

VPLIV VREMENA NA NASTANEK PROMETNIH NESREČ



JAVNA AGENCIJA
REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARNOST PROMETA

UVOD

Prispevek je osnovan na izvornem dokumentu (The impact of the weather (swov.nl)) nizozemskega raziskovalnega inštituta za prometno varnost SWOV, ki zajema podatke Nizozemske, ZDA, Kitajske in Finske. Prispevku so bili dodani podatki slovenskih raziskav.

Dokument, ki smo ga prevedli in priredili ter mu dodali nekaj relevantnih podatkov za naše okolje, je nastal preprosto zato, da prikažemo kakšen vpliv ima zares vreme na varnost v prometu. Gre v bistvu za zanikanje ali vsaj relativiziranje splošno sprejetega mita, da slabo vreme zares povzroči več hudih prometnih nesreč.





Informativna predstavitev SWOV, julij 2023

Povzetek

Na splošno je tveganje za nastanek prometne nesreče večje v slabem kot v lepem vremenu. Neugodne vremenske razmere so predvsem dež, sneg, toča, megla, močan veter, spolzkost cestišča, nizko sonce in visoke temperature. Med drugim lahko slabe vremenske razmere povzročijo daljšo zavorno pot (zdrs zaradi dežja, snega ali toče) ali povzročijo manjšo stabilnost vozila (sunki vetra). Vidljivost je lahko zmanjšana, ne samo zaradi megle, ampak tudi zaradi škropljenja vode, zarošenih oken ali bleščanja nizkega sonca.

Udeleženci v prometu svoje vedenje praviloma prilagajajo neugodnim vremenskim razmeram, denimo tako, da zmanjšajo hitrost vožnje ali prilagajajo varnostno razdaljo. Vendar pa ostaja dejstvo, da slabe vremenske razmere povečujejo tveganja v prometu, prilagoditve pri vožnji pa ne izvajajo vsi vozniki dovolj ustrezno. Vreme vpliva tudi na obseg in vrsto mobilnosti: na primer več kolesarjev in pešcev bo v prometu v lepem vremenu kot v slabem.

Ukrepi, s katerimi lahko zmanjšamo negativne vplive vremena na prometno varnost, so zelo raznoliki. To so infrastrukturni ukrepi (dobro odvodnjavanje, brez kolesnic, posipanje, pluzenje), običajni ukrepi, povezani z vozili (brisalci vetrobranskega stekla, meglenke, klimatska naprava itd.) in naprednejši (sprotno obveščanje v vozilu), predpisi (nižje omejitve hitrosti v slabem vremenu) ter informiranje in in izobraževanje (vremenska opozorila, splošni preventivni nasveti). Kvantitativne informacije o učinkih takih ukrepov niso na voljo. Med usposabljanjem voznik ne pridobi veliko izkušenj glede vožnje v slabem vremenu. Dodatno usposabljanje, kot so tečaji varne vožnje, so pogosto kontraproduktivni zaradi lažnega občutka obvladovanja vozila po kratkem tečaju.

1. Kako vreme vpliva na varnost v cestnem prometu?

Na splošno je tveganje za prometne nesreče večje v slabih vremenskih razmerah kot v dobrih vremenskih razmerah. Slabe vremenske razmere so predvsem dež, sneg, toča, megla, močan veter, spolzkost, nizko sonce in visoke temperature.

Slabe vremenske razmere lahko povzročijo daljšo zavorno pot (zdrsi zaradi dežja, snega ali toče) ali povzročijo manjšo stabilnost vozila (sunki vetra). Vidljivost je lahko zmanjšana, ne samo zaradi megle, ampak tudi zaradi škropljenja vode, zarošenih oken ali bleščanja nizkega sonca. Vročina/visoke temperature lahko povzročijo, da ljudje razmišljajo in delujejo manj učinkovito. Vendar se zdi, da vozniki v slabih vremenskih razmerah kompenzirajo, na primer s počasnejšo vožnjo ali prilagajanjem varnostne razdalje. To delno zmanjša tveganje za nastanek prometne nesreče.

Vreme vpliva tudi na mobilnost, kot je izbira, ali bomo pot opravili, ali jo lahko odložimo, na dolžino potovanja, na izbiro prevoznega sredstva, na čas odhoda in izbiro ustrezne poti. Ko je vreme dobro, je večja verjetnost, da bodo ljudje izbrali pešačenje, kolo ali vožnjo motorja, namesto da bi vozili avtomobile oz. uporabili javni prevoz (izbira načina potovanja). Lepo vreme vodi tudi v več opravljenih rekreativnih izletov (dodatna aktivna mobilnost) pešcev, kolesarjev in motoristov. To vodi do več žrtev med ranljivimi skupinami preprosto zaradi večje izpostavljenosti nevarnostim na cesti. Nasprotno pa slabo vreme povzroča manj žrtev med temi vrstami udeležencev.

Vreme / podnebje

Zaradi podnebnih sprememb postajajo ekstremne vremenske razmere, kot so obilne padavine, huda neurja, ekstremnejša suša in vročina pogostejše. To pomeni, da je treba pri proučevanju varnosti v cestnem prometu vedno bolj upoštevati tudi tovrstne vremenske vplive na bodoči razvoj dogodkov. CROW, nizozemska neodvisna fundacija, ki deluje na področju prometa, transporta in infrastrukture, na svoji spletni strani ponuja praktične informacije za deležnike prometne varnosti in druge o tem, kako se soočiti s posledicami podnebnih sprememb ali 'prilagajanje podnebju'. Spletna baza znanja CROW ponuja tudi informacije o prilagajanju podnebju, na primer s sredstvi serije informativnih predstavitev.

Tudi spletna stran ARSO (Agencija republike Slovenije za okolje) ponuja aktualne in koristne informacije za vse voznike in deležnike prometne varnosti, vključno z opozorili (veter, toča, požari v naravi, nizka temperatura, poledica, nevihte, ...). Hkrati s pomočjo štirih barvnih nazorno opozarja na intenzivnost nevarnosti – od zelen, preko rumene, oranžne in rdeče, ki pomeni – ukrepajte.

2. Ali se učinek vremena s časom spreminja?

Dandanes je vpliv vremena na varnost v cestnem prometu drugačen kot pred 10 ali 20 leti. To je predvsem zaradi tehnološkega razvoja. Nove tehnologije ne povečujejo le priložnosti za izogibanje izpostavljanju slabim vremenskim razmeram (možen vpliv na mobilnost), ampak tudi za boljše obvladovanje slabih vremenskih razmer (možen vpliv na tveganje). To pomeni, da rezultati starejših raziskav o vplivu neugodnih vremenskih razmer niso neposredno uporabni za trenutne razmere. Zato je pomembno uporabiti novejšo literaturo, kadar koli je to mogoče, in jo upoštevati pri interpretaciji rezultatov raziskav.

Možen vpliv na mobilnost

Inovacije, ki temeljijo na informacijski tehnologiji, so se v zadnjih letih močno razmahnile. Pomislite na inovacije v tehnologiji vozil, v kontekstu vremena pa predvsem lokalno na sprotne aktualne vremenske napovedi v aplikacijah na telefonih. Medtem ko so bile padavine ('slabo vreme') včasih nekaj, kar se je preprosto zgodilo udeležencem v prometu, je vreme zdaj veliko bolj predvidljivo zahvaljujoč vremenskim aplikacijam na pametnih telefonih. Te nas opozarjajo, tako da se lahko pravočasno odločimo za pot: 'Bolje, da gremo, čez 15 minut prihaja ploha ...'. Učinek teh aplikacij na varnost v cestnem prometu verjetno ni enak za vse udeležence v prometu. Za kolesarje in pešce je nevarnost plohe verjetno razlog več, da ostanejo doma ali odidejo kasneje, kot za voznike. Manj potovanj v slabem vremenu bo zmanjšalo vpliv slabega vremena na število žrtev.

Možen vpliv na tveganje

Tehnološki razvoj naj bi vplival tudi na tveganje ob poslabšanih vremenskih razmerah, torej na to, koliko bolj nevarna je udeležba v prometu v slabem vremenu kot v lepem vremenu. Predvsem pri motornih vozilih je bil v zadnjih desetletjih narejen velik napredek v tehnološki podpori za voznike. Ti vključujejo napredne asistenčne sisteme za pomoč voznikom, kot je sistem vožnje z aktivnim tempomatom – (eno od komercialnih ime je Cooperative Adaptive Cruise Control C-ACC), sistem za opozarjanje na zapustitev voznega pasu – Lane Departure Warning (LDW) in samodejno zaviranje v sili – Autonomous Emergency Brake (AEB). Ti sistemi lahko v veliki meri preprečijo trčenja ali vsaj zmanjšajo posledice trka, tudi v slabem vremenu. Tovrsten razvoj nakazuje, da bi morale novejše raziskave pokazati nižjo stopnjo nesreč v slabem vremenu kot starejše raziskave.

3. Kakšen je učinek dežja?

Večina raziskav vremena v prometu je bila opravljena o vplivu dežja in zlasti o varnosti potnikov v motornih vozilih. Analiza študij iz več evropskih držav v obdobju 1991–2016 kaže, da vse študije poročajo o višji stopnji prometnih nesreč pri vožnji v dežju kot pri vožnji v podobnih situacijah brez dežja. Ti podatki izhajajo iz števila prometnih nesreč na vozila ali na prevoženi kilometer. Novejša finska študija potrjuje povečano tveganje za vožnjo v dežju, vendar je povečanje razmeroma majhno (glej poglavje »**Katere vremenske razmere so najpogostejše pri prometnih nesrečah in kako nevarne so?**«). Veliko manj je študij, ki so v obzir vzele druge udeležence v prometu, kot so pešci in kolesarji, z rezultati, ki bi nedvoumno dokazoval vpliv dežja na njihovo varnost.

Med razlogi, zakaj dež povečuje tveganje pri vožnji motornih vozil, so daljše zavorne poti, slabši oprijem pnevmatik, splavanje (akvaplaning) in zmanjšana vidljivost zaradi dežja ter pršenja vode po vetrobranskem steklu zaradi vozila spredaj. To v nekaj manjši meri velja za ceste z zelo poroznim asfaltom (glej poglavje »**Kateri ukrepi lahko zmanjšajo neugodne vremenske vplive na varnost cestnega prometa?**«). Prvi rahel dež po daljšem sušnem obdobju pogosto povzroči spolzkost cest, saj se voda oziroma deževnica meša z ostanki umazanije na cesti, kot so zemlja, pesek, olje, gumeni prah.

