

ŠC Ptuj, Elektro in računalniška šola

Volkmerjeva cesta 19

2250 Ptuj

Sistem za zmanjševanje vpliva centrifugalne sile na vozilo

(Aplikativni inovacijski predlogi in projekti)

Avtorica:

Sara Kočevar, dijakinja

Mentor:

Franc Vrbančič, učitelj

Ptuj, marec 2021

Povzetek

Človek za prevoz blaga z mesta nastanka na mesto porabe, še vedno najpogosteje uporablja aktivnost, ki jo imenujemo transport. Ena izmed oblik te dejavnosti je tudi cestni transport. Pri tem se dogajajo nesreče, ki so vedno posledica gibanje enega ali več vozil, ki se v istem trenutku znajdejo na istem mestu. Nastane škoda tako pri vozniku kot na vozilu, sopotnikih in blagu, ki se prevaža.

Zato smo raziskovali idejo v kateri bi silo curka zraka ali tekočine uporabili bodisi za hitrejšo zaustavitev vozila bodisi za preprečitev zdrsa vozila v ovinku. Z uporabo te ideje v praksi bi se vozilo lahko hitreje ustavilo ali sploh obstalo na cesti. Kar bi pomenilo preprečitev marsikatere nesreče oziroma zmanjšanje posledic le teh.

Izvedljivost smo dokazovali s sistemom fizikalnih enačb in analizo trenutne tehnološke stopnje človeka, smiselnost z analizo prometnih politik EU, inovativnost pa s študijo baze znanstvenih, strokovnih in drugih člankov ter baze patentov.

Ugotovili smo, da je naš predlog izvedljiv in smiseln. Dokazali smo tako Izvedljivost kot smiselnost patenta. Dokazali smo tudi, da je idejo možno uresničiti z današnjo stopnjo tehnologije. Vse naštetu pa je pogoj za vložitev in priznanje patenta.

Ključne besede: sile na gibajočo vozilo, sila curka, zmanjševanje hitrosti vozila, patent.

Summary

To transport goods from the place of origin to the location of consumption, humans still most often use an activity called transport. One of the forms of this activity is also road transport. Accidents happen as a result of the movement of one or more vehicles that are in the same place at the same time. Damage is caused to the driver as well as to the vehicle, passengers and the goods that are being transported.

Therefore, we explored the idea in which the force of a jet, air or liquid would be used either to stop the vehicle more quickly or to prevent the vehicle from slipping in a turn. Implementation of the idea into a product, the vehicle could stop faster or stop on the road completely. Which would prevent many accidents or reduce their consequences.

The feasibility of the patent was proven by the system of physical equations and analysis of the current technological level of humankind, reasonability by analysis of EU transport policies, and innovation by studying the database of scientific, professional and other articles including the database of patents.

We have found that our proposal is feasible and reasonable. We have proven both the feasibility and reasonableness of the patent. We have also shown that the idea can be doable with today's level of technology. All of the above is a condition for submission and acknowledgement of the patent.

Keywords: forces on a moving vehicle, jet force, vehicle speed reduction, patent.

Vsebina

1	Uvod	5
2	Opis patentne ideje	7
2.1	Raziskovalni načrt	7
2.2	Vzroki in posledice prometnih nesreč	7
2.3	Patent – kaj in kako ga prijaviti	8
2.4	Zapis raziskovalne ideje - patenta	8
2.5	Metode raziskovanja	8
3	Tehnični opis patenta	9
3.1	Naprava za povzročanje sile	9
3.2	Sila curka.....	9
3.3	Sile pri zaviranju ali pospeševanju – premočrtno gibanje.....	9
3.4	Sile v ovinku – zdrs vozila	10
3.5	Preučitev baz člankov in patentov.....	11
4	Rezultati in kritična presoja le teh.....	12
5	Zaključek.....	13
6	Viri in literatura	14

