

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomických teorií**



**Diplomová práce**

**Dopravní nehody z pohledu vícezdrojového financování  
Hasičského záchranného sboru ČR**

**Vypracoval: Ing. Bc. Jan Pecl**

© 2018 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Ing. Jan Pecl

Provoz a ekonomika

Název práce

**Dopravní nehody z pohledu vícezdrojového financování HZS ČR**

Název anglicky

**Traffic accidents from a multi-source perspective of financing of the Fire Rescue Service of the Czech Republic**

---

### Cíle práce

Cílem práce je zhodnocení mimořádné události typu “dopravní nehoda” jako společensko-ekonomického činitele generujícího škody resp. náklady z pohledu pojišťovacích institucí i záchranných složek v České republice a navržení legislativních aj. technicko-organizačních opatření ke zvýšení efektivity procesů vymáhání náhrad za tyto zásahy jako mimorozpočtového zdroje Hasičského záchranného sboru ČR.

Práce stručně pojednává o druzích jednotek požární ochrany, související kmenové legislativě a o dopravní nehodě jako specifickém druhu mimořádné události.

Těžiště práce spočívá v ekonometrickém modelu a navržení konkrétních optimalizačních opatření v procesu vymáhání náhrad za zásah jednotky požární ochrany u dopravní nehody.

### Metodika

V teoretické části je použita popisná metoda pojednávající o základní struktuře jednotek požární ochrany, převažující zásahové činnosti a systému vedení související statistiky, včetně páteřní legislativy bezprostředně řešící problematiku vymáhání náhrad z pohledu zúčastněných subjektů.

V praktické části jsou využity vhodné metody statistické analýzy a zejména navržen, otestován a vyhodnocen ekonometrický model souvisejících proměnných z oblasti dopravních nehod v širším společenském kontextu. Dále je zhodnocen současný systém vymáhání náhrad a navržena vhodná opatření s predikcí dopadů. Praktická část obecně, s přihlédnutím k závěrům ekonometrického modelu a s pomocí dostupné statistiky vybraných finančních prostředků, předkládá možné řešení optimalizace zmíněných opatření jako mimorozpočtového zdroje financování Hasičského záchranného sboru ČR.

## **Doporučený rozsah práce**

60 – 80 stran

## **Klíčová slova**

Hasičský záchranný sbor, jednotky požární ochrany, dopravní nehoda, rozpočet, mimorozpočtové zdroje, účtování náhrad

---

## **Doporučené zdroje informací**

ARLTOVÁ, M. – ARLT, J. Ekonomické časové řady. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-85-6

BERVIDOVÁ, L. ; VANČUROVÁ P. Ekonomika veřejného sektoru. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008, 147 s. ISBN 978-80-213-1816-8

ČMEJREK, J. ; KOPŘIVA, R. Základy veřejné správy. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2007, 126 s. ISBN 978-80-213-1626-3

HANČLOVÁ, J. Ekonometrické modelování : klasické přístupy s aplikacemi. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1

MAAYTOVÁ, A. – HAMERNÍKOVÁ, B. Veřejné finance. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. ISBN 978-80-7357-497-0

PILNÝ, J. – PEKOVÁ, J. – JETMAR, M. Veřejný sektor – řízení a financování. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012. ISBN 978-80-7357-936-4

---

## **Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – PEF

## **Vedoucí práce**

Mgr. František Hřebík, Ph.D.

## **Garantující pracoviště**

Katedra ekonomických teorií

---

Elektronicky schváleno dne 7. 12. 2017

**doc. PhDr. Ing. Lucie Severová, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 21. 12. 2017

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 26. 02. 2018

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Dopravní nehody z pohledu vícezdrojového financování Hasičského záchranného sboru ČR" jsem vypracoval samostatně, a to pod vedením vedoucího diplomové práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 1. 1. 2018 \_\_\_\_\_

## Poděkování

Děkuji vedoucímu práce panu Mgr. Františku Hřebíkovi, Ph.D. za odborné konzultace, cenné připomínky a ochotu při vedení. Zároveň bych rád poděkoval paní Ing. Pavlíně Hálové, Ph.D. za kvalitní výuku potřebnou ke zpracování praktické části této práce.

# **Dopravní nehody z pohledu vícezdrojového financování Hasičského záchranného sboru ČR**

## **Souhrn**

Diplomová práce se zabývá zdoláváním mimořádných událostí typu “dopravní nehoda”, zejména z pohledu profesionálních jednotek požární ochrany, a to v rámci České republiky, se zaměřením na charakteristické rysy těchto událostí, taktické postupy pro jejich zdolávání a ovlivňující činitele v pojetí ekonomického, resp. ekonometrického modelu s více nezávislými proměnnými. Hodnocen je také význam nákladů generovaných při zásahu na dopravní nehodu v rámci rozpočtu Hasičského záchranného sboru ČR, s možností jejich vymáhání v rámci současné právní úpravy, a dále jsou navrženy změny k zefektivnění současných procesů. K tématu je řešen také historický vývoj počtu těchto událostí, stejně jako dalších souvisejících činitelů a predikce jejich budoucího vývoje.

## **Klíčová slova**

Hasičský záchranný sbor, jednotky požární ochrany, dopravní nehoda, rozpočet, financování, příjem

# **Traffic accidents from a multi-source perspective of financing of the Fire Rescue Service of the Czech Republic**

## **Summary**

This diploma thesis deals with the handling of emergency events of the type "traffic accident", especially from the point of view of professional fire protection units, within the Czech Republic, focusing on the characteristics of these events, tactical procedures for their handling and influencing factors in the concept of economic/ econometric model with more independent variables. The significance of the costs generated in the case of a traffic accident, as well as the budget of the Fire Rescue Service of the Czech Republic, with the possibility of enforcing them under the current legislation and proposing changes to streamline the current processes, is also evaluated. The topic also deals with the historical development of the number of these events as well as other related factors and the prediction of their future development.

## **Keywords**

Fire Rescue Corps, fire protection units, traffic accident, budget, financing, income

## Obsah

|   |    |
|---|----|
| 1 Úvod .....  | 8  |
| 2 Cíl práce a metodika .....                                    | 11 |
| 2.1 Cíl práce.....  | 11 |
| 2.2 Metodika.....   | 11 |
| 3 Teoretická východiska .....                                   | 12 |
| 3.1 Jednotky požární ochrany.....                               | 12 |
| 3.1.1 Základní legislativa.....                                 | 12 |
| 3.1.2 Zákonné úkoly ve vztahu ke státnímu rozpočtu .....        | 13 |
| 3.1.3 Kategorie .....   | 14 |
| 3.2 Dopravní nehody .....                                       | 15 |
| 3.2.1 Dopravní nehoda v českém právu.....                       | 15 |
| 3.2.2 Sociálně-technologický faktor .....                       | 17 |
| 3.2.3 Statistické sledování v dopravě .....                     | 19 |
| 3.3 Zásahová činnost jednotek požární ochrany.....              | 20 |
| 3.3.1 Sběr dat a jeho pravidla .....                            | 20 |
| 3.3.2 Dopravní nehoda jako mimořádná událost .....              | 21 |
| 3.3.3 Dopravní nehoda jako specifikum .....                     | 22 |
| 3.4 Rozpočet HZS ČR .....                                       | 24 |
| 3.4.1 HZS ČR jako součást kapitoly 314.....                     | 24 |
| 3.4.2 Mimorozpočtové zdroje.....                                | 26 |
| 3.4.3 Fond zábrany škod a vymáhání náhrad .....                 | 28 |
| 4 Vlastní práce .....   | 30 |
| 4.1 Dopravní nehody v ekonometrickém modelu.....                | 30 |
| 4.1.1 Teoretická východiska .....                               | 30 |
| 4.1.2 Jednorovnicový model.....                                 | 32 |
| 4.1.3 Vyhodnocení.....  | 55 |
| 4.2 Vymáhání náhrad za zásah jednotky požární ochrany .....     | 56 |
| 4.2.1 Současný stav a predikce vývoje .....                     | 58 |
| 4.2.2 Související problémy ve vztahu k dotčeným subjektům ..... | 62 |
| 5 Zhodnocení výsledků a doporučení .....                        | 63 |
| 6 Závěr.....  | 64 |
| 7 Seznam použitých zdrojů.....                                  | 65 |
| 8 Seznam použitých zkratk .....                                 | 67 |



# 1 Úvod

Evoluce v podání lidstva se všemi důsledky, včetně snahy o technický a technologický pokrok, usnadnění života člověka ve všech jeho proměnných, zejména pak v přepravě zboží ve velkých objemech na velké vzdálenosti, kladení důrazu na rychlost, dostupnost, propojování obchodních center aj., kladla důraz na invenční činnost v oblasti dopravních prostředků. Zároveň se objevovala i sociálně statusová stránka věci, tj. vlastnictví dopravního prostředku jako symbolu náleženosti k určité sociální vrstvě, stejně jako „atrakce“ vzbuzující emoce, adrenalin, zájem, fascinaci pokrokem aj. v oblasti osobní dopravy, pořádání závodů nebo čirá fascinace rychlostí. Tento projev lidského ega vedl k vytvoření zdánlivě bezedného trhu několika miliard osob světové populace s velmi podobným nastavením coby potenciálního kupujícího/ zákazníka. Nejmarkantněji se popisované projevovalo v druhé polovině 20. století, kdy se z původně exkluzivního statku pro vyvolené, automobilu, zejména díky prozíravým podnikatelům v USA, stával relativně finančně dostupný statek. Právě finanční dostupnost byla příčinou extrémního nárůstu poptávky, ruku v ruce s lidskou touhou po růstu ve společenském žebříčku a celkovém zvýšení životního standardu. Nastavený trend exponenciálně rostoucí produkce „mladého“ automobilového průmyslu vedl k velkým změnám v mnoha odvětvích a oblastech, od ekonomiky, zemědělství nebo průmyslu, přes sociálních vztahy, až po zdravotnictví, bezpečnostní sbory a v neposlední řadě ekologii.