Na cestah izven naselij in avtocestah je med dežjem več prometnih nesreč in žrtev kot na suhem cestišču. Tako morebitni učinki mobilnosti (glej poglavje »**Kako vreme vpliva na varnost v cestnem prometu?**«) oz. prilagojene vožnje vremenskim razmeram (glej poglavje »**Ali udeleženci cestnega prometa prilagajajo svojo vožnjo glede na vremenske razmere?**«), vsaj na teh cestah, ne vplivajo bistveno na povečanega tveganja. Študije, ki so obravnavale vse vrste cest skupaj ali samo ceste v urbanem okolju, kažejo bolj mešan rezultat. To je morda zato, ker dež zmanjšuje mobilnost ranljivih udeležencev v prometu, ki so na cestah večinoma v mestnih območjih.

4. Kakšen je učinek snega in toče?

Ob nalivih, sneženju in toči pride do podobnih težav kot v dežju, in sicer do daljše zavorne poti, zmanjšane vidljivosti zaradi padavin in brizganja vode. (Moker) sneg in nalivi s točo pogosteje kot dež povzročijo spolzko cestišče z negativnimi posledicami na dolžino zavorne poti in slabim oprijemom cestišča. Tudi ko sneženje preneha, cestišče ostane spolzko še nekaj časa, kar nedvoumno vpliva na varnost v cestnem prometu (glej poglavje »**Koliko nesreč se zgodi zaradi spolzkih cest? in Koliko nesreč se zgodi na ali zaradi spolzkih kolesarskih stezah?**«).

O vplivu (mokrega) snega in toče je bilo narejenih veliko manj raziskav kot o vplivu dežja. Raziskave, ki so bile opravljene glede snega, na splošno ne razlikujejo med učinki padavin in posledične spolzkosti cestišča. Še več, učinek snega na mobilnost ni upoštevan, ali je upoštevan le v omejenem obsegu. Analiza sedmih študij iz Belgije, Nizozemske in skandinavskih držav o vplivu različnih lastnosti snega (npr. intenzivnost sneženja, količina snega, prisotnost snega, število sneženih dni) ne omogoča nedvoumnih zaključkov.

Nekoliko pogosteje so poročali o pozitivnih učinkih (manj prometnih nesreč) kot negativnih učinkih (več prometnih nesreč). Še posebej prvi sneg po daljšem obdobju brez snega povzroča večje tveganje za nesrečo. Prilagajanje vedenja snežnim razmeram lahko pripomore k zmanjšanju ali odpravi (negativnih) učinkov na število prometnih nesreč. Pomembno je tudi zavedanje, da sneg zmanjšuje mobilnost, vključno z mobilnostjo ranljivejših udeležencev v prometu, kot so pešci, kolesarji, enosledna motorna vozila in starejši. Finska študija zaključuje, da je na Finskem tveganje za nastanek prometne nesreč v snegu več kot dvakrat večje od povprečnega tveganja (glejte poglavje »Katere vremenske razmere so najpogostejše pri prometnih nesrečah in kako nevarne so?«). Na Finskem očitno prilagoditve v vedenju v prometu niso zadostne, da bi z njimi kompenzirali nevarne vozne razmere.

5. Kakšen je učinek megle?

Megla zmanjšuje vidljivost in s tem sposobnost pravočasnega odzivanja na spreminjajoče se razmere. To poveča tveganje za nesrečo. Nižje hitrosti v megli lahko le delno zmanjšajo negativne učinke. V kolikšni meri je vidljivost ovirana, je seveda pomemben dejavnik. Nizozemska državna meteorološka služba KNMI navaja naslednje: »Vidljivost manj kot 400 metrov lahko vpliva na promet. Nevarna je gosta megla pri vidljivosti pod 200 metrov. V zelo gosti megli z vidljivostjo manj kot 50 metrov je mogoče voziti le s hitrostjo hoje.»

Raziskave o učinkih megle na varnost v cestnem prometu so na splošno nekoliko starejše in po nizozemskih podatkih manjka sodobna raziskava. Ameriška študija o vplivu megle na prometne nesreče na Floridi kaže, da je učinek megle (vidljivost manjša od 1 milje/1,6 km) na tveganje za nastanek prometne nesreče največji pri priključkih in izvozi na avtocestah ter na skrajnem levem pasu. Študija je tudi pokazala, da v primerjavi z dobro vidljivostjo megla povzroča nižje hitrosti in večjo gostoto vozil (5-minutna povprečja). Vendar pa je študija na simulatorju pokazala, da je zmanjšanje hitrosti pogosto nezadostno za pravočasno in ustrezno reakcijo na spremembe v cestnem okolju, zmanjšanje hitrosti spredaj vozečega vozila ali nenadno prečkanje pešca. Študija je tudi pokazala, da so poklicni vozniki v megli vzdrževali nižjo hitrost kot nepoklicni vozniki. Druga študija na simulatorju je primerjala izkušene in neizkušene voznike in ugotovila, da sta obe skupini v megli vozili enako hitro. Vendar pa so v pogojih dobre vidljivosti izkušeni vozniki vozili hitreje, kar pomeni, da izkušeni vozniki bolj zmanjšajo hitrosti v megli kot neizkušeni vozniki. Megla negativno vpliva tudi pri zmožnosti voznika, da ohranja vozilo na izbranem voznem pasu, je ugotovila študija Naturalistic Driving (Analyzing the effect of fog weather conditions on driver lane-keeping performance using the SHRP2 naturalistic driving study data – ScienceDirect)

6. Kakšen je učinek močnega vetra?

Udeležba v prometu je ob močnem vetru lahko zelo nevarna. To še posebej velja za bočni veter in nenadne sunke vetra, predvsem za (nenaložena) tovorna vozila, osebna vozila s priklopniki oz. počitniške prikolice in enosledna motorna vozila. Močan veter otežuje vožnjo osebnih vozil, avtodomov, visokih kombiniranih vozil in še posebej tovornih vozil, saj se lahko

njihove prikolicе tudi prevrnejo (posebej prazne in tiste s ponjavami). Močan veter lahko na cestišče prinese polomljene veje in druge predmete, redkost niso niti podrta drevesa. Pravočasen odziv je pogosto nemogoč.

Novejši splošni kvantitativni podatki o vplivu močnega vetra na varnost v cestnem prometu niso na voljo. Nekoliko starejši pregled literature kaže, da so vplive vetra na prometno varnost v preteklosti le redko preučevali, raziskave pa niso pripeljale do doslednih zaključkov.

7. Koliko prometnih nesreč se zgodi zaradi spolzkih cest?

BRON (nizozemski državni register prometnih nesreč), baza podatkov o nesrečah, ki jih je zabeležila nizozemska policija, nakazuje, da se je nekaj manj kot 1 % nesreč v zadnjih letih zgodilo na spolzkem cestišču zaradi snega, žledu, toče ali zmrzali (glej tabelo 1). V kolikšni meri je bila spolzkost cestišča (delno) vzrok za nesreče, ni znano. Ta 1 % je letno povprečje. V zimskih mesecih je delež trkov zaradi zdrsa seveda večji. Januarja ta delež znaša več kot 4 % prometnih nesreč, februarja pa več kot 3 %. Pri nesrečah s smrtnim izidom je delež zdrsa nekoliko višji kot pri nesrečah, pri katerih je izid manj resen. Razmere s spolzkim voziščem so večinoma trajale več zaporednih dni, na primer od 7. do 15. februarja 2021. V tem obdobju je približno 30 % vseh zabeleženih nesreč vključevalo spolzko cestišče.

delež PN	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	POVPR.
vse	4,3%	3,4%	0,5%	0,4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0,3%	2,0%	0,9%
smrtne	5,9%	4,9%	1,0%	0,5%	-	-	-	-	-	-	0,2%	3,2%	1,1%
s poškod.	5,7%	4,6%	0,6%	0,4%	0%	-	-	-	0%	0%	0,4%	2,8%	1,0%
z mat. škodo	4,1%	3,2%	0,5%	0,3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0,3%	1,9%	0,9%

Tabela 1: Delež prometnih nesreč na Nizozemskem (vse, s smrtnim izidom, s poškodbami in materialno škodo) v spolzkih razmerah zaradi snega, žledu, toče ali zmrzali za obdobje od leta 2012 do 2021 po mesecih

Spolzko cestišče ni povezano samo s hladnimi vremenskimi razmerami. Spolzkost vozne površine lahko povzročijo tudi blato, mokro listje ali druge oblike umazanega cestišča. Po podatkovni zbirki BRON je letno povprečno 0,1 % zabeleženih prometnih nesreč zaradi tovrstnega spolzkega cestišča. Po slovenskih podatkih od leta 1995 do 2024 je v zimskih mesecih (od 15. novembra do 15. marca) nesreč na blatnem vozišču 0,1 % . Ta vzrok je bil zabeležen pri prometnih nesrečah s smrtnim izidom nekoliko pogosteje (0,3 %) kot pri prometnih nesrečah z lažjimi posledicami. Ni natančno znano, ali je bila tovrstna spolzkost (so)vzrok za nesrečo ali le stanje na cestišču. (Močan) dež in mokre vozne površine povzročajo tudi spolzkost. To je natančneje obravnavano v 3. poglavju »**Kakšen je učinek dežja?**«.

Navedeni deleži prometnih nesreč v tabeli 1 zaradi spolzkih cest so najverjetneje precej podcenjeni. Znano je na primer, da prometne nesreče, v katere so vpleteni kolesarji, in prometne nesreče kolesarjev brez udeležnosti motornega vozila, skorajda niso prikazane v policijskih registracijah. In na spolzko cestišče bodo še posebej občutljivi kolesarji (opisuje **Koliko prometnih nesreč se zgodi na spolzkih kolesarskih stezah ali zaradi njih?**).

Podatki za Slovenijo (Policija, 2004) o posledicah vseh prometnih nesreč za zimske mesece (od 15. november do 15. marec) za 8-letno obdobje od leta 1995 do 2004 glede na stanje vozišča so prikazani v tabeli 2.

VOZIŠČE / POSLEDICE	MRTVI	HTL	LTP	BREZ POŠKODB	SKUPAJ
blatno	0,00%	0,00%	0,00%	0,09%	0,10%
mokro	0,09%	0,69%	3,43%	25,71%	29,93%
ostalo	0,00%	0,01%	0,07%	0,61%	0,69%
poledenelo neposipano	0,01%	0,08%	0,37%	3,13%	3,59%
poledenelo posipano	0,00%	0,03%	0,11%	1,07%	1,21%
sneženo nepluženo	0,01%	0,08%	0,47%	3,87%	4,42%
sneženo pluženo	0,01%	0,04%	0,26%	2,57%	2,87%
spolzko	0,04%	0,25%	1,21%	8,23%	9,73%
suho	0,18%	1,04%	5,20%	41,05%	47,47%
skupaj	0,34%	2,23%	11,11%	86,31%	100,00%

Tabela 2: Prikaz deleža posledic prometnih nesreč v Sloveniji glede na stanje vozišča na osnovi podatkov od leta 1995 do 2004 za zimske mesece (od 15. novembra do 15. marca)

Razvidno je, da največ udeležencev v prometnih nesrečah umre na suhem in po vsej verjetnosti normalno prevoznem vozišču (upoštevajoč zimsko obdobje), na takšnem vozišču se jih tudi največ poškoduje (lažje ali hudo telesno poškodovani). Tovrstne nesreče so neposredno povezane z neprilagojeno hitrostjo.

