



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

HODNOCENÍ RIZIKA VYBRANÝCH METEOROLOGICKÝCH JEVŮ A JEJICH VLIV NA BEZPEČNOST DOPRAVY

RISK ASSESSMENT OF THE SELECTED METEOROLOGICAL PHENOMENA
AND THEIR INFLUENCE ON TRANSPORT SAFETY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lucie Stiburková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský,
CSc.

BRNO 2018

Zadání diplomové práce

Studentka: **Bc. Lucie Stiburková**
Studijní program: **Soudní inženýrství**
Studijní obor: **Expertní inženýrství v dopravě**
Vedoucí práce: **RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.**
Akademický rok: **2017/18**
Ústav/odbor: **Ústav soudního inženýrství**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Hodnocení rizika vybraných meteorologických jevů a jejich vliv na bezpečnost dopravy

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Jednou z významných příčin dopravních nehod je nezvládnutí extrémních projevů počasí řidiči. Předmětem řešení bude statistického vyhodnocení dopravních nehod vlivem stavů počasí a analýzy průběhů počasí před a v době nehody. Tyto projevy počasí budou poté zobrazeny a budou navržena možná opatření vedoucí ke zvyšování bezpečnosti dopravy.

Cíle diplomové práce:

Návrh opatření vedoucích ke zvýšení bezpečnosti v dopravě v závislosti na meteorologických jevech.

Seznam literatury:

ADAMEC, V. et al. Doprava, zdraví a životní prostředí. 1. vyd. Grada, 2008. 160 s. ISBN 80-247-2156-2.

AVEN, Terje et al. Uncertainty in Risk Assessment: The Representation and Treatment of Uncertainties by Probabilistic and Non-Probabilistic Methods. John Wiley & Sons, 2014. 1th edition. Chichester. p 200. ISBN 978-1-118-48958-1.

OSTROOM, L. T., Wilhelmsen, CH.A. Risk Assessment – Tools, Techniques and Their Applications. John Wiley & Sons, 2012. 1th edition. Chichester. p. 416. ISBN 978 – 0-470-89203-9.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18.

V Brně, dne 20. 10. 2017



doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel

Abstrakt

Tato práce je zaměřena na hodnocení vlivu meteorologických jevů na bezpečnost v dopravě. Pro hodnocení byla použita analýza, dotazníkové šetření a posouzení meteorologických předpovědí. Součástí teoretické části práce jsou základní legislativní předpisy, poznatky z meteorologie a teorie nehodovosti hrající významnou roli v obecném měřítku dopravy.

Abstract

This thesis is focused on assessing the impact of meteorological phenomena on transport safety. Analysis, questionnaire survey and meteorological forecasts were used for the evaluation. Part of the theoretical part of the thesis includes basic legislative regulations, meteorology and accident theory, playing an important role in the general transport.

Klíčová slova

Doprava, dopravní nehoda, meteorologické jevy, předpověď počasí, bezpečnost.

Keywords

Transport, accident, meteorological phenomena, weather forecast, safety.

Bibliografická citace

STIBURKOVÁ, L. *Hodnocení rizika vybraných meteorologických jevů a jejich vliv na bezpečnost dopravy*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2018. 80 s. Vedoucí diplomové práce RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc..

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

Podpis diplomanta

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce panu RNDr. Ing. Jaroslavovi Rožnovskému, CSc. za cenné připomínky, rady a odborné vedení. Také bych ráda poděkovala panu pplk. Mgr. Janu Strakovi z policejního prezidia ČR, Ředitelství služby dopravní policie za poskytnutí statistických údajů pro veškerá vyhodnocení. Dále také děkuji své rodině za podporu v průběhu celého studia. A v neposlední řadě kamarádovi Lukášovi za důležitou podporu a občasné popíchnutí k tomu, že jenom za tvrdou prací se skrývá úspěch.

OBSAH

OBSAH.....	9
1 ÚVOD.....	11
2 LITERÁRNÍ REŠERŠE	12
2.1 Právní předpisy upravující bezpečnost silničního provozu	12
2.2 Bezpečnost silničního provozu.....	13
2.2.1 Ukazatele bezpečnosti	16
2.3 Predikce dopravních nehod	17
2.4 Rizika v silniční dopravě.....	19
2.5 Meteorologie	22
2.6 Meteorologické jevy a prvky.....	25
2.6.1 Teplota vzduchu	26
2.6.2 Proudění vzduchu.....	27
2.7 Vybrané nebezpečné meteorologické jevy.....	28
2.7.1 Srážky.....	29
2.7.2 Námrazové jevy.....	31
2.7.3 Jevy zhoršující dohlednost	31
2.7.4 Teplota.....	32
3 METODIKA	34
3.1 Statistiky PČR	34
3.2 Meteorologické údaje – ČHMÚ	35
4 VÝSLEDKY - VÝVOJ NEHODOVOSTI V ČR.....	35
4.1 Vývoj nehodovosti v roce 2017.....	38
4.2 Vliv počasí na bezpečnost silničního provozu	40
4.2.1 Dopravní nehody ovlivněné změnou povětrnostních podmínek za období let 2014 – 2017.....	40
4.2.2 Dopravní nehody ovlivněné změnou povětrnostních podmínek – rok 2017.....	41
4.2.3 Vliv počasí na řidiče.....	48
4.2.4 Celkové zhodnocení analýzy dopravních nehod - působení vlivu počasí ...	55
4.3 Porovnání meteorologické předpovědi s počty dopravních nehod	56
4.3.1 Leden.....	56
4.3.2 Duben.....	60
4.3.3 Listopad.....	64
4.4 Shrnutí	68

5	NÁVRH OPATŘENÍ VEDOUCÍCH KE ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI V DOPRAVĚ	69
6	ZÁVĚR.....	71
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ	78
	SEZNAM TABULEK.....	79
	SEZNAM PŘÍLOH.....	80

1 ÚVOD

Silniční doprava je v současnosti nejrozšířenějším typem cestování, nejenomže rostou počty registrovaných vozidel, ale budují se nové pozemní komunikace a přibývá i počtu registrovaných řidičů. Důvod je prostý, je to nejrychlejší způsob přesunu osob, zvířat, ale i věcí z bodu A do bodu B. K tomu, aby bylo možné cestovat zejména bezpečně, je potřeba zajistit velký počet faktorů – bezpečná vozidla, silniční komunikace, bezpečnost silničního provozu, pozorné řidiče, apod.

K tomu aby byla zajištěna bezpečnost na pozemních komunikacích, je důležitá zejména aktuálnost informací, které nám mohou zpříjemnit cestu, ale někdy zejména i zachránit život – mezi tyto informace řadíme např. dopravní informace o nehodách, uzavírkách, o aktuálním počasí, atd.

Informace o aktuálním počasí jsou jednou z nejdůležitějších informací pro řidiče, i když si ve většině případů tuto skutečnost připouštějí až později, případně vůbec. Zvláště období zimy a podzimu je z pohledu bezpečnosti silničního provozu velmi náročné. Počasí objevující se těchto obdobích si vyžaduje vyšší pozornost od řidičů.

Počasí v souvislosti s dopravou začíná být ve společnosti velmi diskutovaným tématem. Lidé si uvědomují, že jejich každodenní činnosti - přesuny do práce, za nákupy nebo na výlety, jsou počasím ovlivňovány.

Existují hypotézy, které považují počasí za obecný faktor ovlivňující četnost dopravních nehod na silnicích v ČR, ale i ve světě. I když při hodnocení dopravní nehodovosti se objevují statistiky, ve kterých klesají počty přímo usmrcených lidí při dopravních nehodách, v obecném měřítku počty dopravních nehod stále stoupají. V souvislosti s počasím nastávají problémy především při náhlých změnách, na které nejsou řidiči včas schopni reagovat, nebo jenom úmyslně nepřizpůsobují rychlost momentálnímu stavu pozemní komunikace.

Tato diplomová práce je zaměřena na rozbor jednotlivých dopravních nehod, k nimž došlo ve spolupůsobení s počasím, různými meteorologickými jevy. Částečně možná práce poukáže jakým problémem je počasí v souvislosti s bezpečností v dopravě. Cílem této práce je pokusit se nalézt účinná opatření pro zvýšení bezpečnosti v dopravě.

2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY UPRAKUJÍCÍ BEZPEČNOST SILNIČNÍHO PROVOZU

V následující podkapitole je přiblížen legislativní rámec upravující bezpečnost v silničním provozu.

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.

Tento zákon upravuje kategorizaci pozemních komunikací, jejich stavbu a ochranu, následně pak práva a povinnosti, jež mají vlastníci pozemních komunikací a jejich uživatelé.¹

Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů.

Upravuje podmínky provozování silniční dopravy silničními motorovými vozidly prováděné pro vlastní a cizí potřeby za účelem podnikání. Tento zákon se nevztahuje na provozování silniční dopravy pro soukromé potřeby fyzické osoby (provozovatelé vozidla a členové jeho domácnosti), která není provozována za úplatu.²

Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů.

V rámci tohoto zákona jsou upraveny práva a povinnosti účastníků provozu na pozemních komunikacích, pravidla provozu na pozemních komunikacích, řidičská oprávnění a řidičské průkazy, působnost a pravomoc orgánů státní správy a Policie ČR ve věcech provozu na pozemních komunikacích.³

Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Tímto zákonem jsou upraveny podmínky provozu vozidel na pozemních komunikacích, mezi které patří: registrace vozidel; technické požadavky na provoz silničních vozidel a zvláštních vozidel a schvalování jejich technické způsobilosti; práva a povinnosti osob, které vyrábějí, dovážejí a uvádějí na trh vozidla; práva a povinnosti vlastníků a provozovatelů vozidel; práva a povinnosti stanice technické kontroly a stanice měření emisí

¹ Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

² Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů.

³ Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů

a kontrola technického stavu vozidel v provozu. Tento zákon se nevztahuje na vojenská vozidla.⁴

2.2 BEZPEČNOST SILNIČNÍHO PROVOZU

Silniční doprava je historicky nejstarším druhem dopravy. V současné době hraje silniční doprava nejzásadnější úlohu v přepravě osob a nákladů. Oproti železniční dopravě má výhody v operativnosti a dostupnosti, nevýhodou je organizace jejího provozu a negativní vliv na životní prostředí.⁵

Bezpečnost na českých, ale i evropských silnicích je jedno z nejdiskutovanějších témat společnosti. Jedním z možných řešení této situace je identifikace základních příčin vzniku dopravních nehod a snaha k jejich odstranění. Bezpečnost silničního provozu je úzce spjata i se strategiemi zabývajícími se jinými oblastmi např. energetika, životní prostředí, ... Základním strategickým cílem Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020 je snížit do roku 2020 počet usmrcených v silničním provozu na úroveň průměru evropských zemí a současně o 40 % snížit počet těžce zraněných.⁶

„Bezpečnost provozu na pozemních komunikacích je stav, kdy jsou na nejnižší možnou míru snížena rizika vzniku dopravních nehod s následky usmrcení osob či jejich zranění, je zajištěna ochrana účastníků silničního provozu a je vytvořen bezpečný dopravní prostor.“⁷

Bezpečnost silničního provozu na pozemních komunikacích vyžaduje změny, díky nimž by mohly být postupně vytvářeny podmínky pro snížení rizika vzniku dopravních nehod. Tyto změny jsou realizovány v následujících kategoriích:

- Bezpečné pozemní komunikace,
- bezpečné dopravní prostředky,
- lidský faktor.

Základním problémem pro dosažení bezpečného dopravního systému je přijetí faktu, že nejčastěji selže člověk (záměrně, z nedbalosti, nedostatkem zkušeností, ...),

⁴ Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

⁵ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2156-9.

⁶ *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020* [online]. [cit. 03-03-2018]. Dostupné z: <https://www.databaze-strategie.cz/cz/md/strategie/narodni-strategie-bezpecnosti-silnicniho-provozu-2011-2020>

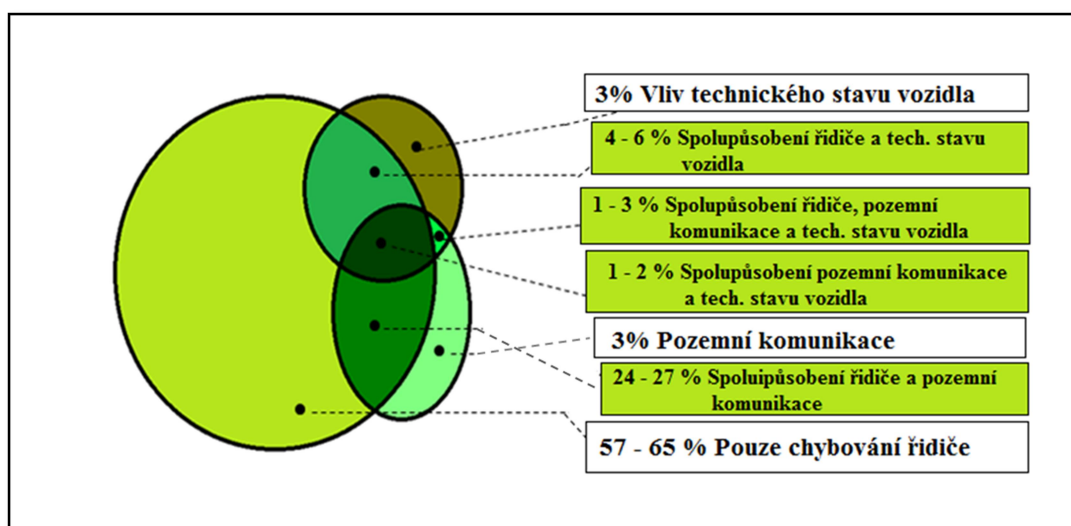
⁷ LUDEK, Lukáš. *Teorie bezpečnosti I*. Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBuM, 2017, str. 45. ISBN 978-80-87500-89-7.

ale i tím, že lidské tělo má své možné limity, v neposlední řadě také rozpořádáním po psychické stránce.⁸

V oblasti lidského činitele je proto potřeba zavádět opatření, která by mohla pomoci k odstranění chybného a nebezpečného chování řidičů. Na technických složkách (pozemní komunikace a dopravní prostředky) je potřeba pracovat tak, aby vytvářely podmínky pro bezpečné chování, plnily parametry a vybavení podle stanovené legislativy.⁹

Podle statických údajů o nehodovosti jsou jednotlivé příčiny dopravních nehod klasifikovány spolupůsobením tří základních faktorů:

- Řidič (lidský faktor) – celkem ovlivňuje až 98 % nehod,
- dopravní prostředek – má vliv na cca 14 % nehod
- prostředí (pozemní komunikace) – vliv u cca 35 % nehod.¹⁰



Obrázek 1: Podíl jednotlivých aspektů na vznik dopravní nehody¹¹

Jak je možné soudit z obrázku č. 1, nejčastěji selhává právě lidský faktor, a to až v 57-65 % případů dopravních nehod. Při současném urychleném světě a neustále zvyšujícím se životním tempu jsou lidé vystavováni stresovým situacím mnohem častěji než dříve.

⁸ Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020 [online]. [cit. 03-02-2018]. Dostupné z: <https://www.databaze-strategie.cz/cz/md/strategie/narodni-strategie-bezpecnosti-silnicniho-provozu-2011-2020>

⁹ HOLUBOVÁ, V. *Bezpečnost silniční dopravy a ochrana majetku*. Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3500-6.

¹⁰ BERAN, Tomáš. *Dopravní nehody: právní rádce pro každého řidiče*. Brno: Computer Press, 2007. Rady a tipy pro řidiče. ISBN 978-80-251-1791-0.

¹¹ BERAN, Tomáš. *Dopravní nehody: právní rádce pro každého řidiče*. Brno: Computer Press, 2007, str. 27. Rady a tipy pro řidiče. ISBN 978-80-251-1791-0.

Často tyto situace záleží na jednotlivých osobnostech, ale člověk je snadno ovlivnitelný jeho současným stavem – duševní stav, nálada, tělesný stav a koncentrace. Velmi často právě z pohledu na řidiče je zmiňovaným faktorem nehodovosti věk a zkušenosti řidičů. Zaužívané dělení těchto řidičů je následující:

- Řidič začátečník,
- řidič pokročilý,
- řidič zkušený.¹²

Ani zkušenosti a vyspělost jedince není podmínkou nižší nehodovosti, všechno závisí na jednotlivci, na jeho zodpovědnosti a smyslu pro dodržování pravidel silničního provozu.

Podíl technických příčin dopravního prostředku a pozemní komunikace se pohybuje přibližně na stejné úrovni, liší se pouze jejich spolupůsobení s jinými okolními faktory. Co se týče pozemních komunikací, objevují se zde každodenní problémy v podobě rozsáhlých uzavírek jednotlivých komunikací, ale také sezonní opravy po zimním období a podobné zásahy, které řidiči nejsou schopni zpracovat. Stav dopravního prostředku je možné nejvíce ovlivnit jeho pravidelnými kontroly a prováděním stanovených (potřebných) oprav.

Mezi hlavní příčiny dopravních nehod, jež způsobí řidiči, patří:

- Nepřiměřená rychlost (nepřizpůsobení rychlosti dopravně technického stavu vozovky),
- nesprávné předjíždění,
- nesprávný způsob jízdy (nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem jedoucím před nebo za, jízda po nesprávné straně vozovky, neopatrné vjíždění na krajnici, ...)
- technická závada vozidla zaviněna řidičem.¹³

V případě, že dojde k dopravní nehodě, která se stala podle podmínek zákona o silničním provozu č. 361/2000 Sb., je povinností účastníku dopravní nehody tuto nehodu neprodleně nahlásit Policii ČR. Řidič, jež měl účast na dopravní nehodě je povinen:

- Neprodleně zastavit vozidlo,

¹² BERAN, Tomáš. *Dopravní nehody: právní rádce pro každého řidiče*. Brno: Computer Press, 2007. Rady a tipy pro řidiče. ISBN 978-80-251-1791-0.

¹³ BERAN, Tomáš. *Dopravní nehody: právní rádce pro každého řidiče*. Brno: Computer Press, 2007. Rady a tipy pro řidiče. ISBN 978-80-251-1791-0.

- zdržet se požití alkoholických nápojů (do příjezdu policejní hlídky),
- spolupracovat při zjištění skutkového stavu.¹⁴

Nutnost vyplývající z oznamovací povinnosti nahlásit dopravní nehodu spočívá na těchto zásadách: dojde-li při dopravní nehodě k usmrcení, nebo ke hmotné škodě převyšující částku 100 000 Kč. Následujícími povinnostmi účastníků dopravní nehody je kromě nahlášení dopravní nehody, je také označení komunikace výstražným trojúhelníkem, aby bylo zabráněno dalším možným konfliktům.¹⁵

2.2.1 Ukazatele bezpečnosti

Bezpečnost silničního provozu je možné hodnotit pomocí přímých a nepřímých ukazatelů bezpečnosti. Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020 je jedním ze současných nástrojů, kterými můžeme hodnotit bezpečnost.

Přímé ukazatele bezpečnosti

Tyto ukazatele vycházejí z parametrů, které souvisí s nehodovostí, odrážejí stav bezpečnosti provozu na základě nehodovosti. Nehodovost bývá popisována a dokumentována různými charakteristikami. Základní ukazatele jsou:

- Počet dopravních nehod,
- počet nehod s osobními následky (usmrcení, zranění),
- počet usmrcených do 24 hodin po nehodě,
- počet usmrcených do 30 dnů po nehodě,
- počet těžce a lehce zraněných,¹⁶
- počet vážných následků celkem, tj. usmrcených a těžce zraněných,
- velikost hmotné škody,
- další ukazatele – celoplošné ekonomické ztráty, hustota nehod, dopravní nehody pod vlivem alkoholu či omamných látek, ...¹⁷

¹⁴ Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

¹⁵ VALENTA, Václav. *Řidičova knihovna – Dopravní nehody vydalo Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA*, 2010. ISBN 978-80-87304-09-9.

¹⁶ FRIČ, Jindřich, Pavel SKLÁDANÝ, Josef ANDRES a Alena DAŇKOVÁ. *Ukazatele bezpečnosti*. [online] [cit. 03-20-218]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/295401355>.

¹⁷ HAVRÁNEK, Pavel, Eva SIMONOVÁ, Radim STRIEGLER a Jindřich FRIČ. *Metodika pro vyhodnocení souvislostí přímých a nepřímých ukazatelů a aktivit Národní strategie*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2015. Metodika. ISBN 987-80-88074-27-4.

Přesné parametry jsou hodnoceny podle toho, pro jaký výzkum jsou přímé ukazatele bezpečnosti zpracovávány. Tyto ukazatele nemusí mít v kratším časovém intervalu přesnou vypovídající hodnotu a rozhodujícím vývojovým trendu. Přímé ukazatele můžeme porovnávat i v mezinárodním měřítku, je zde potřeba pamatovat na to, že každý stát své statistické údaje vyhodnocuje jiným způsobem a má různá kritéria pro hodnocení celkové situace ukazatelů.

Nepřímé ukazatele bezpečnosti

Tato skupina je méně tradiční, ale přesto stále více zmiňována. Tyto ukazatele slouží ke sledování chování účastníků nebo vlastností komunikace, u kterých je prokázána souvislost s bezpečností silničního provozu. Do této skupiny patří např.:

- Rychlost jízdy,
- použití zádržných systémů ve vozidle,
- telefonování za jízdy,
- časové odstupy mezi vozidly,
- pasivní bezpečnost vozidel,
- míra respektování povinnosti svícení ve dne, ...¹⁸

Smysl nepřímých ukazatelů vychází především z experimentů, jimiž je ověřováno používání bezpečnostních prvků např.: bezpečnostních pásů. V tomto experimentu se zkoumá, jak často a především kdy lidé používají bezpečnostní pásy a kdy je naopak považují za zbytečné. Z těchto experimentů je následně možné odhalovat rezervy v používání bezpečnostních prvků a provádět různá doporučení pro docílení nápravy a zvýšení samotné bezpečnosti při pohybu po pozemní komunikaci.¹⁹

2.3 PREDIKCE DOPRAVNÍCH NEHOD

Dopravní nehoda (dále jen DN) je podle zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, definována takto: „*Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci*

¹⁸ HAVRÁNEK, Pavel, Eva SIMONOVÁ, Radim STRIEGLER a Jindřich FRIČ. *Metodika pro vyhodnocení souvislostí přímých a nepřímých ukazatelů a aktivit Národní strategie*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2015. Metodika. ISBN 987-80-88074-27-4.

