

BIOVREMENSKI VPLIVI NA PROMETNE NESREČE

Tanja Cegnar*

UDK 656.1.08:551.58

Vreme ne vpliva samo na kakovost objektivnih vozniških pogojev (npr. slaba vidnost, poledenelo ali mokro cestišče, sneg na cesti, sunkovit bočni veter itd.), ampak pri vremensko občutljivih udeležencih v prometu tudi na sposobnost hitrega in pravilnega odziva na razmere v prometu. Na podlagi raziskave o vplivu vremena na pogostost prometnih nesreč smo določili, ob katerih vremenskih razmerah se zveča število nesreč, in pripravili sistem opozoril na biovremenske vplive za voznike. Pri ocenjevanju vplivov vremenskih razmer na prometno varnost upoštevamo predvsem vpliv biotoplotnih in nevrotropnih učinkov; vpliv onesnaženja zraka in sončnega obsevanja je manj pomemben. Opozorila na biovremenske pogoje, ki lahko vplivajo na voznike, so eden izmed preventivnih ukrepov za povečanje prometne varnosti, ki ga je podprl tudi Svet za preventivo in vzgojo v cestnem prometu.

Vremenski pojavi so lahko neposredni vzrok za nastanek škode in žrtev, na primer toča, orkanski vetrovi, udar strele; pogostejše pa je vreme posredni povzročitelj, na primer močne padavine lahko povzročijo poplave, suša uniči ali zmanjša pridelek. V teh primerih je vloga vremena pri nastanku nesreče očitna. Znana, vendar težje določljiva, je vloga vremena pri nastanku prometnih nesreč. Pri tem najprej pomislimo na vpliv slabših vozniških razmer zaradi megle, dežja, poledice, sunkovitega vetra ipd., le redko pa se zavedamo, da vremenske razmere lahko prispevajo k nastanku nesreč tudi z vplivom na počutje, razpoloženje in zdravstveno stanje ljudi (1), kar vpliva na reakcijske, zaznavne in intelektualne sposobnosti aktivnih udeležencev v prometu.

Prometna nesreča je posledica delovanja enega ali več sočasnih dejavnikov, ki sprožijo nenadzorovan razvoj dogodkov. Ločimo med dejavniki okolja, ki delujejo neodvisno od aktivnih udeležencev v prometu, in med ravnanjem udeležencev v prometu. Med objektivne dejavnike prištevamo povečano število vozil v prometu, slabe prometne poti, vrsto in stanje vozila, padavine, meglo, poledico idr. Pomembne lastnosti udeleženca v prometu so: telesna pripravljenost, zdravstveno stanje, reakcijska sposobnost, sposobnost pravil-

nega in pravočasnega zaznavanja, sposobnost presojanja, razpoloženje, osebnostne poteze (agresivnost, potrnost), uporabljanje naučenih pravil idr. Vremenske razmere pri vremensko občutljivih ljudeh lahko vplivajo na sposobnost pravočasnega in pravilnega zaznavanja, presojanja in odzivanja.

Biovremenski vplivi

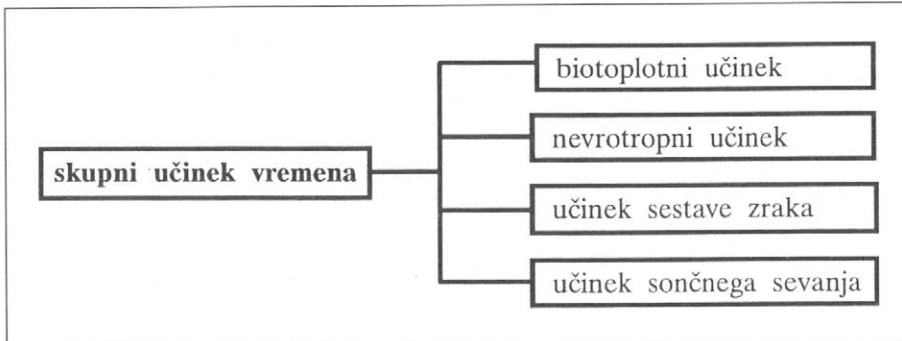
Človek zaznava vpliv ozračja in vremena zavestno s čutili in podzavestno prek vegetativnega živčevja. Na njegov vpliv na naš organizem postanemo pozorni navadno šele takrat, ko se obremenitev ob prilagajanju poveča tako, da postane neprijetna ali izjemoma celo ogroža naše zdravje. Pri presojanju vpliva vremena na prometno varnost sta pomembna predvsem biotoplotni in nevrotropni učinek vremena. Čutila za temperaturo in učinki zunanjega toplotnega okolja na organizem so že dolgo znani. Za toplotno neudobje je občutljiv vsak človek. Obremenilni sta predvsem visoka temperatura zraka in njegova velika vlažnost ob šibkem gibanju zraka. Take

razmere imenujemo soparnost. Ohlajanje telesa je tedaj moteno. Zdravi vozniki to lažje prenašajo kot bolni ali starejši.