Dopady byly tak obrovské, že není možné se zde vším zabývat. Pro naši potřebu se zaměříme na otázku záchranných prací, úzce souvisejících s přímou úměrností nárůstu počtu mimořádných událostí v souvislosti s provozem dopravních prostředků, zejména automobilů, a to jak nákladních, tak osobních. Přes prvotní nadšení všech fanoušků inovací, technologického a technického rozvoje, se čím dál bolestivěji projevuje temná stránka automobilismu. Tou je její nebezpečnost jak pro řidiče, tak pro všechny účastníky silničního provozu. Paradoxem, a z dnešního pohledu těžko pochopitelným úkazem, byly dopravní nehody s těžkým, až smrtelným, úrazem, již v dobách, kdy maximální rychlost dopravních prostředků dosahovala pouze několik desítek km/h. S rostoucím počtem automobilů, houstnoucí dopravní situací, a s nárůstem množství dopravních nehod rostl logicky stejnou měrou také počet zraněných. Čím byla rychlost automobilu vyšší, tím horší byla způsobená zranění. Od původních automobilů s otevřenou konstrukcí bez střechy se postupně dostáváme k plné kapotáži a uzavření prostoru pro řidiče a cestující, což na jednu stranu

zvyšuje komfort a relativní bezpečí posádky, na druhou stranu znesnadňuje záchranné práce z pohledu přístupu ke zraněným osobám. Další souvislostí je vznik druhotných rizik pro posádku nebezpečnými hroty, nežádoucí činnost bezpečnostních systémů, vliv poškozených skel aj. vlivy jako únik paliva nebo možný elektrický zkrat při nehodě vozidla.<sup>1</sup>

Všechny uvedené aspekty vyvolaly tlak na řešení z opačného spektra bezpečnosti, tj. vytvoření a nastavení mechanismu záchranných prací resp. záchranných složek se státem garantovanou dostupností jak plošnou, tak personálně technickou, z pohledu dojezdu na místo události i vybavení a odborného vyškolení zasahujících osob. V tomto pojetí ale nezůstalo jen u záchrany zdraví a životů osob nebo zvířat. Dalším značným negativním důsledkem stále hustšího silničního provozu je přítomnost velkého množství nebezpečných látek ve vozidlech v roli provozních náplní či pohonných hmot. Velkým nebezpečím jsou také látky přepravované v nákladní dopravě jako obsah cisternových aj. nákladních vozidel, přičemž nehoda takového vozidla představuje extrémní nebezpečí pro životní prostředí. Jak únik běžných náplní provozních kapalin, tak možný únik pohonných hmot a v nejhorším případě i únik obsahu přepravované látky, musí být připraveny řešit určené záchranné složky existujícího integrovaného záchranného systému, zejména pak jednotky požární ochrany, vybavené a vycvičené pro tento účel.

Podíl dopravních nehod různého charakteru na celkové zásahové činnosti jednotek požární ochrany představuje z uvedených důvodů, a s uvážením světového trendu, velmi významnou složku s rostoucí tendencí. Ačkoli byl původně zásah jednotky požární ochrany na dopravní nehodu, a všechny související úkony na místě zásahu, považován za zákonnou povinnost státem zřízeného sboru, zcela bezplatnou hrazenou z veřejných peněz, postupně se ukázalo jako nezbytné, pohlížet na tento typ zásahu i v širších souvislostech, zejména ve spojení s politikou zákonného pojištění vozidel a příslušné legislativy. Oproti původnímu stavu se objevily názory, že zásah jednotek požární ochrany přispívá ke snížení škod způsobených při dopravní nehodě, a to jak škod na zdraví, tak škod na životním prostředí a odvrácení dalších souvisejících rizik a okolností vyvolaných danou událostí.

---

<sup>1</sup> PECL, J. *Zásahová činnost jednotek PO v kontextu rozpočtu Hasičského záchranného sboru ČR.*

Zásah jako takový představuje značnou finanční zátěž pro fungování bezpečnostní složky a má se za to, že pokud tato svým konáním snižuje škody, jejichž hrazení spadá do pojistného plnění smluvní pojišťovny viníka nehody, měla by mít tato zájem na maximální efektivitě provedeného zásahu v jeho rychlosti a odbornosti provedení k minimalizaci bezprostředních škod, tak i odvrácení dalších následných škod.

Protože je celá úvaha v mezích zákona a z logiky věci napomůže zkvalitnění služeb veřejnosti, stejně jako financování bezpečnostních sborů, byl vytvořen systém finanční spoluúčasti pojišťovacích institucí na fungování uvedených složek, a to cestou paušálního účelového příspěvku (jako procentuálního odvodu) z objemu peněžních prostředků vybraných na zákonném pojištění, a dále také systém úhrady zásahu jednotek požární ochrany při dopravní nehodě ze strany příslušné instituce, zejména pojišťovny viníka.

Systém nastavený organizačně legislativní cestou funguje v několika podobách několik let a prochází vlastním vývojem. I když původní účel generování finančního zdroje pro činnost záchranných složek je z velké části naplněn, otázkou zůstává efektivita a budoucí fungování tohoto systému, jež generuje velké množství administrativní zátěže všem zúčastněným stranám a představuje živý organismus, jehož obrysy jsou pohyblivé a přelévají se stejně jako zákonná pozice a schopnost obhajoby vlastních limitů a zájmů zákonem zřízených složek nebo pojišťovacích institucí. Proto je také cílem této práce nejen zhodnotit současný stav, ale i navrhnout řešení, v ideálním případě v podobě win-win strategie.

Významnou okolností při zpracování této práce byla praktická zkušenost autora v oblasti vymáhání náhrad za dopravní nehody, a to ve smyslu spoluautorství předmětné legislativy, součinnosti při zavádění procesů do praxe, osobní účasti na vyjednávání s pojišťovnami aj. Autor práce zároveň působí několik let jako garant HZS ČR za oblast účtování náhrad za dopravní nehody se zásahem jednotek PO, proto má možnost hodnotit veškeré okolnosti z vlastní zkušenosti a z pohledu jak uživatele, tak metodika a školitele.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je zhodnocení mimořádné události typu “dopravní nehoda” jako společensko-ekonomického činitele generujícího škody resp. náklady z pohledu pojišťovacích institucí i záchranných složek v České republice a navržení legislativních aj. technicko-organizačních opatření ke zvýšení efektivity procesů vymáhání náhrad za tyto zásahy jako mimorozpočtového zdroje Hasičského záchranného sboru ČR.

První část práce stručně pojednává o druzích jednotek požární ochrany, související kmenové legislativě, dopravní nehodě jako specifickém druhu mimořádné události jak z pohledu taktických postupů pro její zdolávání, tak v kontextu principů statistického sledování mimořádných událostí s účastí jednotek požární ochrany.

Těžiště práce spočívá především ve zhodnocení statistiky dopravních nehod za vybrané období, sestavení a vyhodnocení vhodného ekonometrického modelu v širších společenských souvislostech a zejména ve zhodnocení současného systému vymáhání náhrad za provedené zásahy jednotek požární ochrany, s navržením konkrétních opatření vedoucích ke zjednodušení procesu a snížení související administrativy.

### **2.2 Metodika**

V teoretické části je použita popisná metoda pojednávající o základní struktuře jednotek požární ochrany, převažující zásahové činnosti a systému vedení související statistiky, včetně páteřní legislativy bezprostředně řešící problematiku úhrady nákladů za jejich zásah u dopravní nehody ze strany pojišťovacích aj. institucí.

V praktické části jsou využity vhodné metody statistické analýzy a dále je navržen, otestován a vyhodnocen ekonometrický model objektivně souvisejících proměnných z oblasti dopravních nehod. Druhé části je pak zhodnocen současný systém vymáhání náhrad za zásah u dopravní nehody a navržena vhodná legislativní resp. organizačně-administrativní opatření, včetně kvantifikace jejich dopadů. Praktická část obecně, s přihlédnutím k závěrům ekonometrického modelu, a s pomocí dostupné statistiky vybraných finančních prostředků, předkládá možné řešení optimalizace zmíněných opatření jako mimorozpočtového zdroje financování Hasičského záchranného sboru ČR.

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Jednotky požární ochrany

#### 3.1.1 Základní legislativa

Základními právními předpisy, které se bezprostředně dotýkají HZS ČR z pohledu jednotek PO a jejich zásahové činnosti, stejně jako jejich financování, jsou zejména:

- zákon č. 320/2015 Sb., o hasičském záchranném sboru a o změně některých zákonů,
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů,
- zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů,
- zákon č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému,
- nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně,
- nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení zákona o krizovém řízení a o změně některých zákonů.<sup>2</sup>

K praktické aplikaci povinností vycházejících z právních předpisů a detailnímu rozpracování organizačních záležitostí v rámci HZS ČR jsou vydávány pokyny generálního ředitele HZS ČR. Na ty pak navazují pokyny ředitelů jednotlivých HZS krajů a pokyny ředitelů dalších organizačních součástí HZS ČR.

Obsah vydávaných pokynů v rámci HZS ČR musí odpovídat právům a povinnostem definovaným právními předpisy, respektive nesmí být s těmito v rozporu. Obsah vydávaných pokynů je zcela závazný pro příslušníky HZS ČR, respektive občanské zaměstnance HZS ČR.