¹⁹ FRIČ, Jindřich, Pavel SKLÁDANÝ, Josef ANDRES a Alena DAŇKOVÁ. *Ukazatele bezpečnosti*. [online] [cit. 03-20-218]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/295401355>.

a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.“²⁰

Dopravní nehody jsou děleny z různých úhlů pohledu. Základním dělením uvažujeme toto:

- *Malá dopravní nehoda* = nehoda, u které došlo k porušení méně závažných porušení pravidel silničního provozu, v případě zranění, doba léčení nepřekročí 24 hodin;²¹
- *Velká dopravní nehoda* = nehoda, u níž mají účastníci DN povinnost přivolat Policii ČR, podmínkou je usmrcení nebo zranění osoby, případně hmotná škoda převyšující částku 100 000 Kč.²²

Mezi další možnosti dělení dopravních nehod patří, dělení podle:

- Následků dopravní nehody.
- zavinění dopravní nehody,
- hlavní příčiny dopravní nehody,
- škody na zdraví a majetku.

Následky dopravních nehod je jedno z hledisek, kterým se zabývá vyšetřovatel dopravní nehody. Mohou to být:

- Usmrcení účastníka,
- těžké poranění (osoba převyší pracovní neschopnost 7 dnů),
- lehké poranění (pracovní neschopnost osoby nepřevyší 7 dnů),
- bez poranění.

Při vyšetřování dopravních nehod je samozřejmě nejlepším stanoviskem nejmenšího pro nejnižší míru trestu (pokuty), aby nedošlo k žádnému zranění ani újmě na zdraví.²³

Dopravní nehodu způsobenou na pozemní komunikaci můžeme určit jejími základními znaky, jimiž jsou:

- Nepředvídatelnost (moment překvapení),
- přímá souvislost s provozem vozidla,
- způsobení škody na majetku, životě nebo zdraví osoby,

²⁰ Ustanovení § 47 zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

²¹ PORADA, Viktor: *Silniční dopravní nehody v teorii a praxi*. Praha 2000, ISBN 80-7201-212-6.

²² BERAN, Tomáš: *Dopravní nehody – právní rádce pro každého řidiče*. Brno 2007. ISBN 987-80-251-1791-0.

²³ PORADA, Viktor: *Silniční dopravní nehody v teorii a praxi*. Praha 2000, ISBN 80-7201-212-6.

- silniční dopravní nehodou je kolize.²⁴

Podle trestně právních hledisek se za dopravní nehodu nepočítá např. upadnutí chodce na chodníku, požár vozidla (není-li způsoben dopravní nehodou, srážka dvou chodců).²⁵

Při hodnocení bezpečnosti silničního provozu na základě dopravní nehodovosti se objevuje problém, při němž se hodnotí dopravní nehody, které se již staly. Proto se řadu let usiluje o rozvoj metod, díky kterým bychom dokázaly předpovídat dopravní nehody a tím hodnotit bezpečnost silničního provozu v dané lokalitě dříve, než se tyto nehody stanou. Postupem času se vytvořily metody, které můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

1. Metody, kdy je hodnocení bezpečnosti vyjádřeno pomocí vypočtených koeficientů.
2. Metody, jejichž výstupem je predikovaná nehodovost vyjádřena počtem nehod nebo počtem úmrtí za daný časový úsek.²⁶

V této podkapitole byly zmíněny základní modely pro predikci dopravních nehod. V současné době je těchto modelů nespočet a jsou vyvíjeny další, jenž jsou založeny např. na lineární regresní analýze.

2.4 RIZIKA V SILNIČNÍ DOPRAVĚ

Řešení této oblasti je velmi důležité z pohledu snahy o zvýšení bezpečnosti na pozemních komunikacích. V souvislosti s riziky nelze nezmínit lidský faktor, který je dominantním prvkem tohoto problému. Rozvíjení spolehlivých údajů o lidském chování je problematické, lidé ne vždy dělají, co chceme a reakce jednoho člověka nemusí být zcela totožná s reakcí člověka jiného. Dalším poznatkem je fakt, že lidé nejsou stroje, a proto jsou ovlivňováni jednotlivými faktory, jako jsou např. stres, emoce, hluk, nedostatek spánku, ...²⁷

Připuštění faktu, že existuje riziko, je spojeno s existencí nejistoty. Když mluvíme o nejistotě, znamená to, že s určitou pravděpodobností nemůžeme určit 100 % budoucí výsledek. Riziko můžeme definovat následovně: „*Je to exaktně vyjádřená pravděpodobnost,*

²⁴ KONEČNÝ, Jaroslav. *Dopravní nehodovost a rizikové chování řidičů motorových vozidel: sborník z mezinárodní konference*. 1. Vyd. Praha: Vyšší policejní škola Ministerstva vnitra v Praze, 2013. ISBN 978-80-260-5466-5.

²⁵ PORADA, Viktor. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha 2000. ISBN 80-7201-212-6.

²⁶ ŘEZÁČ, Miloslav. *Dopravní inženýrství*. První. Brno: CERM, 2010. ISBN 978-80-7204-730-7.

²⁷ OSTROM, L. T., Wilhelmsen, CH.A. *Risk Assessment – Tools, Techniques and Their Applications*. John Wiles & Sons, 2012. 1th edition. Chichester. p. 416. ISBN 978-0-470-89203-9.

že v dané množině konkrétních možností očekávaný jev nastane, resp. nenastane“²⁸

Tento problém je možné vyjádřit například ruletou. Hra je pro všechny zúčastněné hráče nejistota, která se týče určení místa, kde se kulička zastaví. Riziko zde podstupuje hráč, který na nějaké přesné místo vsadí.

Riziko samo o sobě není vyjádřeno pouze svojí hodnotou, ale pojí se s různými pojmy, které k němu neodmyslitelně patří a ovlivňují ho. Následující definicí je přiblížena závislost mezi těmito jednotlivými pojmy. „Riziko vyjadřuje míru ohrožení aktiva, míru nebezpečí, že se uplatní hrozba a dojde k nežádoucímu výsledku vedoucímu ke vzniku škody.“²⁹

Pro lepší přehlednost je důležité vědět, co si můžeme představit pod jednotlivými pojmy předešlé definice, především při vztahování na problém silniční dopravy.

Aktivum

„Aktivum je všechno, co má pro subjekt hodnotu, která může být zmenšena působením hrozby.“³⁰

Aktiva souvisejí se silniční dopravou: automobily, pozemní komunikace, ale i samotní účastníci silničního provozu (řidič, spolujezdec, chodec, ...).

Hrozba

„Hrozba je síla, událost, aktivita nebo osoba, která má nežádoucí vliv na bezpečnost nebo může způsobit škodu.“³¹

Hrozbu můžeme také označit jako nebezpečí. Příkladem hrozeb, na které můžeme narazit v silniční dopravě, mohou být: kolony vozidel, dopravní nehody, živelní pohromy, změny cen pohonných hmot, špatný technický stav vozidel, špatný technický stav komunikací, ...³²

Škoda (též označována jako újma)

Škoda též označována jako újma je definována jako: „Škoda, která představuje jakoukoli ztrátu na majetku. Nejedná se přitom pouze o škodu skutečnou (výše, o kterou se hodnota majetku snížila), ale i o ušlý zisk (výše, o kterou se hodnota

²⁸ NÝVLTOVÁ, Romana a Pavel MARINIČ. *Finanční řízení podniku: Moderní metody a trendy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010, str. 48. 208 s. ISBN 978-80-247-2158-2.

²⁹ SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, str.68. 272 s. ISBN 80-247-0197-7.

³⁰ SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, str.70. 272 s. ISBN 80-247-0197-7.

³¹ SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, str. 71. 272 s. ISBN 80-247-0197-7.

³² LUDĚK, Lukáš. *Teorie bezpečnosti I*. Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBuM, 2017. ISBN 978-80-87500-89-7.

majetku nezvýšila, ačkoliv měla).“³³ Újmou v silničním provozu mohou být: usmrcení osob, zranění osob, majetková škoda na vozidlech, znečištění ovzduší, hluk, emise, omezení dodávek zboží, zábory zemědělské půdy, ...

Při snižování rizik přichází v úvahu zejména zavádění různých opatření pro zvyšování bezpečnosti silničního provozu. Mezi tato opatření lze zařadit: instalace kamerových systémů a zařízení na měření rychlosti, zabezpečení železničních přejezdů, označení chodců, vzdělání, konstrukce vozidel – asistenční systémy, svodidla a jiní mechanické ohrazení komunikací, ...³⁴

V současnosti existuje program EuroRap, cílem tohoto programu je snaha o snížení počtu tragédií, jež vzniknou dopravní nehodou, a to prostřednictvím hodnocení rizik. Evropský program hodnocení bezpečnosti silnic EuroRap je mezinárodní nezisková organizace, která byla založena v roce 2003 v Belgii.

Základní nástroje EuroRap:

- Mapování rizik,
- sledování vývoje,
- hvězdicové hodnocení.

Pomocí těchto jednotlivých nástrojů jsou pro celou republiku vyhodnoceny míry rizika na vybraných silničních úsecích, jež dlouhodobě vykazují nejvyšší nebo naopak nejnižší rizikovost. Dále dochází ke klasifikaci bezpečnostních úrovní komunikací a také k zhodnocení efektivnosti realizace vznikajících bezpečnostních opatření.³⁵

V souvislosti v řešení nejistot při hodnocení rizik, většina analytiků uvažuje o nejistotách, které se týkají parametrů v modelech pravděpodobnosti, nejčastěji je používána pravděpodobnost podle tradičního statistického přístupu, kde je nejistota vyjádřena pomocí intervalů spolehlivosti nebo podle Bayesovského vyjádření nejasností o parametrech. Tento typ analýzy nejistoty je integrovanou součástí hodnocení rizik.³⁶

³³ Ustanovení § 2909 a násl. Zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

³⁴ LUDĚK, Lukáš. *Teorie bezpečnosti I*. Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBuM, 2017. ISBN 978-80-87500-89-7.

³⁵ EuroRap, *Library* [online]. Praha, 2011 [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: http://www.eurorap.org/library/pdfs/20120116%20EuroRAP_CZ.PDF

³⁶ AVEN, Terje et. Al. *Uncertainty in Risk Assessment: The Representation and treatment of Uncertainties by Probabilistic and Non-Probabilistic Methods*. John Wiley & Sons, 2014. 1th editoin. Chichester. P 200. ISBN 978-1-118-48958-1.

V následující části jsou shrnuty významné pojmy a terminologické termíny, které jsou používány v oblasti meteorologie. Nejdůležitějším zdrojem těchto termínů je především Meteorologický slovník výkladový a terminologický.

2.5 METEOROLOGIE

Meteorologii můžeme obecně chápat jako vědu o zemské atmosféře, o jejím složení, vlastnostech a jevech, jež v ní probíhají. Tato věda má úzké vazby na ostatní geosféry (hydrosféru, biosféru, litosféru, ...), heliofyziku a další kosmické vlivy. Oblast meteorologie je zužována na část atmosféry Země do výšky přibližně 100 km.

V dnešní době meteorologie představuje rozsáhlý vědní obor s velmi širokým a praktickým uplatněním. Mezi základní meteorologické disciplíny patří např. dynamická meteorologie, fyzika oblaků a srážek, atmosférická optika, klimatologie, meteorologické přístroje, ... S meteorologií je spjata i rozsáhlá problematika znečištění ovzduší antropogenními příměsemi. Ze směru aplikované meteorologie má velký význam např. zemědělská meteorologie, letecká a námořní meteorologie dále se významně meteorologie dotýká i pozemní dopravy, stavebnictví a energetiky.³⁷

Do podvědomí veřejnosti se dostává pouze nejznámější aplikační oblast meteorologie, kterou představuje předpověď počasí. Meteorologickou službu a výzkum v celozemském měřítku organizuje Světová meteorologická organizace se sídlem v Ženevě.

Počasí je definováno jako: „Stav atmosféry charakterizovaný souhrnem hodnot všech meteorologických prvků a atmosférických jevů v určitém místě a čase.“³⁸ Počasím se zpravidla rozumí okamžitý stav atmosféry, případně meteorologických jevů a prvků v krátkém časovém intervalu. Počasí můžeme charakterizovat souborem okamžitých nebo krátkodobě průměrovaných hodnot, mezi ně řadíme teplotu vzduchu, oblačnost, sluneční svit, směr a rychlost větru a atmosférické srážky.³⁹

Proměnlivost počasí přichází zejména ve středních zeměpisných šířkách a je vyvolávána častými přechody front. V oblasti ČR se proměnlivost počasí vyskytuje především v jarním období, hovoříme o tzv. aprílovém počasí.

³⁷ *Meteorologický slovník výkladový a terminologický* (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

³⁸ *Meteorologický slovník výkladový a terminologický* (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

³⁹ *Meteorologický slovník výkladový a terminologický* (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

Předpověď počasí vychází z analýzy termobarického a vlhkostního pole atmosféry a fyzikálního stavu zemského povrchu. Dříve předpovědi počasí vycházely především ze synoptické předpovědi, tj. meteorologové se řídili svými subjektivními zkušenostmi. Dnes se předpověď řídí především numerickými předpověďmi založenými na numerické integraci diferenciálních rovnic, jež popisují dynamiku a termodynamiku atmosféry. Numerické předpovědi jsou doplněny o subjektivní zkušenosti meteorologa, empirická pravidla a uplatňují se především při interaktivní spolupráci člověka s počítačem. S dostatečným časovým předstihem vydaná a správně aplikovaná předpověď může uživateli umožnit přijmout praktická opatření v různých oblastech lidské činnosti.⁴⁰

Předpověď počasí se dělí podle doby platnosti, podle účelu použití a podle metody zpracování. Za nejznámější a nejpoužívanější dělení, které se rozšířilo do našeho podvědomí, můžeme považovat dělení podle doby platnosti, a to na:

- Předpovědi velmi krátkodobé – je předpověď na dobu 0 až 12 hodin nebo i kratší. Můžeme zde zařadit např. letecké předpovědi, specializované předpovědi pro zimní údržbu silnic, popř. předpovědi pro další aktivity ovlivňované počasím.
- Krátkodobá předpověď počasí – je předpověď pro určitou oblast nebo území na období od 12 hodin do 3 dnů.
- Střednědobé předpovědi – je předpověď na období od 3 do 10 dnů.
- Dlouhodobá předpověď počasí – je předpověď na období od 30 dnů do dvou let, nejčastěji se používá na měsíc, sezonu, nebo rok.

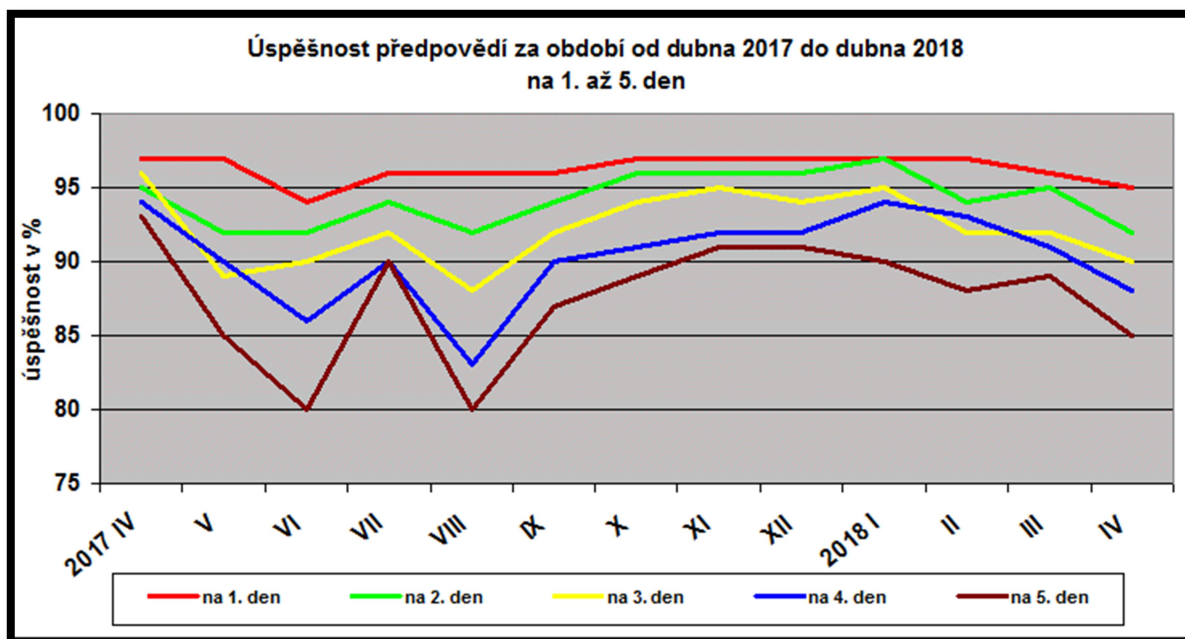
Důležitým faktorem pro využitelnost předpovědi počasí je zjištění úspěšnosti předpovědi počasí. Pod tímto termínem se skrývá vyjádření přesnosti vydané předpovědi počasí jejím následným porovnáním s pozorovanými hodnotami meteorologických prvků v příslušném období nad daným místem nebo územím.⁴¹

Na obrázcích č. 2 a 3 jsou znázorněny úspěšnosti předpovědi počasí. Obrázek č. 2 znázorňuje předpověď počasí pro jednotlivé měsíce sledovaného období. Nejvyšší procento úspěšnosti předpovědi bylo zaznamenáno při předpovědi na jeden den, nejnižší procento

⁴⁰ *Meteorologický slovník výkladový a terminologický* (eMS) [online]. [03-19-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

⁴¹ *Meteorologický slovník výkladový a terminologický* (eMS) [online]. [03-19-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

správnosti pak pře předpovědi na pět dnů. Největší výkyv předpovědí můžeme vidět mezi červnem až srpnem.⁴²

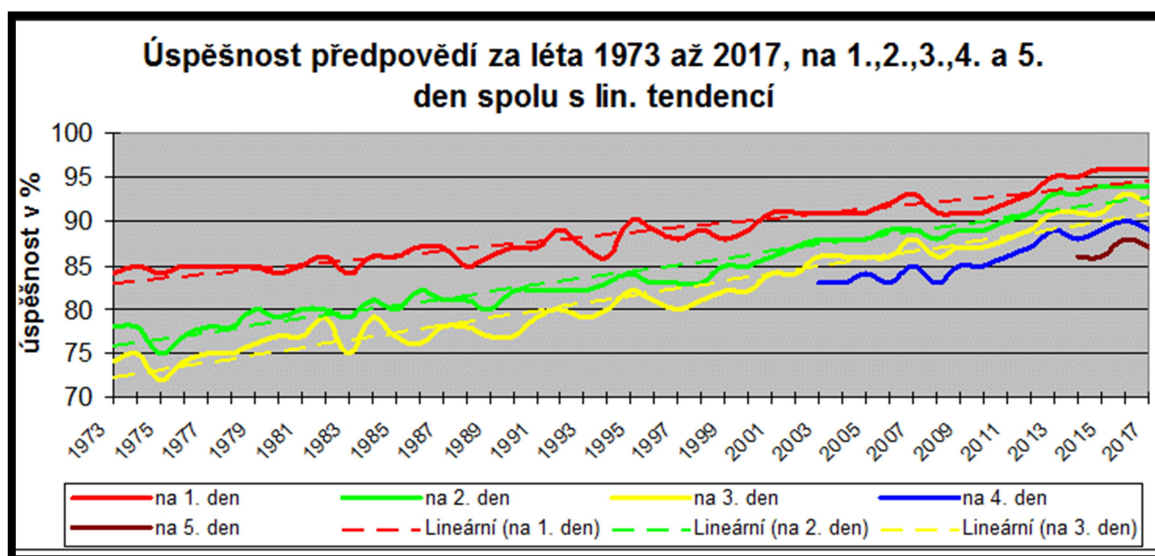


Obrázek 2: Úspěšnost předpovědi za období od dubna 2017 do dubna 2018⁴³

Obrázek č. 3 znázorňuje zaznamenanou úspěšnost předpovědi za posledních 44 let. Jak je možné z tohoto grafu vidět, jednotlivá úspěšnost předpovědi postupem let roste. Tato rostoucí tendence je samozřejmě ovlivněna pokrokem a novými metodami, které se v meteorologii používají.

⁴² Český hydrometeorologický ústav, *Předpověď měsíční* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/uspesnost-predpovedi-pocasi/mesicni>

⁴³ Český hydrometeorologický ústav, *Předpověď duben 2017 až duben 2018* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/uspesnost-predpovedi-pocasi/mesicni>.



Obrázek 3: Úspěšnost předpovědi za léta 1973 – 2017 ⁴⁴

Předpovědi počasí se v současné době vypracovávají především na základě údajů z numerických modelů, jež jsou hodnoceny denně po desetiletí. Hodnotí se předpovědi oblačnosti, srážek, minimálních a maximálních teplot vzduchu, bouřek a mlh. Hodnocení zaznamenáváno i ve výše zmíněných grafech je prováděno pro první až pátý předpovědní den. ⁴⁵

2.6 METEOROLOGICKÉ JEVY A PRVKY

Meteorologické jevy = v meteorologii označení pro všechny jevy v atmosféře nebo na zemském povrchu, jež jsou sledovány na meteorologických stanicích a v jejich okolí. Mezi tyto jevy patří především meteory – mlha, déšť, bouřka, sněhová pokrývka, zákal, duha, nárazový vítr, dohlednost, ... ⁴⁶

U meteorologických jevů jsou zaznamenávány časové údaje o jejich trvání, vzdálenosti od místa pozorování a jejich intenzita.

V meteorologii se používá i pojmu meteorologické prvky, ty jsou definovány jako fyzikální charakteristika stavu atmosféry, např. teplota, vlhkost, tlak vzduchu nebo atmosférický jev (výskyt oblaků, mlhy, srážek, bouřek, ...). Soubor meteorologických

⁴⁴ Český hydrometeorologický ústav, *Úspěšnost předpovědi počasí* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/uspesnost-predpovedi-pocasi/rocní>.