Za ocenjevanje toplotne obremenitve imamo na voljo več natančnih načinov, na primer modele KMM (Klima-Michel-Modell), MEMI (Münchener Energiebilanz-Modell für Individuen) in IMEM (Instationäre Münchener Energiebilanz-Modell) (2). Ti potrebujejo veliko vhodnih podatkov, saj so odvisni od mikrolokacije, posameznikovih telesnih lastnosti in načina obnašanja ter aktivnosti. Pregretje organizma z vsemi spremljajočimi pojavi lahko v skrajnem primeru povzroči celo smrt. V izrazito obremenjenih toplotnih pogojih, ko telo ne zmore oddati odvečne toplote in se začne pregrevati, se pojavi vročinska kap. Njeni znaki so znojenje, slabost, žeja, bljuvanje, glavobol in nezavest.

Razmere v kabini vozila se pogosto razlikujejo od biotoplotnih pogojev na prostem, še posebej spomladi, ko so toplotne razmere v kabini obremenilne, medtem ko je na prostem še prijetno sveže. Kabina vozila namreč učinkuje kot topla greda. Uravnavanje toplotnih pogojev v kabini je veliko lažje pozimi, ko jo je treba ogrevati, kot poleti, ko jo moramo ohlajati.

Nevrotropni učinek vremena deluje predvsem na vegetativno živčevje in se ga večinoma ne zavedamo. Vegetativno živčevje se odziva na vremenske spremembe pri vsakem človeku, rezultat je nenehno prilagajanje ali neskladje posameznih funkcij, ki jih uravnava živčevje neposredno (npr. nižanje ali višanje krvnega tlaka) ali posredno (npr. razdražljivost, motnje pri koncentraciji, spominske motnje, zaspanost). Za nevrotropni učinek vremena nismo vsi enako občutljivi. Povečana občutljivost za vremenske razmere je lahko prirojena ali pridobljena (3). Povečuje se s starostjo, navadno po štiri-desetem letu. Začasno se lahko pojavi ob oslabelosti organizma zaradi bolezni ali izčrpanosti ali ob preobremenitvi s stre-



Slika 1. Sestavine skupnega učinka ozračja
Figure 1. Components of atmospheric effects on human beings

* mag., Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Vojkova 1 b, Ljubljana

164 som. Nekateri ljudje teh vplivov sploh ne zaznavajo in težko je določiti, kolikšen delež ljudi je zanje v resnici občutljiv. V najnovejših študijah ocenjujejo, da tretjina ali celo polovica (4).

Vremenska občutljivost se lahko izraža s potrlostjo, nejevoljo, razdražljivostjo, zmanjšano zbranostjo, glavobolom, motnjami v spanju, utrujenostjo brez pravega vzroka, spremenjeno občutljivostjo za alkohol in zdravila, bolečinami na mestih že zaceljenih poškodb. To je le nekaj simptomov, ki so vselej zelo individualni, zato lahko zaznavamo le nekatere ali samo enega med njimi. Tudi jakost njihovega zaznavanja se med ljudmi spreminja. Ko se vremensko stanje, ki ga spremljajo našete težave, spremeni, te minejo same od sebe.