Kazalo slik

Slika 1: Trend upadanja nesreč v EU v letih od 2010 do 2020	5
---	---

Kazalo formul

$F_0 = p \cdot S$	F1: Sila curka	9
$F = m \cdot a$	F2: Sila na vozilo	9
$v = a \cdot t$	F3: Hitrost telesa	10
$v = Fm \cdot t$	F4: Hitrost telesa	10
$F_{tr} = k_{tr} \cdot m \cdot g$	F5: Sila trenja.....	10
$v = F - F_{tr}m \cdot t$	F 6: Zaviranje vozila brez naprave	10
$v = F - F_{tr} - F_0m \cdot t$	F7: Zaviranje vozila z napravo	10
$v = \omega \cdot r$	F8: Obodna hitrost	10
$F_r = m \cdot v^2r$	F9: Sila na telo v ovinku	10
$F_r - F_{tr} = m \cdot v^2r$	F10: Ovinek brez naprave	10
$F_r - F_{tr} - F_0 = m \cdot v^2r$	F11: Ovinek z napravo	10

1 Uvod

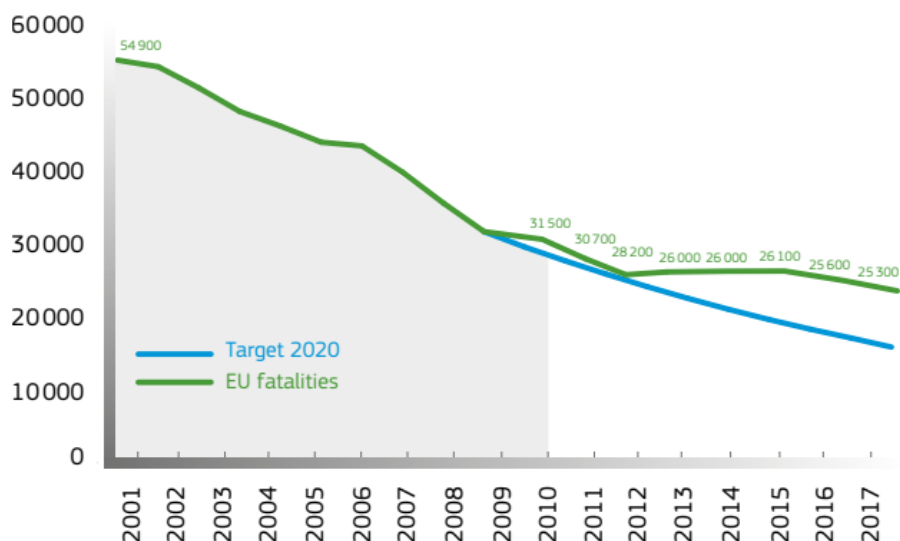
V današnjem času je transport ena izmed pomembnejših aktivnosti človeka. Pod transportom mislimo človeško dejavnost pri kateri s pomočjo prevoznih sredstev prevažamo blago in ljudi med dvema ali več lokacijami. Za transport pričakujemo, da bo pravočasen in poceni predvsem pa varen. Kakšen pomen imajo aktivnosti transporta za človeka, najbolje demonstrira nedavna nesreča v Sueškem prekopu. Dostava dobrin je bila prekinjena, cene izdelkov so se posledično povečale. Da ne govorimo o finančni škodi, ki je nastala, ko so ladje kar nekaj dni čakale na vožnjo skozi Sueški prekop [1].

Ljudje se ne "transportirajo" zgolj z javnimi sredstvi ampak za premik na zeleno lokacijo uporabljajo tudi osebne avtomobile. Zgodi se tudi, da prevoz ne poteka po načrtu, dogajajo se nesreče. Avtomobili zaradi takšnih in drugačnih vzrokov zdrsnejo s ceste, trčijo v drugo vozilo in podobno. Za nesrečo je vedno krivo dejstvo, da se je eno ali več vozil gibalo in se posledično v istem trenutku znašlo na mestu drugega objekta. A brez gibanja ni transporta.

Ne glede na to, kakšne predpise sprejemamo, ne glede na pazljivost voznikov in ne glede na trenutno tehnično stopnjo avtomobilov, se prometne nesreče dogajajo in se bodo dogajale. Pri prometnih nesrečah pa se zgodijo poškodbe in materialna škoda. Večja hitrost vozila, večje so posledice.

Človeška življenja ugašajo in splača se potruditi, razmišljati in mogoče celo najti tehnične rešitve, s pomočjo katerih bi določene nesreče preprečili oziroma vsaj zmanjšali posledice le teh. V teh razmišljanjih nismo osamljeni. Tudi EU se trudi s prometnimi politikami do leta 2030 za 50 % zmanjšati število prometnih nesreč, kot v delovnem poročilu zatrjuje ga. Violeta Bulc, komisarka za transport [2, 3, 4].