⁴⁵ Český hydrometeorologický ústav, *Předpověď měsíční* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/uspesnost-predpovedi-pocasi/mesicni>

⁴⁶ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [03-18-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

prvků v určitém čase a na daném místě charakterizuje počasí. Mezi meteorologické prvky patří:

- Tlak vzduchu,
- teplota vzduchu,
- proudění vzduchu.⁴⁷

2.6.1 Teplota vzduchu

Jedná se o meteorologický prvek, který udává tepelný stav ovzduší. Měří se teploměrem, který musí být v dobrém kontaktu se vzduchem a chráněn před přímým slunečním zářením. Čidla teploměrů se umísťují ve výšce 1,25-2 m nad zemí.⁴⁸

Tento prvek je v průběhu roku velmi proměnlivý. Při obvyklé teplotě vzduchu jsou nejnižší teploty zaznamenány ráno kolem východu Slunce a nejvyšší teploty odpoledne mezi 13 – 16 hodinou. Podle naměřených hodnot rozlišujeme tyto dny - den ledový (teplota vzduchu trvale pod 0° C), den mrazový (teplota vzduchu klesla pod 0° C), den letní (denní teplota dosáhla alespoň 25° C), den tropický (maximální denní teplota dosáhla alespoň 30° C).⁴⁹

Teplota vzduchu se pro meteorologické účely měří na základě Celsiovy teplotní stupnice, v některých zemích se používá Fahrenheitova stupnice. Měření se provádí elektrickým, kapalinovým nebo bimetalovým teploměrem. Základní přístroj pro měření teploty vzduchu je elektrický teploměr s čidlem. Měření je prováděno na stanicích ČHMÚ, ovšem tyto naměřené hodnoty ne zcela odpovídají daným místním podmínkám, které vznikají v daném reliéfu.⁵⁰

Dříve se pro umístování teploměrů využívali meteorologické žaluziové budky. Meteorologická žaluziová budka je dřevěná skříň, leskle bíle natřená, ve které jsou uloženy základní meteorologické přístroje. Díky tomu, že jsou její stěny tvořeny dvojími žaluziemi, je zde umožněno volné proudění vzduchu a stěny zároveň brání pronikání přímého slunečního

⁴⁷ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>.

⁴⁸ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-18-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

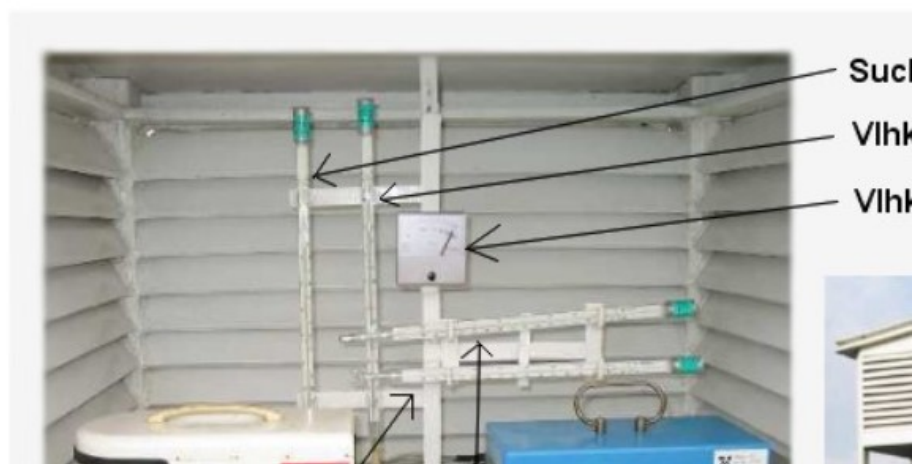
⁴⁹ Artemis, *Teplota vzduchu* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://artemis.osu.cz/Gemet/meteo2/teplota.htm>, <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/meteorologicka-terminologie>

⁵⁰ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

záření do budky. Mezi vybavení budky patří: suchý teploměr, vlhký teploměr, vlhkoměr, minimální teploměr a maximální teploměr. Meteorologické budky se umísťovaly 2 m nad travnatým povrchem a v dostatečné vzdálenosti od budov. Místo, kde se budka otvírá je potřeba umístit směrem na sever, aby při otevření nedocházelo k proniknutí přímého slunečního svitu.⁵¹

-vlhkoměr
-minimální teploměr
-maximální teploměr

vzdálenosti od budov. Otevírací část budky je nutno umístit směrem na sever, aby při otevření budky do vnitřního prostoru nesvítlo slunce.



Obrázek 4: Meteorologická žaluziová budka⁵²

Měření teploty vzduchu je důležité také při měření tzv. přízemní teploty, ta hraje významnou roli v zemědělství a dopravě. Tato teplota se na rozdíl od běžné teploty vzduchu měří již ve výšce 5 cm nad zemským povrchem. V dnešní době se k měření používají již automatické stanice.⁵³

2.6.2 Proudění vzduchu

Jedním z dalších meteorologických prvků je vítr. Vítr je prostředkem přenosu vody v atmosféře, energie, hybnosti, ... V meteorologii se sleduje odděleně směr a rychlost větru. Vítr má velký význam pro počasí a jeho změnu. Pokud vítr vane od severu, přináší ochlazení.

⁵¹ Meteorologická budka [online]. [cit. 03-18-2018]. Dostupné z: <http://metmladez.wz.cz/metdeti/i01.htm>

⁵² Meteorologická budka [online]. [cit. 03-19-2018]. Dostupné z: <http://metmladez.wz.cz/metdeti/i01.htm>

⁵³ IN-POČASÍ. Proč je důležité sledovat přízemní teplotu vzduchu. [online] [cit. 03-19-2018]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/clanky/teorie/prizemni-teplota-vzduchu-14.7.2015/>

V případě, kdy vítr vane z oblasti Středozevního moře, z jihu nebo jihozápadu, tak přináší oteplení.⁵⁴

Vítr se měří anemometry, tyto přístroje je možné rozdělit na mechanické a elektronické. Nejznámější je anemometr založený na mechanickém principu, kde se směr větru měří směrovkami různých typů. Měřicí vlastnosti větrné směrovky jsou závislé především na rotačním momentu a tvarování otočné části směrovky.

Již méně se můžeme setkat s využitím tzv. větrných rukávů. Je to pomůcka, která bývá rozmístována především na letištích nebo podél dálnic, kde pomáhá uživatelům signalizovat např. boční vítr. Měření pomocí těchto větrných rukávů je spíše pouze orientační odhad.⁵⁵

Problémy v dopravě může způsobovat především náraz větru (též označovaný jako poryv větru). Jedná se o krátkodobé zvýšení rychlosti větru tzv. odklon od trvalejšího směru větru. Pro meteorologické potřeby je uznávaným kritériem pro náraz větru převýšení průměru o 5 m.s^{-1} na dobu alespoň 1s, ne na více než 20 s, případně jedná-li se o odklon směru více než 45° ve stejném časovém rozmezí.⁵⁶

2.7 VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ METEROLOGICKÉ JEVY

Nebezpečné meteorologické jevy (dále jen NMJ) jsou projevy počasí, jež mají nepříznivý vliv na lidskou činnost i přírodní prostředí. Tyto jevy jsou pečlivě sledovány a předpovídány. Před těmito jevy jsou varováni jak obyvatelé, tak i jednotlivé cílové skupiny (např. orgány letového provozu), prostřednictvím výstražné hydrometeorologické služby. I přes tato varování se často setkáváme se situacemi, kdy lidé při nepříznivém počasí hazardují se svými životy, a to zejména při provozu na pozemních komunikacích. NMJ se dělí podle období výskytu:

- NMJ s celoročním výskytem (např. intenzivní déšť, silný vítr, ...)
- NMJ typické pro letní období (např. bouřky)
- NMJ typické pro zimní období (např. sníh, mlha, náledí)

⁵⁴Artemis, *Proudění vzduchu*. [online] [cit. 03-13-2018]. Dostupné z: http://artemis.osu.cz/MMi/meteo1/diplomka/Ramec2_soubory/AAA/proudeni.html, <http://slovník.cmes.cz>

⁵⁵ Meteorologický slovník výkladový a terminologický, Ministerstvo životního prostředí, Academia, Praha 1993.

⁵⁶ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online] [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

V současné době není výjimkou výskyt jednotlivých meteorologických jevů i mimo stanovená roční období, o to větší problémy posléze v silničním provozu tyto změny způsobují.⁵⁷

2.7.1 Srážky

Srážky jsou definovány jako částice vzniklé kondenzací nebo depozicí vodní páry v ovzduší. Vyskytují se v kapalně nebo pevné fázi v atmosféře nebo na povrchu země. Rozlišujeme srážky:

- a) *Padající* – déšť, mrznoucí déšť, mrholení, sníh, sněhové krupky, kroupy, ledové jehličky, ...
- b) *Usazené* – rosa, jíní, námraza, ledovka a srážky z mlhy.⁵⁸

Vznik atmosférických srážek je zapříčiněn spojením vodních kapek a ledových krystalků, tím se zvětšuje jejich objem, který nedokážou výstupné proudy atmosféry udržet. Existuje denní a roční chod srážek.⁵⁹

Intenzita srážek je množství srážek vypadlých za jednotku času. Okamžitá intenzita dešťových srážek se měří intenzografy. Průměrná intenzita je vyhodnocována z údajů srážkoměrů. Intenzita srážek má zásadní význam v hydrologii, ve vodním hospodářství, v dopravě a dalších odvětvích.⁶⁰

Déšť

Déšť je tvořen vodními srážkami, které vypadávají z oblaků ve tvaru kapek o průměru přibližně větším než 0,5 mm.⁶¹

Jejich intenzita může být především v silniční dopravě velmi nebezpečná. Srážkový úhrn v bouřkách může dosahovat až několik desítek mm vodního sloupce, ovšem i nižší hodnoty mohou způsobit ztrátu přilnavosti pneumatik k vozovce – tzv. aquaplaining.

⁵⁷ SOCHACKÁ, Jiřina. *Vliv meteorologických jevů na dopravní nehodovost*. Pardubice, 2012. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing. Marie Sejkorová.

⁵⁸ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-17-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

⁵⁹ Počasí. *Vznik srážek* [online]. [cit. 03-15-2018]. Dostupné z: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/vite-jak-vznikaji-srazky-982>

⁶⁰ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

⁶¹ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

Přívalové srážky mohou přinést i další komplikace na silničních komunikacích např. hluboké kaluže, kanalizace nestíhající pobírat nadměrnou příval vody,... Obvykle se kaluže tvoří na části komunikace, kde řidičům způsobují největší problémy třeba při průjezdu zatáčkou. Při vjetí do této nečekané kaluže může řidič poměrně snadno ztratit kontrolu nad vozidlem. V neposlední řadě mohou intenzivní srážky také narušit nezpevněné okraje silničních komunikací.⁶²

Průzkumy ukazují, že řidiči se snaží přizpůsobit svoji rychlost na silnici zejména během silných dešťů. Snaží se méně předjíždět, snižují rychlost a udržují si od ostatních vozidel větší rozestupy.⁶³

Riziko vzniku dopravní nehody během srážek je stále větší než za suchého počasí. I přesto je stále běžné, že ani varování není dostačující a motoristé stále riskují i za špatného počasí. Během intenzivního deště může být snížena dohlednost až na 10 m, viditelnost řidičů také komplikuje voda, která stříká z ostatních vozidel, nebo zamlžení předního skla, v důsledku zvýšení vlhkosti.⁶⁴

Sněžení

Jedná se o srážky složené z ledových krystalků nebo sněhových vloček. Intenzita sněžení je hodnocena podle dohlednosti, případně podle přírůstku výšky sněhové pokrývky. Rozlišujeme slabé, mírné, silné a velmi silné sněžení. V ČR se může sněžení při nadmořské výšce nad 1 300 m, objevit v každém měsíci roku.⁶⁵

Také sněžení znepříjemňuje řidičům cestování. Podmínky pro dohlednost při sněžení jsou ještě horší než při dešťových srážkách. Při intenzivním sněžení se může dohlednost při sněhových přeháňkách pohybovat pouze v řadech desítek metrů.

Mezi další srážky patří také mrznoucí déšť, déšť se sněhem, sněhové kroupy, kroupy a zmrzlý déšť, ani tyto ostatní srážky nejsou výjimkou pro sníženou bezpečnost na silničních komunikacích. Jak již bylo řečeno většina těchto srážek je pro řidiče poměrně nebezpečná.

⁶² KREJČÍ, J.: *Vojenská meteorologie*, Učebnice, Tiskárna Ministerstva Národní Obrany, 1986.

⁶³ HOGEMA, J. H. 1996. *Effects of rain on daily traffic volume and on driving behaviour. A study as part of the Project Road and Weather Conditions*. Rapport TNO-TM 1996 – B019. TNO Humann Factors Research Institute TM, Soesterberg.

⁶⁴ BIJLEVELD, F. – CHURCHILL, T., 2009. *The influence of weather conditions on road safety*. R-2009-9. SWOV Institute for Road Safety Research, Leiden, the Netherlands, s. 1-47.

⁶⁵ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online] [cit. 03-17-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>.

Případy, kdy jsou na vozidlech použity nevhodné pneumatiky nebo nemáme ve vozidle podpůrné systémy (např. ESP, ABS, ASR), mohou být častou příčinou dopravních nehod.⁶⁶

2.7.2 Námrazové jevy

Jedná se o souhrnné označení pro námrazové jevy – ledovku, lepkavý sníh a složené námrazky. Výskyt námrazových jevů je nejčastější v chladnější polovině roku. Námrazové jevy se projevují především při teplotách v rozmezí 3 až – 12°C. Tyto jevy mají velký podíl na nehodovosti, a to zejména kvůli jejich negativnímu ovlivňování povrchu pozemních komunikací. Existuje velké množství námrazových jevů, ale běžně se na mezi veřejností mluví pouze o ledovce. Některé druhy námrazků mohou způsobit rozsáhlé škody v dopravě, zemědělství i dalších odvětvích. Rozlišujeme tyto druhy námrazků:

- **Ledovka** – souvislá průhledná ledová vrstva, která vzniká při mrznoucím mrholení nebo dešti, které po dopadu na zem okamžitě zmrzne. Vznik ledovky souvisí zejména se změnami počasí, kdy se mráz překlene v teplejší období a zemský povrch tak nestihne rozmraznout. Na silnicích, ale i chodnících, je velkým problémem tento jev rozeznat. Zatímco v okolí je již krásné počasí, na vozovce může zůstat oblast s ledovkou.⁶⁷

2.7.3 Jevy zhoršující dohlednost

Dohlednost byla definována Světovou meteorologickou organizací za „největší vzdálenost, na kterou lze vidět a rozeznat černý předmět vhodných rozměrů umístěný u země, pokud je pozorován za denního světla proti obloze horizontu, nebo který je možné vidět a rozeznat v noci, pokud je umělé osvětlení na úrovni normálního denního světla.“⁶⁸

K určování dohlednosti se využívá orientačních bodů, jejichž vzdálenost známe. V posledních letech je rozšiřována metoda měření dohlednosti na principu průzračnosti vzorku atmosféry přiléhajícímu k zemskému povrchu. Právě jednotlivé meteorologické jevy

⁶⁶ KREJČÍ, J.: *Vojenská meteorologie*, Učebnice, Tiskárna Ministerstva Národní Obrany, 1986.

⁶⁷ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online] [cit. 03-18-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>.

⁶⁸ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online] [cit. 03-18-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

mají zhoršující vliv na dohlednost. Jedná se například o mlhu, zákal, kouřmo popřípadě výskyt srážek.⁶⁹

Dostatečná dohlednost velmi významně přispívá ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích. Pokud má řidič dostatečně velkou dohlednost, může případně včas reagovat na vzniklou dopravní situaci a snížit tak riziko vzniku dopravní nehody. Dohlednost snižuje vliv pevných nebo kapalných částic ve vrstvě přízemní atmosféry. Jevy, které patří do této kategorie, tvoří velký problém především v letecké dopravě, ale nesmíme zapomenout ani na dopravu silniční. Patří sem:

- **Kouřmo** – je obdobou mlhy. Jedná se o řídký oblak, který leží nad zemí a omezuje viditelnost na vzdálenost 1 – 10 km. Kouřmo je tvořeno vodními kapičkami.⁷⁰
- **Zákal** – je obdobou kouřma, ovšem zhoršení dohlednosti (větší než 10 km) je zde zapříčiněno vlivem pevných částic, nejčastěji v podobě prachu. Zákal se u nás objevuje především v letních měsících, i když s nízkou intenzitou.⁷¹
- **Mlha** – jedná se oblak, ležící bezprostředně nad zemí a omezující viditelnost na vzdálenost nižší než 1 km. Nejčastějším obdobím, kdy vznikají mlhy, je chladnější polovina roku, ale není výjimkou, že se mlha objevuje i během letních měsíců. Vznik mlhy je zapříčiněn ochlazením přízemní vrstvy vzduchu až do stavu nasycení. Existuje velké množství, jak je možné dělit mlhu, například – podle složení mlhy (zmrzlé, smogové, přechlazené), podle intenzity (slabé mírné, silné, velmi silné), podle místa vzniku (jezerní, městská, monzunová, ...), ...⁷²

2.7.4 Teplota

Teplota jako samotný jev nepřímo působí na vznik dopravních nehod, a to především prostřednictvím působení na samotné řidiče. Extrémní teploty mohou donutit řidiče upravit režim jízdy (přestávky, zkrácení trasy, ...)

Extrémy teploty vzduchu chápeme jako označení pro absolutní minimum a maximum teploty vzduchu. Absolutní maximum teploty vzduchu bylo zaznamenáno v roce 1913

⁶⁹ KREJČÍ, J.: *Vojenská meteorologie*, Učebnice, Tiskárna Ministerstva Národní Obrany, 1986.

⁷⁰ Meteopress. *Mlha a kouřmo*. [online] [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <https://www.meteopress.cz/mlha-a-kourmo/>

⁷¹ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>

⁷² Mraky. *Atlas oblaků* [online]. [cit. 03-17-2018]. Dostupné z: <http://mraky.astronomie.cz/mlha.php>

a dosahuje 56,7° C. Absolutní minimum bylo naměřeno v roce 1983 a dosahuje -89,2° C (uvedené hodnoty jsou naměřeny v USA a na Antarktidě).⁷³

Extrémně vysoké teploty – tyto teploty mohou způsobovat zdravotní komplikace, zvláště když přesáhnou hodnotu 30°C. Zdravotním komplikacím ve vysokých teplotách jsou vystaveni především děti, starší osoby a lidé s již trpící jinými zdravotními problémy (vysoký tlak, arytmie, ...). Tyto osoby by měly omezovat řízení motorových vozidel při extrémních výkyvech počasí, nebo alespoň jezdit kratší vzdálenosti. Vysoké teploty neovlivňují negativně jenom zdraví lidí, ale mohou také způsobovat technickou újmu na motorových vozidlech. Například přehřátí motorů, defekty pneumatik a další.⁷⁴

Extrémně nízké teploty – mezi tyto teploty patří teplota pohybující se okolo -20° C a nižší. Při takto nízkých teplotách obvykle vznikají působením zmrzlé vody, trhliny na silničních komunikacích. Těchto problémů si především všímáme po zimě, kdy sleze sníh a objeví se různé nedostatky. Problém nejsou jenom samotné trhliny v silnicích, ale také snaha řidičů se těmito výmoly vyhnout. Případně pokud se řidiči nerovnostem nevyhnou, mohou být výmoly příčinou i technického poškození motorových vozidel.⁷⁵

Existuje ještě další jev, který tak úplně nemůžeme zařadit do výše popsaných kategorií, ale je svým způsobem velmi důležitý. Jedná se o stav, kdy je slunce nízko nad obzorem. V tento moment slunce nejvíce oslepuje a způsobuje tím zhoršení viditelnosti, motoristé tak jedou proti záření slunečních paprsků. Další část tohoto problému se týká stavu, kdy se slunce odráží od okolních budov nebo hlukových bariér či ostatních vozidel. Tento stav může být následně zhoršen v případě, kdy je mokrá povrch vozovky, od níž se odráží sluneční paprsky.⁷⁶

⁷³ Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-18-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>.

⁷⁴ SOCHACKÁ, Jiřina. *Vliv meteorologických jevů na dopravní nehodovost*. Pardubice, 2012. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing. Marie Sejkorová.

⁷⁵ SOCHACKÁ, Jiřina. *Vliv meteorologických jevů na dopravní nehodovost*. Pardubice, 2012. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing. Marie Sejkorová.

⁷⁶ BIJLEVELD, F. – CHURCHILL, T., 2009. *The influence of weather conditions on road safety*. R-2009-9. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam, the Netherlands, s. 1-47.

3 METODIKA

Pro zpracování rozboru vlivu počasí na bezpečnost dopravy byla získána data od příslušných institucí. Prvním zdrojem dat jsou statistiky Policie ČR, které obsahují ucelené záznamy všech nahlášených a řešených dopravních nehod na území České republiky. Druhým zdrojem jsou údaje získané Českým hydrometeorologickým ústavem z jednotlivých stanic (dále jen ČHMÚ).

3.1 STATISTIKY PČR

Policie ČR má povinnost vést záznamy o všech nahlášených dopravních nehodách. Evidence dopravních nehod je vedena v elektronické podobě a zpracované údaje se zadávají do centrální evidence dopravních nehod. Způsob vedení těchto údajů upravuje Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod.

Policie ČR na místě dopravní nehody eviduje údaje o:

- Účastníkovi DN,
- vozidlu,
- pozemní komunikaci v místě a v době dopravní nehody,
- časových, lokačních a doplňujících údajů o dopravní nehodě.⁷⁷

Veškeré informace o dopravní nehodě jsou protokolovány do záznamu o dopravní nehodě, který je rozdělen na jednotlivé části např. identifikační číslo dopravní nehody, datum, den a čas, místo dopravní nehody, druh nehody, druh srážky, ...

Pro tuto diplomovou práci byly od Policejního prezidia získány záznamy o všech zaevidovaných dopravních nehodách, jež se staly po celé České republice. Tyto data obsahují veškeré údaje o dopravních nehodách, které jsou potřebné pro vyhodnocení. Součástí těchto dat je statistický formulář, kde jsou rozepsány jednotlivě zaznamenávané kategorie. Po vyfiltrování těchto dat je možné získat například nehody, které se staly při zhoršených povětrnostních podmínkách, v úterý, viníkem byl řidič osobního automobilu a příčinou bylo nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky. V tomto duchu byla data používána a rozdělována postupně do jednotlivých kategorií, které jsou rozpracovány v kapitole 4.