Večina prometnih nesreč pozimi se zgodi v relativno dobrih voznih pogojih. V takšnih pogojih nastanejo tudi najhujše posledice. Ugotovitev izhaja iz dejstva, da se večina voznikov zaveda nevarnosti vožnje v zimskih razmerah, ob izboljšanih voznih pogojih pa pozabijo na nevarnost in vozijo brezskrbno in nekateri celo nepremišljeno.

V zimskem času moramo slabše vozne razmere pričakovati (poledico) zlasti na delih cest, ki so bolj izpostavljena vlagi, vetru in mrazu. To je predvsem na:

- propustih,
- mostovih in viaduktih,
- v usekih,
- na delih cest, ki vodijo skozi gozd in
- na delih cest, ki so izpostavljeni močnemu vetru (burja).

Po podatkih za Slovenijo (Petrovec, 2018) za obdobje od leta 2011 do leta 2017 se je večina prometnih nesreč s smrtnim izidom zgodila na hrapavem asfaltu/betonu, v povprečju 55 %, 27 % na zglajenem asfaltu/betonu, 2% pa na makadamskem cestišču. Iz primerjave med stanjem površine vozišča v času nesreče in vrsto površine, lahko ugotovimo, da je delež prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo na mokrem zglajenem asfaltu večji za 3 % od deleža prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo na mokrem hrapavem asfaltu z višjim količnikom trenja, ki omogoča tudi boljši oprijem pnevmatik.

Kar 71,2 % (tabela 3) vseh prometnih nesreč s smrtnim izidom se je zgodilo na cestišču s suho površino, 23,4 % na mokri površini, 3,0 % pa na spolzki površini, le 1 % nesreč se je zgodilo na sneženi in poledeneli cesti, od tega največ – 0,6 % na neočiščeni zasneženi cesti.

Večina prometnih nesreč s smrtnim izidom se je zgodila na hrapavem asfaltu/betonu, t. j. 70 %, 25 % na zglajenem asfaltu/betonu, 3 % pa na makadamskem cestišču. Iz primerjave med stanjem površine vozišča v času nesreče in vrsto površine, lahko ugotovimo, da je delež prometnih nesreč s smrtnim izidom na mokrem zglajenem asfaltu večji za 4 %, in če predpostavimo, da asfalt ni bil zglajen in ne bi prišlo do najhujše nesreče, bi to pomenilo 6 prometnih nesreč s smrtnim izidom manj v obdobju 2011–2017.

MESEC	stanje površine cestišča v času prometne nesreče (v %)		
	suho	mokro	spolzko
januar	29,3	56,1	9,8
februar	55,6	27,8	2,8
marec	73,9	21,7	4,3
april	88,9	9,3	0,0
maj	87,7	10,5	1,8
junij	86,8	11,8	1,3

julij	90,4	9,6	0,0
avgust	90,7	6,7	1,3
september	78,7	17,3	2,7
oktober	61,5	32,3	4,6
november	64,0	32,0	4,0
december	47,2	45,3	3,8
POVPREČJE	71,2	23,4	3,0

Tabela 3: Porazdelitev prometnih nesreč s smrtnim izidom po mesecih in stanju površine vozišča v času nesreče za obdobje od leta 2011 do 2017

8. Koliko prometnih nesreč se zgodi na spolzkih kolesarskih stezah ali zaradi njih?

Koliko nesreč se zgodi na spolzkih kolesarskih stezah ali zaradi njih, ni znano. Obstaja nekaj informacij o vlogi spolzke vozne površine pri kolesarskih trkih na splošno. Na primer, Krul in sodelavci poročajo, da je nesrečo 5 % kolesarjev, ki so končali na nizozemskem oddelku za nesreče in nujne primere (A&E) po nesreči, (delno) povzročila spolzka površina ceste zaradi na primer listja. Prav tako je 5 % mogoče pripisati spolzkosti zaradi snega in žledu. Pri prometnih nesrečah z udeležbo le enega kolesarja sta ta deleža nekoliko višja, in sicer 6 % oziroma 7 %.

Schepers in Klein Wolt sta posebej proučila prometne nesreče z udeležbo enega kolesarja, v katerih je bil kolesar oskrbljen na nizozemskem oddelku za nujno pomoč. V teh nesrečah sta ugotovila, da se je 18 % od 350 analiziranih nesreč zgodilo zaradi zdrsa na spolzkem cestišču. V tretjini teh primerov je spolzkost povzročila umazanija na cestišču, kot so pesek, gramoz, blato ali mokro listje; približno petina je vključevala spolzkost zaradi ledu in snega.

9. Kakšen je vpliv nizkega sonca?

Nizko jutranje in večerno sonce lahko zaslepi udeležence v prometu, zaradi česar težje vidijo prometno situacijo pred seboj, kar pomeni, da se bodo počasneje odzvali na primer na zavorne luči ali semaforje. To med drugim vodi do večjih hitrostnih razlik med vozili. Pri tem je bistvenega pomena višinski kot sonca glede na vidno polje voznika: nevšečnost je največja, ko je kot manjši od 20°, kar približno ustreza eni uri po sončnem vzhodu in eni uri pred sončnim zahodom. Učinki majhnega višinskega kota sonca so največji jeseni, pozimi in spomladi.

Leta 2015 je nizozemsko združenje zavarovalnic poročalo, da nizko sonce v jutranji prometni konici povzroči 20 % več prometnih nesreč, zlasti med vozniki osebnih avtomobilov. Nizko sonce v večernih prometnih konicah vodi do porasta prometnih nesreč predvsem na cestah izven naselij in občinskih cestah ter več prometnih nesreč pešcev in kolesarjev (17 %) ter živali (7 %). Za Edmonton v Kanadi Sun et al poročajo o povečanju prometnih nesreč za 30 %.

Ko je sonce nizko, se prometne nesreče v mestnih območjih večinoma zgodijo na križiščih in so povezane s vožnjo skozi rdečo luč in neupoštevanjem prednosti kolesarjem in pešcem. Za Tucson v Arizoni Mitra poroča o več trčenjih od zadaj in več bočnih trčenjih v križiščih, ko je sonce nizko. Raziskava pa ni ugotovila vpliva nizkega sonca na resnost trka.

10. Kakšen je vpliv visokih temperatur?

Visoke temperature povečajo tveganje za nesreče. Na Kitajskem je bilo ugotovljeno, da visoke temperature povečajo tveganje za prometno nesrečo s poškodbami za 20 % v primerjavi z običajnimi temperaturami (relativno tveganje 1,20, 95-odstotni interval zaupanja 1,01–1,4). V Italiji je bilo ugotovljeno, da visoke temperature povečajo tveganje prometne nesreče s smrtnim izidom ali poškodbami za 12 % v primerjavi z običajnimi temperaturami (relativno tveganje 1,12, 95-odstotni interval zaupanja 1,09–1,16). V Združenih državah Amerike so preučevali razmerje med vročinskimi valovi in številom prometnih nesreč s smrtnim izidom: v dneh med vročinskim valom so ugotovili povečanje števila smrtnih nesreč za 3,4 % (95-odstotni interval zaupanja 0,9–5,9 %).

Glavni razlog, zakaj visoke temperature povzročijo večjo stopnjo prometnih nesreč, je vpliv vročine na vedenje udeležencev v prometu, na primer slabša kvaliteta spanca, zmanjšan reakcijski čas in koncentracija ter hitrejša razdraženje. Poleg tega lahko visoka vročina v ekstremnih primerih poveča tudi tveganje za eksplozijo pnevmatike, še posebej, če je tlak nižji od priporočljivega.

11. Katere vremenske razmere so najpogostejše pri prometnih nesrečah in kako nevarne so?

Podatki iz ZDA kažejo, da se približno ena od petih prometnih nesreč zgodi v slabem vremenu ali na spolzki cesti: 21 % vseh nesreč, 19 % nesreč s poškodbami in 16 % nesreč s smrtnim izidom. Relativna večina teh nesreč vključuje mokro cesto (približno 75 %) in dež (približno 50 %). Sneg/led (približno 15 %), taljenje snega (približno 10 %) in megla (približno 5 %) so manj pogosti. Omenjeni odstotki temeljijo na absolutnem številu prometnih nesreč, ne povedo pa ničesar o tveganju: določene vremenske razmere se pojavljajo redkeje kot druge in/ali povzročijo manjšo mobilnost, kar delno določa delež nesreč v tem vremenu.

Finska študija je preučevala tveganje za prometne nesreče v slabem vremenu, zlasti tveganje za nesreče v razmerah z različnimi vrstami in intenzivnostjo padavin. Kot je razvidno iz tabele 4, je tveganje za prometne nesreče v snežnih razmerah več kot dvakrat večje, med žledom pa za skoraj 50 % večje od povprečja. V dežju se tveganje za prometno nesrečo skoraj ne poveča, brez padavin pa je tveganje za nesrečo 10 % nižje od povprečja.

Če pogledamo intenzivnost padavin, ne glede na vrsto padavin, je bilo ugotovljeno, da je tveganje za prometno nesrečo več kot dvakrat večje pri padavinah z večjo intenzivnostjo, pri nalivih se poveča za 75 %, pri rahlih padavinah pa za 50% od povprečja.

Poleg navedenega je bilo ugotovljeno, da je tveganje prometnih nesreč v slabih vremenskih razmerah relativno večje na avtocestah kot na ostalih cestah, medtem ko je bilo tveganje prometnih nesreč v dobrih vremenskih razmerah manjše na avtocestah. Poleg tega je bilo tveganje trka v slabem vremenu večje pri trčenju enega vozila kot pri trčenju več vozil.

vrsta in intenzivnost padavin		frekvenca (verjetnost)	relativno tveganje	število PN
vrsta	ni padavin	0,845	0,90	7992
	dež	0,088	1,06	978
	žled	0,005	1,46	77
	sneg	0,062	2,18	1417
intenziteta	ni padavin	0,845	0,90	7992
	rahle padavine	0,140	1,49	2185
	naliv	0,013	1,76	231
	obilne padavine	0,002	2,08	51

Tabela 4: Relativno tveganje glede na različno vrsto in intenzivnost padavin na Finskem za obdobje od leta 2014 do 2016

11.A Katere vremenske razmere so najpogostejše pri prometnih nesrečah in kako nevarne so?