EU se zelo trudi zmanjšati število in posledice prometnih nesreč, a se je trend zmanjševanja števila nesreč zmanjšal in ne dosega zastavljenih ciljev, kar je prikazano na sliki 1 [3, 4].



Slika 1: Trend upadanja nesreč v EU v letih od 2010 do 2020
(vir: European Commission - Mobility and transport)

Statistika varnosti v cestnem prometu poroča, da na vsako smrtno žrtev na evropskih cestah pridejo približno 4 trajne telesne poškodbe, kot so recimo okvara možganov in hrbtenice, 8 hudih poškodb in 50 manjših poškodb [4].

A dovolj o posledicah prometnih nesreč. Smatramo, da smo z zapisanim utemeljili smiselnosti razmišljanja in raziskovanja v smeri tehnične rešitve, ki bi jo vgradili v osebne avtomobile in s katero bi preprečili ali vsaj zmanjšali število nesreč z veliko gmotno škodo in težkimi poškodbami, ki zahtevajo dolgotrajno zdravljenje in posledično odsotnost človeka (strokovnjaka) na delovnem mestu, kar je še dodatna gospodarska škoda.

2 Opis patentne ideje

Dobro je razmisliti in začeti vsako delo z načrtom. Tudi mi bomo storili tako.

2.1 Raziskovalni načrt

Raziskovalno nalogo bomo izvedli po naslednjih točkah:

- smiselnost naloge - transport rabimo in ga uporabljamo, nesreče se dogajajo, zmanjšamo jih (zapisano na začetku uvoda),
- zapis raziskovalnega načrta (zapisano v tem poglavju),
- podrobnejša opredelitev raziskovalne ideje (patenta),
 - raziskava področja prometnih nesreč, posledic in stroškov z namenom dodatno opredeliti smiselnost patentne ideje,
 - analiza področja patentov (patent – kaj in kako ga prijaviti),
 - zapis raziskovalne ideje,
- tehnični opis patenta (enačbe, skice, dosegljivost in uporaba obstoječih dognanj, rešitev, materialov itd.,
- zapis raziskovalnega poročila (aktivnost poteka v vseh fazah raziskovalnega dela).

2.2 Vzroki in posledice prometnih nesreč

Dejstvo je, da so prometne nesreče posledica gibanje enega ali več v nesreči udeleženih vozil. Torej, če bi z dodatno tehnično rešitvijo zmanjšali hitrost vozila, ga mogoče celo pravočasno ustavili, bi bodisi bilo manj nesreč, bodisi jih sploh ne bi bilo. Pa tudi posledice teh bi bile manjše.

Z analizo prometnih nesreč za leto 2020 ugotovimo, da so vzroki nesreč različni. Od neupoštevanja pravil o prednosti do neprilagojene hitrosti. Za potrebe raziskave jih bomo delili v dve skupini. V prvo skupino bomo uvrstili nesreče z vzroki kot so: zdrs vozila (mokro cestišče, ovinek ...), neprilagojena hitrost, izsiljena prednost, neustrezna razdalja in podobnimi, v drugo skupino pa nesreče z vzroki kot so: nepravilna smer vožnje, udeležba pešca, ostalo, premiki z vozilom in podobnimi [5].

Vseh zabeleženih prometnih nesreč v Sloveniji v letu 2020 je bilo 24241 od tega jih uvrstimo 13427 (55,4 %) v prvo skupino in 10814 (44,6 %) v drugo [5].

Glede na vzroke prometnih nesreč ocenjujemo, da bi bila aktivacija naše rešitev smiselna le v prvi skupini nesreč. V tej skupini so hitrosti in posledice večje. Aktivacija rešitve v drugi skupini ne bi bila smiselna, saj bi lahko aktivacija rešitve pri udeležencih povzročila dodatno škodo ali poškodbo (v primeru udeležbe pešca), ali pa bi sama aktivacija povzročila večje stroške, kot so stroški nesreče (trčenja in oplazenja izven cestišča - parkirišče, dvorišče ...). Po kriteriju vzroka nesreč groba ocenitev pokaže, da bi naša rešitev lahko pripomogla pri zmanjševanju posledic nesreč v 55 % zabeleženih prometnih nesreč. Verjetno pa še pri kateri ne zabeleženi.