⁷⁷ Vyhláška Ministerstva dopravy č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod.

3.2 METEOROLOGICKÉ ÚDAJE – ČHMÚ

Zřizovatelem ČHMÚ je Ministerstvo životního prostředí České republiky. V České republice nalezneme 7 poboček ČHMÚ a to v těchto městech: Praha, České Budějovice, Plzeň, Ústí nad Labem, Hradec Králové, Brno a Ostrava.⁷⁸

Český hydrometeorologický ústav také poskytuje a přináší lidem informační servis na stránce: www.infomet.cz, jsou zde nabízeny aktuální informace a zprávy o počasí, meteorologii i klimatologii.

Pro potřebné rozborů byly použity předpovědi, jež byly získány z interních zdrojů ČHMÚ.

4 VÝSLEDKY - VÝVOJ NEHODOVOSTI V ČR

Tato kapitola je uvedena pro přehled o celkovém počtu dopravních nehod (dále jen DN) v České republice, které se staly od roku 1961. V roce 2009 byl zaznamenán nejmenší počet dopravních nehod ve srovnání s lety předešlými, tento propad byl dvojnásobný (srovnání počtu DN rok 2008 – 160 376, rok 2009 – 74 815).⁷⁹ K tomuto výraznému poklesu přispěla především změna v legislativní úpravě. Od roku 2009 se změnila oznamovací povinnost pro ohlášení dopravní nehody Policii ČR. V průběhu předešlých let docházelo k dalším opatřením, které měly vést ke snížení dopravní nehodovosti. Mezi tato opatření patří:

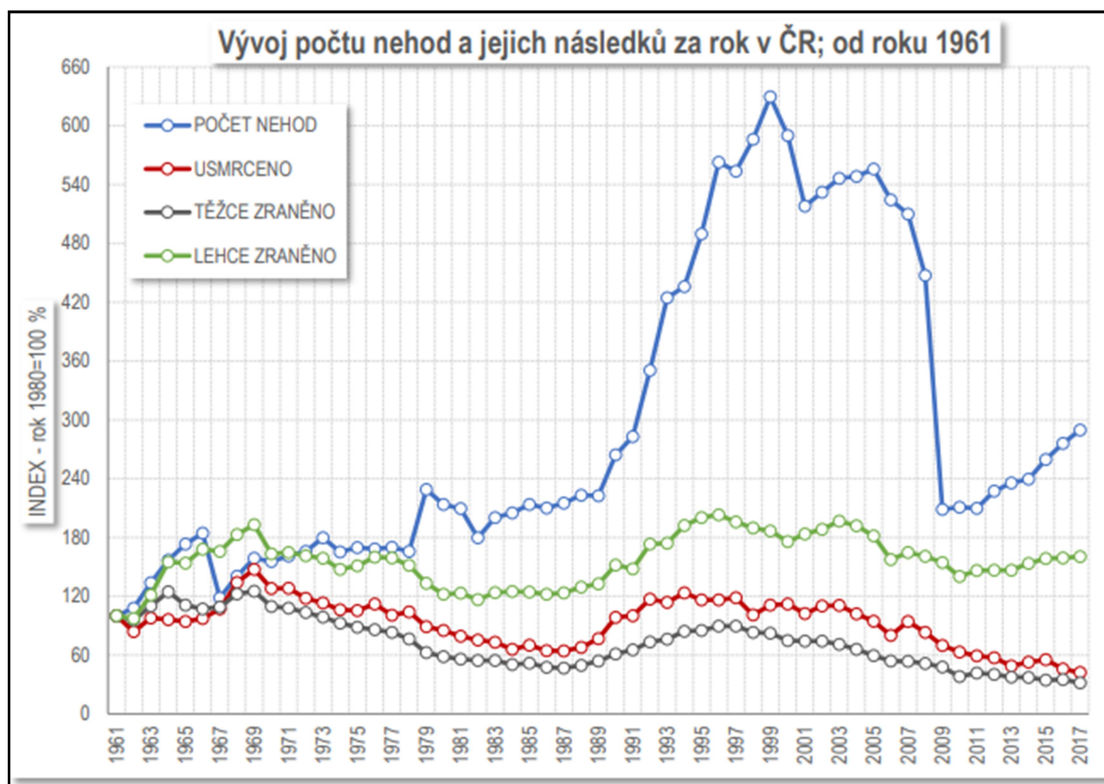
- 1. 10. 1997 snížení rychlosti v obcích na 50 km/h
- 1. 1. 2001 přišel v platnost zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů
- 28. 4. 2004 Národní bezpečnostní strategie silničního provozu
- 1. 7. 2006 platnost bodového systému⁸⁰

Na obrázku č. 5 je zaznamenán vývoj počtu dopravních nehod a jejich následků v letech 1961 – 2017.

⁷⁸ Český hydrometeorologický ústav, Organizační schéma ČHMÚ. [online] [cit. 05-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/o-nas/organizacni-struktura/organizacni-schema>

⁷⁹ Policie ČR. *Statistika nehodovosti*. [online] [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>

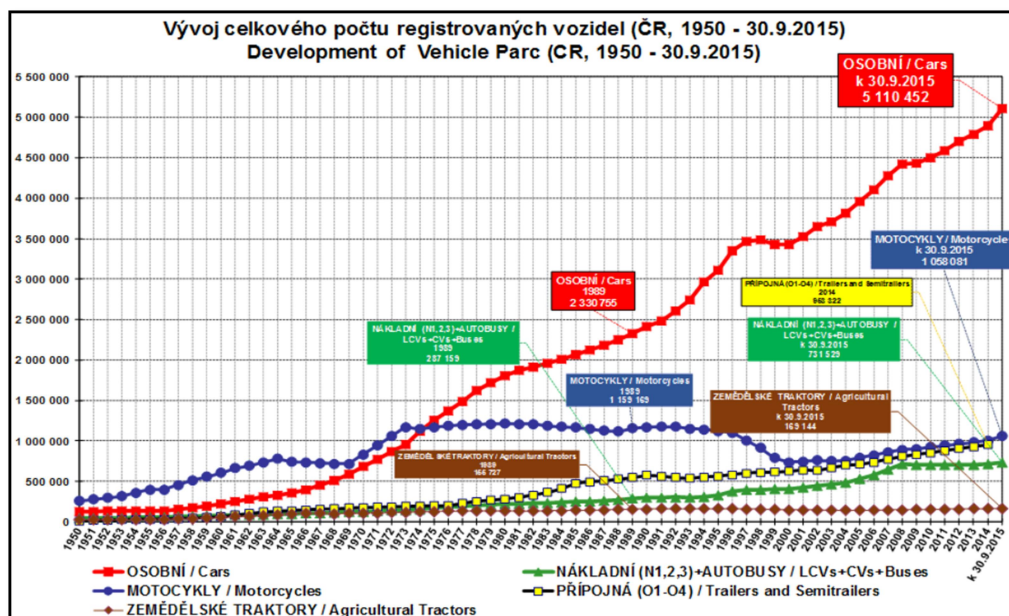
⁸⁰ Zakruta.cz. *Bodový systém*. [online] [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://www.zakruta.cz/bodovy-system/>



Obrázek 5: Vývoj počtu nehod a jejich následků v ČR za období let 1961 – 2017⁸¹

Ke stoupající tendenci nedochází pouze ve statistice počtu dopravních nehod, ale za poslední roky také zaznamenáváme růst počtu dopravních prostředků na silničních komunikacích, jak je možné vidět i na obrázku č. 6.

⁸¹ Policie ČR. *Statistiky nehodovosti* [online] [cit. 04-20-2018]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09NQ%3d%3d>



Obrázek 6: Vývoj celkového počtu registrovaných vozidel v ČR⁸²

Meziroční nárůst počtu osobních vozidel v České republice je přibližně 200 000 vozidel za rok. V tabulce č. 1 je možné vidět přehled počtu registrovaných vozidel v letech 2011 – 2017, poptávka po vozidlech je čím dál vyšší, což ukazuje i samotný růst. V roce 2017 tvořil počet osobních automobilů téměř 73 % z celkového počtu registrovaných vozidel v ČR. Zbýlých 23 % je tvořeno kategoriemi: motocykly, autobusy, traktory a užitkové automobily.

Tabulka 1: Přehled počtu registrovaných vozidel 2011 – 2017⁸³ (úprava vlastní)

Rok	Počet OA	Celkový počet vozidel
2011	4 959 450	6 392 490
2012	4 734 317	6 571 620
2013	4 820 299	6 677 455
2014	4 937 206	6 827 986
2015	5 158 516	7 119 185
2016	5 368 660	7 381 826
2017	5 592 738	7 655 797

Následující tabulka č. 2 udává přehled o celkovém počtu dopravních nehod, hmotné škodě a následcích ke, kterým došlo v letech 2010 – 2017. I přes nárůst celkového počtu DN klesl počet usmrcených osob na nejnižší úroveň během posledních let.

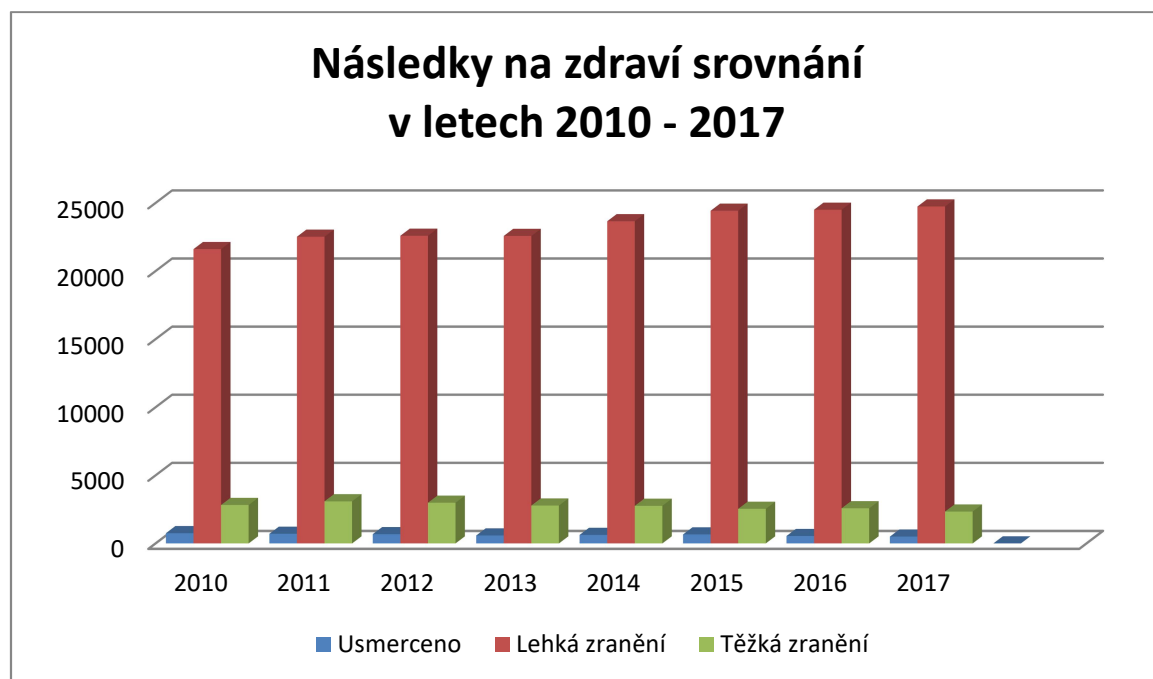
⁸² Autosap. *Složení vozového parku v ČR*. [online]. [cit. 04-20-2018]. Dostupné z: <http://www.autosap.cz/sfiles/a1-9.htm#1112>

⁸³ Autosap. *Složení vozového parku v ČR*. [online]. [cit. 04-20-2018]. Dostupné z: <http://www.autosap.cz/sfiles/a1-9.htm#1112>

Tabulka 2: Statistika dopravních nehod v ČR a jejich následků

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
počet DN	75 522	75 137	81 404	84 398	85 859	93 067	98 864	103 821
následky celkem	25 186	26 318	26 257	25 942	27 046	27 626	27 626	27 581
usmrceno	753	707	681	583	629	660	545	502
LZ	21 610	22 519	22 590	22 577	23 655	24 426	24 501	24 740
TZ	2 823	3 092	2 986	2 782	2 762	2 540	2 580	2 339
hmotná škoda	4 925 milionů	4 628 milionů	4 875 milionů	4 938 milionů	4 933 milionů	5 439 milionů	5 804 milionů	6 316 milionů

Pro bližší přiblížení můžeme samotné následky na zdraví při DN vidět na grafu č. 1. Celkový počet usmrcených osob nepatrně klesl, ovšem kategorie lehkých zranění má stále stoupající tendenci. I přes veškeré bezpečnostní prvky, zdokonalování dopravních prostředků a snahu o zvyšování bezpečnosti na pozemních komunikacích nejsou výsledky stále příliš přílivé. Řidiči neustále riskují a momentální velký počet kilometrů silnic, které se opravují, tomuto trendu vůbec nepomáhá.



Graf 1: Srovnání následků DN v letech 2010 – 2017

4.1 VÝVOJ NEHODOVOSTI V ROCE 2017

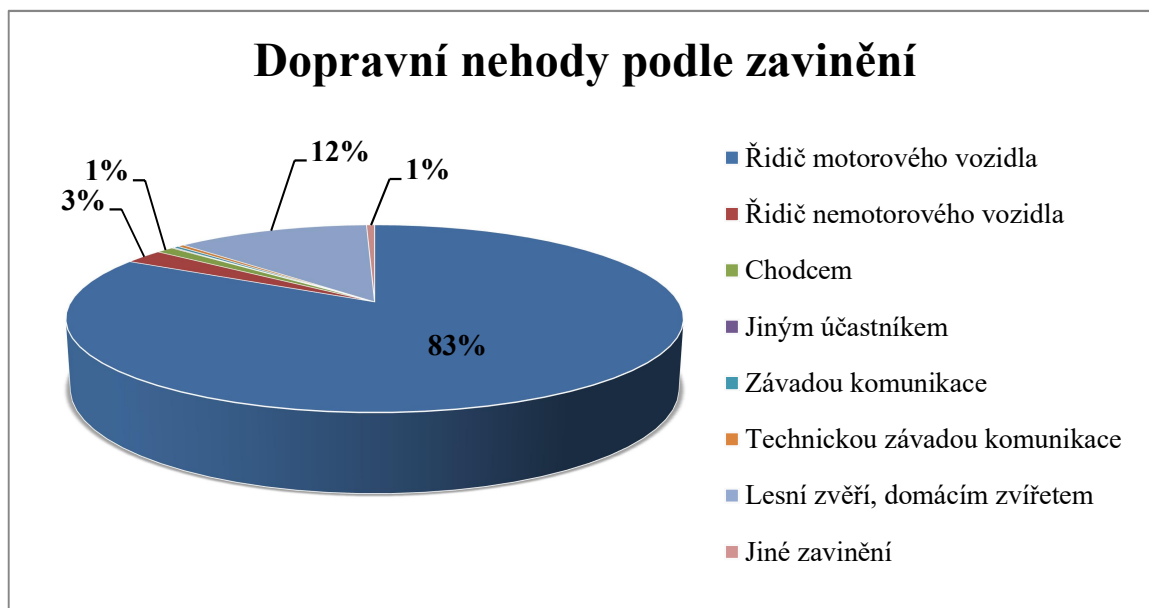
V následující části byl blíže analyzován rok 2017. Jak již bylo zmíněno výše počet usmrcených osob za rok 2017 je zapsán jako nejnižší počet od roku 1961, od něhož PČR disponuje statistikami dopravních nehod. Při porovnání s rokem 2016 došlo v roce 2017 k poklesu v kategoriích usmrcených osob a těžce zraněných osob až o 241 osob.

Naopak byl zaznamenán nárůst v kategoriích počet dopravních nehod (přibližně o 5 tisíc), lehce zraněných a hmotné škodě až o 512 mil. Kč.

Tabulka 3: Počet DN za rok 2017 po jednotlivých dnech v týdnu

Den v týdnu	Počet dopravních nehod
Pondělí	15 935
Úterý	15 460
Středa	15 961
Čtvrtek	16 108
Pátek	17 453
Sobota	11 837
Neděle	11 067

Policie ČR každý den řešila přibližně 284,44 nehod, usmrceno bylo 1,38 osoby a téměř 74,2 osob bylo zraněno. K nejvíce nehodám došlo v pátek (17 453 DN), nejméně se jich pak stalo v neděli (11 067 DN). Při porovnání se statistickými údaji roku 2016 došlo u všech dnů v týdnu k nárůstu počtu dopravních nehod. Každý rok bývá také určen nejtragičtější den v roce. Pro rok 2017 tento „titul“, nese sobota 24. června, kdy bylo na pozemních komunikacích při dopravních nehodách usmrceno 8 osob.



Graf 2: Dopravní nehody podle zavinění

Řidiči motorových vozidel zavinili 83 % dopravních nehod. Nejčastější příčinou nehod zaviněných řidiči motorových vozidel má svůj největší podíl nesprávný způsob jízdy – nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem jedoucím před nebo za, jízda po nesprávné straně vozovky, ... (až 65,4 %), následován nedáním přednosti a nepřiměřenou rychlostí.

V kategorii dopravní nehody zaviněné podle druhu vozidla tvoří největší část řidiči osobních automobilů bez přívěsů (52 485 DN), druhou nejpočetnější skupinu zde tvoří nezjištěno, řidič ujel z místa dopravní nehody (17 556 DN), nejmenší počet v této kategorii je evidován u vlaku (4 DN).

4.2 VLIV POČASÍ NA BEZPEČNOST SILNIČNÍHO PROVOZU

Důležitost vlivu změn počasí na bezpečnost silničního provozu bude rozebrána v následující kapitole z pohledu posledních čtyř let. Následně bude do podrobná prozkoumán rok 2017 a to z různých úhlů pohledu počtu dopravních nehod, které vznikly v souvislosti se změnou povětrnostních podmínek.

4.2.1 Dopravní nehody ovlivněné změnou povětrnostních podmínek za období let 2014 – 2017

Podle statistických údajů za období 2014 – 2017, tvoří část dopravních nehod, které jsou ovlivněny změnou povětrnostních podmínek přibližně 13 % z celkového počtu DN v jednotlivých letech. Jak je možné vidět v tabulce č. 4, dochází k růstu počtu DN, jež byly ovlivněny změnou povětrnostních podmínek. Tento stav souvisí samozřejmě také s celkovým nárůstem počtu dopravních nehod.

Tabulka 4: Celkový přehled dopravních nehod v letech 2014 - 2017

Rok	DN celkem	DN při změně povětrnostních podmínek
2014	85 859	11 283
2015	93 067	11 357
2016	98 863	13 236
2017	103 825	13 539

I když by se mohlo zdát, že tato část dopravních nehod není příliš rozsáhlá, je však velmi důležitá. Sami můžeme zaznamenat v dopravních situacích, jaké problémy způsobují změny počasí, které jsou typické zejména pro jednotlivá roční období. Tyto jednotlivé změny počasí budou rozebrány níže.

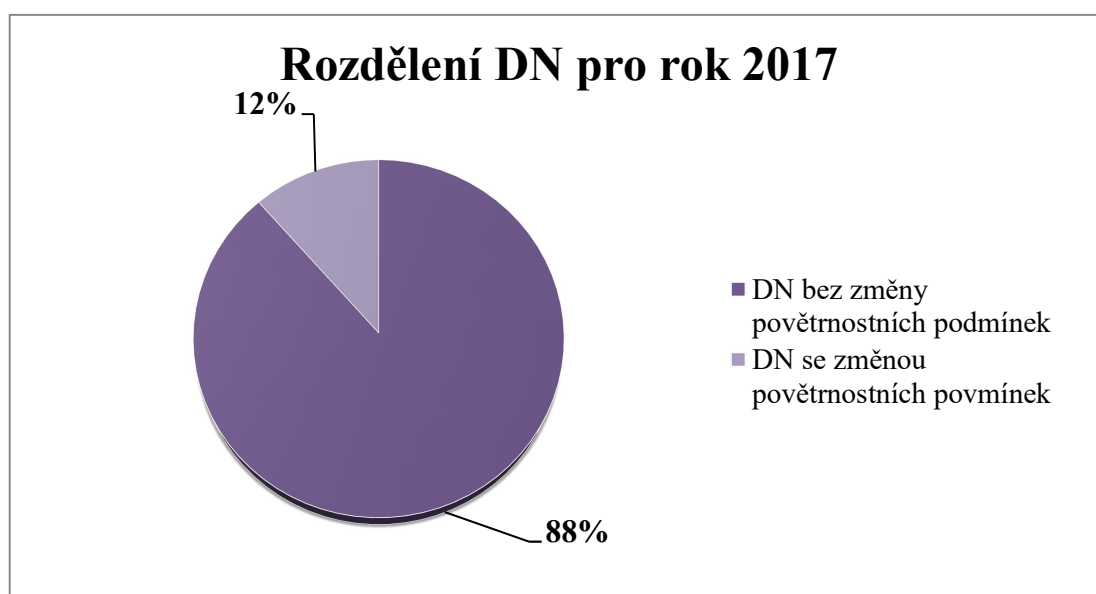
Při srovnání posledních čtyř let je možné za nejnebezpečnější stav změny povětrnostních podmínek považovat výskyt deště, je to faktor, při kterém dochází k nejvyššímu počtu dopravních nehod. Dalším velmi nebezpečným jevem je stav na začátku deště a sněžení. Sněžení je hrozbou samozřejmě pouze v zimních měsících, ve statistických údajích je zaznamenáno většinou v rozmezí říjen – duben.

Tabulka 5: Přehled DN při změně povětrnostních podmínek v letech 2014 - 2017

	2014	2015	2016	2017
Mlha	1 048	803	836	866
Na počátku deště	3 057	3 199	3 802	3 551
Děšť	5 315	4 807	4 959	5 016
Sněžení	692	1 415	2 025	2 196
Námraza, náledí	863	731	1 303	1 442
Nárazový vítr	87	199	74	233
Jiné ztížení	221	203	237	235

4.2.2 Dopravní nehody ovlivněné změnou povětrnostních podmínek – rok 2017

Jak již bylo zmíněno výše, počet DN při kterých došlo ke změně povětrnostních podmínek v roce 2017, tvoří 12% z celkového počtu jednotlivých dopravních nehod.