Podatki za obdobje od leta 2011 do 2017 (Petrovec, 2018) za Slovenijo kažejo, da se je 64 % vseh prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo zgodilo v jasnem vremenu, 26 % v oblačnem vremenu, 7 % v dežju in 3 % v ostalih razmerah (megla, sneg, veter). Zanimiva je porazdelitev vzrokov prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo zaradi neprilagojene hitrosti v posameznih vremenskih situacijah. 60 % prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo zaradi navedenega vzroka se je zgodilo v jasnem vremenu, 26 % v oblačnem, 9 % v deževnem vremenu in 3 % v snegu. Taki sta tudi porazdelitev neupoštevanja pravil o prednosti in nepravilna smer/stran vožnje. Vzroku nepravilnosti pešca pa pripada le dobrih 50 % jasnega, 35 % oblačnega in 9 % deževnega vremena.

Dobra polovica (53 %) vseh prometnih nesreč s smrtnim izidom zaradi neprilagojene hitrosti se je v obdobju od leta 2011 do leta 2017 zgodila pri jasnem, 31 % pri oblačnem vremenu, 12 % v deževju in 2 % v snegu. Statistična analiza prometnih nesreč s smrtnim izidom in vremenskih okoliščin v času nesreče ne da koristnih ugotovitev, treba bi bilo analizirati vsako posamezno nesrečo, saj npr. podatek, da se je nesreča zgodila v deževnem vremenu, ni dovolj, če ne vemo, koliko je deževnih dni v kraju, kjer se je nesreča dogodila, pa tudi z vednostjo tega podatka pri majhnem številu prometnih nesreč s smrtnim izidom ne moremo delati uporabnih sklepov.

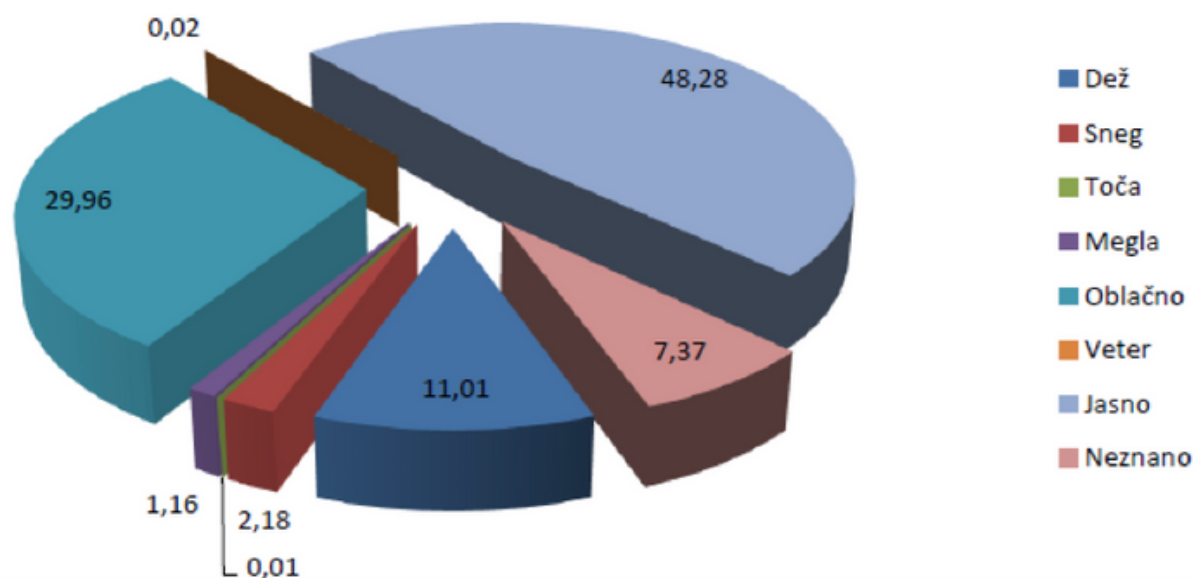
Primerjava dejanskih in pričakovanih frekvenc pri testu neodvisnosti kaže, da je dejanski odstotek žensk – povzročiteljic prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo, večji od pričakovanega v deževnem, oblačnem in snežnem, manjši pa v jasnem vremenu, obratno je pri moških povzročiteljih. Slabše vremenske okoliščine bolje obvladajo moški, toda več tvegajo v jasnem vremenu.

V obdobju od leta 2018 do 2023 je bilo v Sloveniji 66 % vseh prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo v jasnem vremenu, 24 % v oblačnem vremenu, 7 % v dežju in 3 % v ostalih vremenskih razmerah (megla, sneg, veter, toča). Kar 58 % vseh prometnih nesreč s smrtnim izidom se je zgodilo v jasnem vremenu, 32 % v oblačnem, 8 % v deževnem vremenu in 2 % v ostalih vremenskih razmerah.

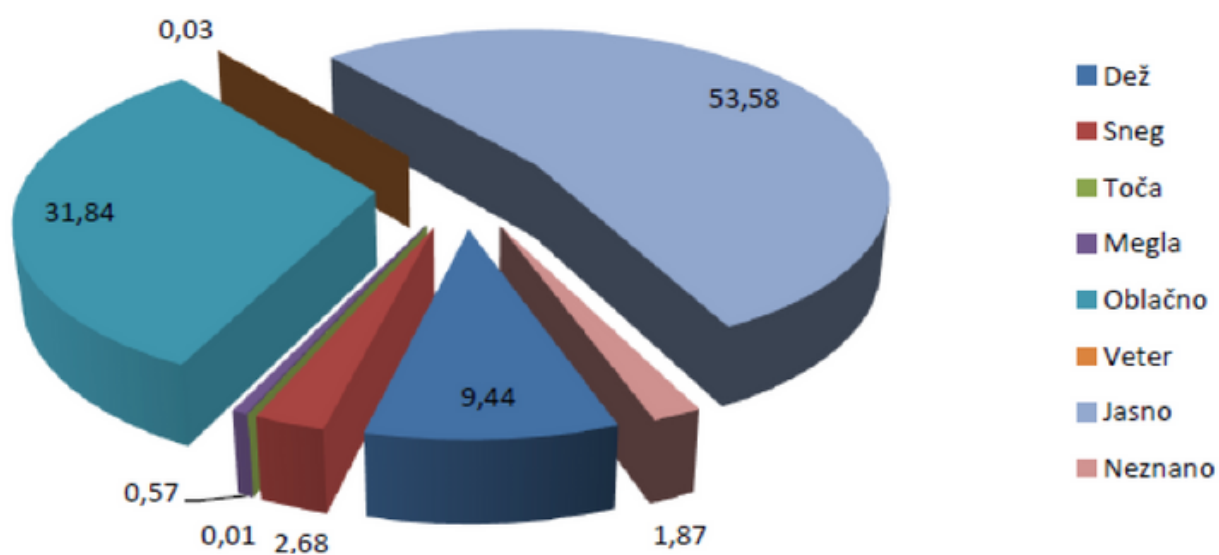
Celo 64 % prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo in smrtjo zaradi neprilagojene hitrosti se je zgodilo v jasnem vremenu, 24 % v oblačnem in 9 % v deževnem vremenu ter 3 % v ostalih vremenskih razmerah. 63 % prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo in smrtjo zaradi nepravilne strani/smeri vožnje se je zgodilo v jasnem vremenu, 28 % v oblačnem in 6 % v deževnem vremenu ter 3 % v ostalih vremenskih razmerah.

Podobna porazdelitev tovrstnih nesreč glede na vremenske razmere je še pri vzroku neupoštevanja pravil o prednosti in vzroku premika z vozilom. 51 % prometnih nesreč s hudo telesno poškodbo in smrtjo zaradi nepravilnosti pešca se je pripetilo v jasnem vremenu, 41 % v oblačnem in 8 % v dežju. Zaradi neustrezne varnostne razdalje je bilo 77 % takih prometnih nesreč v jasnem vremenu, 16 % v oblačnem, 5 % v dežju in 2 % v ostalih vremenskih razmerah.

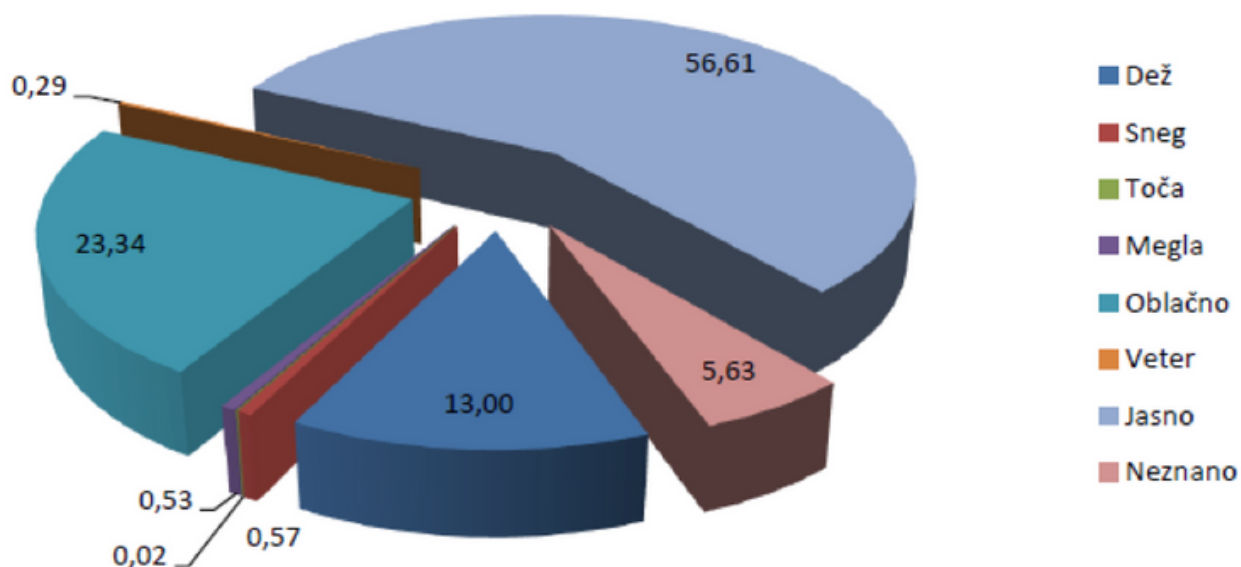
Podatki (Gerbec, 2015) prometnih nesreč za obdobje od leta 1995 do leta 2014 za tri slovenska mesta (Ljubljana, Maribor, Nova Gorica) kažejo, da vreme ni glavni dejavnik tveganja za prometne nesreče, saj se okrog 80 % nesreč zgodi v jasnem in oblačnem vremenu. Med vremenskimi vplivi so najpomembnejše padavine (dež in sneg). Zaznali smo tudi vpliv trajanja sončnega obsevanja, hitrosti vetra, dnevnega zračnega tlaka in dnevne temperature zraka.