Če za leto 2020 prometne nesreče razvrstimo po posledicah dobimo 1191 (5 %) nesreč, ki so se končale s hudo poškodbo ali smrtjo, 8570 nesreč (30 %) z lažjo poškodbo in 15672 (65 %) z materialno škodo. Tudi po tem kriteriju se kaže smiselnost tehnične rešitve, ki bi zmanjšala hitrost vozila in posledično posledice trčenj. Vsaj v primerih hudih poškodb oziroma smrti. Ker ni številskih podatkov o višini materialnih posledic posamezne prometne nesreče, tega pogleda na prometne nesreče ne moremo podrobneje raziskati. Vsaj s podanimi podatki o prometnih nesreč ne [5].

Poglejmo posledice prometnih nesreč še s strani:

- delodajalcev - V primeru minimalne plače znašajo enoletni stroški delodajalca približno 14.000 evrov. Ob predpostavki, da ima vsak mesec približno 20 delovnih dni dobimo, da znaša strošek delodajalca približno 60 evrov na dan. Glede na zakonodajo v primeru bolniške odsotnosti delavca znaša denarno nadomestilo delavcu od 70 do 100 % - to plača bodisi država bodisi delodajalec. Da ne govorimo o tem, da delo v podjetju stoji. Ni izdelkov, ni zaslužka [6],

- stroškov zdravljenja – po ZZSZ ceniku zdravstvenih storitev oskrbni dan v splošni bolnišnici znaša 1156 evrov za UKC pa celo 1681 evrov. Medicinska obravnava pacienta in material nista všteti v ceno [7],
- zavarovalnic – izplačila v primeru trajne invalidnosti ali smrti so od 50.000 evrov naprej, odvisno od zavarovalnega paketa in višine premije [8].

Iz analiz prometnih nesreč zaključimo, da se prometne nesreče dogajajo in se bodo dogajale. Večinoma velja, večja kot je hitrost, večje so materialne in druge posledice. Smiselno in potrebno je razmišljati o ukrepih za zmanjševanja števila prometnih nesreč. Če pa in ko bo do njih prišlo, pa naj bodo ukrepi takšni, da bodo posledice čim manjše.

2.3 Patent – kaj in kako ga prijaviti

Patent je definiran, kot podeljena pravica imetniku patenta, ki je na inovativni in logični način razumljiv osebi ter industrijsko izvedljiv in uporabljen [9].

Patentna prijava mora vsebovati:

- izum oz. tehnična rešitev, ni smela biti nikoli prej nikjer objavljena, omenjena ali dostopna v ustni ali pisni obliki ter je v končni fazi smiselna.
- opis bistva izuma kot rešitev tehničnega problema,
- kratko vsebino bistva izuma – povzetek,
- po potrebi tudi skico ali skice z opisom,
- področje tehnike, na katerega se izum nanaša,
- prikaz problema, ki ga rešuje izum, za katerega se zahteva patentno varstvo,
- način industrijske ali druge uporabe izuma, če ni ta očiten iz opisa ali same narave izuma.

Če povzamemo, za uspešno prijavo patenta je treba dokazati:

- da je patent uresničljiv in uporabljen,
- se do datuma prijave ni pojavil še nikjer. Ne v pisni in ne v materialni obliki.

2.4 Zapis raziskovalne ideje - patenta

Če povzamemo dosedanje ugotovitve je smiselno in potrebno razmišljati o ukrepih za zmanjševanje števila prometnih nesreč in o posledicah le teh, če do njih pride. K tem ukrepom dodajamo tehnično rešitev, ki se glasi:

"Uporaba sile curka tekočine ali zraka za a) zmanjšanje (zvečanje) hitrosti vozila, b) povečanje sile trenja (med kolesi vozila in voziščem), c) preprečitev zdrsa vozila v ovinku."

Raziskava bo uspešna, če bomo dokazali da:

- je z današnjo stopnjo tehnologije možno izvesti tehnično napravo, ki povzroča silo,
- s tehnično napravo povzročeno silo lahko zagotovimo izpolnjevanje vsaj ene od treh zahtev a, b ali c,
- ideja še ni bila patentirana ali objavljena,
- je tehnično rešitev ideje smiselno izvesti.