Graf 3: Rozdělení DN pro rok 2017

Z tabulky č. 6 je možné vidět množství DN ovlivněných změnou povětrnostních podmínek a to v jednotlivých měsících během roku 2017. Nejvyšší počet DN byl zaznamenán v lednu, následován druhým nejvyšším počtem v měsíci listopadu. Naopak nejnižší počet DN byl zaznamenán v měsíci květnu. Tyto poměry jsou samozřejmě úměrné tomu, že leden a listopad jsou měsíce, které patří mezi nejvíce proměnlivé, co se samotné změny počasí týče.

Tabulka 6: Přehled počtu DN v jednotlivých měsících roku 2017

	Celkový počet DN	DN při změně povětrnostních podmínek
Leden	8 626	2 000
Únor	6 969	1 081
Březen	7 716	610
Duben	7 934	1 245
Květen	9 228	374
Červen	9 426	501
Červenec	8 280	706
Srpen	9 028	529
Září	8 930	1 310
Říjen	9 941	1 658
Listopad	8 985	1 811
Prosinec	8 762	1 714
DN celkem za rok	103 825	13 539

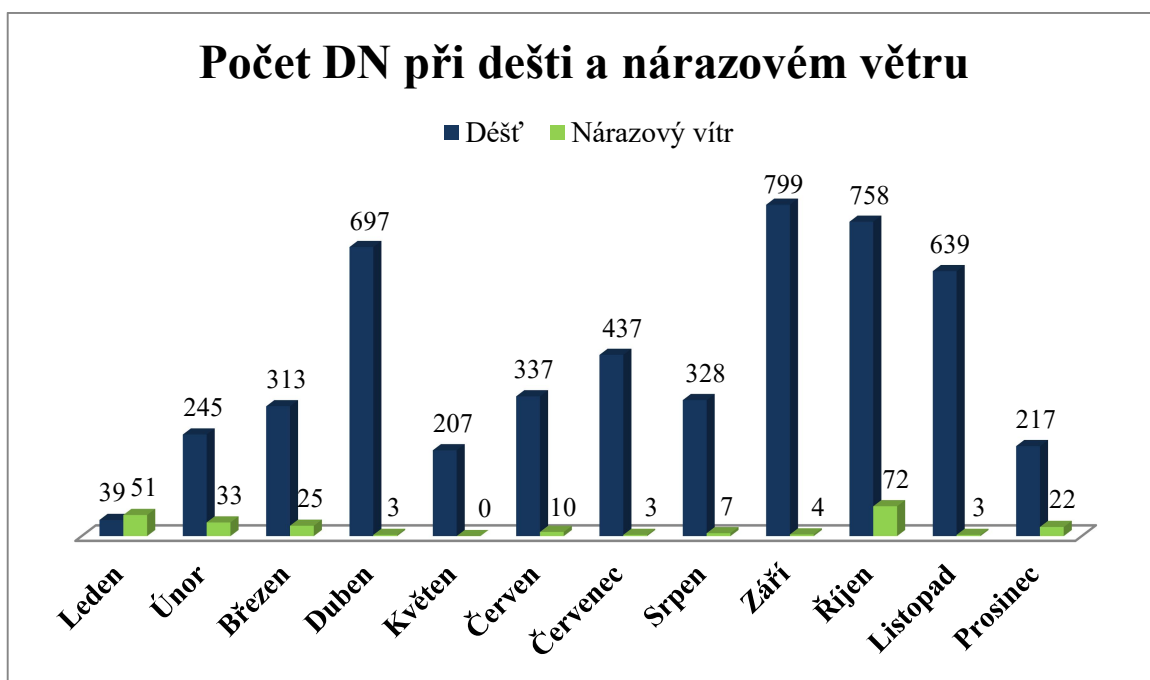
V tabulce č. 7 jsou zaznamenány údaje DN s výskytem nebezpečných jevů, jež jsou rozděleny podle jednotlivých měsíců roku 2017. V tomto roce se stalo nejvíce dopravních nehod, jež vznikly při dešti, jedná se o 5 016 DN. Druhým nejčetnějším jevem byl stav na počátku deště 3 551 DN a třetí místo v četnosti zaujalo sněžení 2 196 DN. Naopak nejméně DN bylo zaviněno při nárazovém větru 233 DN.

Tabulka 7: Přehled DN se změnou povětrnostních podmínek v jednotlivých měsících roku 2017

	0 – jiné stížení	2 - mlha	3 – na počátku deště	4 – dešť	5 - sněžení	6 – tvoří se námraza, náledí	7 – nárazový vítr
Leden	39	63	69	39	1 058	681	51
Únor	30	129	243	245	117	284	33
Březen	10	12	236	313	7	7	25
Duben	10	13	422	697	92	8	3
Květen	11	18	138	207	---	---	---
Červen	9	6	139	337	---	---	10
Červenec	16	11	239	437	---	---	3
Srpen	11	18	165	328	---	---	7
Září	15	107	385	799	---	---	4
Říjen	28	257	530	758	11	2	72
Listopad	22	173	649	639	219	106	3
Prosinec	34	59	336	217	692	354	22
Celkem za rok	235	866	3 551	5 016	2 196	1 442	233

V grafu č. 4 je zaznamenána četnost počtu DN, které se staly v jednotlivých měsících za deště a při nárazovém větru. Co se týče dopravních nehod, jež se staly za deště, největší četnost byla zaznamenána v měsících září (799 DN), říjen (758 DN), listopad (639 DN) a duben (697 DN). K nejmenšímu počtu DN za deště došlo v měsíci lednu (39 DN).

I když je kategorie s počtem dopravních nehod při nárazovém větru evidována, jako nejnižší byla alespoň porovnána s dopravními nehodami, jež se staly za deště. Nejvíce DN za působení nárazového větru se stalo v lednu (51 DN), naopak k žádné této nehodě nedošlo v květnu.



Graf 4: Počet DN při dešti a nárazovém větru

Viditelnost byla již výše popsána jako nebezpečný jev, následující tabulka ovšem zhodnotí, která kategorie hodnocena podle statistického formuláře PČR je nejčetnější z pohledu počtu dopravních nehod. Kategorie viditelnosti byla řešena z celkového počtu zaznamenaných dopravních nehod za rok 2017.

K tabulce č. 8 bylo pro přehlednost potřeba vypsát jednotlivé kategorie do legendy. Podle statistického formuláře PČR je kategorie P19 - viditelnost rozdělena následovně:

- 1. Ve dne, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek
- 2. Ve dne, zhoršená viditelnost (svítání, soumrak)
- 3. Ve dne, zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (mlha, sněžení, déšť, ...)
- 4. V noci – s veřejným osvětlením, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek

- 5. V noci – s veřejným osvětlením, zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (mlha, déšť, sněžení, apod.)
- 6. V noci – bez veřejného osvětlení, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek
- 7. V noci – bez veřejného osvětlení, viditelnost zhoršená vlivem povětrnostních podmínek (mlha, déšť, sněžení apod.)

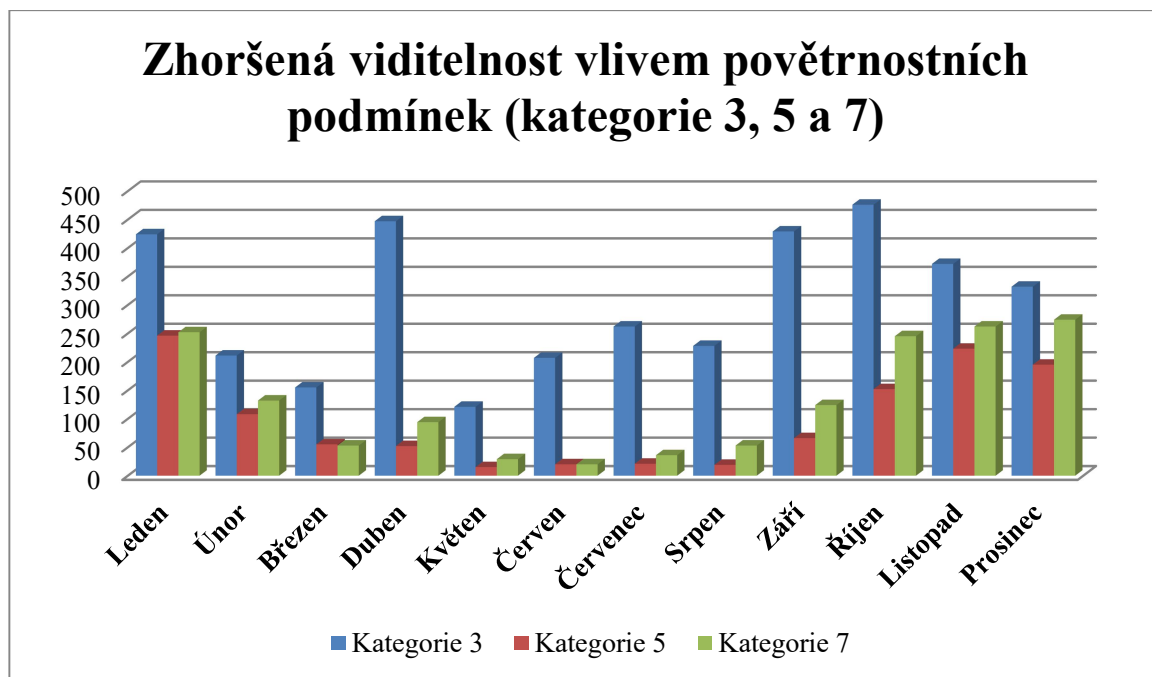
Podle této kategorizace se stalo nejvíce DN ve dne, kdy nebyla zhoršena viditelnost vlivem povětrnostních podmínek, celkem 68 795 DN. Další kategorií, při které došlo k vysokému počtu DN je kategorie v noci s veřejným osvětlením za nezhoršené viditelnosti vlivem povětrnostních podmínek, celkem 12 463 DN.

Tabulka 8: Kategorie P19 – viditelnost, počet DN

	1	2	3	4	5	6	7
Leden	4 448	572	424	606	246	1 078	252
Únor	4 199	396	211	139	108	784	132
Březen	5 505	396	155	77	55	715	53
Duben	5 668	356	447	662	52	710	94
Květen	7 405	301	121	529	15	776	29
Červen	7 727	353	207	506	20	665	20
Červenec	6 543	281	262	508	21	621	36
Srpen	6 970	370	228	639	19	749	53
Září	6 072	421	429	86	66	932	124
Říjen	5 951	579	476	1 329	152	1 209	245
Listopad	4 310	688	372	1 795	223	1 335	262
Prosinec	3 997	619	332	1 987	195	1 358	274
Celkem za rok	68 795	5 225	3 664	12 463	1 172	10 932	1 574

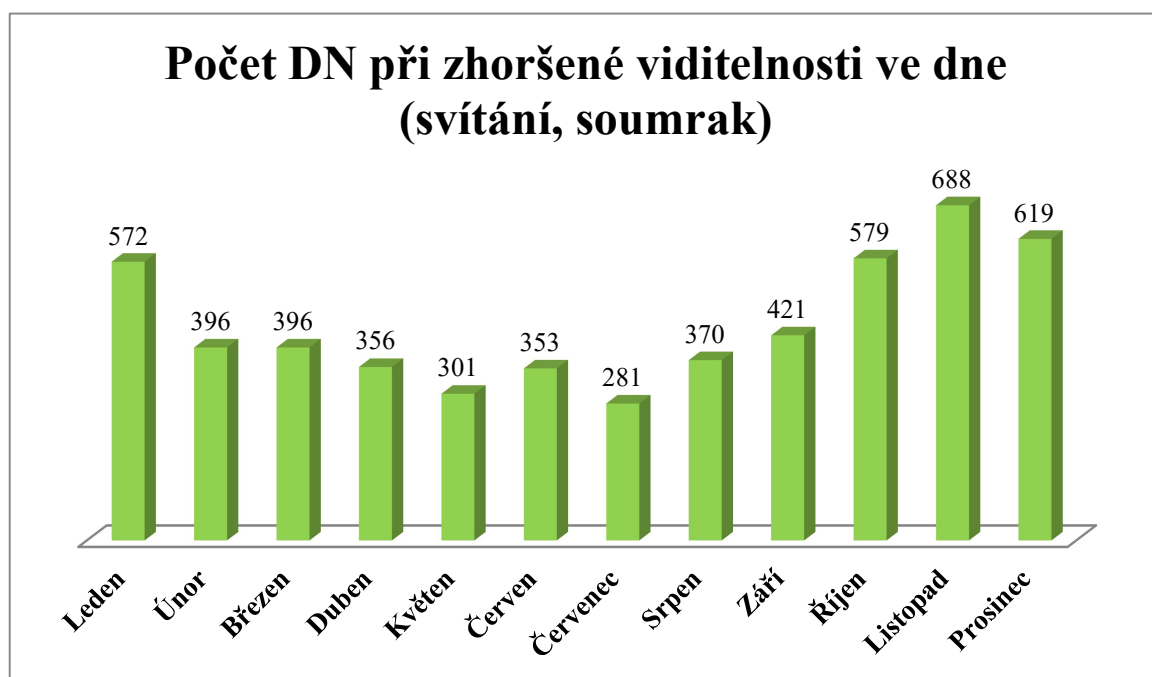
Dále jsou rozebrány pouze kategorie, u kterých byla viditelnost zhoršena vlivem povětrnostních podmínek. Byly zde zařazeny kategorie 3, 5 a 7, kategorie 2 - zhoršená viditelnost ve dne (svítání, soumrak), bude posouzena zvlášť. V součtu těchto tří kategorií došlo celkem k 6 410 dopravním nehodám.

Z grafu č. 5 je patrné, že při porovnávání kategorií 3, 5 a 7 se nejvíce DN stalo v kategorii 3 - ve dne za zhoršené viditelnosti vlivem povětrnostních podmínek (mlha, sněžení, déšť, ...) a to celkem 3 664 DN. Největší počet DN v této kategorii byl zaznamenán v měsících říjen (476 DN), duben (447 DN) a září (429 DN). Naopak nejméně DN se stalo v měsíci květen (121 DN).



Graf 5: Zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (kategorie 3, 5 a 7)

V následujícím grafu č. 6 jsou zobrazeny DN, které se staly za svítání nebo soumraku. Největší počet těchto nehod byl zaznamenán v listopadu a prosinci. Tento jev je možné zdůvodnit brzkým stmíváním a sluncem, které je již nízko nad horizontem.



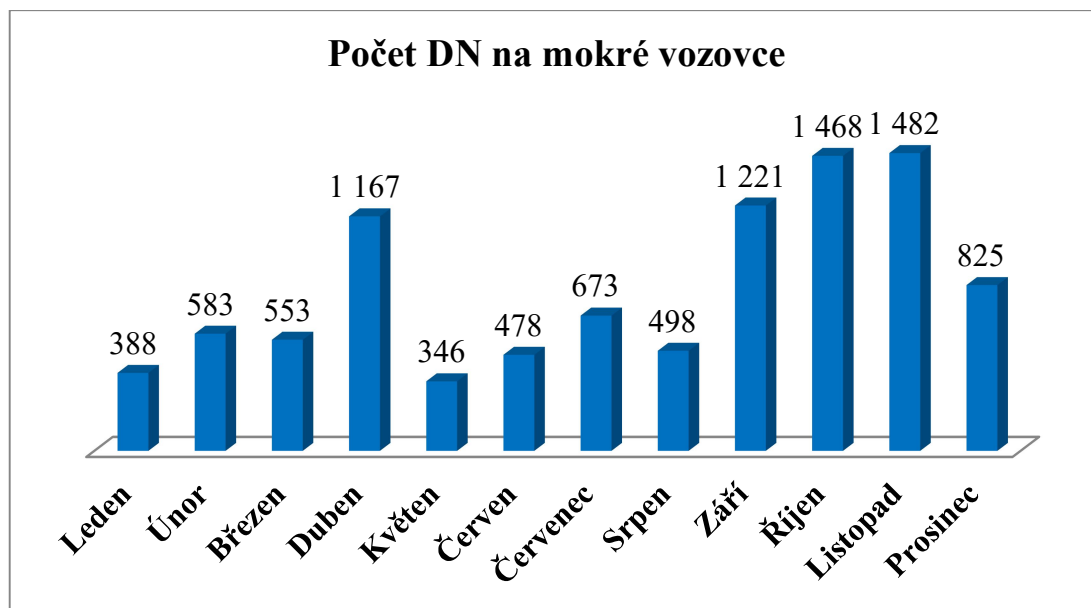
Graf 6: Kategorie č. 2 – Zhoršení viditelnosti ve dne (soumrak, svítání)

Dalším kritériem, ze kterého byly posuzovány počty dopravních nehod se změnou povětrnostních podmínek, byl stav povrchu vozovky, těchto dopravních nehod bylo ve statistice zaznamenáno celkem 13 539. K nejvyššímu počtu DN došlo na mokrému povrchu vozovky, celkem 9 681 DN. Nejnižší počet byl zaznamenán v kategorii rozlitý olej, nafta, ... na vozovce, celkem 7 DN.

Tabulka 9: Počet DN v závislosti na stavu vozovky

Stav povrchu v době nehody	Celkem za rok
0 – jiný stav povrchu vozovky	25
1 – povrch suchý, neznečistěný	628
2 – povrch suchý, znečistěný (písek, prach, štěrk)	9
3 – povrch mokrý	9 681
4 – na vozovce je bláto	35
5 – na vozovce je náledí, ujetý sníh – posypané	756
6 – na vozovce je náledí, ujetý sníh – neposypané	1 584
7 – na vozovce je rozlitý olej, nafta, ...	7
8 – souvislá sněhová vrstva, rozbředlý sníh	783
9 – náhlá změna stavu vozovky (námraza na mostu, místní náledí)	31
Celkem za rok	13 539

V grafu č. 7 je blíže rozpracována kategorie mokrá vozovka po jednotlivých měsících roku 2017. Nejvíce DN bylo zaznamenáno v listopadu, následně v říjnu a září, nejméně pak v květnu. Počty dopravních nehod na mokré vozovce byly porovnány také se záznamy o počtu DN, které se staly za deště. V tomto porovnání vidíme jistou souvislost, protože největší množství nehod, které se staly za deště, bylo přisouzeno právě měsícům září, říjen, duben a listopad.



Graf 7: Počet DN na mokré vozovce

V následující podkapitole budou dopravní nehody rozděleny do jednotlivých ročních období. Pro každé z těchto období jsou samozřejmě specifické jevy, které se objevují častěji než jiné, například v létě nelze posuzovat počet dopravních nehod, které vznikly vlivem sněžení.

Rok 2017 byl podle kalendářního roku rozdělen následovně:

- Jaro – (20. Března – 21. Června)
- Léto – (21. Června – 23. Září)
- Podzim – (23. Září – 21. Prosince)
- Zima – (21. Prosince – 20. Března) ⁸⁴

Při porovnávání počtu DN během jednotlivých ročních období lze vidět, že celkově se nejvíce dopravních nehod stalo v létě a na podzim. Ovšem pokud srovnáváme počet DN, které se staly při změně povětrnostních podmínek je nejkritičtější období podzim a zima. Tato statistika jenom dokazuje, že změny počasí, které přicházejí především v zimním potažmo podzimním období, dělají řidičům největší problémy.

⁸⁴ Kalendář 365. *Přehled ročních období.* [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://kalendar365.cz/prakticke-informace/kdy-zacina-jaro-leto-podzim-zima>

Tabulka 10: Porovnání celkového počtu DN se změnou povětrnostních podmínek za roční období

	DN celkem	DN se změnou povětrnostních podmínek
Jaro	26 912	2 016
Léto	27 139	2 606
Podzim	27 826	5 041
Zima	22 615	4 049

Z tabulky č. 11 je možné vyčíst a porovnat jednotlivé údaje o kategoriích, které jsou rozděleny z pohledu změny povětrnostních podmínek. Můžeme vidět, že jevem při němž došlo k nejvyššímu počtu DN během jara, léta i podzimu je dešť. Druhým nebezpečným jevem v tomto porovnání je stav na počátku deště. Naopak nejmenší počet DN byl průřezem mezi jednotlivými ročními obdobími zaznamenán u nárazového větru. Během zimy dochází k nejvíce DN, které jsou spojeny se sněžením, námrazou a náledím, což je vzhledem k podstatě výskytu námi spíše neočekávaných jevů logické.

Tabulka 11: Přehled DN při změně povětrnostních podmínek během jednotlivých ročních období

	Jaro	Léto	Podzim	Zima
Mlha	44	87	514	226
Na počátku deště	713	718	1 479	620
Děšť	1 124	1 675	1 647	629
Sněžení	92	---	824	1 341
Námraza, náledí	11	---	406	1 033
Nárazový vítr	6	21	92	114
Jiné ztížení	26	45	79	86

4.2.3 Vliv počasí na řidiče

V jednotlivých statistických údajích je zaznamenáno velké množství dat, díky kterým můžeme dopravní nehody srovnávat ze spousty úhlů pohledu. Jak již bylo zmíněno v kapitole 4, 83 % DN je zaviněno právě samotnými řidiči. Z těchto statistik se ovšem přímo nedá zjistit, jaké byly reakce jednotlivých řidičů na změny povětrnostních podmínek.

Nelze proto usoudit zdali by jejich reakce na vzniklou situaci mohla ovlivnit příčinu dopravní nehody.