---

<sup>2</sup> PECL, J. *Zásahová činnost jednotek PO v kontextu rozpočtu Hasičského záchranného sboru ČR.*

### 3.1.2 Zákonné úkoly ve vztahu ke státnímu rozpočtu

Ve vztahu k zásahové činnosti jednotek PO a jejímu vyhodnocování definují právní předpisy, mimo jiné, následující úkoly pro:

- 1) Ministerstvo vnitra – tyto úkoly plní generální ředitelství HZS ČR:
  - schvaluje koncepci organizace a rozvoje požární ochrany,
  - předkládá Ministerstvu financí návrh rozpočtu HZS ČR,
  - předkládá Ministerstvu financí návrh účelové dotace pro jednotky dobrovolných hasičů obcí,
  - zabezpečuje ve spolupráci s Ministerstvem financí uvolňování finančních prostředků ze státního rozpočtu na investiční dotace na pořízení a obnovu požární techniky,
  - kontroluje plnění úkolů, které zákon ukládá hasičským záchranným sborům krajů,
  - stanoví postup zjišťování příčin vzniku požárů a zpracovává rozbory jejich příčin,
  - vytváří a provozuje informační systém PO,
  - soustřeďuje a vyhodnocuje informace potřebné pro zásahy jednotek PO,
  - zabezpečuje statistické sledování požárů a mimořádných událostí se zásahy jednotek PO aj. <sup>3</sup>
  
- 2) Hasičské záchranné sbory krajů
  - zpracovávají koncepci požární ochrany kraje,
  - kontrolují plnění nařízení orgánů kraje vydaných na úseku PO,
  - odpovídají za připravenost a akceschopnost jednotek HZS ČR,
  - soustřeďují podklady pro materiální a finanční zabezpečení jednotek PO,
  - soustřeďují a vyhodnocují informace potřebné pro zásahy jednotek PO,
  - zabezpečují statistické sledování požárů a jiných mimořádných událostí se zásahem jednotek PO aj. <sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> § 24 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

<sup>4</sup> § 26 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

### 3.1.3 Kategorie

K pokrytí území České republiky jednotkami PO byl vytvořen tzv. systém plošného pokrytí. Tento systém vychází ze systému kategorií jednotek PO, jejich „územní působnosti“, stupně technické a personální vybavenosti jednotky, časových možností dojezdu této jednotky z pohledu maximálních limitů pro výjezd z místa dislokace aj.

Dělení jednotek PO dle územní působnosti:

- a) Jednotky s územní působností (zásah i mimo území svého zřizovatele)

*JPO I* – jednotka HZS s územní působností, tato jednotka zasahuje zpravidla v dojezdové vzdálenosti 20 minut z místa dislokace,

*JPO II* – jednotka sboru dobrovolných hasičů (její členové vykonávají službu v jednotce jako hlavní nebo vedlejší zaměstnání), jednotka zasahuje v dojezdové vzdálenosti cca 10 min. z místa dislokace,

*JPO III* – jednotka sboru dobrovolných hasičů (její členové vykonávají službu v jednotce zcela dobrovolně), jednotka zasahuje v dojezdové vzdálenosti cca 10 min. z místa dislokace.

- b) Jednotky s místní působností (zásah pouze na území svého zřizovatele)

*JPO IV* – jednotka HZS podniku,

*JPO V* – jednotka sboru dobrovolných hasičů obce (její členové vykonávají službu v jednotce dobrovolně),

*JPO VI* – jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku.

Uvedené jednotky PO mohou po dohodě s jejich zřizovatelem zasahovat i mimo území, pro které jsou určeny.

“Systém plošného pokrytí“ je definován na základě kategorizace jednotek určených pro zásah v daném území určitého stupně nebezpečí v daném počtu a s daným dojezdovým časem na místo události.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany

## 3.2 Dopravní nehody

### 3.2.1 Dopravní nehoda v českém právu

K provedení § 44 odst. 1 písm. b) zákona č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, (dále jen „zákon o HZS ČR“), byl vydán „Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 27. 1. 2017, kterým se stanoví postup při uplatňování náhrady nákladů za zásahy prováděné u dopravních nehod jednotkami požární ochrany“. Uvedený pokyn definuje následující pojmy a postupy.

- (1) Dopravní nehoda (dále jen „DN“) je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemních komunikacích a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.<sup>6</sup>
- (2) Pro uplatňování náhrady nákladů za zásahy prováděné u DN jednotkami PO musí:
  - a) vzniknout pojistiteli, České kanceláři pojistitelů (dále jen „ČKP“) nebo Ministerstvu financí povinnost poskytnout plnění z pojištění odpovědnosti z provozu vozidla nebo vznikla povinnost plnění z garančního fondu nebo od Ministerstva financí,
  - b) se jednat o zásah v souvislosti se škodou podle právního předpisu (tedy škodou vzniklou třetí osobě) a zásah splňuje všechny náležitosti pro účtování náhrad nákladů za zásah u DN dle zákona.<sup>7</sup>
- (3) Úhrada nákladů za zásah u DN nebude poskytnuta, pokud nevznikla škoda třetí osobě (a tudíž ani povinnost pojistiteli, ČKP nebo Ministerstvu financí poskytnout plnění) a úkony jednotky PO v rámci zásahu směřují pouze a výhradně ve prospěch škůdce. Přitom však musí být zohledněny specifické situace, kdy jednotka PO koná sice formálně pouze ve prospěch škůdce, avšak současně tím i zabraňuje vzniku škody třetí osobě (např. silniční vozidlo ve vodní nádrži, únik provozních kapalin a jiných nebezpečných látek do vodoteče).<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)

<sup>7</sup> Pokyn č. 4/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

<sup>8</sup> Pokyn č. 4/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR



- (4) Úhrada nákladů za zásah u DN přísluší dle zákona hasičskému záchrannému sboru kraje (dále jen „HZS kraje“), Záchrannému útvaru HZS ČR (dále jen „záchranný útvar“) a zřizovateli jednotky sboru dobrovolných hasičů obce (dále jen „jednotka SDH obce“), která je zařazena do seznamu jednotek v nařízení kraje, kterým se stanoví podmínky k zabezpečení plošného pokrytí území kraje jednotkami PO, a která zasahovala na výzvu operačního a informačního střediska HZS kraje.<sup>9</sup>

***Náhradu nákladů za zásah u DN uplatňuje:***

1. HZS kraje
  - a) za zásah jednotek HZS kraje; pokud zasahuje společně s jednotkou sousedního HZS kraje nebo jednotkou záchranného útvaru HZS ČR, tak i za zásah těchto jednotek,
  - b) za zřizovatele jednotek SDH obcí.
2. Záchranný útvar HZS ČR, pokud zasahovala jednotka záchranného útvaru samostatně.

***HZS kraje / Záchranný útvar uplatňuje náhradu nákladů za zásah u DN přímo proti***

- a) příslušné pojišťovně, která uzavřela pojistnou smlouvu podle zákona upravujícího pojištění odpovědnosti z provozu vozidla týkající se vozidla, jehož provozem byla způsobena újma,
- b) ČKP, pokud byla provozem vozidla způsobena újma, kterou je ČKP povinna nahradit z garančního fondu <sup>2)</sup>, nebo
- c) Ministerstvu financí, pokud byla újma způsobena provozem tuzemského vozidla, které nemá podle zákona o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla povinnost uzavřít pojistnou smlouvu. (zdroj: pokyn GŘ) <sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Pokyn č. 4/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

<sup>10</sup> Pokyn č. 4/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

### 3.2.2 Sociálně-technologický faktor

Kromě běžných důsledků dopravní nehody, jako je zranění osob, škoda na majetku či životním prostředí, se s technologickým a technickým pokrokem objevují v posledních letech taky další relativně nové nástrahy. Na jedné straně se výrobci automobilů snaží zvyšovat bezpečnost vozidel nejrůznějšími druhy aktivních i pasivních bezpečnostních prvků, na straně druhé se do vozidel zavádějí nové druhy pohonných hmot a pohonných jednotek, které představují při dopravní nehodě specifická rizika. I na tato rizika je třeba umět reagovat a v případě nutného zásahu jednotek PO postupovat dle předem určených postupů.

K nejběžnějším alternativním pohonům vozidel patří:

#### **Automobily s palivem CNG, LPG**

Jedná se o automobily zpravidla se spalovacím (benzinovým) motorem kombinující dva druhy paliva: stlačený zemní plyn, tzv. „Compressed Natural Gas“ (dále jen „CNG“) nebo zkapalněný ropný plyn, tzv. „Liquefied Petroleum Gas“ (dále jen „LPG“) a automobilový benzin. V kabině automobilu bývá zpravidla umístěn přepínač mezi palivovými soustavami (některé automobily mají automatické přepínání). Plnicí ventil plynové soustavy bývá u sériově vyráběných automobilů umístěn vedle otvoru nádrže na benzin nebo jinde, např. na nárazníku automobilu. Při zásahu na automobil s palivem CNG nebo LPG je, kromě standardních postupů pro vyproštění a záchranu osob, třeba:

- a) zjistit druh paliva automobilu (CNG, LPG), popř. umístění tlakových nádob s plynem a jejich stav po nehodě,
- b) pokud automobil nehoří snažit se nejprve uzavřít přívod plynu z tlakových nádob (např. vypnutím zapalování motoru, na multiventilu) a dále uzavřít místo zásahu,
- c) pokud automobil hoří, snažit se nejprve uzavřít přívod plynu z tlakových nádob (např. vypnutím zapalování motoru, uzavřením na multiventilu – pokud již není roztavený a nedochází k hoření plynu) <sup>11</sup>

#### **Očekávané zvláštnosti**

Při zásahu na automobil s CNG nebo LPG je třeba počítat s komplikacemi jako neoznačení automobilu nálepkou CNG nebo LPG, únik plynu z tlakových nádrží

---

<sup>11</sup> Pokyn č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

(odtlakování nádoby) s následným nebezpečím požáru uniklého plynu (vyšlehnutí plamenů), výbuch tlakové nádoby, tvorba výbušné koncentrace, možné hromadění plynu (LPG) v uzavřených prostorech automobilu aj.

### **Automobily s hybridním pohonem**

Automobil s hybridním pohonem kombinuje dva druhy pohonů, spalovací motor (benzinový nebo naftový) a elektromotor. Automobil má palivovou nádrž a vysokonapěťové komponenty elektropohonu.