Slika 1: Prikaz deleža vremenskih razmer v času prometnih nesreč v Ljubljani od leta 1995 do 2014



Slika 2: Prikaz deleža vremenskih razmer v času prometnih nesreč v Mariboru od leta 1995 do 2014



Slika 3: Prikaz deleža vremenskih razmer v času prometnih nesreč v Novi Gorici od leta 1995 do 2014

Predhodne slike prikazujejo, da se je več kot polovica vseh prometnih nesreč zgodila v jasnem vremenu, kar pomeni, da vreme nima najpomembnejšega vpliva na skupno število prometnih nesreč. To sovпада s trditvijo, da je za 90 % prometnih nesreč odgovoren človek, ter da naj bi bile vremenske razmere neposredni dejavnik le pri 5 % nesreč. V jasnem vremenu je večja gostota prometa, saj nekateri ljudje v primeru dežja ali snega raje uporabljajo javna prevozna sredstva oziroma se ne odpravijo na pot. Po drugi strani pa so ljudje v slabih vremenskih razmerah tudi bolj pazljivi pri vožnji.

Pri prometnih nesrečah je bila pogosto zabeležena oblačnost, in sicer pri skoraj tretjini vseh prometnih nesreč. V dežju se je v povprečju zgodilo dobrih 11 % prometnih nesreč, medtem ko je bil sneg zabeležen le v slabih 2 % vseh prometnih nesreč. Vse to je seveda bolj povezano s pogostostjo jasnih, oblačnih in deževnih dni, kot z neposrednim vplivom tipa vremena na število prometnih nesreč.

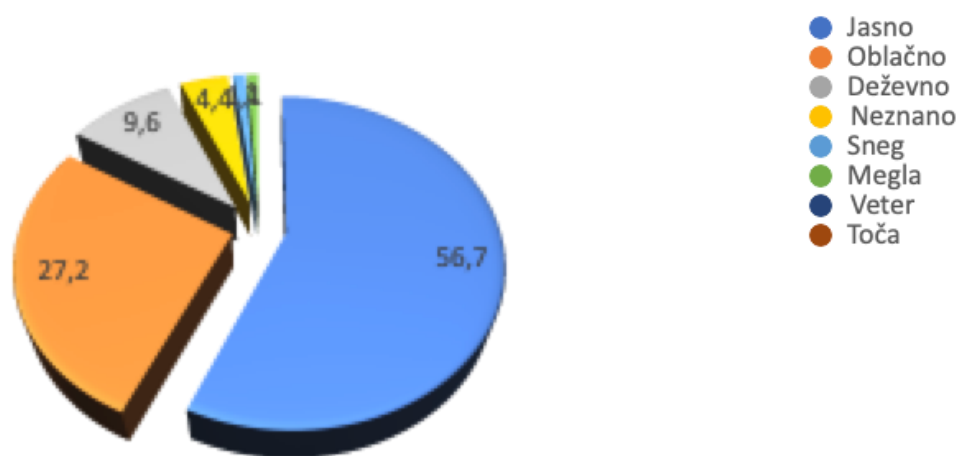
Razlika v zastopanosti močnega vetra v primeru prometne nesreče se med kraji razlikuje. Tako je v Novi Gorici odstotek prometnih nesreč, ki se zgodijo v močnem vetru bistveno večji, kot v ostalih mestih. Razlog za to je burja na Goriškem, ki ima še posebej velik vpliv na prevračanje tovornih vozil.

Megla je bila pri prometnih nesrečah največkrat prisotna v Ljubljani, kar je posledica pogostega nastanka megle v prestolnici. Izmed vseh vremenskih razmer je bila toča v primeru prometne nesreče zabeležena najmanjkrat, kar je razumljivo, saj je v Sloveniji pojav toče manj pogost.

Ob obravnavi vpliva dnevne spremenljivosti vremena na dnevno število nesreč smo ugotovili, da je ob padavinskih dneh v splošnem nekoliko več nesreč kot ob suhih dneh. Tveganje za pojav nesreče ob padavinah je večje, če je bil predhodni dan suh. V Ljubljani smo opazili, da se z daljšanjem dolžine predhodne suhe dobe poveča število prometnih nesreč na prvi padavinski dan.

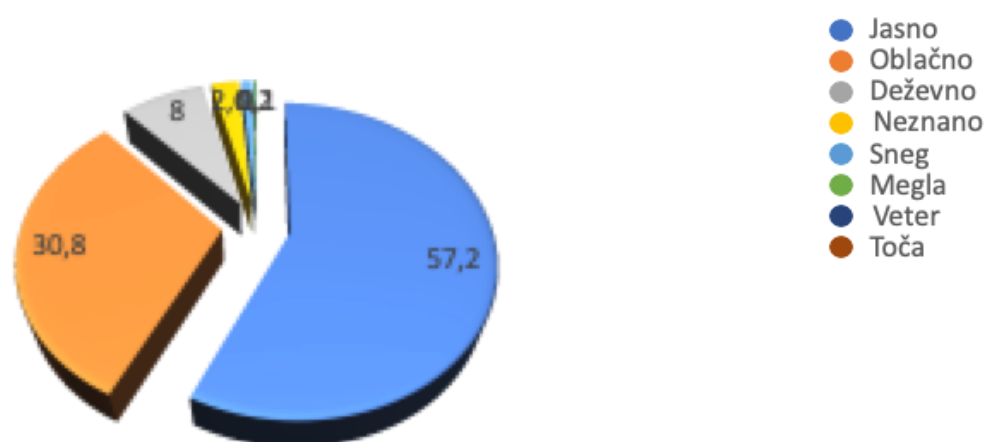
Sledeči grafi (slika 4, 5 in 6) prikazujejo podatke o vremenskih razmerah v času prometnih nesreč za novejša obdobja, in sicer od leta 2015 do 2023 za Ljubljano, Maribor in Novo Gorico. Podatki za Ljubljano v primerjavi z obdobjem od leta 1995 do 2014 kažejo povečanje deleža prometnih nesreč v jasnem vremenu iz 48 % na 57 %, zmanjšanje deleža nesreč v oblačnem vremenu iz 30 % na 27 % ter zmanjšanje deleža nesreč v dežju za 1 %. Razlike verjetno v določeni meri izhajajo tudi na račun povečanja deleža opisa vremenskih razmer kot »neznano«. Primerjava obdobj (1995 – 2014 in 2015 – 2023) za Maribor in Novo Gorico prikazuje le manjša odstopanja (do 2 %) pri porazdelitvi vremenskih razmerah v času prometnih nesreč.

Delež vremenskih razmer v času PN v Ljubljani od 2015 do 2023



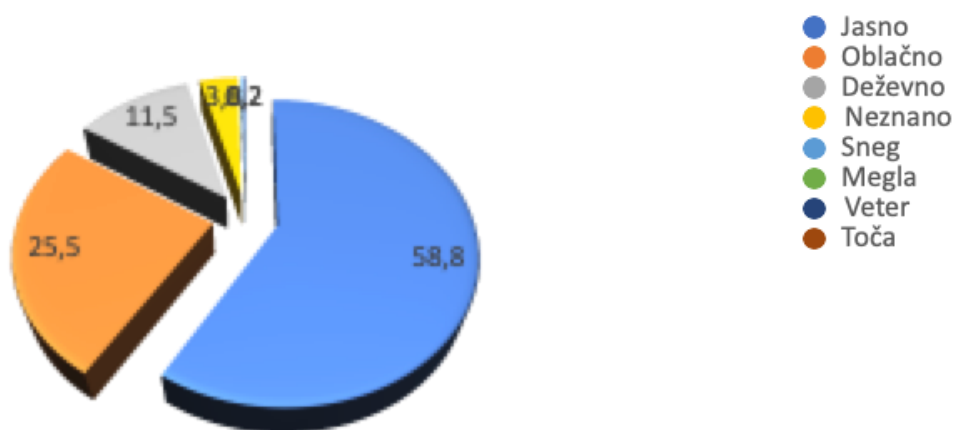
Slika 4: Prikaz deleža vremenskih razmer v času prometnih nesreč v Ljubljani od leta 2015 do 2023

Delež vremenskih razmer v času PN v Mariboru od 2015 do 2023



Slika 5: Prikaz deleža vremenskih razmer v času prometnih nesreč v Mariboru od leta 2015 do 2023

Delež vremenskih razmer v času PN v Novi Gorici od 2015 do 2023



Slika 6: Prikaz deleža vremenskih razmer v času prometnih nesreč v Novi Gorici od leta 2015 do 2023

12. Kakšen je učinek poletnega /zimskega časa?

Zdi se, da je prehod s poletnega na zimski čas povezan z večjim tveganjem prometnih nesreč. Zaradi premika ure na zimski čas se prometna večerna konica iz svetlobe zamakne v mrak oz. temo, pri čemer je tveganje za nesrečo večje v temi. To povečano tveganje ostaja očitno še nekaj mesecev po začetku zimskega časa.

13. Kakšen je učinek zimskih pnevmatik?

Ni jasnih dokazov o vplivu zimskih pnevmatik na varnost v cestnem prometu. Trdi se, da so zimske pnevmatike varnejše od letnih pri temperaturah pod 7 stopinj Celzija: zimske pnevmatike naj bi zagotovile boljši oprijem in krajšo zavorno pot. Vendar pa je študij o nesrečah, ki bi podprle ta domnevni učinek, le malo. Poleg tega so bile študije trčenj, ki obstajajo, izvedene v državah z zelo različnimi zimskimi razmerami kot na primer Nizozemska, kjer je le malo snega in na npr. Švedska, kjer je območij z veliko snežnih padavin precej.

Kot v večini držav srednje Evrope je uporaba zimskih pnevmatik v določenem časovnem obdobju sicer obvezna ne glede na pomanjkanje kredibilnih študij. Dejstvo pa je, da tudi raziskava SWOV (2022, uporablja podatek nizozemskega ANWB) potrjuje nekaj dejstev o varnejši vožnji z zimskimi pnevmatikami v zimskih razmerah.