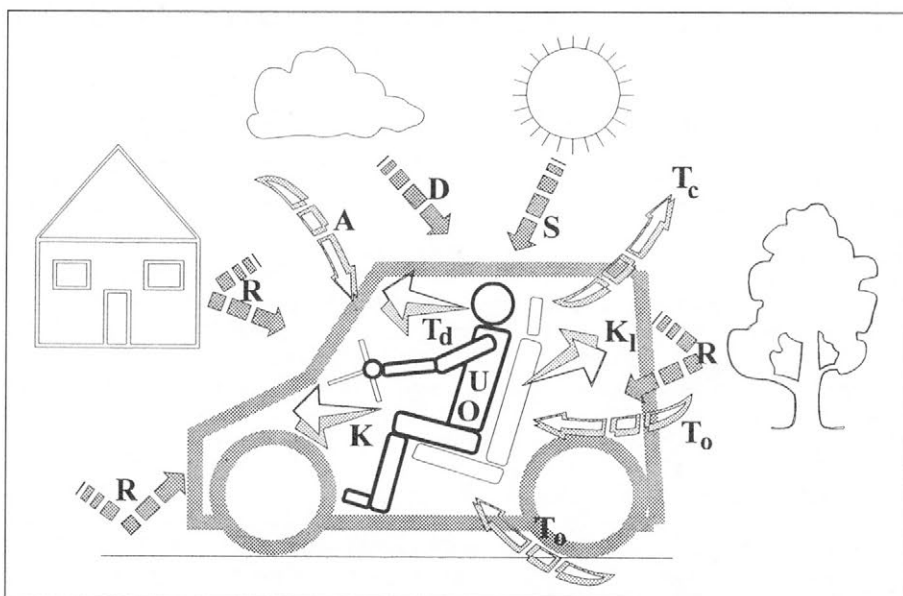
Vpliv biovremena na voznike

Leta 1990 je bila končana dveletna raziskovalna naloga o vplivu biovremenskih pogojev na prometno varnost in reakcijsko zmožnost voznika (5). Ugotovitve raziskave niso bile neposredno uporabne, zato smo jih leta 1993 dopolnili in prilagodili ter na njihovi podlagi pripravili ustrežnejše predloge biovremenskih opozoril za voznike. Njihovo ustreznost smo preverili s pomočjo prostovoljcev v trimesečnem testnem obdobju.

Raziskava (5) je pokazala, da se število nesreč zelo poveča ob prehodu hladne fronte in ob bližanju ter prehodu frontalnega sistema oz. nastanku sekundarnega ciklona nad severnim Sredozemljem. Tedaj je vremenska obremenitev zelo velika. Na prometno varnost vplivajo slabo tudi hitri prehodi hladnih front z ohlaiditvijo – to je prehod iz obremenilnih vremenskih pogojev v ugodne – ter sončno in prevetreno vreme v anticiklonu s toplim zrakom v višinah. Delujejo namreč spodbudno in vozniki pogosto precenijo svoje sposobnosti.

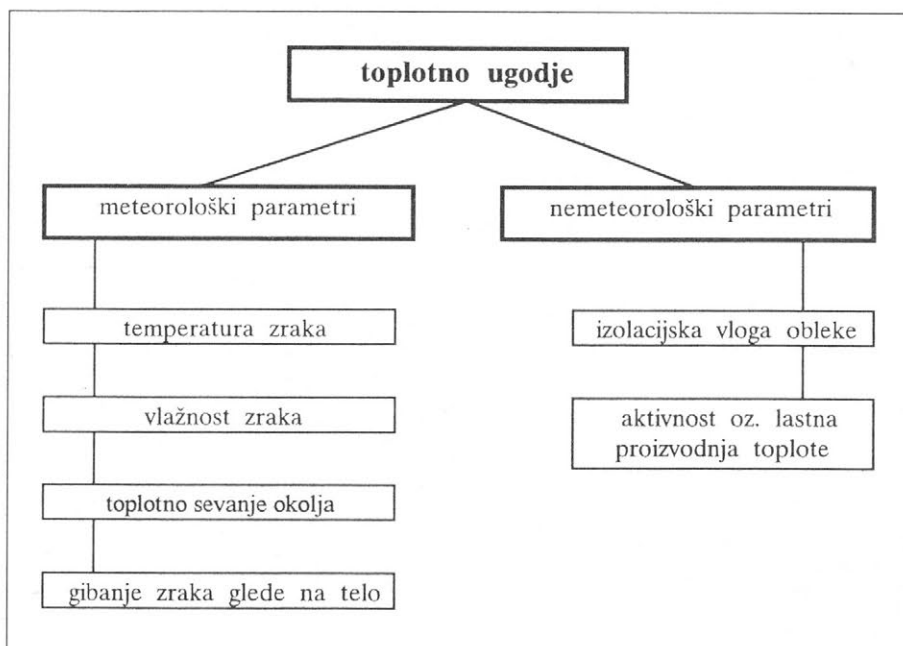
Manj prometnih nezgod je, kadar se od zahoda iz razdalje, manjše od 400 km, bliža hladna fronta in v višinah piha jugozahodni ali južni veter ter ob več dni trajajočem šibkogradientnem polju zračnega tlaka s šibkimi vetrovi v višinah.