2.5 Metode raziskovanja

Pri raziskavi bomo uporabili naslednje metode raziskovanja:

- preučevanje baz patentov in znanstvenih ter strokovnih člankov,
- preučevanje in modeliranje gibanja vozila (naravnost, v ovinek),
- preučevanje in modeliranje curka zraka oziroma tekočine,
- preučevanje interneta za iskanje tehničnih in drugih materialov potrebnih za izvedbo tehnične naprave, ki povzroča silo.

3 Tehnični opis patenta

V poglavju tri bomo zapisali in opisali osnovni model enačb obnašanja vozila na vozišču. Opisali bomo tudi silo curka. Pri tem uporabljene oznake veličin pomenijo:

F_0 – sila curka s katero deluje na okolje,
 F – sila, ki deluje na vozilo (pri pospeševanju ali zaviranju),
 F_{tr} – sila trenja (posledica sile teže na podlago in koeficienta podlage),
 F_r – radialna sila (posledica zavijanja vozila, tudi centrifugalna sila),
 p – tlak,
 S – presek cevi,
 m – masa vozila,
 a – pospešek vozila,
 v – hitrost vozila (naravnost ali v ovinku),
 ω – kotna hitrost,
 r – radij ovinka,
 g – zemeljski pospešek.

3.1 Naprava za povzročanje sile

V naši napravi bi uporabili kompresor, katera osnovna lastnost je stiskanje snovi. S stiskanjem tekoče ali plinaste snovi, se pritisk v snovi poveča. Tukaj ne bomo posebej razlagali, da je to res, ampak bomo bralca napotili na preučevanje plinske enačbe, ki govori o tem, da so tlak, volumen in temperatura v idealnem plinu enolično povezane. Podobno Bernoullijeva enačba govori o povezavi omenjenih veličin v tekočinah [10].

Obstaja tudi množica patentov, ki dokazuje, da je kompresor kot naprava izvedljiv in izveden. Se ga da naročiti ali kupiti. [11, 12]

Izvedba ideje, ki bo predmet patenta, je, v vozilo nameščen ustrezni kompresor, ki bo v posodi s plinom ali tekočino vzdrževal pritisk (v nadaljevanju vir pritiska). Vir pritiska bi bil povezan s togimi cevmi, kateri izhodi bi bili nameščeni:

- na prednji ali zadnji strani vozila, za zaviranje ali pospeševanje vozila,
- bočno, za preprečitev bočnega zdrsa vozila,
- navpično navzgor (kjerkoli na avtomobilu), če bi želeli povečati pritisk vozila na vozno podlago in s tem boljši oprijem na vozišču (spojler efekt).

Naprava bi bila procesorsko vodena. Potrebno bi bilo dodati senzorje hitrosti in pospeškov v vseh treh smereh, senzor stanja vozišča, temperaturni senzor itd. ter razviti algoritem vodenja šob in kompresorja. Algoritem bi glede na parametre vozila in okolja vključil ustrezne šobe, s čimer bi povzročili dodatno silo na vozilo in ga s tem pospešili, zavrli, preprečili zdrs ... Ker izvedba tovrstne naprave ni namen te naloge, bomo z razlago izvedbe naprave zaključili.

3.2 Sila curka

Poenostavljeno gledano curek snovi na okolje deluje s silo, ki jo lahko zapišemo kot:

$$F_0 = p \cdot S \qquad F1: \text{Sila curka}$$

Če imamo znan tlak in presek cevi, lahko izračunamo silo curka. Glede na tretji Newtonov zakon, okolje na curek deluje z enako, a nasprotno silo.