Při zásahu na automobil s hybridním pohonem je, kromě standardních postupů pro vyproštění a záchranu osob, třeba zejména:

- a) zjistit druh pohonu automobilu, popř. umístění vysokonapěťových baterií a jejich poškození nebo zasažení požárem, a zda hrozí *nebezpečí úrazu elektrickým proudem*,
- b) zajistit vypnutí napětí z vysokonapěťových (oranžových) rozvodů automobilu,
- c) při hašení automobilu na hybridní pohon je nutno provést hašení nevodivými hasivými nebo hasit intenzivně vodou z bezpečné vzdálenosti, viz *hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím 400 V*.

### **Očekávané zvláštnosti**

Při zásahu na automobil s hybridním pohonem je třeba počítat na příklad s neoznačením automobilu; automobil může být špatně označen, nebo označení nemusí být po nehodě znatelné, nepřístupným odpojovačem vysokonapěťové baterie, vytečením elektrolytu, které může způsobit poleptání v případě poškození obalu vysokonapěťové baterie, roztržením vysokonapěťové baterie, opomenutím skutečnosti, že automobil s hybridním pohonem má také pohon spalovací, včetně palivové nádrže.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Pokyn č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

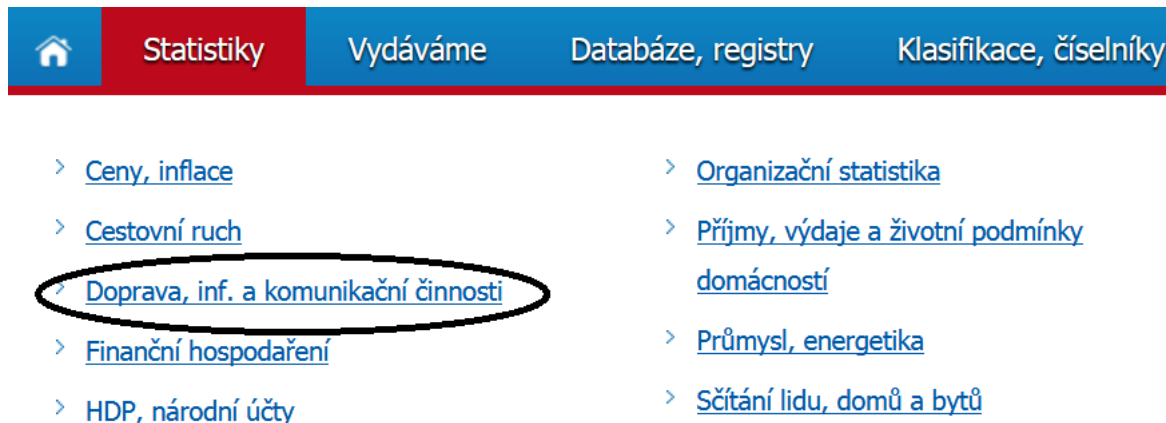
### 3.2.3 Statistické sledování v dopravě

Pro potřeby statistické analýzy nebo např. při sestavování ekonometrického modelu na téma týkající se dopravy, dopravní infrastruktury, dopravních nehod nebo obecně dopravních prostředků lze využít pravidelně aktualizovaný a rozsáhlý informační zdroj v podobě webového portálu českého statistického úřadu. Uvedený portál je k dispozici veřejnosti bez jakéhokoli přístupového omezení.

Uvedený webový portál je k dispozici na internetové adrese [www.czso.cz](http://www.czso.cz)

Konkrétně k probíranému tématu dopravních nehod a ekonometrickému modelu, který je uveden v druhé praktické části práce, bylo možné využít podrobná data v podobě časových řad, viz následující výčet.

- Výše způsobené škody při dopravních nehodách
- Počet dopravních nehod v daném období
- Počet registrovaných motorových vozidel
- Investice do oprav silniční infrastruktury



*Screenshot (vlastní zpracování)*

Pokud připustíme vliv na celkový objem dopravních nehod, lze prostřednictvím uvedeného webového portálu obdržet také související data z oblasti roční spotřeby alkoholických nápojů různého druhu. Jejich vhodným sečtením pak získáme údaj celkové roční spotřeby alkoholu v ČR.

### 3.3 Zásahová činnost jednotek požární ochrany

#### 3.3.1 Sběr dat a jeho pravidla

K zabezpečení jednotného postupu při statistickém sledování požárů a mimořádných událostí se zásahy jednotek PO, jakožto jednoho z úkolů definovaných zákonem o požární ochraně, při zpracování dokumentace o záchranných a likvidačních pracích a statistických přehledů zabezpečuje HZS ČR zejména:

- a) statistické sledování požárů a jiných mimořádných událostí,
- b) evidenci písemných hlášení o vzniku závažných havárií a jejich následcích (pro statistické účely se tyto havárie zařídí do kategorie události, která svými následky či charakterem převažuje; výjimkou je požár, který se, i v případě že nepřevažuje jinou kategorií události, eviduje vždy jako požár),
- c) evidenci údajů o zásahové činnosti jednotek PO v operačním řízení aj.

Po zpracování dokumentace o zásahu, zadání údajů do programu SSU a kontrole jejich správnosti následuje odesílání dat programu SSU z HZS kraje na MV- generální ředitelství HZS ČR čtvrtletně dle následujícího časového rozpisu.

- data za období leden až březen - do 15. dubna
- data za období leden až červen - do 15. července
- data za období leden až září - do 15. října
- data za období leden až prosinec - do 16. ledna následujícího roku (roční export dat za období leden až prosinec musí obsahovat všechny události a zásahy tohoto období).

Na základě výše uvedených dat zpracovává HZS kraje pomocí programu SSU přehledy zásahů a k těmto přehledům vydává analýzu. O jejím rozsahu rozhoduje ředitel HZS kraje. Takto zpracované analýzy si může vyžádat generální ředitelství HZS ČR, to případně může také požádat o zpracování analýzy dle vlastních požadavků.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Pokyn č. 10/2006 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

### 3.3.2 Dopravní nehoda jako mimořádná událost

Dopravní nehodou se rozumí zásah u události mající charakter činností spojených s odstraňováním následků kolize dopravních prostředků. Druh dopravní nehody se zatřídí podle převažujícího charakteru nehody.

Pokud by v činnosti jednotky převládaly jiné práce, např. z důvodu úniku nebezpečné látky do životního prostředí, klasifikuje se tento zásah rovněž podle převažujícího charakteru. Dopravní nehoda s následným požárem patří vždy do kategorie požár. To ovšem neplatí v případě posuzování události z pohledu možnosti účtování náhrad za dopravní nehodu. Zde je rozhodující původní příčinná událost, kterou je dopravní nehoda, nikoli požár. Dochází tedy k rozporu mezi zatříděním události v rámci statistického sledování událostí a posuzování události z hlediska mechanismu účtování náhrad.

Druhy DN z pohledu jednotek PO:

*silniční, hromadná, železniční vč. metra, letecká, ostatní \** (např. na polních cestách)

Pro účely statistického sběru a vyhodnocení dat o zásazích jednotek PO na různé mimořádné události se definují jejich následující základní typy. Za zásah se považuje také předem dohodnutá činnost jako pomoc jiným subjektům. Kromě počtu dopravních nehod dle hlavních typů se sledují také další příznaky, které jsou následně využitelné pro efektivní analytické výstupy, zejména příznak:

#### **Úhrada – dopravní nehody**

Zásah jednotky PO, po kterém byly účtovány náklady jednotky PO pojistiteli, České kanceláři pojistitelů nebo Ministerstvu financí, v souvislosti s odstraňováním následků události v provozu na pozemní komunikaci, při níž došlo k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.

Z pohledu příjmů do rozpočtu HZS ČR lze zmínit také příznak:

#### **Úhrada – úmyslné jednání**

Zásah jednotky PO, po kterém byly účtovány náklady jednotky PO v souvislosti s prokazatelně úmyslným jednáním osob nebo úmyslným přivoláním jednotky PO na místo zásahu, kde následně nebyl zjištěn důvod požárního zásahu.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Pokyn č. 10/2006 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

### 3.3.3 Dopravní nehoda jako specifikum

Při záchranných a likvidačních pracích je nutná spolupráce s ostatními složkami IZS a využití jejich kompetencí ke speciálním činnostem např. řízení dopravy, odstranění překážky silničního provozu, sjízdnost vozovky apod. Cílem činnosti jednotek PO při zásahu na dopravních nehodách na pozemních komunikacích je zejména:

- zajištění místa a okolí dopravní nehody,
- poskytnutí první pomoci zraněným,
- provedení protipožárních opatření,
- vyproštění zraněných a ohrožených osob,
- zamezení úniku nebezpečných látek a látek ohrožujících okolí,
- poskytnutí nezbytné humanitární pomoci postiženým osobám.

Při dopravních nehodách dochází nejčastěji k:

- zranění osob,
- vzniku požáru a výbuchu, ohrožení životního prostředí,
- úniku pohonných a provozních kapalin,
- ohrožení převáženým nákladem,
- ohrožení (znehodnocení) převáženého nákladu,
- dopravním zácpám,
- omezení sjízdnosti a poškození komunikace nebo dopravních zařízení.

#### **Úkoly a postup činnosti**

Činnost na místě zásahu spočívá zejména v opatřeních, směřujících k záchraně ohrožených osob a snížení následků dopravních nehod na okolí. Přijetí nezbytných opatření pro ochranu životů a zdraví zahrnuje:

- a) zvýraznění místa zásahu pomocí všech dostupných prostředků,
- b) zvýraznění a zajištění vyšší bezpečnosti zasahujících reflexními vestami hasičů,
- c) zajištění místa nehody, řízení nebo odklon dopravy apod.