V raziskavi so bile upoštevane le nesreče, v katerih je posredovala prometna policija, ne pa tudi tiste, v katerih je nastala le "manjša" materialna škoda, čeprav so pogostejše. Vpliv vremena na stanje cestišča in vidljivost je za varnost vožnje pomemben. Največ hudih nesreč se zgodi ob lepem vremenu na suhi cesti, saj je ob slabem vremenu promet običajno redkejši: vplivu vremena na stanje cestišča in zmanjšani vidljivosti pa se vozniki prilagodijo: vozijo počasneje in povečajo varnostno razdaljo.



Slika 2. Pokazatelji toplotne bilance voznika
Figure 2. Components of driver's heat balance

U v telesu ustvarjena toplota
O toplotna upornost obleke
K konvektivni tok zaznavne toplote
Kl konvektivni tok latentne toplote
Td toplotni tok zaradi dihanja
komponente sevalne bilance
S neposredno sončno sevanje
D difuzno sončno sevanje
R odbito kratkovalovno sevanje
A toplotno sevanje ozračja
Tc toplotno sevanje človeka
To toplotno sevanje tal in okolice



Slika 3. Parametri toplotnega ugodja
Figure 3. Components determining thermal comfort

Na simpoziju o biovremenu v Grazu 13. maja 1993 so poudarili pomen bioprognosti v preventivi v prometu (5). Biovremensko opozorilo lahko pripomore k boljšemu razumevanju svojih in reakcij drugih voznikov. Namenjeno je vsem voznikom, saj večina ljudi ne ve, ali so vremensko občutljivi in v kolikšni meri. Čeprav vemo, da je vremensko občutljiv le del udeležencev v prometu, svetujemo vsem, da ob vremensko obremenilnih raz-

merah vozijo bolj previdno in tako zmanjšajo možnost svojih napak ali se izogibajo posledicam napak drugih voznikov. Vsem torej priporočamo defenziven način vožnje.

V biovremenskih opozorilih za voznike upoštevamo skupni učinek biotplotnega in nevrotropnega vpliva vremena na voznike. Udeležence v testnem obdobju smo prosili, da odgovarjajo po svoji presoji in opažanjih in se ne ravna po opozorilu.

Preglednica. Značilnosti nevrotropnega učinka Table. Basic features of biotropy

- deluje predvsem na vegetativno živčevje
- težave spremljajo le nekatera vremenska stanja in minejo, ko se ta spremenijo
- najbolj izrazit je v območjih velikih vremenskih sprememb
- reakcije telesa so: prilagoditev, povečana občutljivost ali bolezenske spremembe
 - povečana občutljivost se običajno kaže kot:
 - slabša koncentracija
 - glavobol
 - euforično ali depresivno razpoloženje
 - motnje v spanju
 - zmanjšana storilnost
 - razdražljivost
 - značilne bolezni in simptomi, na katere učinkuje nevrotropni učinek vremena:
 - depresija
 - migrena
 - embolija
 - astmatični napadi, bronhitis, pljučnica
 - kolike
 - hipertenzijske in hipotenzijske reakcije
 - epileptični napad
 - angina pectoris, srčna insuficienca
 - tromboza
- vreme ni povzročitelj bolezni, le sproži pojav simptoma ali bolezenske spremembe
- občutljivost zanj je prirojena ali pridobljena in se lahko v življenju spreminja; otroci, starejši ljudje, bolniki in zaradi stresa oslabei so bolj občutljivi

Vprašalnik je obsegal vprašanja o počutju anketirancev in njegovi oceni reakcij drugih udeležencev v prometu. Vsakodnevno stanje so primerjali z razmerami, ko promet poteka tekoče in vozniki ne kažejo znakov razdražljivosti, napadalnosti, počasnega odzivanja, raztresenosti in objestnosti.

Organizacijo in materialne stroške raziskave je prevzel Svet za preventivo in vzgojo v cestnem prometu republike Slovenije, ki nam je pomagal tudi s strokovnimi nasveti. Pri testiranju opozoril so sodelovale tri homogene skupine prostovoljcev: Reševalna postaja Ljubljana, Postaja prometne policije Ljubljana II, Postaja prometne policije Ljubljana-mesto. Prva in druga skupina sta vsak dan prejemale opozorila in izpolnjevali vprašalnik, tretja skupina pa je le izpolnjevala vprašalnik in ni dobivala opozoril.