3.3 Sile pri zaviranju ali pospeševanju – premočrtno gibanje

Drugi Newtonov zakon pravi, da sila, ki deluje na vozilo, povzroči gibanje:

$$F = m \cdot a \qquad F2: \text{Sila na vozilo}$$

in

$$v = a \cdot t$$

F3: Hitrost telesa

Če iz F2 izrazimo pospešek in ga vstavimo v F3 dobimo:

$$v = \frac{F}{m} \cdot t$$

F4: Hitrost telesa

Pri zaviranju na avtomobil deluje sila, ki je odvisna od koeficienta trenja in teže vozila:

$$F_{tr} = k_{tr} \cdot m \cdot g$$

F5: Sila trenja

Če zanemarimo silo trenja v ležajih, silo zaradi upora zraka itd., je sila trenja praktično edina sila, ki vpliva na ustavljanje vozila.

$$v = \frac{F - F_{tr}}{m} \cdot t$$

F6: Zaviranje vozila brez naprave

Ob vklopu naprave bi na vozilo začela delovati dodatna sila, ki bi jo povzročila naprava in sicer tako, da bi pomagala sili trenja pri zaustavitvi vozila.

$$v = \frac{F - F_{tr} - F_0}{m} \cdot t$$

F7: Zaviranje vozila z napravo

Če primerjamo formulo F7 in F6, ugotovimo, da bomo, pri isti masi in začetni hitrosti vozila ob enakem času, z vgrajeno napravo hitreje zmanjševali hitrost vozila oziroma skrajšali pot zaviranja.

3.4 Sile v ovinku – zdrs vozila

Vožnjo skozi ovinek, lahko znotraj odseka ovinka, predstavimo kot krožno gibanje z radijem r . Za uporabo v raziskovalni je dovolj, če vožnjo skozi ovinek poenostavimo in odsek ovinka obravnavamo kot enakomerno krožno gibanje. Povezava med obodno in kotno hitrostjo je:

$$v = \omega \cdot r$$

F8: Obodna hitrost

Na krožeče telo deluje radialna (centrifugalna) sila, ki skuša telo vreči iz ovinka. Vrednost radialne sile je:

$$F_r = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

F9: Sila na telo v ovinku

Če poenostavimo, je sila trenja edina sila, ki nasprotuje radialni sili. Če smo na suhem cestišču na meji drsenja, bo vozilo ob isti hitrosti na mokri ali poledeneli cesti zagotovo zdrselo s cestišča in povzročilo nesrečo. Ne smemo pozabiti, da povprečen voznik ni več drseče vožnje skozi ovinek.

$$F_r - F_{tr} = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

F10: Ovinek brez naprave

Naprava se vklopi in velja:

$$F_r - F_{tr} - F_0 = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

F11: Ovinek z napravo

Če primerjamo F10 in F11, ugotovimo, da naprava poskrbi za dodatno silo, ki pomaga sili trenja, da bodisi zvožimo ovinek z večjo hitrostjo, bodisi ob isti hitrosti, v primeru poledice ali mokrega cestišča, vozilo obdržimo na vozišču.

Opomba: Zavedamo se, da bo potrebno pri morebitni izvedbi tega modela v prakso, vključiti še gibalno količino, ki je produkt mase in hitrosti. Namreč ni vseeno, če skozi šobo spustimo deciliter zraka ali deciliter tekočine. Efekt na avtomobil je ob istem tlaku oziroma hitrosti curka tisočkrat večji pri curku vode kot pri curku zraka.

3.5 Preučitev baz člankov in patentov

Pri iskanju smo si pomagali z internetom, Google učenjakom, iskalnikom Espacenet in iskalnikom UM:NIK. Iskali smo s slovensko in angleško različico besed : kompresor, radialna, sila, centrifugalna, zaviranje, pospeševanje, zdrs vozila, vozilo, spojler in curek (plina, tekočine).

Najprej smo vstavljali vsako besedo posamezno in dobili npr. za besedo compressor na internetu kar 316.000.000 zadetkov, v bazi člankov 1.860.000 zadetkov in v Espacenetu več kot 10.000 zadetkov.

Iskanje smo nadaljevali z združevanjem besed. Najprej s kombinacijami dveh in kasneje s kombinacijami po več besed. Pri združevanju smo uporabili IN (AND) logično združevanje besed. Uporaba tovrstnega združevanja pomeni, da nam je iskalnik poiskal le tiste članke ali zapise, kjer sta se v naslovu (ali besedilu zapisa) pojavili obe oziroma vse podane besede. Ko smo uporabili besedi "compressor" in "force" v AND kombinaciji, smo v Espacenet našli le še 218 zadetkov.