Tako je na primer zavorna pot v snegu (zglajen sneg) izrazito krajša (29 oziroma 61 metrov), kar je ključnega pomena za varnost. So pa seveda drugi izmerjeni dejavniki slabši (zaviranje na suhi podlagi, mokri podlagi...). Toda pri tem je nujno opozoriti, da so meritve izvajali pri temperaturah, ki so bile za zimske pnevmatike precej neugodne in v takih razmerah nimajo optimalnega učinka (npr zaviranje pri 10 stopinjah na suhem asfaltu, pri 20 stopnjah na mokrem asfaltu, ...). Ob tem niso upoštevali trakcije, ki sicer nima neposrednega vpliva na možnost nesreče ali trka, ima pa izdaten vliv na subjektiven občutek varnosti. Jasni pa niso niti podatki o uporabi tipa in znamke pnevmatik ali testnega vozila.

Ali udeleženci cestnega prometa prilagajajo svojo vožnjo glede na vremenske razmere?

Udeleženci cestnega prometa običajno prilagajajo svoje vedenje, ko se znajdejo v neugodnih vremenskih razmerah, na primer tako, da vozijo z nižjo hitrostjo ali prilagodijo razdaljo med vozili. Kljub temu je v mnogih neugodnih vremenskih razmerah tveganje za prometne nesreče višje, kar kaže, da prilagoditve vedenja niso vedno zadostne.

Zdi se, da je le malo sodobnih študij o vplivih vremena na vožnjo. Pregled študij iz pretežno 90. let prejšnjega stoletja in začetka tega stoletja res kaže, da vozniki prilagajajo svoje vedenje v dežju, snegu in megli. To predvsem pomeni nižje hitrosti vožnje, kar potrjuje tudi študija o učinkih hitrosti v megli v ZDA in o dežju ter snegu na Švedskem. Slednja je dodatno ugotovila, da je zmanjšanje hitrosti med dežjem in snegom večje na cestah z višjo omejitvijo: približno 2,5 % na cestah z omejitvijo 80 km/h in približno 5 % na cestah z omejitvijo 110 km/h. V vseh primerih je bilo zmanjšanje hitrosti večje v snegu kot v dežju. Poleg tega se je zmanjšanje hitrosti pogosto izkazalo za izrazitejše v temi, še posebej na cestah brez razsvetljave. V Koreji Woo in sodelavci poročajo, da ni tako opazno znižanje hitrosti, temveč so predvsem opazne večje razlike v hitrosti, ko so udeleženci cestnega prometa oslepljeni zaradi sonca.

Raziskava o varnostnih razdaljah v megli, ki jo navajajo Hamdar in sodelavci, kaže nasprotujoče si rezultate, kar je verjetno povezano z dvema različnima slogoma vožnje. Nekatere študije poročajo o večji varnostni razdalji v megli, druge pa o manjši, verjetno zato, ker nekateri vozniki želijo videti spredaj vozeče vozilo ali referenčno točko pred seboj.

Drugi način prilagajanja vedenja slabim vremenskim razmeram je izbira druge poti. Ko je vreme slabo, se lahko udeleženci cestnega prometa odločijo za pot, kjer je pričakovan manjši vpliv slabega vremena, na primer tako, da izberejo avtocesto namesto neosvetljene bližnjice, ko je tema in dežuje, ali tako, da se izognejo cesti ob kanalu ali vodotoku, ko je spolzko. Ni jasno, v kolikšni meri se ta oblika kompenzacije vedenja pojavlja.

Na bolj strateški ravni se mnogi udeleženci cestnega prometa pred dejanskim odhodom na pot prilagodijo svojemu potovanju: z odlogom potovanja, izbiro drugega načina prevoza ali cilja ali celo s preklicem potovanja.

V primeru dežja ali snega ljudje raje uporabljajo javna prevozna sredstva oziroma se ne odpravijo na pot, po drugi strani pa so udeleženci v prometu v slabih vremenskih razmerah tudi bolj pazljivi pri vožnji.

14. Kateri ukrepi lahko zmanjšajo neugodne vremenske vplive na varnost cestnega prometa?

Ukrepi, ki lahko zmanjšajo neugodne vplive vremena na varnost cestnega prometa, so zelo raznoliki. Omenili bomo infrastrukturne ukrepe, ukrepe povezane z vozili, predpise in izobraževanje/usposabljanje. Kvantitativne informacije o učinkih teh vrst ukrepov so na splošno nedostopne.

Infrastruktura

Za vožnjo v dežju je zelo pomembna dobra drenaža. Zelo porozni asfalt zagotavlja dobro odvodnjavanje. Na Nizozemskem se uporablja predvsem na avtocestah in včasih na cestah s hitrostjo 80 km/h. Zelo porozni asfalt ni tako primeren za zmrzal, ker postane nevarnejši za zdrs vozil prej kot druge vrste asfalta. To je zato, ker odprta struktura omogoča, da se asfaltna površina hitreje ohladi in ima manj učinka talnega vira toplote, kar povzroča hitrejše zmrzovanje cestne površine. Odprta struktura prav tako povzroča hitrejše razredčenje in prejšnje spiranje soli na cesti.

Za vožnjo v dežju je prav tako pomembno, da ni udrtin, kjer zastaja deževnica. Kombinacija udrtin in zelo močnega dežja lahko hitro povzroči splavanje ali akvaplaning. To pomeni plast vode med cestno površino in pnevmatikami, ki je le-te ne morejo odvesti zaradi količine vode in hitrosti, kar povzroči izgubo oprijema vozila na cestni površini.

Pravočasno in ustrezno posipanje oz. nanašanje (brizganje) protizmrzovalnih sredstev na vozišče pomaga preprečiti nesreče zaradi zdrsa. To zagotovo velja za kolesarske steze in ceste, ki jih pogosto uporabljajo kolesarji. Poleg zdrsa zaradi snega, brozge in zmrzali, se lahko na cesti pojavijo tudi blato ali mokro listje. Redno vzdrževanje cest in zlasti kolesarskih stez bi zato pomagalo preprečiti te vrste nesreč.

Na koncu – lokalni opozorilni znaki in druge informativne table lahko pomagajo opozoriti udeležence cestnega prometa na posebna lokalna tveganja, kot so nevarnosti zdrsa, spolzkega cestišča zaradi snega in dežja, nevarnost bočnega vetra, udrnine ali blato na cesti. Včasih je pomembna tudi nižja lokalna omejitev hitrosti s tablo pod znakom omejitve hitrosti, ki kaže, da velja samo v dežju ali mokrih cestnih razmerah.



Bočni veter

Spolzko vozišče

Poledica

Pršenje kamnitih zm



Kolesnice na vozišču

Vozilo (tehnologija)

Motorna vozila imajo več orodij za zmanjšanje najbolj neposrednih učinkov neugodnih vremenskih razmer. Ti vključujejo vzdrževanje ustrezne vidljivosti (brisalci za vetrobransko steklo, klimatska naprava za preprečevanje zarositve stekel), zadostna vidnost za druge (splošna razsvetljava, sodobni inteligentni LED matrični ali celo laserski sistem žarometov s programi za slabo vidljivost, meglenke), vzdrževanje oprijema na cesti (pnevmatike z dovolj globokim profilom) in izogibanje ekstremnim temperaturam v vozilu (ogrevanje, klimatska naprava). Pomaga seveda tudi sistem za vzdrževanje stabilnosti (najbolj pogosto ESP – electronic stability programme), pa sistem proti blokiranju koles ob zaviranju (ABS), radar kratkega in srednjega doseg pa pomaga v slabi vidljivosti in megli zaznavati ovire.

Omejevanje škropljenja je obvezno za tovornjake (nad 7,5 ton) in prikolice (nad 3,5 tone). To omejuje škropljenje vode izpod pnevmatik. Varnostni učinek zimskih pnevmatik ni jasen (glej poglavje »Kakšen je učinek zimskih pnevmatik?«).

Številna vozila imajo sistem, ki vizualno ali zvočno nakazuje, da se zunanja temperatura bliža ali je pod potencialno točko zmrzali na cesti (že pred 0 stopinjami). Z naraščajočo sposobnostjo zagotavljanja vozil z informacijami v realnem času (komunikacija med vozili (V2V angl. vehicle to vehicle) in med vozili ter infrastrukturo (V2I in I2V)) se sposobnost opozarjanja posameznih voznikov na trenutne ali neposredne neugodne vremenske razmere prav tako povečuje. Več študij na simulatorjih je ugotovilo pozitivne učinke te komunikacije na izbiro hitrosti, vendar je pri tem sočasno povečana obremenitev zaradi nalog (dodatne informacije, na katere se je treba odzivati)

[https://www.dars.si/Sporocila_za_javnost/1/Splosne_novice/2225/DARS_predstavil_najmodernejsi_avtocestni_sistem_na_podrocju_digitalizacije_v_Sloveniji].

Predpisi

V nekaterih državah se splošna omejitev hitrosti spreminja glede na trenutne ali pričakovane slabe vremenske razmere. Nekaj primerov: v Franciji se splošna omejitev na avtocestah zmanjša s 130 na 110 km/h v primeru dežja in snega, ter s 80 na 70 km/h na podeželskih cestah. Na mokrih avtocestah v Nemčiji so na nekaterih lokacijah nižje omejitve hitrosti. Tudi na Nizozemskem veljajo podobne lokalne omejitve hitrosti za mokre ceste. Finska pozimi uporablja nižje omejitve hitrosti kot poleti: 100 km/h namesto 120 km/h na avtocestah in 80 namesto 100 km/h na glavnih cestah na podeželju. Estonija, Latvija in Litva imajo prav tako nižje omejitve pozimi.

Vse več držav, med njimi tudi Nizozemska, uvaja matrične prikaze za začasno znižanje omejitev hitrosti v primeru (trenutnih) slabih vremenskih razmer, kot so spolzka cesta, megla ali močni vetrovi. Omejitve hitrosti na matričnih zaslonih imajo pomembno signalno funkcijo in vodijo k bolj enotnim hitrostim, zmanjšanju števila nesreč ali nastanka nesreč ter manj intenzivnim zaviralnim manevrom. Prav tako se na slovenskih avtocestah voznike informira s spremenljivo prometno signalizacijo za upravljanje s hitrostjo in opozarjanje na zastoje, kar omogoča, da se vozniki pravočasno prilagodijo na spremenjene vozne okoliščine.

Javno obveščanje in izobraževanje

Na Nizozemskem meteorološki inštitut KNI (The Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI) – Kraljevi nizozemski meteorološki inštitut) med drugim opozarja na pričakovane slabe vremenske razmere za promet, z uporabo rumenih, oranžnih in rdečih oznak. Opozorila so regionalna, običajno po provincah. Oznaka rumeno (bodite pozorni) se lahko izda 48 ur pred pojavom vremenske situacije z gotovostjo vsaj 60 %. Oznaka oranžno (bodite pripravljeni) se lahko izda 24 ur vnaprej, prav tako z gotovostjo vsaj 60 %. Oznaka rdeče (ukrepajte) se ne izda prej kot 24 ur pred pojavom vremenske situacije, tudi če je nizka verjetnost, vendar visoko tveganje za varnost. Učinek barve oznake na mobilnost in/ali vedenjske odločitve v prometu ni znan.