Velitel jednotky vyžaduje součinnost s ostatními složkami IZS a věcně příslušnými orgány pro zabezpečení některých činností souvisejících s dopravní nehodou.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Pokyn č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

## Očekávané zvláštnosti

Při činnosti na místě zásahu dopravní nehody je nutné počítat zejména s následujícími komplikacemi:

- neúplné informace o dopravní nehodě a jejím místě,
- nepřehlednost místa zásahu (hromadné a řetězové nehody, nepřístupný terén, vozidlo je po dopravní nehodě mimo vozovku apod.),
- nemožnost (nepřístupnost) odpojení akumulátorů u havarovaných vozidel (pod sedadly, v nepřístupném prostoru, více kusů v jednom vozidle),
- nedostupnost místa zásahu, obtížný příjezd na místo zásahu (nepřístupnost, vznik kolony vozidel, dopravní neprůjezdnost),
- nedostupné prostředky pro zajištění dostatečné stabilizace,
- velký počet zraněných, obtížná komunikace s nimi (cizinci, postižení),
- ohrožení zasahujících okolní dopravou,
- nepředvídatelné jednání postižených osob vlivem šoku, alkoholu a omamných látek, zvýšené agresivity, popř. snaha z místa dopravní nehody se vzdálit apod.,
- nebezpečí ohrožení zvířaty, která byla převážena v havarovaných vozidlech,
- únik velkého množství pohonných hmot a provozních kapalin, zvláště u dopravních nehod v nákladní přepravě,
- nepředpokládaný výskyt a přítomnost nebezpečné látky,
- různé typy, stáří a technický stav havarovaných vozidel (neznámé a netypické konstrukční provedení vozidel, bezpečnostní prvky),
- nedostatečné prostředky k provádění vyprošťovacích prací,
- potřeba nasazení těžké techniky a dalších speciálních prostředků,
- možnost vzniku další dopravní nehody.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Pokyn č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR

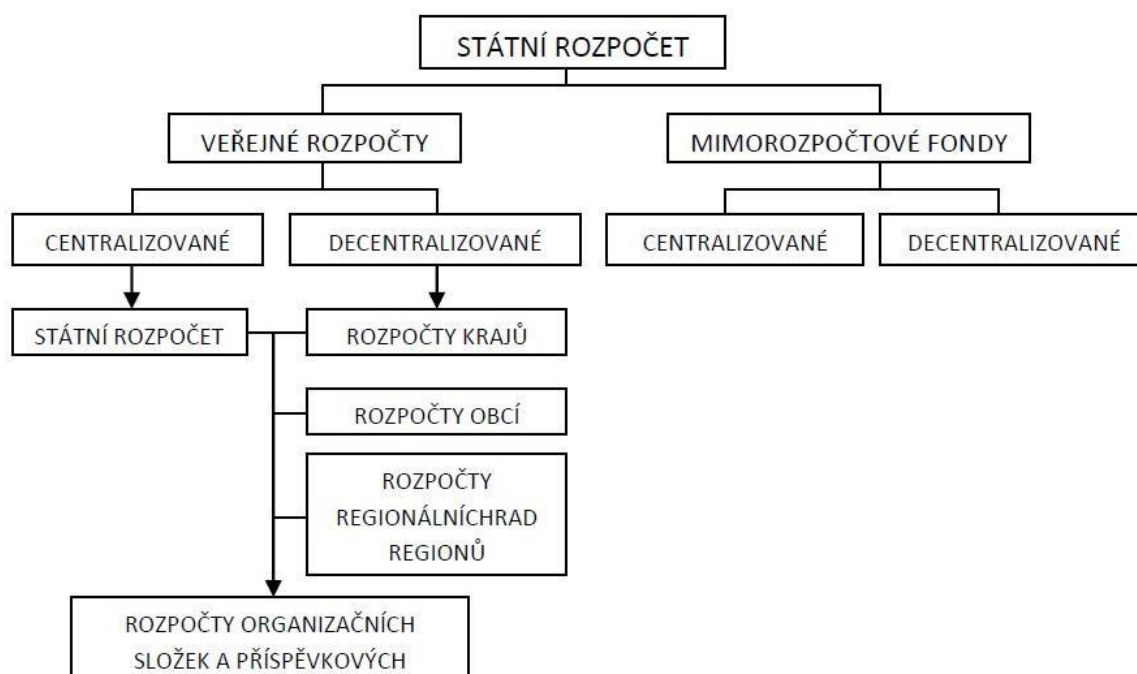


### 3.4 Rozpočet HZS ČR

Rozpočet HZS ČR představuje jednu ze součástí rozpočtu státního. Státní rozpočet ČR je třeba chápat v souvislosti s pojmem „rozpočtová soustava“, tj. základní premisu procesu financování vůbec.

#### 3.4.1 HZS ČR jako součást kapitoly 314

Podle níže uvedeného schématu lze odvodit rozpočet HZS ČR jako součást veřejných rozpočtů státního rozpočtu ČR (centrální rozpočet). Protože je HZS ČR organizační složkou státu, podléhá nutně působnosti zákona č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech.



Obr. 1 Rozpočtová soustava České republiky<sup>17</sup>

Kapitoly SR představují jakýsi systém členění příjmů a výdajů SR s vymezeným okruhem působnosti a odpovědnosti příslušných správců jednotlivých kapitol. Správci kapitol jsou ministerstva a ústřední orgány státní správy. Přímou HZS ČR se týká zejména kapitola 314 příslušící Ministerstvu vnitra. Za její správu proto také odpovídá ministr vnitra. Dále se může HZS ČR v některých případech týkat také kapitola 398 Všeobecná pokladní

<sup>17</sup> HAMERNÍKOVÁ, B., MAAYTOVÁ A., A KOL. *Veřejné finance*

správa, ze které jsou čerpány mimořádné finanční prostředky např. v případě živelních událostí velkého rozsahu, kdy výdajové nároky vznikající na vrub HZS ČR nemohou být pokryty z řádného rozpočtu na daný rok.

---

### *Příklad kapitol státního rozpočtu*

---

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| Kapitola 301 | Kancelář prezidenta republiky        |
| Kapitola 302 | Poslanecká sněmovna Parlamentu       |
| Kapitola 303 | Senát Parlamentu                     |
| Kapitola 304 | Úřad vlády České republiky           |
| Kapitola 305 | Bezpečnostní informační služba       |
| Kapitola 306 | Ministerstvo zahraničních věcí       |
| Kapitola 307 | Ministerstvo obrany                  |
| Kapitola 308 | Národní bezpečnostní úřad            |
| Kapitola 309 | Kancelář veřejného ochránce práv     |
| Kapitola 312 | Ministerstvo financí                 |
| Kapitola 313 | Ministerstvo práce a sociálních věcí |
| Kapitola 314 | Ministerstvo vnitra                  |
| Kapitola 315 | Ministerstvo životního prostředí     |
| Kapitola 317 | Ministerstvo pro místní rozvoj       |

---

### **Obr. 2 Příklad kapitol státního rozpočtu<sup>18</sup>**

HZS ČR je součástí rozpočtové kapitoly 314. Je jednou ze základních složek integrovaného záchranného systému. Ten je obecně definován jako koordinovaný postup jeho složek (HZS, policie, zdravotnická záchranná služba aj.) při mimořádných událostech. HZS ČR je tvořen GŘ HZS ČR a HZS krajů. GŘ HZS ČR je součástí ministerstva vnitra a plní jeho zákonem dané úkoly. V jeho čele stojí generální ředitel. Tento je jmenovaný i odvolávaný ministrem vnitra. Je odpovědný za činnost HZS ČR, řídí a reguluje hospodaření HZS krajů s prostředky ze SR. V České republice působí 14 krajských HZS, které se jako účetní jednotky musí řídit pokyny GŘ HZS ČR a příslušnými právními předpisy. V rámci financování, hospodaření a ekonomické činnosti HZS ČR patří mezi nejdůležitější zejména:

Zákon č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 219/2000 Sb., o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách ve znění aktuálních předpisů

---

<sup>18</sup> KINŠT, J. a PAROUBEK, J. *Rozpočtová skladba v roce 2007 a praktické příklady*

### 3.4.2 Mimorozpočtové zdroje

Protože provádění zásahové činnosti jednotkami PO klade nároky jak na lidskou sílu, tak i na věcné prostředky PO, je třeba prosazovat stabilní relativní výši rozpočtu HZS ČR vzhledem k HDP. Kromě zásahové činnosti je zde totiž ještě několik dalších oblastí, např. požární prevence, ochrana obyvatelstva, krizové řízení aj., které vyžadují s ohledem na rozvoj státního aparátu a nárůst množství zákonných povinností a činností v oblasti PO, další investice a představují nové mandatorní výdaje. Logicky není udržitelná situace, aby na jedné straně narůstali mandatorní výdaje a na straně druhé se snižoval rozpočet organizace. Zejména u záchranných a bezpečnostních složek je takový vývoj hazardem s lidskými životy a tudíž společensky nepřijatelný. Specifickým aspektem HZS ČR je také např. množství požární zásahové techniky, jejíž postupné zastarávání představuje do budoucna vážné riziko pro fungování celého systému.<sup>19</sup>

Z uvedených důvodů je třeba hledat další možnosti financování sboru. Hovoříme obecně o tzv. vícezdrojovém financování. K nejvýraznějším možnostem patří zejména následující.

**Příjmy ze strukturálních fondů Evropské unie** – (uskutečněny např. projekty operační střediska, nákup požární techniky a techniky ke zvládnutí povodní aj.) Na tyto příjmy nelze absolutně spoléhat. Vývoj evropské dotační politiky je zcela nepředvídatelný, nehledě na současnou migrační krizi, vojenské napětí napříč kontinenty aj. rizika, která mohou zásadně ovlivnit alokaci “evropských peněz”.

**Transfery z kapitoly “Všeobecná pokladní správa”** na řešení mimořádných událostí velkého rozsahu jsou využívány zejména v souvislosti s povodněmi. Aktuálně je tato možnost využívána při řešení mimořádné události výbuchu muničních skladů ve Vrběticích, jejíž zdolávání a následné dlouhodobé likvidační práce vyžadují enormní nasazení několika složek IZS po velmi dlouhou dobu v řádech mnoha let.