Ko smo iskali s petimi ali več besedami sočasno smo dobivali v bazah člankov in Espacenetu po nič zadetkov. Kar je bilo ugodno za nas, ker je to pomenilo, da nismo našli zapisa ali patenta, kjer bi bilo govora o ideji, ki jo želimo patentirati. Kaj je eden izmed temeljev uspešne prijave patenta.

4 Rezultati in kritična presoja le teh

Za uspešno prijavo patenta je treba upoštevati, da:

- je s trenutno stopnjo tehnologije možno izvesti tehnično rešitev, ki je predmet patenta,
- ideja še ni bila patentirana ali kakorkoli drugače objavljena kar pomeni, da je inovativna.

Nameravamo patentirati

"Uporabo sile curka tekočine ali zraka za a) zmanjšanje (zvečanje) hitrosti vozila, b) povečanje sile trenja (med kolesi vozila in voziščem), c) preprečitev zdrsa vozila v ovinku."

Ves potreben elektronski in drugi material, naprave, vezja ..., ki bi jih rabili za tehnično izvedbo podane ideje, se dobi v trgovinah - kompresor, procesor, vodila (cevi) za zrak, elektronska vezja, senzorji, programska orodja za programiranje procesorja, računalnik za programiranje algoritma itd. Znani so tudi vsi tehnološki postopki kot so vrtanje, montaža šob, pritrjevanje cevi, ki so potrebi pri izdelavi strojnega sistema. Tako trdimo, da je našo napravo možno brez problema izvesti tako na strojnem kot na programskem nivoju. Osnovno mehansko zgradbo tehnične rešitve smo zapisali v poglavju 3.1.

Poznani so vsi matematični in fizikalni temelji za razumevanje namena in uporabe tehnične rešitve, ki je predmet patenta: premo gibanje vozila, sila trenja, gibanje vozila v ovinku, sila curka tekočine ali plina, Newtonovi zakoni itd. Poenostavljen nabor (model) enačb smo predstavili v poglavjih od 3.2 do 3.4. Opisan model je primeren zgolj za dokazovanje izvedljivosti patentne ideje. Pred izvedbo naprave ga bo treba ustrezno nadgraditi (medij curka - tekočina ali plin, vplivi vetra, stanje cestišča, upoštevanje ostalih udeležencev na vozišču ...), da bo izvedena naprava varna tako za vozilo kot za udeležence v prometu. A že iz trenutnega modela je razvidno, da z napravo povzročeno silo lahko uporabimo za:

- ustavljanje vozila in za skrajšanje zavorne poti (prednje in zadnje šobe),
- preprečevanje zdrsa vozila (bočne šobe) ali
- za doprinos k povečevanju sile trenja med kolesi vozila in voziščem (navpične šobe).

Vklop sistema prepreči nesrečo ali vsaj zmanjšanja hitrost vozila in posledično zmanjša posledice nesreče.

Na spletu, v bazah patentov in bazah člankov nismo zasledili zapisa ali patenta s tematiko, kot jo opisujemo v tej nalogi. Postopek iskanja je podrobneje opisan v poglavju 3.5.

Zaključek poglavja rezultatov se glasi: **z današnjo stopnjo tehnologije, je možno izvesti napravo s katero bi lahko pospeševali in/ali zavirali vozilo in/ali preprečili zdrs vozila in/ali povečali silo vozila na podlago. Tehnično rešitev bi bilo smiselno izvesti. Z veliko mero zaupanja trdimo, da je ideja inovativna, saj nam ni uspelo najti zapisa o enaki ali podobni tehnični rešitvi.**

5 Zaključek

Prometne nesreče se dogajajo in se bodo dogajale, vsaj dokler bo voznik človek, ki je zelo nepredvidljivo bitje. Neželeni, a na žalost obvezni spremljevalci nesreč so poškodbe in materialna škoda. Posredno so materialne in druge posledice še veliko večje – dobrine in človek ne pridejo na cilj, izpadle delovne ure posledično manjši dobiček podjetij, stroški zdravljenja, popravilo cestišča, oviran promet ...

Podana in opisana tehnično izvedljiva rešitev bi – ob izvedbi in vgraditvi v vozilo – pripomogla bodisi k preprečitvi nesreč bodisi k zmanjševanju posledic le teh. Še več, rešitev je uporabna tudi za preprečevanje zdrsa vozila, po potrebi tudi za pospeševanje vozila. Zapisov o podobni tehnični rešitvi ni, ne v člankih ne med patenti, kar pomeni, da gre za inovativno idejo – patent.