Existují všeobecně známá pravidla, která při změnách povětrnostních podmínek působí na řidiče a mohou tak negativně, někdy i pozitivně ovlivňovat vnímání samotné dopravní situace. Mezi tato pravidla patří např.:

- Při plískanici⁸⁵ řidiči zpomalují, naopak při slunečném počasí zrychlí a více riskují.
- V dešti řidiči méně předjíždí, jezdí pomaleji a snaží se dodržovat bezpečnou vzdálenost⁸⁶ mezi vozidly.
- V mlze se snaží řidiči jezdit pomaleji, ale kvůli malé viditelnosti nedodržují dostatečnou bezpečnou vzdálenost.
- V dešti se zvyšuje riziko nehody, a to zejména v prvních hodinách a v noci. Nejvíce se vyskytují v období podzimu.
- Sníh může naopak riziko nehody snížit, protože řidiči se více soustředí, ...⁸⁷

Jelikož tato pravidla ne zcela potvrzují situace, s nimiž se setkáváme v běžném životě, byl vytvořen menší dotazník, jehož cílem bylo zjistit, zdali jsou řidiči ovlivňováni předpovědi a změnou počasí a současně jsou-li informace o počasí pro ně podstatné. Dotazník je součástí přílohy č. 1 této diplomové práce.

Dotazník byl rozšířen mezi jednotlivé respondenty - řidiče, kteří byli podle něj rozděleni do základních kategorií: podle pohlaví, podle počtu ujetých kilometrů a podle věku. Pro vyhodnocení bylo použito 60 dotazníků, na nichž odpovědělo 30 mužů a 30 žen. Jednotlivé odpovědi budou dále rozpracovány a okomentovány.

Metodika zpracování dotazníku

Dotazník byl sestaven z 15 otázek. Nejdříve byly položeny obecné otázky, které nám určily, o jaké respondenty se jedná. Posléze navazovaly otázky, již souvisejí více s tématem počasí. Jelikož dotazník není hlavním předmětem zkoumání této diplomové práce, nebyly rozpracovány výsledky každé otázky zvlášť, ale došlo ke sloučení jednotlivých otázek a k jejich použití v užším souhrnu. Jednotlivé odpovědi byly statisticky vyhodnocovány

⁸⁵ Plískanice – jedná se o obecné označení počasí nepříznivé pro pobyt venku, vyznačující se padáním sněhu s deštěm, často za silnějšího nárazovitého větru. Meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>.

⁸⁶ **Bezpečná vzdálenost** = „Bezpečná vzdálenost se nedá určit v metrech. Říká se, a to je zlaté pravidlo, které platí, že bychom měli jet asi dvě vteřiny za autem, které jede před námi. Samozřejmě, čím vyšší rychlostí jedeme, dvě vteřiny znamenají větší a větší vzdálenost mezi vozidly.“ Continental, pneumatiky. *Tiskový servis*. [online] [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <https://www.continental-pneumatiky.cz/osobni/tiskovy-servis/blog-cz/2017-08-02-bezpecna-vzdalenost>.

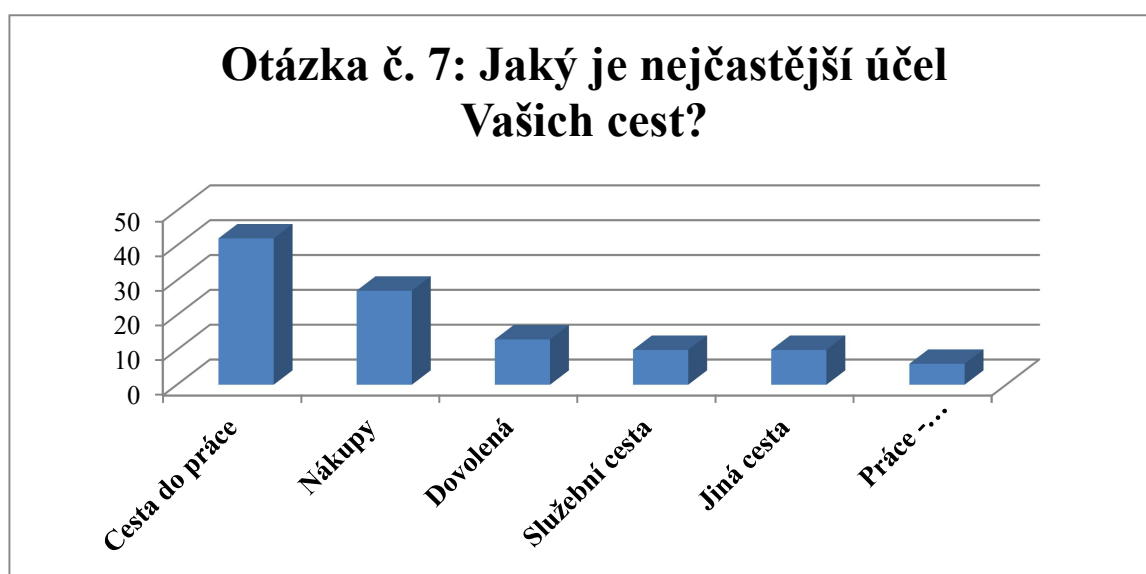
⁸⁷ Auto.cz. *Jak počasí ovlivňuje řidiče*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/jak-pocasi-ovlivnuje-ridice-na-pocasi-reagujeme-vic-nez-si-pripoustime-97563>.

a filtrovány na základě jednotlivých odpovědí po skupinách podle pohlaví, věku, ... Celkově na dotazník odpovídalo 85 respondentů, k dokončení dotazníku se jich dopracovalo 61. Respondenti průměrně strávili vyplňováním dotazníku 2-5 minut, přibližně 10 % respondentům trvalo vyplňování 10 – 30 minut.

Výsledky dotazníku

V následující podkapitole budou rozpracovány a popsány jednotlivé otázky, které byly respondenty vyplňovány. Obecné otázky jako jsou: věkové skupiny, pohlaví, držitelem jakých skupin řidičského oprávnění respondenti jsou, kolik kilometrů ročně ujedou a jakým typem dopravního prostředku jezdí, do samotného rozboru rozpracovány nejsou, ale jejich důležitost navazuje na použití v porovnání s jinými otázkami.

Výsledky dotazníku začínají rozpracováním od otázky 7., která byla následující: Jaký je nejčastější účel cest respondentů. Dotazovaní respondenti nejčastěji vyplňovali, že účelem jejich cest je práce (ve 42 případech – podíl 70 %), nákupy (ve 27 případech – podíl 45%) a dovolená (ve 13 případech – podíl 21,7 %). Respondenti mohli volit více než jednu odpověď, proto údaje neodpovídají celkovému počtu 60 dotazovaných.



Graf 8: Otázka č. 7: Jaký je nejčastější účel Vašich cest?

Další otázka byla směřována, k tomu, kde lidé nejčastěji hledají informace o předpovědi počasí. Nejčastější odpověď jsme zde zaznamenali internet (47 respondentů – podíl 78,3 %), zprávy o počasí v televizi (18 respondentů – podíl 30%) a varování vydávaná ČHMÚ (8 respondentů – podíl 13,3 %). Nutno podotknout, že i v této otázce si mohli respondenti zvolit více odpovědí.

Jelikož se dotazník zaměřuje především na vliv počasí na řidiče, bylo potřeba zjistit, zda se vůbec řidiči zajímají před jízdou o předpověď počasí. Většina řidičů (43 respondentů – podíl 71,6 %) se přiznala, že je předpověď počasí spíše nebo vůbec nezajímá. Jenom 7 respondentů (11,7 %) sleduje předpověď počasí, přičemž z těchto dotazovaných respondentů bylo 5 žen (8,3 %).

Obecně víme, že řidiči neradi přizpůsobují rychlost danému stavu vozovky a změnám počasí. Další otázka proto směřovala k tomu, co na ně za volantem musí působit, aby svoji rychlost snížili.⁸⁸

Tabulka 12: Otázka č. 10: Snížíte rychlost, když na Vás za volantem působí:

	ANO	NE
Slunce	29	31
Vítr	32	28
Děšť	48	12
Sníh	56	4
Mlha	34	26
Silný mráz	56	4
Snížená viditelnost	57	3
Ledovka	57	3

Z tabulky č. 12 je možné usoudit, že odpovídající respondenti by zpomalili především při snížené viditelnosti, ledovce, silném mrazu a sněžení. Naopak jenom přibližně polovina respondentů by reagovala snížením rychlosti na slunce. Co se týče rozdělení odpovědí podle pohlaví, 29 žen z 30 by reagovalo snížením rychlosti při sněžení, mlze, snížené viditelnosti⁸⁹ a ledovce. Nejméně žen by reagovalo snížením rychlosti v kategoriích silný mráz (17 respondentek – podíl 56,7 %) a slunce (18 respondentek – podíl 60 %). Muži by v největší míře snížili rychlost při ledovce a sněžení (28 respondentů – podíl 93,3 %) a při mlze a špatné viditelnosti (27 respondentů – podíl 90 %). Naopak rychlost by je nedonutilo snížit slunce (11 respondentů – podíl 36,7 %) ani vítr (13 respondentů – podíl 43,3 %).

⁸⁸AUTOREVUE. *Policejní statistika*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/policejni-statistika-rychlost-neni-nejcastejsi-pricinou-nehody>

⁸⁹ **Snížená viditelnost** = snížená viditelnost definována jako situace, kdy „účastníci provozu na pozemních komunikacích dostatečně zřetelně nerozeznají jiná vozidla, osoby, zvířata nebo předměty na pozemní komunikaci, například od soumraku do svítání, za mlhy, sněžení, hustého deště nebo v tunelu“ Ustanovení § 2 zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách pozdějších předpisů.

Součástí dotazníku byla i jedna otevřená otázka o tom, co vede řidiče ke snížení rychlosti. Její vyhodnocení není zcela možné objektivně posoudit, každopádně respondenti se shodli na těchto nejčastějších odpovědích: 15 respondentů by ovlivnilo počasí (z toho 7 žen – podíl 46,6 %), 10 respondentů bezpečnost jejich nebo pasažérů (z toho 5 žen – podíl 50 %), 7 respondentů opatrnost.

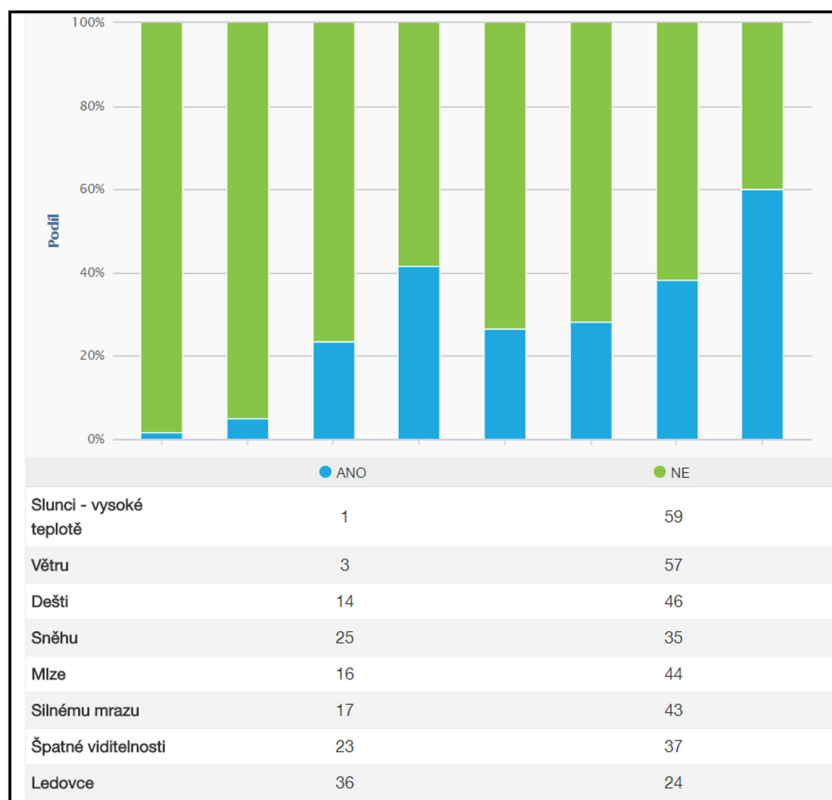
Otázka číslo 12. byla zaměřena na, to zdali řidiči zruší plánovanou cestu kvůli špatnému počasí. Ve 44 případech (podíl 73,3 %) by respondenti v případě špatného počasí zrušili výlet.

Tabulka 13: Otázka č. 12: Dokáže Vás ovlivnit špatné počasí tak, že zrušíte:

	ANO	NE
Plánovanou cestu	19	41
Plánovanou dovolenou	8	52
Výlet	44	16
Služební cestu	9	51
Nákup	31	29
Návštěva příbuzných	25	35

Co by naopak respondenti vlivem špatného počasí nerušili je plánovaná dovolená 52 případů (podíl 86,7 %) a služební cesta 51 případů (podíl 85 %). Tyto dvě možnosti jsou logickou odpovědí, protože v práci si lidé nemohou vymyslet neúčast na služební cestě, tak stejně jako se jim nechce rušit většinou předem zaplacenou dovolenou.

V souvislosti s cestováním lidí během špatného počasí byla zařazena ještě otázka č. 13: Zrušíte nebo přesunete naplánovanou cestu kvůli:



Obrázek 7: Otázka č. 13: Zrušíte nebo přesunete naplánovanou cestu kvůli:

Z předešlého skládaného sloupcového grafu můžeme vidět, jak reagovali respondenti na tuto otázku. Cestu nezruší ani nepřesunou v 59 případech kvůli slunci a v 57 případech kvůli větru. Přitom vítr umí velmi zkomplikovat situaci na dopravní komunikaci a v roce 2017 byl zaznamenán u 233 dopravních nehod. Naopak respondenti by zrušili nebo přesunuli naplánovanou cestu v 36 případech (podíl 60 %) kvůli ledovce (z toho 21 žen – podíl 58,3 %) a ve 25 případech (podíl 41,7 %) kvůli sněhu (z toho 16 žen – podíl 64 %).

Aby bylo možné posouzení objektivnosti odpovědí na téma, které se týká počasí (zejména změn v zimním období) byla zařazena otázka, zdali řidiči jezdí i v zimě. Z 60 zpracovaných odpovědí pouze 4 respondenti (3 ženy a 1 muž) – podíl 6,7 %, nejedí v zimě.

V obecném měřítku je velmi diskutovaným tématem přezouvání vozidel na zimní případně letní pneumatiky. Důvod je jasný, každý druh pneumatik (pokud jsou v dobrém stavu) je určen pro různé dané podmínky a povrch komunikací tak, aby byly využity co nejlepší vlastnosti pneumatiky a zajištěna tak bezpečnost pohybu na pozemních komunikacích.

Tabulka 14: Otázka č. 15: Jaké používáte pneumatiky?

Období	Letní	Zimní	Celoroční
V létě	48	8	4
V zimě	2	54	4

Respondenti v poslední otázce odpovídali na to, jaké používají pneumatiky v letním a zimním období. Nejčastější odpovědi pro letní období byly letní pneumatiky (48 respondentů – podíl 80 %), pro zimní období zimní pneumatiky (54 respondentů – podíl 90 %). Samozřejmě se našli i takoví, kteří se přiznali k nepřezutí v zimním období (2 respondenti – podíl 3,3 %). Ve 4 případech (podíl 6,7 %) zaznamenali respondenti používání celoročních pneumatik, z pohledu odborníků to není zrovna nejlepší řešení. Lidé si myslí, že koupí celoročních pneumatik ušetří za náklady na přezouvání i za koupi druhé sady pneumatik jenomže neřeší hledisko celkového kilometrového nájezdu a tedy i opotřebení pneumatik. Samozřejmě využitelnost celoročních pneumatik závisí na tom, kolik kilometrů jednotliví řidiči najedou, proto univerzální posouzení pro všechny řidiče neexistuje.

Dílčím závěrem dotazníku je usouzení toho, že pro oslovené respondenty je více méně samotná předpověď počasí brána spíše jako nepodstatná, důkazem tohoto tvrzení je že 43 respondentů (podíl 71,7 %), předpověď počasí vůbec nebo spíše vůbec nezajímá. Ze zjištěných výsledků vyplývá také, že z pohledu bezpečnosti při změnách povětrnostních podmínek (výskytu meteorologických jevů) častěji zpomalí ženy. Je důležité zmínit, že z 30 dotazovaných respondentek bylo zařazeno 13 (podíl 43,3 %) do kategorie sváteční řidič (počet ujetých kilometrů ročně odpovídá počtu 0 – 3 000 km). Tento poznatek může samozřejmě významně ovlivnit výsledky hodnocení, protože obecně vzato čím méně má řidič zkušeností, tím více je při těchto ztížených podmínkách opatrnější (samozřejmě existují i potvrzené výjimky, vymykající se tomuto pravidlu, ale to je již na posouzení každého řidiče zvlášť).

Zajisté, že počet odpovídajících respondentů tvoří 0,0009 % podíl na celkovém počtu držitelů řidičského oprávnění v České republice (ke dni 31. 12. 2016 bylo evidováno 6 733 099 držitelů řidičského oprávnění)⁹⁰ proto nelze vyvodit přesně odpovídající závěr, který je právoplatný obecně pro všechny řidiče. Každopádně můžeme říci, že dotazník přinesl

⁹⁰ Ministerstvo dopravy. *Počet ŘP*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/Ministerstvo/Zadost-o-poskytnuti-informace-\(1\)/Poskytnute-informace/Pocet-RP-\(ridicky-ochopnosti\)-za-rok-2016](https://www.mdcz.cz/Ministerstvo/Zadost-o-poskytnuti-informace-(1)/Poskytnute-informace/Pocet-RP-(ridicky-ochopnosti)-za-rok-2016)

přehled o chování řidičů za působení jednotlivých meteorologických jevů a především ukázal, jak nepodstatné jsou pro řidiče případné předpovědi.

4.2.4 Celkové zhodnocení analýzy dopravních nehod - působení vlivu počasí

Pro zvýšení přehlednosti všech použitých tabulek a grafů v kapitole č. 5 bude v následující podkapitole proveden celkový souhrn zjištěných skutečností.

Po provedení celkového rozboru dopravních nehod, které vznikly vlivem změny povětrnostních podmínek, bylo zjištěno, že počet takto vzniklých nehod není zanedbatelným číslem. I když je ve výsledku viníkem shledán řidič, a to tím, že nepřizpůsobí rychlost momentálnímu stavu a povrchu vozovky (náledí, mokrá povrch) nebo viditelnosti (mlha, déšť, sněžení), můžeme přisouzený vliv příčin dopravních nehod přisoudit také meteorologickým podmínkám, které je možné klasifikovat následovně:

- a) Změna stavu povrchu vozovky způsobená srážkami
 - Mokrý povrch,
 - zmrzlý povrch,
 - zasněžený povrch.
- b) Vlivy, které nesouvisí přímo s vozovkou
 - Zhoršení dohlednosti (mlha, kouřmo, srážky),
 - bouřky,
 - vítr (nárázový).
- c) Vliv na fyziologii a psychiku člověka
 - Vysoká nebo nízká teplota vzduchu,
 - náhlá změna atmosférického tlaku,
 - stres z projevu počasí.

Při srovnání celkového počtu DN, ke kterým došlo v letech 2014 – 2017 v souvislosti se změnou povětrnostních podmínek se stalo nejvíce DN v roce 2017 (viz tabulka č. 4). Provedením rozboru jednotlivých dopravních nehod, ke kterým došlo během roku 2017, jsem se dopracovala k následujícím skutečnostem:

- Počet dopravních nehod ovlivněných změnou povětrnostních podmínek tvoří přibližně 12 % z celkového počtu zaznamenaných DN,

- nejvíce DN se stalo na podzim, současně nejnebezpečnějším měsícem můžeme podle počtu DN určit leden a jevem, který se v tomto měsíci objevoval v souvislosti s nehodami nejčastěji je sněžení,
- plošně za celý rok 2017 se nejvíce DN stalo při dešti (měsíce září a říjen),
- v kategorii viditelnost, bylo nejvíce DN evidováno ve dne, když viditelnost nebyla zhoršena vlivem povětrnostních podmínek, co se týče kategorie při změně povětrnostních podmínek, tak nejvíce DN bylo evidováno ve dne při zhoršené viditelnosti (svítání, soumrak),
- v kategorii počtu DN v závislosti na stavu vozovky byl za nejhorší jev sledován mokrá povrch vozovky,
- při plošném porovnání jednotlivých ročních období byl nejhorším meteorologickým jevem sledován stav při dešti.

Při porovnání těchto skutečností je evidentní, že počet dopravních nehod byl ovlivňován zejména deštěm a mokřím povrchem vozovky.

4.3 POROVNÁNÍ METEOROLOGICKÉ PŘEDPOVĚDI S POČTY DOPRAVNÍCH NEHOD

V této kapitole jsou zpracovány podrobnější údaje dopravních nehod k jednotlivým dnům v měsících, kde došlo k nějaké skokové změně v podobě náhlé změny počasí, a jsou porovnány s předpovědí, která byla vydána pro tyto dny.

V průběhu celého roku se potýkáme s jednotlivými změnami počasí. Na základě zkušeností byli vybrány tři měsíce, ve kterých dochází k nejvíce neočekávaným změnám počasí. Mezi tyto měsíce byly zařazeny – leden, duben a listopad.

4.3.1 Leden

Charakteristické počasí pro měsíc leden

Leden je obecně veden jako měsíc s nejnižším úhrnem srážek v roce, s průměrnou teplotou okolo $-2,5^{\circ}\text{C}$. V lednu je očekávána zejména sněhová pokrývka, ovšem za poslední roky se v tomto období spíše setkáváme se sněhem pouze ve vyšších nadmořských výškách. Ke konci ledna dochází k prodlužování délky denního světla, na úkor noci. Leden bývá obecně evidován jako nejchladnější měsíc v roce.⁹¹

⁹¹ Počasí. *Leden - charakteristika*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/leden-charakteristika-a-pranostiky-372>.

Pro měsíc leden v roce 2017 byly evidovány průměrné denní teploty okolo $-10/4^{\circ}\text{C}$ a průměrné noční teploty okolo $-16/0^{\circ}\text{C}$. Nejchladnějším dnem byl 7. leden. V tento den byly zaznamenány nejnižší teploty v Libereckém kraji.⁹²

V tabulce č. 15 jsou zaznamenány počty dopravních nehod, které se staly během jednotlivých dnů v lednu. Největší počet DN byl zaznamenán ve dnech 4., 31. a 5. ledna.