Poleg teh posebnih opozoril obstajajo tudi bolj splošni nasveti (v primeru spolzkega vozišča: ohranite razdaljo, glejte daleč naprej, pospešujte počasi in uporabljajte maksimalno postopno zaviranje) in slogani ("v primeru megle: podvojite razdaljo, znižajte hitrost"). V kolikšni meri so ljudje osveščeni o teh nasvetih in ali so sposobni in pripravljeni slediti, ni znano.

Tudi DARS, ki upravlja 600 km avtocest in hitrih cest v Sloveniji, uspešno in učinkovito uporablja dodatno signalizacijo (SPIS – Spremenljiva prometno informacijska signalizacija) z nasveti za varno vožnjo in opozorili na avtocestah. Preko 84 portalov in 32 polportalov ter petih nadzornih centrov tako obveščajo voznike v vseh dogodkih, ki vplivajo na pretočnost in varnost avtocest. Seveda tudi slabih vremenskih razmerah, ki lahko vplivajo na varnost (sunki vetra, megla, ...).

Na splošno udeleženci v cestnem prometu prejmejo malo ali nič usposabljanja za ravnanje v slabem vremenu. Med pripravo na voziški izpit je zelo malo priložnosti za vadbo v slabem vremenu. Za avtomobile in tudi za motorna kolesa ponujajo različne tečaje varne vožnje, pri katerih učijo voznike obvladovati slabe vremenske razmere. Vendar so se tečaji varne vožnje in predvsem reakcije obvladovanje vozila pri zdrsuh pogosto izkazali za kontraproduktivne: prekratki so, da bi avtomatizirali kompleksna, včasih proti-intuitivna dejanja, ki so potrebna za nadzor avtomobila pri zdrsuh. Lahko se namreč zgodi, da se po opravljenem tečaju vozniki preveč zanesejo na svoja pridobljena znanja in zato več tvegajo na spolzkem vozišču ali v močnem dežju.

15. Vpliv vremenskih razmer in vozišča na prometne nesreče z udeležbo voznikov enoslednih motornih vozil (EMV)

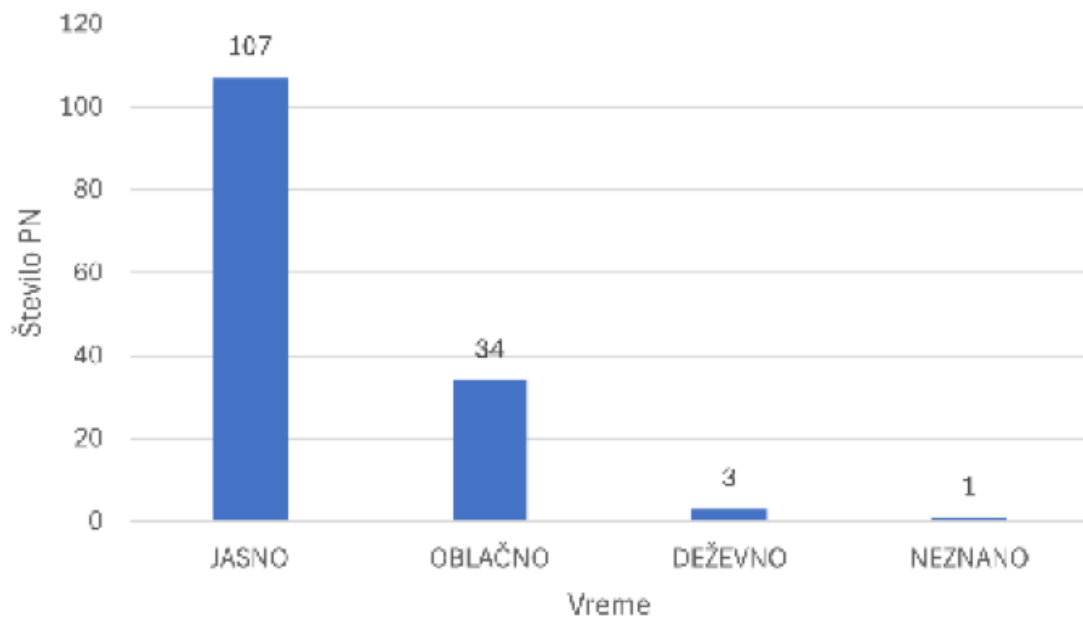
Podatki o prometnih nesrečah (Čas, 2016) izkazujejo, da vreme predstavlja manjši vpliv za nastanek prometnih nesreč v vseh evropskih državah. Prometne nesreče se največkrat zgodijo v suhem vremenu, takrat je tudi več hujših poškodb. V Evropi se ob sončnih koncih tedna zgodi osemkrat več prometnih nesreč z udeležbo EMV (enoslednih motornih vozil) kot ob deževnih koncih tedna. V času sončnega delovnega dne se zgodi pet krat več prometnih nesreč z udeležbo EMV kot ob deževnih delavnikih. V evropskih državah je ob sončnih dnevih šest krat več nesreč z udeležbo EMV kot v deževnih. Največ nesreč se zgodi v toplejših mesecih, od aprila do septembra, bistveno manj pa v hladnejšem delu leta, od oktobra do marca. Večina prometnih nesreč z udeležbo EMV se je zgodila v optimalnem vremenu.

Na osnovi podatkov za Slovenijo za obdobje od leta 2003 do leta 2015 je bilo ugotovljeno, da se delež nesreč s hujšim izidom (huda telesna poškodba ali smrt) zmanjša, ko se vremenske razmere poslabšajo. Največ prometnih nesreč s hujšim izidom se zgodi pri jasnem vremenu (2,7 % s smrtnim izidom, 18,9 % s HTP). V poslabšanih vremenskih pogojih (dež, megla, sneg, toča, veter) znaša delež nesreč s smrtnim izidom 1,6 % in s hudo telesno poškodbo pa 13,1 %. Boljši vremenski pogoji zvabijo na cesto več voznikov EMV, ki so z objestno in agresivno vožnjo udeleženi v več prometnih nesrečah s smrtnim izidom. Večina nesreč, v katerih je bil udeležen vsaj en voznik EMV se je zgodilo pri suhem stanju vozišča, in sicer 14.975, kar znaša 89 % vseh prometnih nesreč. Pri mokrem, sneženo plužnem ali spolzkem vozišču se je zgodilo 1.497 nesreč oz. 9 %, pri poslabšanem stanju vozišča (blatno, poledenelo-neposipano, posipano, sneženo-nespluženo) pa 264, kar predstavlja 2 % vseh nesreč.

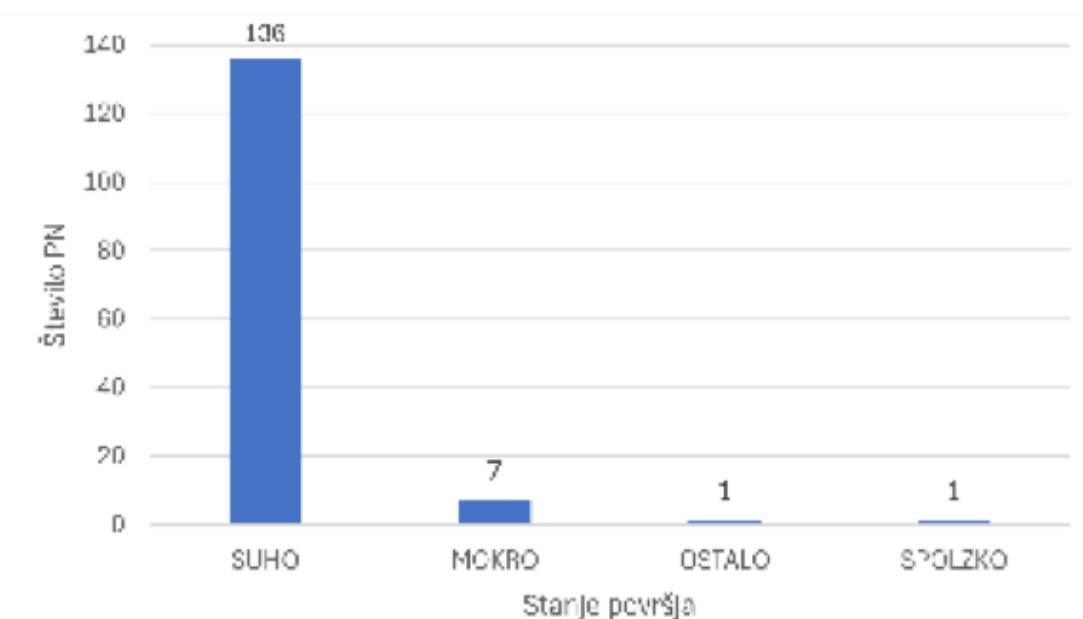
Ugotovljeno je, da se delež nesreč s hujšim izidom (huda telesna poškodba ali smrt) zmanjša, ko se stanje površine vozišča poslabša. Največji delež prometnih nesreč s hujšim izidom se zgodi pri optimalnem stanju vozne površine (2,8 % s smrtnim izidom, 18,8 % s HTP). Pri neoptimalnem stanju (mokro, sneženo-pluženo, spolzko) se delež nesreč s hujšim izidom zmanjša (1,8 % s smrtnim izidom, 13,7 % s HTP). V poslabšanih razmerah stanja vozne površine so vozniki EMV previdnejši, zato se v teh razmerah zgodi manj nesreč s hujšimi posledicami.

V obdobju od leta 2003 do leta 2015 se je 75 % vseh prometnih nesreč z udeležbo voznika EMV zgodilo pri optimalnih vremenskih razmerah in pri optimalnem stanju vozne površine. Podatki kažejo, da se zaradi poslabšanja vremena zgodi več prometnih nesreč kot zaradi poslabšanja razmer stanja vozne površine.