V trimesečnem testnem obdobju od julija do septembra 1993 smo si z njihovo pomočjo pridobili dragocene praktične izkušnje, težje pa je postaviti trdne sklepe, saj niso bile zajete vse vremenske razmere, poleg tega pa se je število udeležencev iz dneva v dan spreminjalo in tudi niso bili vedno isti.

Pri ocenah svojega počutja so odgovori vseh treh skupin podobni. Pri vseh smo opazili razlike pri oceni počutja v odvisnosti od vremenske obremenitve in pre-soji ravnanja preostalih udeležencev v prometu. Najbolj kritični so bili policisti, ki nadzirajo okolico mesta, najbolj ugodne ocene ravnanja drugih udeležencev v prometu so prisojali reševalci. Odgovori obeh skupin so pokazali razlike v odvisnosti od vremenske obremenitve.

Odgovori policistov, ki nadzirajo središče mesta, so pokazali odvisnost od vremen-

skih razmer pri vrednotenju svojega počutja, ne pa tudi pri ocenjevanju ravnanja drugih udeležencev v prometu. Iz tega lahko sklepamo, da so bili udeleženci, ki so prejemale opozorila, bolj pozorni na vedenje drugih udeležencev, ali pa je v mestu promet vedno tako gost, da je dodaten stres zaradi vremena komaj opazen. Sugestivnega vpliva opozoril na udeležence nismo posebej preverjali.

Sklep

Biovremenski vplivi so dodaten dejavnik, ki lahko prispeva k nastanku nesreče. Ker vemo, ob katerih vremenskih razmerah se poveča število nesreč, lahko voznike na te vplive opozorimo. Čeprav ne vemo, na katere voznike vreme vpliva in zmanjša njihovo sposobnost pravilne in pravočasne presoje in reakcije, je opozorilo na biovremenske vplive koristno vsem voznikom, tudi tistim, ki nevrotropnega vpliva vremena ne zaznajo. Ne moremo pričakovati, da bi se vremensko občutljivi vozniki izogibali vožnji v dnevi, ko vreme nanje slabo vpliva, lahko pa jim takrat svetujemo več previdnosti in bolj defenzivno vožnjo. Večja pozornost in previdnost vremensko neobčutljivih voznikov lahko prispevata k temu, da napake in zapoznele reakcije vremensko odvisnih ne bodo povzročile nesreče. Zato je smiselno, da ob vremensko obremenjenih razmerah prav vsem udeležencem v prometu priporočimo večjo pozornost in previdnost. Biovremenska opozorila za voznike pripravljamo enkrat na dan in jih objavljamo na radiu. V prihodnje bi jih kazalo avtomatizirati in objavljati pogosteje.

1. Jendritzky, G., 1992, Medical-Meteorological Fundamentals and Their Utilization in Germany. The Weather and Health Workshop, Atmospheric Environmental Service, Ottawa, 42-59.
2. Cegnar, T., 1989, Termodinamični modeli v bioklimatskih analizah, Medicinska meteorologija z vidika higijene. Inštitut za higieno, Ljubljana, 47-55.
3. Vida, M., 1990, Medicinska meteorologija. Univerza Edvarda Kardelja, Medicinska fakulteta v Ljubljani, Inštitut za higieno, Ljubljana.
4. Machalek, A., 1995, Biowetter, BVL Verlagsgesellschaft mbH, Muenchen.
5. Mekinda, T., Vida, M., Smrkolj, V., 1990, Vrednotenje parametrov biovremenskega okolja v aplikaciji na prometno varnost in reakcijsko zmožnost voznika. Hidrometeorološki zavod, Ljubljana.

Tanja Cegnar

Biometeorology and Road Accidents

Weather conditions influence road safety and accident frequency by affecting both the objective conditions on the road (poor visibility, gusty winds, reduced braking efficiency due to rain, snow and ice on the road) and the capability of weather-sensitive drivers to react quickly and correctly. Research into the impact of biometeorology on accident frequency allowed us to determine which meteorological conditions directly increased the number of accidents, whereupon warnings of biowether influence were prepared. In assessing the impact of meteorological conditions on traffic safety, thermal conditions and biotropic influences are considered, while air quality and sunshine radiation are less important. Warnings of biometeorological conditions affecting weather sensitive drivers are only one of numerous efforts to improve traffic safety.

UJMA

UJMA