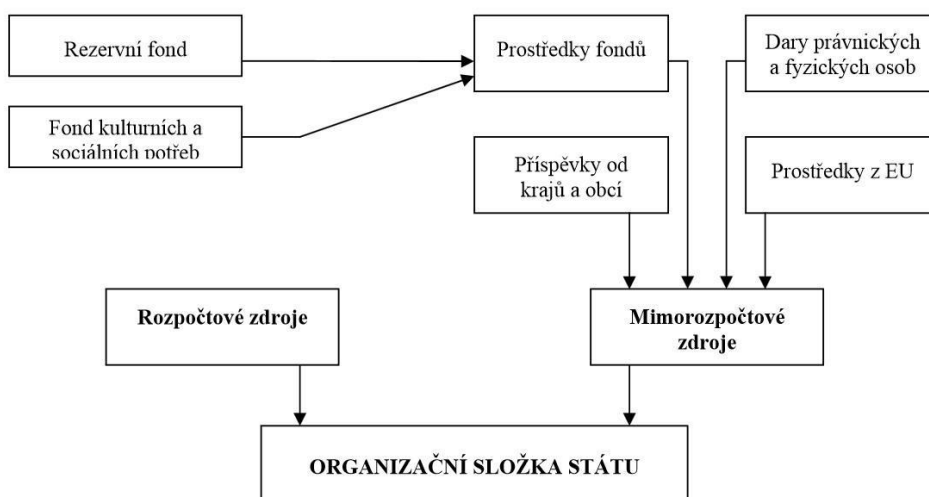
**Čerpání peněz z tzv. Fondu zábrany škod** vytvořeného Českou kanceláří pojistitelů. Do toho jsou od 1. 1. 2014 odváděna nejméně 3 % z přijatého pojistného z pojištění odpovědnosti z provozu vozidla za každý kalendářní rok. Z těchto prostředků se poskytne nejméně 60 % HZS ČR a z toho nejméně 20 % jednotkám sborů dobrovolných hasičů obcí.

---

<sup>19</sup> PECL, J. *Zásahová činnost jednotek PO v kontextu rozpočtu Hasičského záchranného sboru ČR*.

**Zpoplatnění služeb a úkonů** u HZS ČR za předpokladu, že se jedná o práce a služby související se základní náplní jejich činnosti a nedojde k ohrožení jejich akceschopnosti. Platba za výše uvedené činnosti je vždy kompenzací vynaložených nákladů, tedy není z pohledu zákonů hodnocena jako podnikání.

Možné zdroje financování požární ochrany, kromě rozpočtových zdrojů, uvádí následující obrázek. Zřetelný je zde tok finančních prostředků získaných díky členství ČR v Evropské unii, jejichž podíl, zejména v oblasti modernizace komunikačních technologií nebo nákupu nové zásahové techniky, hraje v posledních letech velmi významnou roli.<sup>20</sup>



**Obr. 3 Možné zdroje financování HZS ČR**<sup>21</sup>

<sup>20</sup> PECL, J. *Zásahová činnost jednotek PO v kontextu rozpočtu Hasičského záchranného sboru ČR.*

<sup>21</sup> DVORÁK, P. *Integrovaný záchranný systém a jeho financování*

### 3.4.3 Fond zábrany škod a vymáhání náhrad

Zákon č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění pozdějších předpisů, zejm. ust. § 23a a § 23b tohoto zákona definuje:

#### **§ 23a Fond zábrany škod**

(1) Kancelář vytváří fond zábrany škod, který se použije pro zábranu škod vznikajících provozem vozidel. Fond zábrany škod je tvořen z odvodů z přijatého pojistného podle odstavce 2, z výnosů z investování dočasně volných prostředků tohoto fondu a dalších prostředků podle § 21 odst. 2 písm. g) za předcházející kalendářní rok, v daném kalendářním roce.

(2) Člen Kanceláře je povinen odvádět do fondu zábrany škod nejméně 3 % z ročního přijatého pojistného z pojištění odpovědnosti za každý kalendářní rok. Příspěvek do fondu zábrany škod je člen Kanceláře povinen platit Kanceláři ve čtvrtletních splátkách, přičemž splátka za I. čtvrtletí každého kalendářního roku je splatná do 30. dubna, za II. čtvrtletí do 31. července, za III. čtvrtletí do 31. října a za IV. čtvrtletí do 31. ledna bezprostředně následujícího kalendářního roku.

(3) Prostředky fondu zábrany škod se použijí pouze na úhradu nákladů spojených s:

- pořízením techniky nebo věcných prostředků potřebných pro činnost základních složek integrovaného záchranného systému a ostatních složek integrovaného záchranného systému poskytujících plánovanou pomoc na vyžádání v oblasti zábrany a prevence škod z provozu vozidel,
- úpravou technologií a provozem operačních a informačních středisek hasičského záchranného sboru v souvislosti s poskytováním nezbytné pomoci motoristům,
- realizací projektů se zaměřením na bezpečnost silničního provozu schválených vládou, nebo
- realizací programů podle § 23b odst. 4 písm. b).

(4) Z prostředků fondu zábrany škod se k úhradě nákladů podle odstavce 3 písm. a) nebo b) poskytne nejméně 60 % Hasičskému záchrannému sboru a z toho nejméně 20 % jednotkám sborů dobrovolných hasičů obcí. Z prostředků fondu zábrany škod se dále poskytne nejméně 15 % dalším složkám integrovaného záchranného systému a nejméně 15 % na realizaci projektů a programů podle odstavce 3 písm. c) nebo d).

(5) Příjemce prostředků z fondu zábrany škod je povinen poskytnout Komisi na její vyžádání veškeré informace a doklady týkající se použití finančních prostředků z tohoto fondu a umožnit jí provedení kontroly použití prostředků z fondu. V případě neprokázání použití těchto prostředků nebo porušení účelu jejich použití je příjemce povinen tyto prostředky vrátit do fondu zábrany škod.

(6) Pokud nebyly prostředky podle odstavce 5 vráceny ve lhůtě stanovené Komisí, je jejich příjemce povinen zaplatit úrok z prodlení a náklady spojené s jejich vymáháním. Prostředky nevrácené ve stanovené lhůtě vymáhá Kancelář včetně úroku a s tím spojených nákladů.

### **§ 23b Komise (vybraná ustanovení)**

(1) Zřizuje se Komise jako orgán Kanceláře pro tvorbu programů prevence škod a pro rozdělování prostředků fondu zábrany škod.

(2) Komise má 9 členů a je složena ze dvou zástupců hasičského záchranného sboru, které jmenuje a odvolává generální ředitel hasičského záchranného sboru, z jednoho zástupce Policie České republiky, kterého jmenuje a odvolává policejní prezident, z jednoho zástupce, kterého jmenuje a odvolává ministr vnitra, z jednoho zástupce, kterého jmenuje a odvolává ministr zdravotnictví, z jednoho zástupce, kterého jmenuje a odvolává ministr dopravy, a ze tří zástupců Kanceláře podle § 20 odst. 3 písm. h). Komise ze svých členů volí a odvolává předsedu a zástupce předsedy. Činnost Komise řídí předseda nebo v jeho nepřítomnosti zástupce předsedy. Komise je usnášeníschopná, pokud jsou přítomny alespoň dvě třetiny jejích členů a rozhoduje většinou hlasů přítomných členů.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Zákon č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla

## 4 Vlastní práce

### 4.1 Dopravní nehody v ekonometrickém modelu

#### 4.1.1 Teoretická východiska

Tématem projektu jsou silniční dopravní nehody v České republice. Pro vypracování modelu budeme vycházet z podkladových dat v rozmezí let 1994 – 2015, jedná se tedy o 22 pozorování. Model bude zkoumat závislost hmotných škod, registrovaných v souvislosti s provozem silničních motorových vozidel v ČR, na počtu registrovaných silničních motorových vozidel v ČR, absolutním počtu silničních dopravních nehod, spotřebě alkoholických nápojů a investicích do silniční infrastruktury v ČR.

Cílem kapitoly bude sestavení jednorovnicového modelu, ekonomického a ekonometrického, jeho popis a provedení odhadu modelu přes běžnou metodu nejmenších čtverců. Nakonec bude provedena ekonomická a statistická verifikace, včetně aplikace modelu.

**Jednorovnicový model** popisuje předpokládaný vztah výše škod při dopravních nehodách motorových vozidel v souvislosti s několika exogenními vlivy, viz teoretická východiska:

1. S růstem počtu dopravních nehod bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **růst**.
2. S růstem počtu registrovaných vozidel bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **růst**.
3. S růstem spotřeby alkoholu bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **růst**.
4. S růstem investic do oprav a udržování dopravní sítě v předchozím roce bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **klesat**.

#### Formulace ekonomického modelu

$$y_1 = f(x_2; x_3; x_4; x_5)$$

## Zápis ekonometrického modelu

Ekonometrický model je složen z jedné endogenní neboli vysvětlované proměnné ( $y_{1t}$ ), ze čtyř exogenních neboli vysvětlujících proměnných ( $x_{it}$ ), z toho jedna exogenní zpožděná proměnná ( $x_{5t-1}$ ) a ze čtyř strukturálních parametrů ( $\gamma_i$ ). Do modelu je vložen jedničkový vektor neboli konstanta ( $x_1$ ) a náhodná složka ( $u_t$ ).

$$y_{1t} = \gamma_1 x_1 + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \gamma_4 x_{4t} + \gamma_5 x_{5t-1} + u_t$$

**Tab. 1 Deklarace proměnných**

| Proměnná             | Název (vše pro ČR)                           | Typ          | Jednotky     |
|----------------------|--|--------------|--------------|
| <b>y<sub>1</sub></b> | Výše způsobené škody při dopravních nehodách | Endogenní    | mld. Kč/ rok |
| <b>x<sub>1</sub></b> | Jednotkový vektor                            | Exogenní     | -            |
| <b>x<sub>2</sub></b> | Počet dopravních nehod                       | Exogenní     | tis./ rok    |
| <b>x<sub>3</sub></b> | Počet registrovaných motorových vozidel      | Exogenní     | mil./ rok    |
| <b>x<sub>4</sub></b> | Spotřeba alkoholických nápojů                | Exogenní     | litr/os/ rok |
| <b>x<sub>5</sub></b> | Investice do oprav silniční infrastruktury   | Exogenní     | mld./ rok    |
| <b>u<sub>t</sub></b> | Náhodná složka                               | Stochastická | -            |



#### 4.1.2 Jednorovnicový model

Předpokládaný vztah výše škod při dopravních nehodách motorových vozidel v souvislosti s několika exogenními vlivy.