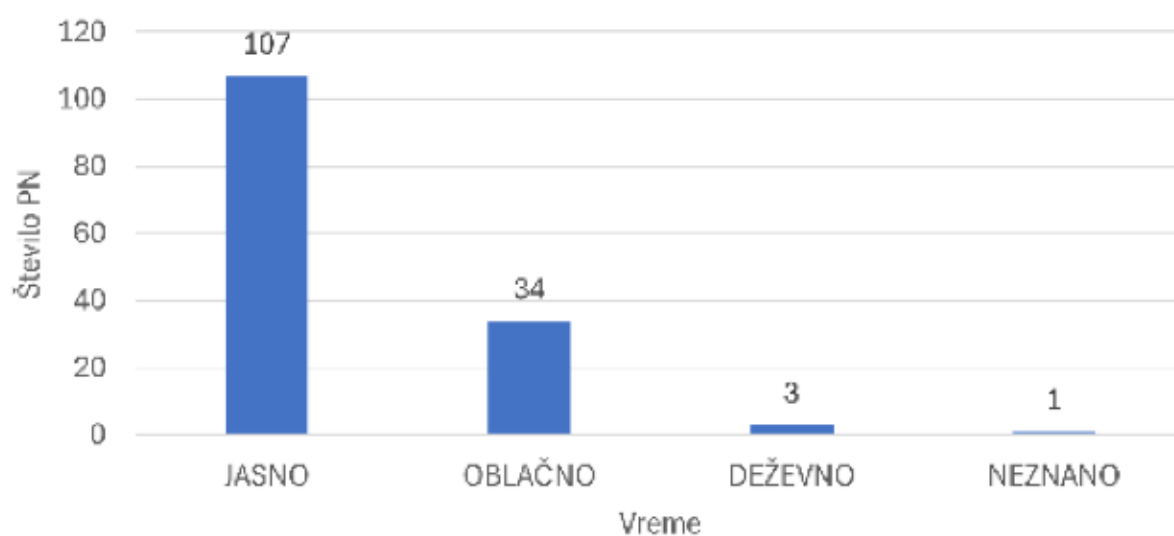
Na osnovi zabeleženih podatkov prometnih nesreč z udeležbo motoristov od leta 2013 do 2023 je bilo ugotovljeno (Tollazzi, 2024), da ni povezave med številom prometnih nesreč in vremenskimi razmerami. Skoraj vse prometne nesreče so se zgodile pri jasnem vremenu oz. suhem vozišču.



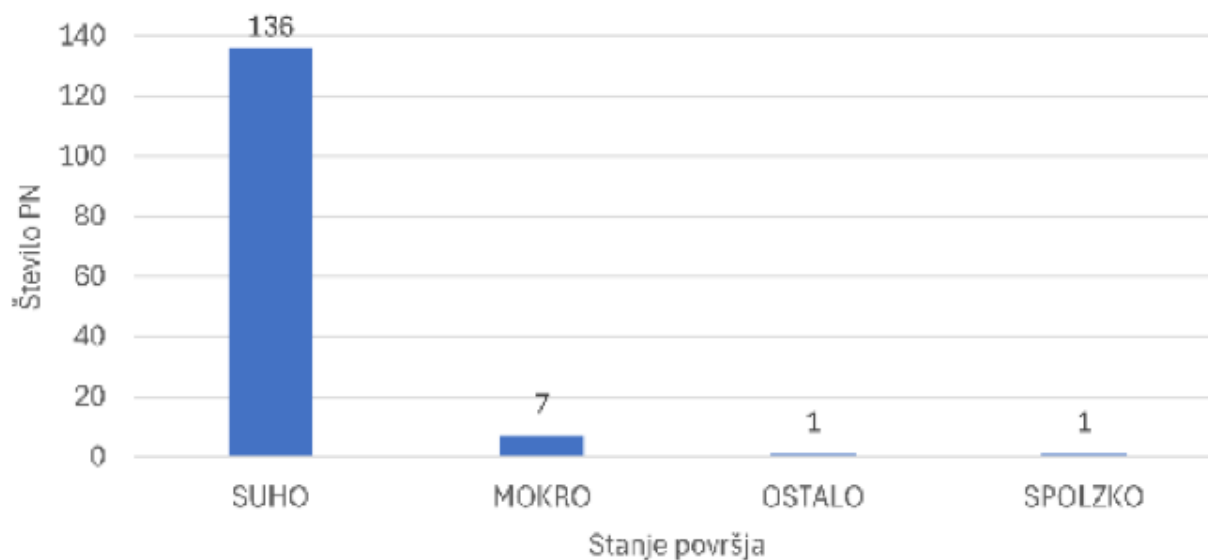
Graf 1: Število PN s smrtno poškodovanimi motoristi glede na vreme od 1.1.2019 do 31.12.2023



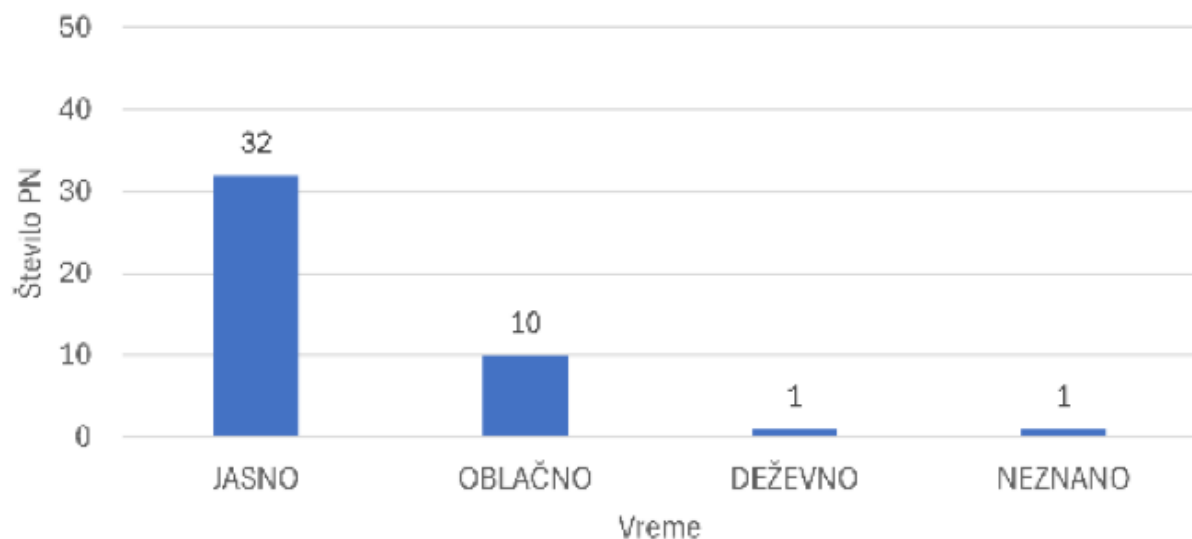
Graf 2: Število prometnih nesreč s smrtno poškodovanimi motoristi glede na vozno površino od 1.1.2019 do 31.12.2023



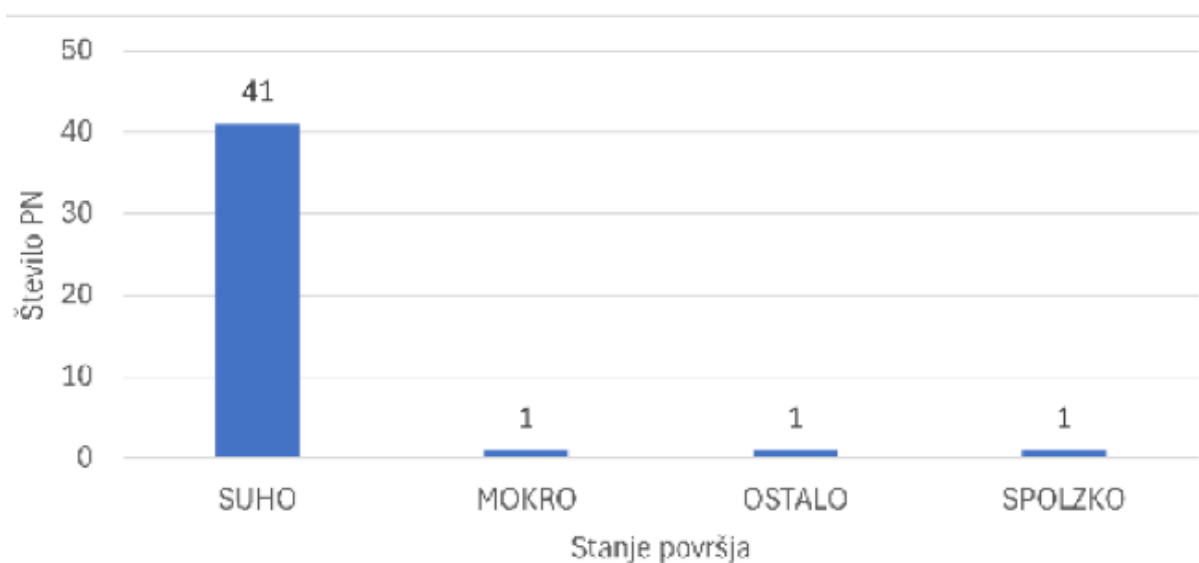
Graf 3: Število prometnih nesreč s smrtnim izidom z motoristom kot povzročiteljem glede na vremenske razmere od 1.1.2013 do 31.12.2022



Graf 4: Število prometnih nesreč s smrtnim izidom z motoristom kot povzročiteljem glede na vozno površino od 1.1.2013 do 31.12.2022



Graf 5: Število prometnih nesreč s smrtnim izidom s samo udeležbo motorista glede na vremenske razmere od 1.1.2013 do 31.12.2022



Graf 6: Število prometnih nesreč s smrtnim izidom s samo udeležbo motorista glede na vozno površino od 1.1.2013 do 31.12.2022

Viri:

Spletna stran izvirnega članka: [The impact of the weather \(swov.nl\)](https://www.swov.nl)

Policija (2004). Varnost cestnega prometa pozimi v letih 1995 – 2004. Dostopno na: <https://www.policija.si/o-slovenski-policiji/statistika/prometna-varnost/278-statistika/prometna-varnost/7182-varnost-cestnega-prometa-pozimi-v-letih-1995-2004>

Petrovec, D. (2018). Raziskava dejavnikov, ki vplivajo na varnost cestnega prometa v Republiki Sloveniji. Inštitut za kriminologijo pri Pravni fakulteti v Ljubljani. Ljubljana.

Dostopno na: [Promet-končno-poročilo-2.-del.pdf \(avp-rs.si\)](https://www.avp-rs.si/delovna-porocila/Promet-končno-poročilo-2.-del.pdf)

Gerbec, P. (2015). Vpliv vremena na pogostost nesreč in stopnjo poškodb na cestah. Diplomsko delo. Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za znanosti o okolju, Nova Gorica.

Dostopno na: [Vpliv vremena_Petra_Gerbec_diploma 2015.pdf](#)

Čas, B. (2016). Analiza vpliva vremenskih pogojev voznikov enoslednih motornih vozil. Magistrsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, Maribor. Dostopno na: [Dokument.php](#)

Tollazzi T. (2024). Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, Maribor

Sabina Mišigoj, Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa, maj 2024.