>
- <http://www.policija.si/si/statistika/promet/2006/stat06.html>
- <http://www.policija.si/si/statistika/promet/2007/stat07.html>
- [http://www.zakonodaja.com/zakoni/viii/4/zvcp\\_1\\_upb4/zvcp\\_1\\_upb4](http://www.zakonodaja.com/zakoni/viii/4/zvcp_1_upb4/zvcp_1_upb4)
- <http://www.avtomoto.si/index.cfm?akc=izpit>
- <http://www.motosvet.com/tabla/lofiversion/index.php/t19223.html>
- <http://inventors.about.com/library/weekly/aacarsgasa.htm>
- <http://www.tecajcpp.com/cpp/izpit.php>
- <http://www.mladina.si/dnevnik/19089/-povezava>
- <http://ro.zrsss.si/projekti/kmetijstvo/motor/vsebina.htm>
- [http://www.autozine.org/technical\\_school/tech\\_index.html#Engine](http://www.autozine.org/technical_school/tech_index.html#Engine)
- <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=2006133&stevilka=5573>
- [http://www.zakonodaja.com/zakoni/viii/4/zvcp\\_1\\_upb4/cleni/248.clen/248.clen](http://www.zakonodaja.com/zakoni/viii/4/zvcp_1_upb4/cleni/248.clen/248.clen)
- <http://www.motosvet.com/tabla/lofiversion/index.php/t4251-650.html>
- GSCHEIDLE, R. / BOHNER, M. / LEYER, S. / PICHLER, W. / SAIER W. / SCHMIDT, H. / SIEGMAYER, P. / ZCWICKEL, H. 2004. Motorno vozilo. 3. izdaja, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 413 str.