Tabulka 15: Počet dopravních nehod jednotlivých dnů v měsíci leden

	DN celkem
1	63
2	118
3	76
4	232
5	151
6	89
7	67
8	48
9	34
10	33
11	88
12	65
13	129
14	74
15	45
16	78
17	32
18	31
19	43
20	32
21	17
22	33
23	27
24	36
25	18
26	20
27	22
28	11
29	22
30	62
31	204

V následující tabulce č. 16 jsou zaznamenány jednotlivé jevy, díky nimž došlo k dopravním nehodám. Plošně za nejhorší jev v těchto třech dnech můžeme určit sněžení. Nejvíce dopravních nehod se stalo 4. ledna.

⁹² Archiv – Počasí. [online] [cit. 05-11-2018]. Dostupné z: <http://www.e-pocasi.cz/archiv-pocasi/2017/20-ledna/>

Tabulka 16: Výskyt jednotlivých jevů ve dnech s největším počtem DN

	4.	5.	31.
2 – mlha	---	---	---
3 – na počátku deště	10	4	4
4 – déšť	7	---	2
5 – sněžení	168	97	164
6 – tvoří se námraza, náledí	19	47	31
7 – nárazový vítr	27	2	---
0 – jiné stížení	1	1	3

Průměrné hodnoty DN se změnou povětrnostních podmínek

V tabulce č. 17 byly porovnány jednotlivé průměrné počty DN, které se staly za celý rok a během zimy s počtem DN, ke kterým došlo 4. 1. 2017, tedy dnem, v němž byl evidován nejvyšší počet DN v měsíci lednu. Bereme v úvahu pouze počty DN, které byly zaznamenány se změnou povětrnostních podmínek.

Tabulka 17: Porovnání průměrných hodnot DN s nehody za den 4. 1. 2017

Druh meteorologického jevu	Průměr DN za rok/den	Průměr DN v zimě/den	Počet DN za 4.1.
Mlha	2,4	2,5	---
Na počátku deště	9,7	6,8	10
Déšť	13,7	7	7
Sněžení	6,02	14,9	168
Námraza, náledí	4	11,5	19
Nárazový vítr	0,64	1,3	27
Jiné	0,64	1	1
Celkem	37,1	44,9	232

Z této tabulky můžeme vyčíst, že průměrný počet DN, které se staly během jednoho dne za celý rok, činí 37,1 nehody. Když toto číslo srovnáme s počtem DN nehod, k nimž došlo 4. ledna (232 DN) vidíme nárůst 6,25 krát. Výrazné zvýšení počtu DN v porovnání s průměrným počtem DN za rok je zaznamenáno i v kategorii sněžení. Při průměrném dnu za rok je evidováno 6,02 DN, 4. ledna došlo k 168 DN, kde vidíme nárůst až 27,9 krát. Tento nárůst je samozřejmě zapříčiněn tím, že v ostatních ročních obdobích nedochází k dopravním nehodám jež jsou ovlivněny sněžením.

Rozbor jednotlivých nehod, ze dne 4. ledna

Dne 4. ledna došlo celkem ke 232 dopravním nehodám, které byly ovlivněny povětrnostními podmínkami. Hlavní příčinou 130 dopravních nehod byla nepřiměřená rychlost jízdy, tato kategorie byla dále rozdělena do jednotlivých skupin příčin – 5 DN bylo zaviněno bočním větrem, 2 DN byly zaviněny technickým stavem vozovky a 120 DN nepřízpůsobením stavu vozovky (náledí, výtluky, bláto, mokrá povrch). Pro další analýzu již bylo použito pouze těchto 127 DN. V případě porovnání stavu povrchu vozovky v době nehody došlo k 15 DN na mokrému povrchu, 21 DN na náledí při ujetém sněhu (při posypání), 51 DN na náledí při ujetém sněhu (bez posypání) a 40 DN, při nichž byla na vozovce souvislá vrstva sněhu. Z počtu 127 DN došlo v 91 případech ke smyku vozidla.

Předpověď na 4. ledna vydaná ČHMÚ

Předpověď, se kterou se pracuje, byla vydána 3. 1. 2017 a 4. 1. 2017 v čase 11:30 hod. Jednotlivé předpovědi jsou rozděleny do následujících časových intervalů počasí v noci 22 – 7 hod., počasí přes den 7 – 24 hod., 12 – 22 hod.

Počasí v noci z 3. 1. na 4. 1. 2017 – byly hlášeny ojedinělé sněhové přehánky s občasným sněžením od severu. Nejnižší noční teploty 0 až -3°C, čerstvý jihozápadní až západní vítr 6 až 9 m/s místy s nárazy kolem 15 m/s. Od 500 m se budou místy tvořit sněhové jazyky.

Počasí přes den 4. 1. 2017 – předpověď ze dne 3. 1. 2017 – bylo hlášeno na většině území občasně sněžení, v polohách pod 300 m přechodné i srážky smíšené nebo dešťové. Nejvyšší odpolední teploty 0 až 4°C, večer místy tvorba náledí a zmrazků. Čerstvý západní, později až severozápadní vítr 6 až 10 m/s s nárazy kolem 15 m/s. od 500 m místy tvorba sněhových jazyků.

Počasí (12 - 22) – předpověď ze dne 4. 1. 2017 – bylo hlášeno oblačno, místy sněžení, v nížinách přechodné srážky smíšené. K večeru sněžení na většině území. Nejvyšší odpolední teploty 0 až 3 °C, večer místy náledí a zmrazků. Čerstvý, zpočátku i silný západní 8 až 12 m/s s nárazy 15 až 20 m/s. v polohách cca od 500 m místy tvorba sněhových jazyků.⁹³

Porovnání rozboru DN dne 4. 1. 2017 s vydanou předpovědí od ČHMÚ

Z přešlých rozborů je zřejmé, že v tento den byl zaznamenán zvýšený počet DN. Z počtu 232 DN bylo 130 případů zaviněno nepřízpůsobením rychlosti jízdy. 5 DN

⁹³ Interní zdroje ČHMÚ

bylo zaviněno bočním větrem, podle předpovědi měl být tento den čerstvý vítr v rozmezí 7 – 11 m/s (což odpovídá přibližně rychlosti 25 - 40 km/h), projevem tohoto rozsahu je podle Beaufortovi stupnice⁹⁴ hýbání listnatých keřů a ohýbáním malých stromků. 120 DN, které byly zaviněny nepřizpůsobením stavu vozovky, při srovnání s předpovědí, kdy bylo hlášena tvorba náledí, zmrazků a přechodné srážky smíšené nebo sněhové. Z tohoto projevu můžeme usoudit fakt, že řidiči nerespektovali podmínky, které byly předpovězeny, nebo se prostě jenom o tuto předpověď nezajímali. Součástí rozboru byly i dopravní nehody, které se staly na náledí při ujetém sněhu – 51 DN bez posypání vozovky, 21 DN při posypání vozovky. Jelikož nemáme přesné časové údaje o hodinách, ve kterých došlo k dopravním nehodám ve srovnání s přesným parametrem sněhových srážek, nemůže posoudit, zdali byly dodrženy lhůty pro zajištění sjízdnosti pozemních komunikací v zimním období. Tyto lhůty stanovuje paragraf 45, odst. 3. vyhlášky č. 104/97 Sb. následovně:

- Do 2 hodin u dálnic a rychlostních silnic,
- do 3 hodin u silnic I. třídy a důležitých silnic II. třídy,
- do 6 hodin u silnic II. třídy a dopravně významných silnic III. třídy,
- do 12 hodin u zbytku silnic III. třídy.⁹⁵

Posledním kritériem posouzení počtu DN bylo, zdali došlo při jízdě ke smyku. Posuzováno bylo 127 DN, kdy v 91 případech došlo ke smyku vozidla, vzhledem k tomu, že v předpovědi bylo několikrát specifikováno sněžení, náledí a zmrazky, lze usoudit výrazné nerespektování těchto jevů z pohledu řidičů.

4.3.2 Duben

Charakteristické počasí pro měsíc duben

Dubnové počasí je často označováno jako aprílové tzn. dochází často ke střídání počasí. Jasnou oblohu často vystřídá oblačnost a místo slunečných paprsků dopadají na zem sněhové vločky nebo dešťové kapky. Průměrná teplota se pohybuje okolo 8 °C. Duben je měsícem s nejnižším průměrným tlakem vzduchu z celého roku.⁹⁶

⁹⁴ *Beaufortova stupnice* – slouží k odhadu rychlosti větru podle jeho snadno rozpoznatelných projevů na moři nebo na souši. IN-POČASÍ. Vítr. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/aktualni-pocasi/vitr/>.

⁹⁵ Ředitelství silnic a dálnic. Nejčastější dotazy [online]. [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/kontakty/Nejcastejsi-dotazy>.

⁹⁶ Počasí.cz. *Duben – charakteristika* [online]. [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/severoatlanticka-oscilace-1708>.

Pro měsíc duben v roce 2017 byly evidovány průměrné denní teploty okolo 20/24° C a průměrné noční teploty okolo -1/-5° C. Nejteplejšími dny byly 1. a 2. duben. 1. dubna byly nejvyšší teploty zaznamenány v Jihomoravském, Pardubickém a Jihočeském kraji.⁹⁷

V tabulce č. 18 jsou zaznamenány počty dopravních nehod, které se staly během jednotlivých dnů v dubnu. Největší počet DN byl zaznamenán ve dnech 26., 28. a 7. dubna.

Tabulka 18: Počet dopravních nehod jednotlivých dnů v měsíci duben

	DN celkem
1	4
2	4
3	51
4	65
5	21
6	12
7	153
8	13
9	2
10	5
11	5
12	53
13	52
14	1
15	21
16	19
17	73
18	72
19	66
20	3
21	3
22	50
23	19
24	4
25	31
26	166
27	88
28	162
29	23
30	4

⁹⁷ Počasí.cz. Duben – charakteristika [online]. [cit. 05-11-2018]. Dostupné z: <http://www.e-pocasi.cz/archiv-pocasi/2017/1-dubna/#jihocesky>.

V následující tabulce č. 19 jsou zaznamenány jednotlivé jevy, díky nimž došlo k dopravním nehodám. Plošně za nejhorší jev v těchto třech dnech můžeme určit déšť. Nejvíce dopravních nehod se stalo 26. dubna.

Tabulka 19: Výskyt jednotlivých jevů ve dnech s největším počtem DN

	7.	26.	28.
2 – mlha	---	2	1
3 – na počátku deště	57	48	37
4 – déšť	96	111	109
5 – sněžení	---	5	14
6 – tvoří se námraza, náledí	---	---	1
7 – nárazový vítr	---	---	---
0 – jiné stížení	---	---	---

Průměrné hodnoty DN se změnou povětrnostních podmínek

V tabulce č. 20 byly porovnány jednotlivé průměrné počty DN, které se staly za celý rok a v průběhu jara s počtem DN, ke kterým došlo 26. 4. 2017, tedy dnem, v němž byl evidován nejvyšší počet DN v měsíci dubnu. Bereme v úvahu pouze počty DN, které byly zaznamenány se změnou povětrnostních podmínek.

Tabulka 20: Porovnání průměrných hodnot DN s nehody za den 26. 4. 2017

Druh meteorologického jevu	Průměr DN za rok/den	Průměr DN na jaře/den	Počet DN za 26. dubna
Mlha	2,4	0,47	2
Na počátku deště	9,7	7,59	48
Déšť	13,7	11,96	111
Sněžení	6,02	0,98	5
Námraza, náledí	4	0,12	---
Nárazový vítr	0,64	0,06	---
Jiné	0,64	0,28	---
Celkem	37,1	21,45	166

Z této tabulky můžeme vyčíst, že průměrný počet DN, které se staly během jednoho dne za celý rok, činí 37,1 nehody. Když toto číslo srovnáme s počtem DN nehod, k nimž došlo 26. dubna (166 DN) vidíme nárůst 4,47 krát. Výrazné zvýšení počtu DN v porovnání s průměrným počtem DN za rok je zaznamenáno v kategorii déšť. Při průměrném dnu jevu deště je za rok evidováno 13,7 DN, 26. dubna došlo k 111 DN,

zde vidíme nárůst až 8,1 krát. Tento nárůst může být evidován tím, že obecně v dubnu dochází k častým změnám počasí a řidiči se tomuto jevu špatně přizpůsobují.

Rozbor jednotlivých nehod ze dne 26. dubna

Dne 26. dubna došlo celkem k 166 dopravním nehodám, které byly ovlivněny povětrnostními podmínkami. Mezi nejčastěji evidovanou hlavní příčinu DN patří nesprávný způsob jízdy (71 DN – podíl 42,7 %), na druhém místě pak nepřiměřená rychlost jízdy (45 DN – podíl 27,1 %). Co se týče stavu povrchu vozovky, tak k 163 DN došlo za mokrého povrchu vozovky. Následně pak v 35 případech (podíl 21,1 %) došlo ke smyku. V tomto měsíci tvoří největší část dopravních nehod ty, které se staly za deště a na počátku deště celkem 159 DN.

Předpověď na 26. dubna vydaná ČHMÚ

Předpověď, se kterou se pracuje, byla vydána 25. 4. 2017 a 26. 4. 2017 v čase 11:30 hod. Jednotlivé předpovědi jsou rozděleny do následujících časových intervalů počasí v noci 22 – 7 hod., počasí přes den 7 – 24 hod., 12 – 22 hod.

Počasí v noci z 25. 4. na 26. 4 2017 – převážně zataženo, postupně na většina území déšť. Nejnižší noční teploty 6 - 2° C. Mírný severní až severovýchodní vítr 2 až 6 m/s.

Počasí přes den 26. 4. 2017 – převážně zataženo, na většině území déšť. Nejvyšší odpolední teploty 6 až 10° C. Mírný severní až severovýchodní vítr 2 až 6 m/s.

Počasí (12-22) – oblačno až zataženo, později místy přeháňky, lokálně i bouřky. Nejvyšší odpolední teploty 17 až 21° C. Mírný severní až severovýchodní vítr 2 až 6 m/s.⁹⁸

Porovnání rozboru DN dne s vydanou předpovědí od ČHMÚ

Z přeshlých rozborů je zřejmé, že v tento den byl zaznamenán zvýšený počet DN. 26. dubna nebyly zaznamenány žádné dopravní nehody, na nichž by mělo svůj podíl – náledí, námraza ani nárazový vítr. Co se týče předpovědi o větru, tak byl předpověděn pouze mírný vítr, který se podle Beaufortovy stupnice projevuje pouze pohybem listí a větviček. I přesto, že ve všech třech částech předpovědi byly hlášeny přeháňky a déšť, došlo právě k nejvíce DN díky tomuto meteorologickému jevu (159 DN). V těchto případech můžeme často hovořit o problémech s přilnavostí v povrchu pozemní komunikace. Za předpokladu, že ve 163 případech došlo k dopravním nehodám na mokrému povrchu, lze předpokládat, že i vznik aquaplaningu mohl být jednou z částečných příčin těchto nehod. K tomuto jevu

⁹⁸ Interní zdroje ČHMÚ

může dojít z různých příčin, nejčastějším problémem jsou vyjeté koleje na pozemních komunikacích, kde zůstává nadbytečné množství vody nebo při nedostatečné hloubce na dezénu pneumatiky. Pneumatika tak ztrácí svoji přilnavost k povrchu vozovky, což může způsobit její nepřiléhání a prokluz. V dnešní době není déšť zrovna netradiční jev, ale i přesto nejsou řidiči schopni správně reagovat na podmínky, které jim při tomto stavu nastávají.

4.3.3 Listopad

Charakteristické počasí pro měsíc listopad

Listopadové počasí je známo především největším množstvím oblačnosti v roce. Bohatě se v tomto období vyskytuje mlha, vlhko a vysoké množství přízemních mrazíků. Průměrná teplota se pohybuje okolo 3,1° C. V tomto měsíci se již také objevuje první sněhová pokrývka.⁹⁹

Pro měsíc listopad v roce 2017 byly evidovány průměrné denní teploty okolo 11/15° C a průměrné noční teploty okolo -1/-5° C. Nejchladnějším dnem byl 30. listopad. V tento den byly zaznamenány nejnižší teploty v Moravskoslezském a Karlovarském kraji.¹⁰⁰

V tabulce č. 21 jsou zaznamenány počty dopravních nehod, které se staly během jednotlivých dnů v listopadu. Největší počet DN byl zaznamenán ve dnech 21., 30. a 20. listopadu.

⁹⁹ Počasí.cz. Listopad – charakteristika [online]. [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://www.pocasi.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/listopad-charakteristika-listopadu-a-pranostiky-2023>

¹⁰⁰ Archiv – Počasí. [online] [cit. 05-11-2018]. Dostupné z: <http://www.e-pocasi.cz/archiv-pocasi/2017/listopad/>

Tabulka 21: Počet dopravních nehod jednotlivých dnů v měsíci listopadu

	DN celkem
1	58
2	20
3	3
4	25
5	39
6	107
7	11
8	115
9	30
10	73
11	72
12	128
13	88
14	13
15	16
16	38
17	49
18	30
19	59
20	132
21	189
22	18
23	78
24	38
25	65
26	12
27	24
28	47
29	76
30	158

V následující tabulce č. 22 jsou zaznamenány jednotlivé jevy, díky nimž došlo k dopravním nehodám. Za nejhorší jev ve dnech 20. a 21. listopadu můžeme určit stav na počátku deště, 30. listopadu pak sněžení. Nejvíce dopravních nehod se stalo 21. listopadu.

Tabulka 22: Výskyt jednotlivých jevů ve dnech s největším počtem DN

	20.	21.	30.
2 – mlha	---	1	5
3 – na počátku deště	42	93	21
4 – déšť	38	85	9
5 – sněžení	27	7	115

6 – tvoří se námraza, náledí	24	2	7
7 – nárazový vítr	---	---	---
0 – jiné stížení	1	1	1

Průměrné hodnoty DN se změnou povětrnostních podmínek

V tabulce č. 23 byly porovnány jednotlivé průměrné počty DN, které se staly za celý rok a v průběhu podzimu s počtem DN, ke kterým došlo 21. 11. 2017, tedy dnem, v němž byl evidován nejvyšší počet DN v měsíci listopadu. Bereme v úvahu pouze počty DN, které byly zaznamenány se změnou povětrnostních podmínek.

Tabulka 23: Porovnání průměrných hodnot DN s nehody za den 21. 11. 2017

Druh meteorologického jevu	Průměr DN za rok/den	Průměr DN na podzim/den	Počet DN 21. listopadu
Mlha	2,4	5,71	1
Na počátku deště	9,7	16,43	93
Děšť	13,7	18,30	85
Sněžení	6,02	9,16	7
Námraza, náledí	4	4,51	2
Nárazový vítr	0,64	1,02	---
Jiné	0,64	0,88	1
Celkem	37,1	56,01	189

Z této tabulky můžeme vyčíst, že průměrný počet DN, které se staly během jednoho dne za celý rok, činí 37,1 nehody. Když toto číslo srovnáme s počtem DN nehod, k nimž došlo 21. listopadu (189 DN) vidíme nárůst 5,09 krát. Výrazné zvýšení počtu DN v porovnání s průměrným počtem DN za rok je zaznamenáno v kategorii stav na počátku deště. Při průměrném dnu za rok je evidováno 9,7 DN, 21. listopadu došlo k 93 DN, zde vidíme nárůst až 9,6 krát.

Rozbor jednotlivých nehod ze dne 21. listopadu

Dne 21. listopadu došlo celkem k 189 dopravním nehodám, které byly ovlivněny povětrnostními podmínkami. Nejčastější hlavní příčinou byl nesprávný způsob jízdy (97 DN), poté nedání přednosti (35 DN). K 181 dopravním nehodám došlo na mokré vozovce, v žádném z těchto případů nebyl zaznamenán smyk. V kategorii viditelnost bylo nejvíce dopravních nehod evidováno ve skupině ve dne, při zhoršené viditelnosti vlivem povětrnostních podmínek – mlha, sněžení, déšť, ... (40 DN).

V měsíci listopadu byli evidovány tři dny s největším počtem dopravních nehod, ve dvou případech byl evidován za nejhorší stav déšť – 20. a 21. listopadu, ale 30. listopadu bylo evidováno nejhorším jevem sněžení, proto byl dále přiblížen i tento den.

Dne 30. listopadu došlo celkem k 158 dopravním nehodám, při zhoršených povětrnostních podmínkách. Hlavní příčinou těchto nehod byla v 67 případech nepřiměřená rychlost, v této kategorii dominovala skupina nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky (náledí, výtluky, bláto, mokré povrch, ...), a to v 64 případech.

Předpověď na 21. listopadu vydaná ČHMÚ

Předpověď, se kterou se pracuje, byla vydána 20. 11. 2017 a 21. 11. 2017 v čase 11:30 hod. Jednotlivé předpovědi jsou rozděleny do následujících časových intervalů počasí v noci 22 – 7 hod., počasí přes den 7 – 24 hod., 12 – 22 hod.

Počasí v noci z 20. 11. na 21. 11. 2017 - zataženo, místy občasné sněžení, v polohách pod 400 m i déšť se sněhem nebo déšť. Nejnižší noční teploty 2 až -1 ° C, od středních poloh místy náledí. Mírná západní vítr 2 až 6 m/s bude během noci slábnout.

Počasí přes den 21. 11. 2017 - převážně zataženo, zpočátku se sněžením, v polohách pod 400 m i déšť se sněhem nebo déšť. Později částečné ubývání srážek, zejména na jihu. Slabý jihozápadní až jižní vítr 1 až 4 m/s se bude měnit na mírný západní 3 až 7 m/s s nárazy do 15 m/s.

Počasí (12 - 22) – převážně zataženo, na větším území občasný déšť. Slabý jihozápadní vítr až jižní vítr 1 až 4 m/s, místa s nárazy do 15 m/s.¹⁰¹

Porovnání rozboru DN dne s vydanou předpovědí od ČHMÚ

Z přešlých rozborů je zřejmé, že v tento den byl zaznamenán zvýšený počet DN. 21. listopadu nebyly zaznamenány žádné dopravní nehody, na nichž by měl svůj podíl – nárazový vítr. V předpovědi na tento den se potýkáme spíše se sněhovými než dešťovými přeháňkami, přesto se nejvíce dopravních nehod stalo za deště nebo ve stavu na počátku deště. Při teplotách, jež byly předpovídaný předpokládáme, že sněhové přehánky nebudou mít trvalejší charakter po dopadu na zem.