**Tab. 2 Podkladová data**

| Rok  | Způsobená škoda | JV | DN        | Registrace | Alkohol      | Investice |
|------|-----------------|----|-----------|------------|--------------|-----------|
|      | y1              | x1 | x2        | x3         | x4           | x5        |
|      | mld. Kč/ rok    |    | tis./ rok | mil. ks    | litr/os./rok | mld./ rok |
| 1993 | 2,988           | 1  | 152,157   | 3,722      | 176,7        | 5,752     |
| 1994 | 4,263           | 1  | 156,242   | 3,985      | 180,0        | 6,001     |
| 1995 | 4,877           | 1  | 175,520   | 4,198      | 180,2        | 7,276     |
| 1996 | 6,054           | 1  | 201,697   | 4,466      | 181,1        | 7,347     |
| 1997 | 5,982           | 1  | 198,431   | 4,697      | 185,6        | 7,131     |
| 1998 | 6,834           | 1  | 210,137   | 4,806      | 185,3        | 7,872     |
| 1999 | 7,149           | 1  | 225,690   | 4,634      | 184,2        | 8,358     |
| 2000 | 7,096           | 1  | 211,516   | 4,574      | 184,3        | 7,209     |
| 2001 | 8,244           | 1  | 185,664   | 4,692      | 181,3        | 9,251     |
| 2002 | 8,891           | 1  | 190,718   | 4,864      | 184,4        | 8,632     |
| 2003 | 9,334           | 1  | 195,851   | 4,930      | 186,4        | 8,414     |
| 2004 | 9,687           | 1  | 196,484   | 5,043      | 184,6        | 9,462     |
| 2005 | 9,771           | 1  | 199,262   | 5,263      | 188,1        | 10,436    |
| 2006 | 9,116           | 1  | 187,965   | 5,491      | 184,3        | 15,423    |
| 2007 | 8,467           | 1  | 182,736   | 5,762      | 185,8        | 16,370    |
| 2008 | 7,741           | 1  | 160,376   | 5,988      | 183,2        | 15,257    |
| 2009 | 4,981           | 1  | 74,815    | 5,999      | 177,6        | 15,300    |
| 2010 | 4,925           | 1  | 75,522    | 6,075      | 170,9        | 16,942    |
| 2011 | 4,628           | 1  | 75,137    | 6,178      | 168,8        | 14,009    |
| 2012 | 4,875           | 1  | 81,404    | 6,341      | 175,2        | 14,351    |
| 2013 | 4,938           | 1  | 84,398    | 6,360      | 172,3        | 13,334    |
| 2014 | 4,933           | 1  | 85,859    | 6,499      | 173,3        | 16,167    |
| 2015 | 5,439           | 1  | 93,067    | 6,866      | 174,1        | 18,675    |

Zdroj:

<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm> (x3, x5)

<https://www.czso.cz/csu/czso/statistiky> (y1, x2, x4)

## Zpoždění proměnné x5 (investice)

**Tab. 3 Podkladová data po zpoždění proměnné**

| Rok  | Způsobená škoda | JV | DN      | Registrace | Alkohol | Investice |
|------|-----------------|----|---------|------------|---------|-----------|
|      | y1              | x1 | x2      | x3         | x4      | x5(t-1)   |
| 1994 | 4,263           | 1  | 156,242 | 3,985      | 180,0   | 5,752     |
| 1995 | 4,877           | 1  | 175,520 | 4,198      | 180,2   | 6,001     |
| 1996 | 6,054           | 1  | 201,697 | 4,466      | 181,1   | 7,276     |
| 1997 | 5,982           | 1  | 198,431 | 4,697      | 185,6   | 7,347     |
| 1998 | 6,834           | 1  | 210,137 | 4,806      | 185,3   | 7,131     |
| 1999 | 7,149           | 1  | 225,690 | 4,634      | 184,2   | 7,872     |
| 2000 | 7,096           | 1  | 211,516 | 4,574      | 184,3   | 8,358     |
| 2001 | 8,244           | 1  | 185,664 | 4,692      | 181,3   | 7,209     |
| 2002 | 8,891           | 1  | 190,718 | 4,864      | 184,4   | 9,251     |
| 2003 | 9,334           | 1  | 195,851 | 4,930      | 186,4   | 8,632     |
| 2004 | 9,687           | 1  | 196,484 | 5,043      | 184,6   | 8,414     |
| 2005 | 9,771           | 1  | 199,262 | 5,263      | 188,1   | 9,462     |
| 2006 | 9,116           | 1  | 187,965 | 5,491      | 184,3   | 10,436    |
| 2007 | 8,467           | 1  | 182,736 | 5,762      | 185,8   | 15,423    |
| 2008 | 7,741           | 1  | 160,376 | 5,988      | 183,2   | 16,370    |
| 2009 | 4,981           | 1  | 74,815  | 5,999      | 177,6   | 15,257    |
| 2010 | 4,925           | 1  | 75,522  | 6,075      | 170,9   | 15,300    |
| 2011 | 4,628           | 1  | 75,137  | 6,178      | 168,8   | 16,942    |
| 2012 | 4,875           | 1  | 81,404  | 6,341      | 175,2   | 14,009    |
| 2013 | 4,938           | 1  | 84,398  | 6,360      | 172,3   | 14,351    |
| 2014 | 4,933           | 1  | 85,859  | 6,499      | 173,3   | 13,334    |
| 2015 | 5,439           | 1  | 93,067  | 6,866      | 174,1   | 16,167    |

### Deskriptivní statistiky

Deskriptivní (popisná) statistika je disciplína zabývající se popisem hlavních vlastností souboru dat. Zkoumání je dvojího druhu – kvalitativní a kvantitativní. V modelu se zabýváme dvěma základními statistickými veličinami: prostý aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Obě veličiny se vztahují k závisle proměnné  $y_1$ . Výpočet byl proveden přes program Gretl.

- **prostý aritmetický průměr – 6,7376** – určuje střední hodnotu dat daného souboru
- **směrodatná odchylka – 1,8849** – jako velikost rozptylu hodnot okolo střední hodnoty

|            | Střední hodnota | Medián | Minimum | Maximum |
|------------|-----------------|--------|---------|---------|
| škoda      | 6,7376          | 6,4442 | 4,2629  | 9,7713  |
| dn         | 156,75          | 184,20 | 74,815  | 225,69  |
| registrace | 5,3505          | 5,1532 | 3,9852  | 6,8661  |
| alkohol    | 180,50          | 182,25 | 168,82  | 188,10  |
| investice  | 10,922          | 9,3562 | 5,7520  | 16,942  |

|            | Směr. odchv. | variační koeficient | Šikmost  | Stand. špičatost |
|------------|--------------|---------------------|----------|------------------|
| škoda      | 1,8849       | 0,27976             | 0,29694  | -1,4166          |
| dn         | 54,879       | 0,35010             | -0,56795 | -1,3898          |
| registrace | 0,83394      | 0,15586             | 0,16782  | -1,2296          |
| alkohol    | 5,6858       | 0,031501            | -0,66115 | -0,87122         |
| investice  | 3,8822       | 0,35544             | 0,27152  | -1,5526          |

|            | 5% perc. | 95% perc. | IQ range | Missing obs. |
|------------|----------|-----------|----------|--------------|
| škoda      | 4,3177   | 9,7587    | 3,6421   | 0            |
| dn         | 74,863   | 223,56    | 113,15   | 0            |
| registrace | 4,0171   | 6,8111    | 1,4231   | 0            |
| alkohol    | 169,13   | 187,85    | 9,8650   | 0            |
| investice  | 5,7893   | 16,856    | 7,9388   | 0            |

**Obr. 4 Popisná statistika**

### Korelační matice

Vyčíslením korelační matice zjistíme, zda se mezi exogenními proměnnými v modelu nachází multikolarita. Výskyt tohoto jevu mezi endogenní a exogenní proměnnou není závadou. Na hlavní diagonále jsou vždy prvky rovny jedné. Matice obsahuje párové korelační koeficienty, které jsou pouze mezi jednotlivými vysvětlujícími proměnnými a které se nacházejí v intervalu  $(-1, 1)$ . Hodnoty blízké se k 1 (vysoký párový koeficient nad  $|0,8|$ ) značí silnou závislost mezi dvěma odpovídajícími proměnnými. Výsledky s tímto vysokým párovým koeficientem pak mohou být zkreslené.

**Tab. 4 Korelační matice**

|            | ŠKODA    | DN              | REGISTRACE      | ALKOHOL  | INVESTICE |
|------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------|
| ŠKODA      | 1        |                 |                 |          |           |
| DN         | 0,685417 | 1               |                 |          |           |
| REGISTRACE | -0,25809 | -0,79551        | 1               |          |           |
| ALKOHOL    | 0,777963 | <b>0,912674</b> | -0,63776        | 1        |           |
| INVESTICE  | -0,2707  | -0,7683         | <b>0,928201</b> | -0,61252 | 1         |

V našem modelu se vyskytují dva párové koeficienty vyšší než  $|0,8|$  a to mezi proměnnými „Spotřeba alkoholu“ a „Dopravní nehody“; „Investice do oprav“ a „Počet registrovaných vozidel“, což značí výskyt multikolarity mezi vysvětlujícími proměnnými jako nežádoucí jev. Multikolaritu se pokusíme odstranit transformací dat metodou tzv. postupných diferencí u exogenních proměnných  $x_3$  (Registrace) a  $x_4$  (Spotřeba alkoholu).