Zavedamo se, da bi za industrijsko verzijo te rešitve bilo potrebo še veliko teoretičnega in praktičnega dela. Namreč vozilo v prometu je dinamičen sistem, kjer imamo n spremenljivk, ki so med seboj prepletene. Včasih do nerazpoznavnosti. A to ni več tema te naloge, prej kašnega doktorata ali več teh. V vsakem primeru pa kar zajetnega denarnega vložka in timskega dela strokovnjakov.

6 Viri in literatura

- [1] RTV SLO, Nesreča v Sueškem prekopu bo povzročila za več milijard dolarjev škode, (online), obiskano april 2021, citirano april 2021, dosegljivo na <https://www.rtv slo.si/svet/bliznji-vzhod/nesreca-v-sueskem-prekopu-bo-povzrocila-za-vec-milijard-dolarjev-skode/574489>
- [2] European Commission, Road Safety in the EU, (online), obiskano december 2020, citirano januar 2021, dosegljivo na https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/vademecum_2018.pdf
- [3] European Commission - Mobility and transport, Annual Accident Report, (online), obiskano december 2020, citirano januar 2021, dosegljivo na: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/aar2017_infographics.pdf
- [4] Evropska komisija, Mobilnost in promet (Prevoz – Varnost v cestnem prometu, Statistika), (online), obiskano januar 2021, citirano februar 2021, dosegljivo na: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/road-safety-facts-figures-0_sl
- [5] RS, MNZ-Policija, Prometna varnost, statistične datoteke, (online), obiskano december 2020, citirano januar 2021, dosegljivo na <https://www.policija.si/o-slovenski-policiji/statistika/prometna-varnost>
- [6] MP - Zavod mladi podjetnik, Kako je sestavljena plača in kakšen strošek je za delodajalca?, (online), obiskano december 2020, citirano februar 2021, dosegljivo na <https://mladipodjetnik.si/podjetniski-koticek/racunovodstvo/kako-je-sestavljena-placa>.
- [7] ZZZS, Cene zdravstvenih storitev, Cenik zdravstvenih storitev 1. julij 2020, (online), obiskano januar 2021, citirano januar 2021, dosegljivo na https://zavarovanec.zzs.si/wps/portal/portali/azos/pravice_zdravstvenih_storitev/cene_zdr_sto_r!ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziTQxdPd2N_Q08LbzCLAwcfYOCPfwMzQwM_A31C7IdFQG9Bhtj/
- [8] Zavarovalnica Triglav, Življenjska zavarovanja, (online), obiskano januar 2021, citirano januar 2021, dosegljivo na <https://www.triglav.si/zavarovanja/zasebni/zivljenjska-zavarovanja/zivljenjsko-zavarovanje-za-primer-smrti>
- [9] Urad RS za intelektualno lastnino, Patenti, (online), obiskano oktober 2020, citirano oktober 2020, dosegljivo na <http://www.uil-sipo.si/uil/dejavnosti/patenti>
- [10] openprof, Fizika, Poglavlji Tekočina in Termične lastnosti snovi, (online), obiskano oktober 2020, citirano december 2020, dosegljivo na https://si.openprof.com/wb/knjiga:re%C5%A1ene_vaje_iz_fizike_za_srednje_%C5%A1ole_2/6/
- [11] US Patent Office, Compressor, Patent No. 800,769, Alfred Steinbart, Carlstadt, New Jersey, (online), obiskano december 2020, citirano december 2020, dosegljivo na <https://patentimages.storage.googleapis.com/72/68/45/67a309906b47ea/US800769.pdf>
- [12] Inter Diskont, Kompresor in kompresorsko orodje, Ravne na Koroškem, (online), obiskano december 2020, citirano januar 2021, dosegljivo na <https://www.interdiskont.si/kompresor-in-kompresorsko-orodje-boljsa-izbira/>

Viri slik

Slika 1: Trend upadanja nesreč v EU v letih od 2010 do 2020, (online), obiskano januar 2021, citirano februar 2021, vir dosegljiv na: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/road-safety-facts-figures-0_sl