Pro 30. listopad bylo hlášeno trvalé sněžení s nejvyššími odpoledními teploty -1 až 2 ° C s mírným větrem. Varování pro řidiče bylo jednoznačné, přesto všeobecně sněžení

¹⁰¹ Interní zdroje ČHMÚ

v listopadu není zrovna příliš častým jevem, a proto z celkového počtu 158 DN bylo právě 111 případů způsobeno při sněžení.

4.4 SHRUTÍ

Dle jednotlivých výsledků, které byly analyzovány výše, můžeme usoudit, že předpověď, která byla vydaná na jednotlivě posuzované dny, je velmi přesná. Samozřejmě jiný pohled bychom mohli mít při porovnávání s předpovědí pro jednotlivé časové údaje (v hodinách) a pro jednotlivé oblasti.

5 NÁVRH OPATŘENÍ VEDOUCÍCH KE ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI V DOPRAVĚ

Návrhů vedoucích ke zvýšení bezpečnosti v dopravě může být hned několik, samozřejmě záleží na svědomí a vědomí každého z nás jak, tuto možnou pomoc dokážeme využít, respektovat a podporovat k dalšímu rozvoji. Tyto návrhy můžeme rozdělit do tří skupin: řidiči, předpověď a nové technologie.

Zásadní pohled je věnovat řidičům více pozornosti, motivovat je a pobídnout aby dopravu vnímali jako celek a nikoliv jako jenom jejich samotnou cestu z bodu A do bodu B. Na problematiku změny chování vozidel při zhoršeném počasí by mělo probíhat školení již při zaučování nových mladých řidičů. Do teoretické fáze přípravy v autoškolách je potřeba zařadit i výuku práce s vozidly v situacích při dešti případně náledí apod. Získávání těchto rad a zkušeností je následně potřeba doplnit praktickou ukázkou. V České republice začaly vznikat speciální moderní polygony tzv. školy smyku např. v Příbrami, Mostě, Praze a Brně, kde si mohou řidiči zaplatit kurz, jež má teoretickou (rady od instruktora) a praktickou část (zvládnutí smyku do zatáčky, z kopce či na náledí). Touto cestou by se mohly pohybovat i jednotlivé autoškoly, k posunu a pomoci řidičům správně a včas reagovat na změny zapříčiněny náhlou změnou počasí.

Další opatření je potřebné při samotné předpovědi, která není určena jednotlivým řidičům přímo na míru. Pro různá odvětví např. pro plachtaře, horskou službu, zemědělce, silničáře, ... existují specifické předpovědi, které jim zajišťují lepší přehled pro provádění jejich činnosti. Co se ovšem týče silniční dopravy, tak nebyl evidován žádný podpůrný prvek nebo speciální předpověď, která by pomáhala řidičům předvídat vzniklé jevy při změnách počasí. Je zapotřebí vydávané předpovědi specifikovat pro dané lokality, jednotlivé pozemní komunikace a možná vytvořit i mapu specifického počasí pro jednotlivé oblasti. Podle posouzení četnosti jednotlivých nehod, času a specifického jevu lze určit oblasti, kde se třeba v nadměrném počtu vyskytují mlhy a na tyto jevy řidiče předem upozorňovat. Například v Nizozemsku probíhají pro řidiče kampaně varující před nepříznivými povětrnostními podmínkami. Meteorologický ústav v tomto případě vydává dopravní varování a média informují řidiče, aby zbytečně nevyjížděli na silnice, není-li to nutné. Na mnoha místech jsou nainstalovány detektory mlhy, z nichž jsou sdíleny informace na informační tabule umístěné nad vozovkou, aby informovali řidiče včas. Tento systém

informování se již začíná rozvíjet i v ČR a na informačních tabulích se kromě informací o kolonách, nebo zúžení, objevují i informace o silném větru.

Spojení těchto dvou opatření je možné zaštitit ještě dopravní kampaní, která by ukazovala na problémy, jež mohou vzniknout při jednotlivých změnách povětrnostních podmínek. O tyto kampaně se v ČR především zasluhuje organizace BESIP.

Existují další opatření, která mohou pomoci ke zvýšení bezpečnosti např. povinnost předních mlhových světel, změna konstrukcí vozovky, za povrch zlepšující odtok spadlých srážek z povrchu, apod. Každopádně vždy je nejdůležitějším faktorem chování samotného řidiče, jeho posouzení důležitosti předpovědi počasí před samotnou jízdou a snaha o přizpůsobení rychlosti momentálnímu stavu povrchu vozovky, případně jeho zkušenostem.

6 ZÁVĚR

Literární rešerše poskytuje ucelený přehled o právních předpisech, bezpečnosti silničního provozu, rizicích v dopravě, meteorologii a o meteorologických prvcích a jevech. Pomocí metodiky byl zpracován přehled o dopravní nehodovosti plošně v celé České republice s použitím statistických údajů z let 2014 – 2017.

Tato diplomová práce měla za cíl navrhnout opatření vedoucí ke zvýšení bezpečnosti v dopravě v závislosti na meteorologických jevech, proto část výzkumu byla zaměřena především na rozbor jednotlivých dopravních nehod, které vznikly při změně povětrnostních podmínek a další část na samotné řidiče a porovnání nehod s vydanými předpověďmi.

Dopravní nehody vzniklé změnou povětrnostních podmínek tvoří přibližně 12 % celkové počtu dopravních nehod. I když se se mohlo zdát, že je toto procento zanedbatelné není tento fakt pravdou. Nejvíce takto vzniklých nehod bylo zaznamenáno za stavu, kdy řidič nepřizpůsobil rychlost momentálnímu stavu vozovky. K největšímu počtu dopravních nehod dochází v podzimním období. Při porovnání jednotlivých měsíců v roce je nejnebezpečnějším měsícem leden a jev sněžení. Ovšem v porovnání plošných výsledků roku 2017 k nejvíce dopravním nehodám došlo při dešti a na počátku deště. Řidiči jsou při těchto jevech omezování nejen špatnou dohledností, ale i působením vody, která na ně dopadá z ostatních vozidel. Není tedy překvapivým statistickým údajem, že nejvíce dopravních nehod se stalo při mokrému povrchu vozovky.

V části, která byla pomocí dotazníku zaměřena především na vliv počasí na samotné řidiče, bylo dospěno k těmto dílčím závěrům. Z dotazníkového průzkumu vyplynul prakticky úplný nezájem řidičů (71,7 %) o předpověď počasí před jízdou. Z průzkumu také vyplynul fakt, že při změnách povětrnostních podmínek reagují snížením rychlosti častěji ženy, může to být způsobeno tím, že většina žen v průzkumu byla zaznamenána jako sváteční řidičky. Z dotazníkového řešení je zřejmý nezájem řidičů o předpověď počasí před jízdou, dokonce v dotazníku uvedli, že situaci venku zhodnotí pohledem z okna.

Při porovnání dopravních nehod s předpověďmi pro zlomové období leden, duben a listopad, je patrné, že předpovědi se skoro zcela shodují s nejhorším meteorologickým jevem, jež byl příčinou daných dopravních nehod za toto období. Z toho plyne nepozornost řidičů vůči vydaným předpovědím o počasí.

Na základě zanalyzovaných statistických údajů byly navrženy následující opatření. Prvním problémem jsou samotní řidiči, proto je důležité věnovat pozornost jejich motivaci

pro zvýšení podvědomí o důležitosti samotné předpovědi v dopravě. Současně je potřeba dbát na prevenci hlavně začínajících řidičů a chování vozidla při změně povětrnostních podmínek řešit již v autoškolách. Potřeba je i specifikovat předpověď přímo do oblasti dopravy a přizpůsobit ji co nejbližší, aby byla dostupná a lehce využitelná.

Práce přinesla obraz důležitosti počasí nejen v dopravě letecké, kde bývá tato problematika často řešena, ale i v dopravě silniční. Do budoucna by bylo dobré zaměřit se ještě na rozbor z pohledu denní doby, aby došlo k bližšímu prozkoumání jednotlivých problematických pasáží.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knižní zdroje

- [1] ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2156-9.
- [2] AVEN, Terje et. Al. *Uncertainty in Risk Assessment: The Representation and treatment of Uncertainties by Probabilistic and Non-Probabilistic Methods*. John Wiley & Sons, 2014. 1th editoin. Chichester. P 200. ISBN 978-1-118-48958-1.
- [3] BERAN, Tomáš. *Dopravní nehody: právní rádce pro každého řidiče*. Brno: Computer Press, 2007. Rady a tipy pro řidiče. ISBN 978-80-251-1791-0.
- [4] BIJLEVELD, F. – CHURCHILL, T., 2009. *The influence of weather conditions on road safety*. R-2009-9. SWOV Instate for Road Safety Reasearch, Leidchendam, the Netherlands, s. 1-47.
- [5] HAVRÁNEK, Pavel, Eva SIMONOVÁ, Radim STRIEGLER a Jindřích FRIČ. *Metodika pro vyhodnocení souvislostí přímých a nepřímých ukazatelů a aktivit Národní strategie*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2015. Metodika. ISBN 987-80-88074-27-4.
- [6] HOGEMA, J. H. 1996. *Effects of rain on daily traffic volume and on driving behaviour. A study as part of the Project Road and Weather Cnditions*. Rapport TNO-TM 1996 – B019. TNO Humann Factors Research Institute TM, Soesterberg.
- [7] HOLUBOVÁ, V. *Bezpečnost silniční dopravy a ochrana majetku*. Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3500-6.
- [8] LUDĚK, Lukáš. *Teorie bezpečnosti I*. Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBuM, 2017, str. 45. ISBN 978-80-87500-89-7.
- [9] KONEČNÝ, Jaroslav. *Dopravní nehodovost a rizikové chování řidičů motorových vozidel: sborník z mezinárodní konference*. 1. Vyd. Praha: Vyšší policejní škola Ministerstva vnitra v Praze, 2013. ISBN 978-80-260-5466-5.
- [10] KREJČÍ, J.: *Vojenská meteorologie*, Učebnice, Tiskárna Ministerstva Národní Obrany, 1986.

- [11] NÝVLTOVÁ, Romana a Pavel MARINIČ. *Finanční řízení podniku: Moderní metody a trendy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010, str. 48. 208 s. ISBN 978-80-247-2158-2.
- [12] OSTROM, L. T., Wilhelmsen, CH.A. *Risk Assessment – Tools, Techniques and Their Applications*. John Wiles & Sons, 2012. 1th edition. Chichester. p. 416. ISBN 978-0-470-89203-9.
- [13] PORADA, Viktor: *Silniční dopravní nehody v teorii a praxi*. Praha 2000, ISBN 80-7201-212-6.
- [14] ŘEZÁČ, Miloslav. *Dopravní inženýrství*. První. Brno: CERM, 2010. ISBN 978-80-7204-730-7.
- [15] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, str.68. 272 s. ISBN 80-247-0197-7.
- [16] VALENTA, Václav. *Řidičova knihovna – Dopravní nehody vydalo Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA*, 2010. ISBN 978-80-87304-09-9.

Zákony a vyhlášky

- [1] Ustanovení § 2 zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách pozdějších předpisů.
- [2] Ustanovení § 2909 a násl. Zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Vyhláška Ministerstva dopravy č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod.
- [4] Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů.
- [5] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.
- [6] Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- [7] Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Elektronické zdroje

- [1] Archiv – Počasí. [online] [cit. 05-11-2018]. Dostupné z: <http://www.e-pocasi.cz/archiv-pocasi/2017/20-ledna/>
- [2] Artemis, *Proudění vzduchu*. [online] [cit. 03-13-2018]. Dostupné z: http://artemis.osu.cz/MMi/meteo1/diplomka/Ramec2_soubory/AAA/proudeni.html,
<http://slovník.cmes.cz>
- [3] Artemis, *Teplota vzduchu* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://artemis.osu.cz/Gemet/meteo2/teplota.htm>,
<http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/meteorologicka-terminologie>
- [4] Auto.cz. *Jak počasí ovlivňuje řidiče*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/jak-pocasi-ovlivnuje-ridice-na-pocasi-reagujeme-vic-nez-si-pripoustime-97563>.
- [5] Autosap. *Složení vozového parku v ČR*. [online]. [cit. 04-20-2018]. Dostupné z: <http://www.autosap.cz/sfiles/a1-9.htm#1112>
- [6] AUTOREVUE. *Policejní statistika*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/policejni-statistika-rychlost-neni-nejcastejsi-pricinou-nehody>
- [7] Continental, pneumatiky. *Tiskový servis*. [online] [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <https://www.continental-pneumatiky.cz/osobni/tiskovy-servis/blog-cz/2017-08-02-bezpecna-vzdalenost>.
- [8] Český hydrometeorologický ústav, Organizační schéma ČHMÚ. [online] [cit. 05-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/o-nas/organizacni-struktura/organizacni-schema>
- [9] Český hydrometeorologický ústav. *Předpověď duben 2017 až duben 2018* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/uspesnost-predpovedi-pocasi/mesicni>.
- [10] Český hydrometeorologický ústav, *Předpověď měsíční* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/uspesnost-predpovedi-pocasi/mesicni>

- [11] Český hydrometeorologický ústav, *Úspěšnost předpovědi počasí* [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/uspesnost-predpovedi-pocasi/rocní>.
- [12] EuroRap, *Library* [online]. Praha, 2011 [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: http://www.eurorap.org/library/pdfs/20120116%20EuroRAP_CZ.PDF
- [13] IN-POČASÍ. *Proč je důležité sledovat přízemní teplotu vzduchu*. [online] [cit. 03-19-2018]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/clanky/teorie/prizemni-teplota-vzduchu-14.7.2015/>.
- [14] IN-POČASÍ. Vítr. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/aktualni-pocasi/vitr/>.
- [15] Kalendář 365. *Přehled ročních období*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://kalendar365.cz/prakticke-informace/kdy-zacina-jaro-leto-podzim-zima>
- [16] *Meteorologický slovník výkladový a terminologický* (eMS) [online]. [cit. 03-20-2018]. Dostupný z: <http://slovník.cmes.cz>.
- [17] Meteorologický slovník výkladový a terminologický, Ministerstvo životního prostředí, Academia, Praha 1993.
- [18] Meteopress. *mlha a kouřmo*. [online] [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <https://www.meteopress.cz/mlha-a-kourmo/>.
- [19] Ministerstvo dopravy. *Počet ŘP*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/Ministerstvo/Zadost-o-poskytnuti-informace-\(1\)/Poskytnute-informace/Pocet-RP-\(ridicky-opravneni\)-za-rok-2016](https://www.mdcz.cz/Ministerstvo/Zadost-o-poskytnuti-informace-(1)/Poskytnute-informace/Pocet-RP-(ridicky-opravneni)-za-rok-2016)
- [20] Mraky. *Atlas oblaků* [online]. [cit. 03-17-2018]. Dostupné z: <http://mraky.astronomie.cz/mlha.php>
- [21] *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020* [online]. [cit. 03-03-2018]. Dostupné z: <https://www.databaze-strategie.cz/cz/md/strategie/narodni-strategie-bezpecnosti-silnicniho-provozu-2011-2020>.
- [22] Počasí. *Leden - charakteristika*. [online] [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/leden-charakteristika-a-pranostiky-372>.

- [23] Počasí.cz. *Duben – charakteristika* [online]. [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/severoatlanticka-oscilace-1708>.
- [24] Počasí.cz. *Listopad – charakteristika* [online]. [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/listopad-charakteristika-listopadu-a-pranostiky-2023>.
- [25] Počasí. *Vznik srážek* [online]. [cit. 03-15-2018]. Dostupné z: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/vite-jak-vznikaji-srazky-982>.
- [26] Policie ČR. *Statistika nehodovosti*. [online] [cit. 04-20-2018]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>.
- [27] Ředitelství silnic a dálnic. *Nejčastější dotazy* [online]. [cit. 05-10-2018]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/kontakty/Nejcastejsi-dotazy>.
- [28] Zakruta.cz. *Bodový systém*. [online] [cit. 03-20-2018]. Dostupné z: <http://www.zakruta.cz/bodovy-system/>

Nezařazeno:

- [1] FRÍČ, Jindřich, Pavel SKLÁDANÝ, Josef ANDRES a Alena DAŇKOVÁ. *Ukazatele bezpečnosti*. [online] [cit. 03-20-218]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/295401355>.
- [2] Interní zdroje ČHMÚ
- [3] SOCHACKÁ, Jiřina. *Vliv meteorologických jevů na dopravní nehodovost*. Pardubice, 2012. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing. Marie Sejkorová.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Podíl jednotlivých aspektů na vznik dopravní nehody	14
Obrázek 2: Úspěšnost předpovědí za období od dubna 2017 do dubna 2018	24
Obrázek 3: Úspěšnost předpovědi za léta 1973 – 2017	25
Obrázek 4: Meteorologická žaluziová budka	27
Obrázek 5: Vývoj počtu nehod a jejich následků v ČR za období let 1961 – 2017	36
Obrázek 6: Vývoj celkového počtu registrovaných vozidel v ČR.....	37
Obrázek 7: Otázka č. 13: Zrušíte nebo přesunete naplánovanou cestu kvůli:.....	53

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled počtu registrovaných vozidel 2011 – 2017 (úprava vlastní)	37
Tabulka 2: Statistika dopravních nehod v ČR a jejich následků	38
Tabulka 3: Počet DN za rok 2017 po jednotlivých dnech v týdnu	39
Tabulka 4: Celkový přehled dopravních nehod v letech 2014 - 2017	40
Tabulka 5: Přehled DN při změně povětrnostních podmínek v letech 2014 - 2017	41
Tabulka 6: Přehled počtu DN v jednotlivých měsících roku 2017	42
Tabulka 7: Přehled DN se změnou povětrnostních podmínek v jednotlivých měsících roku 2017	42
Tabulka 8: Kategorie P19 – viditelnost, počet DN	44
Tabulka 9: Počet DN v závislosti na stavu vozovky	46
Tabulka 10: Porovnání celkového počtu DN se změnou povětrnostních podmínek za roční období	48
Tabulka 11: Přehled DN při změně povětrnostních podmínek během jednotlivých ročních období	48
Tabulka 12: Otázka č. 10: Snížíte rychlost, když na Vás za volantem působí:	51
Tabulka 13: Otázka č. 12: Dokáže Vás ovlivnit špatné počasí tak, že zrušíte:	52
Tabulka 14: Otázka č. 15: Jaké používáte pneumatiky?	54
Tabulka 15: Počet dopravních nehod jednotlivých dnů v měsíci leden	57
Tabulka 16: Výskyt jednotlivých jevů ve dnech s největším počtem DN	58
Tabulka 17: Porovnání průměrných hodnot DN s nehody za den 4. 1. 2017	58
Tabulka 18: Počet dopravních nehod jednotlivých dnů v měsíci duben	61
Tabulka 19: Výskyt jednotlivých jevů ve dnech s největším počtem DN	62
Tabulka 20: Porovnání průměrných hodnot DN s nehody za den 26. 4. 2017	62
Tabulka 21: Počet dopravních nehod jednotlivých dnů v měsíci listopadu	65
Tabulka 22: Výskyt jednotlivých jevů ve dnech s největším počtem DN	65
Tabulka 23: Porovnání průměrných hodnot DN s nehody za den 21. 11. 2017	66

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dotazník

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK

DOTAZNÍK

1. Věk

- ☐ (18 – 25)
- ☐ (26 – 40)
- ☐ (41 – 60)
- ☐ (61 a více)

2) Pohlaví:

- ☐ žena
- ☐ muž

3) Skupiny řidičského oprávnění: (lze zaškrtnout více odpovědí)

- ☐ A1
- ☐ A
- ☐ B1
- ☐ B
- ☐ C1
- ☐ C
- ☐ D1
- ☐ D
- ☐ BE
- ☐ C1E
- ☐ CE
- ☐ D1E
- ☐ DE
- ☐ AM
- ☐ T

4) Kolik km ročně přibližně najedete?

- ☐ Sváteční řidič 0 -3000
- ☐ 7000
- ☐ 14 000 - 20 000
- ☐ nad 20 000

5) Jakým typem dopravního prostředku jezdíte? (lze zaškrtnout více odpovědí)

- ☐ Motorka
- ☐ Čtyřkolka
- ☐ Osobní automobil
- ☐ Nákladná automobil
- ☐ Autobus
- ☐ Traktory a zemědělské stroje

6) Jaké je stáří Vašeho dopravního prostředku?

- ☐ 0 – 5
- ☐ 6 – 10
- ☐ 11 – 15
- ☐ 15 – 20
- ☐ 21 a více

7) Jaký je nejčastější účel vašich cest? (lze zaškrtnout více odpovědí)

- ☐ Cesta do práce
- ☐ Služební cesta
- ☐ Dovolená
- ☐ Nákupy
- ☐ Práce
- ☐ Jiná cesta ...

8) Vnímáte před cestou předpověď počasí?

- ☐ ANO
- ☐ NE

9) Kde informace o předpovědi počasí vyhledáváte? (lze zaškrtnout více odpovědí)

- ☐ Internet
- ☐ Noviny
- ☐ Zprávy o počasí v televizi
- ☐ Varování vydávaná ČHMÚ
- ☐ Jiný zdroj ...

10) Snížíte rychlost, když na Vás za volantem působí:

	ANO	NE
Slunce	☐	☐
Vítr	☐	☐
Děšť	☐	☐
Sníh	☐	☐
Mlha	☐	☐
Silný mráz	☐	☐
Špatná viditelnost	☐	☐
Ledovka	☐	☐

11) Co dalšího Vás vede ke snížení rychlosti? (otevřená otázka)

12) Ovlivní Vás špatná předpověď počasí – zrušíte: (lze zaškrtnout více odpovědí)

- ☐ Plánovanou cestu
- ☐ Plánovanou dovolenou
- ☐ Výlet
- ☐ Služební cestu
- ☐ Nákup
- ☐ Návštěvu příbuzných

13) Zrušíte vaši cestu kvůli:

	ANO	NE
Slunci	☐	☐
Větru	☐	☐
Dešti	☐	☐
Sněhu	☐	☐
Mlze	☐	☐
Silnému mrazu	☐	☐
Špatné viditelnosti	☐	☐
Ledovce	☐	☐

14) Jezdíte i v zimě?

- ☐ ANO
- ☐ NE

15) Jaké používáte pneumatiky?

	Letní	Zimní	Celoroční
V létě			
V zimě			