**Tab. 5 Korelační matice po první úpravě**

|            | SKODA    | DN       | REGISTRACE | ALKOHOL  | INVESTICE |
|------------|----------|----------|------------|----------|-----------|
| SKODA      | 1        |          |            |          |           |
| DN         | 0,716303 | 1        |            |          |           |
| REGISTRACE | 0,075435 | -0,03935 | 1          |          |           |
| ALKOHOL    | 0,135367 | 0,275176 | 0,342884   | 1        |           |
| INVESTICE  | -0,39214 | -0,80538 | 0,148474   | -0,27906 | 1         |

Opět se nám v modelu vyskytuje multikolinearita, a proto provedeme postupné difference i u proměnné  $x_5$  (Investice).

**Tab. 6 Výsledná korelační matice**

|            | SKODA    | DN       | REGISTRACE | ALKOHOL  | INVESTICE |
|------------|----------|----------|------------|----------|-----------|
| SKODA      | 1        |          |            |          |           |
| DN         | 0,716303 | 1        |            |          |           |
| REGISTRACE | 0,075435 | -0,03935 | 1          |          |           |
| ALKOHOL    | 0,135367 | 0,275176 | 0,342884   | 1        |           |
| INVESTICE  | 0,245743 | 0,209981 | 0,388132   | 0,017248 | 1         |

Nyní se v modelu již multikolinearita nevyskytuje.

## Odhad modelu BMNČ

Pro odhad ekonometrického modelu je použita běžná metoda nejmenších čtverců (BMNČ). Tento odhad určí hodnoty strukturálních parametrů, které představují nestranné a konzistentní parametry lineárního regresního modelu. Při BMNČ je třeba vymezení matice  $X$  a vektoru  $Y$ . Matice  $X$  je složena z PĚTI exogenních proměnných (včetně konstanty) v rozsahu 21 let. Její rozměr je tedy  $21 \times 5$ . Vektor  $Y$  obsahuje hodnoty endogenní proměnné, tedy rozměr vektoru je  $21 \times 1$ . Výsledkem bude vektor odhadovaných strukturálních parametrů  $\gamma_t$  o rozměru  $5 \times 1$ .

| Matice X          |                 |                      |                   |                    | Vektor y        |
|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Jednotkový vektor | Dopravní nehody | Registrovaná vozidla | Spotřeba alkoholu | Investice do oprav | Způsobená škoda |
| x1                | x2              | x3                   | x4                | x5(t-1)            | y1              |
| 1                 | 175,520         | 0,212                | 0,200             | 0,249              | 4,877           |
| 1                 | 201,697         | 0,269                | 0,900             | 1,275              | 6,054           |
| 1                 | 198,431         | 0,231                | 4,500             | 0,071              | 5,982           |
| 1                 | 210,137         | 0,109                | -0,300            | -0,216             | 6,834           |
| 1                 | 225,690         | -0,173               | -1,100            | 0,741              | 7,149           |
| 1                 | 211,516         | -0,059               | 0,100             | 0,486              | 7,096           |
| 1                 | 185,664         | 0,118                | -3,000            | -1,149             | 8,244           |
| 1                 | 190,718         | 0,172                | 3,100             | 2,042              | 8,891           |
| 1                 | 195,851         | 0,066                | 2,000             | -0,619             | 9,334           |
| 1                 | 196,484         | 0,113                | -1,800            | -0,218             | 9,687           |
| 1                 | 199,262         | 0,221                | 3,500             | 1,048              | 9,771           |
| 1                 | 187,965         | 0,228                | -3,800            | 0,974              | 9,116           |
| 1                 | 182,736         | 0,271                | 1,500             | 4,988              | 8,467           |
| 1                 | 160,376         | 0,225                | -2,600            | 0,946              | 7,741           |
| 1                 | 74,815          | 0,012                | -5,650            | -1,112             | 4,981           |
| 1                 | 75,522          | 0,075                | -6,650            | 0,043              | 4,925           |
| 1                 | 75,137          | 0,103                | -2,080            | 1,642              | 4,628           |
| 1                 | 81,404          | 0,163                | 6,360             | -2,933             | 4,875           |
| 1                 | 84,398          | 0,019                | -2,900            | 0,342              | 4,938           |
| 1                 | 85,859          | 0,140                | 1,020             | -1,017             | 4,933           |
| 1                 | 93,067          | 0,367                | 0,800             | 2,832              | 5,439           |

Obr. 5 Matice X, Vektor y

a) Po transpozici matice X a jejím vynásobením maticí X dostáváme matici:

|          |             |             |            |             |
|----------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 21       | 3292,249    | 2,880854    | -5,9       | 10,4145     |
| 3292,249 | 579382,8044 | 446,1929525 | 85,75731   | 2016,446982 |
| 2,880854 | 446,1929525 | 0,698431304 | 1,94826642 | 2,981774716 |
| -5,9     | 85,75731    | 1,94826642  | 214,9714   | -1,095417   |
| 10,4145  | 2016,446982 | 2,981774716 | -1,095417  | 57,96824239 |

Obr. 6 Násobení matic

b) Inverze nové matice:

|           |              |              |              |              |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0,6886682 | -0,003297041 | -0,999941005 | 0,029497384  | 0,042955994  |
| -0,003297 | 1,92589E-05  | 0,002534509  | -0,000122213 | -0,000210265 |
| -0,999941 | 0,002534509  | 4,812546344  | -0,072872905 | -0,15744092  |
| 0,0294974 | -0,000122213 | -0,072872905 | 0,006184902  | 0,002817089  |
| 0,042956  | -0,000210265 | -0,15744092  | 0,002817089  | 0,024999252  |

Obr. 7 Inverzní matice

Nový vektor  $y$ :

|              |
|--------------|
| 143,9650772  |
| 24057,54071  |
| 20,09266466  |
| -24,12062319 |
| 86,14288687  |

Obr. 8 Nový vektor  $y$

c) Výsledné strukturální parametry získané výpočtem BMNČ:

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>x1</b> | 2,72285951   |
| <b>x2</b> | 0,024422798  |
| <b>x3</b> | 1,909683466  |
| <b>x4</b> | -0,064279913 |
| <b>x5</b> | 0,047849135  |

Obr. 9 Výsledné strukturální parametry

d) Konečná formulace ekonometrického modelu:

$$\underline{y_{1t} = 2,72285951 + 0,024422798x_{2t} + 1,909683466x_{3t} - 0,064279913x_{4t} + 0,047849135x_{5(t-1)} + u_t}$$

## Výstupy odhadu modelu v SW Gretl

V prvním sloupci jsou znázorněny odhady strukturálních parametrů. Druhý sloupec obsahuje odhadnuté směrodatné odchylky (standardní chyby odhadnutých parametrů). Třetí sloupec je  $t$ - podíl, pomocí něhož můžeme odvodit významnost či nevýznamnost parametru.  $P$  – hodnota slouží ke zjištění statistické významnosti parametru v závislosti s porovnáním se zvolenou hladinou významnosti  $\alpha$ . Pod těmito sloupci jsou hodnoty veličin deskriptivní statistiky (rozptyl a směrodatná odchylka), které jsou již okomentovány výše. Pomocí DW-testu zjišťujeme přítomnost autokorelace reziduí 1. stupně. Autokorelace je nežádoucí jev, neboť existují strukturální parametry s nižším reziduálním rozptylem, tedy jsou lepší než odhadnuté parametry). Autokorelace může být kladná a záporná (výslednou hodnotu DW testu srovnáváme s horní a dolní kritickou hodnotou).

Model 1: OLS, za použití pozorování 1995–2015 (T = 21)  
 Závisle proměnná: škoda

|                                    | koeficient | směr. chyba | t-podíl   | p-hodnota |     |
|------------------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| const                              | 2,72286    | 1,16536     | 2,336     | 0,0328    | **  |
| dn                                 | 0,0244228  | 0,00616272  | 3,963     | 0,0011    | *** |
| registrace                         | 1,90968    | 3,08066     | 0,6199    | 0,5441    |     |
| alkohol                            | -0,0642799 | 0,110439    | -0,5820   | 0,5687    |     |
| investice                          | 0,0478491  | 0,222034    | 0,2155    | 0,8321    |     |
| Střední hodnota závisle proměnné   |            |             | 6,855480  |           |     |
| Sm. odchylka závisle proměnné      |            |             | 1,846550  |           |     |
| Součet čtverců reziduí             |            |             | 31,55250  |           |     |
| Sm. chyba regrese                  |            |             | 1,404290  |           |     |
| Koeficient determinace             |            |             | 0,537319  |           |     |
| Adjustovaný koeficient determinace |            |             | 0,421649  |           |     |
| F(4, 16)                           |            |             | 4,645262  |           |     |
| P-hodnota (F)                      |            |             | 0,011128  |           |     |
| Logaritmus věrohodnosti            |            |             | -34,07258 |           |     |
| Akaikovo kritérium                 |            |             | 78,14516  |           |     |
| Schwarzovo kritérium               |            |             | 83,36777  |           |     |
| Hannan-Quinnovo kritérium          |            |             | 79,27860  |           |     |
| rho (koeficient autokorelace)      |            |             | 0,814356  |           |     |
| Durbin-Watsonova statistika        |            |             | 0,169615  |           |     |

#### Obr. 10 Odhad jednorovnicového modelu Gretl

Výsledný model vygenerovaný programem GRETL se shoduje s modelem, který byl zpracován pomocí MS Excel postupnou výpočetní metodou BMNČ s využitím maticových operací.

### Ekonomická verifikace modelu

Úkolem ekonomické verifikace modelu je ověření směru a intenzity působení exogenních proměnných na endogenní proměnnou. Ekonomická verifikace potvrdí či vyvrátí stanovené předpoklady uvedené v kapitole 1.1.

1. Předpoklad: S růstem počtu dopravních nehod bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **růst**.

MODEL: Na základě odhadnutého modelu lze predikovat, že pokud by se počet dopravních nehod zvýšil o jednotku (1 tis./rok), zvýší se způsobená věcná škoda o 0,024 mld. Kč/rok. To je **v souladu** s původním předpokladem, že nárůst počtu dopravních nehod způsobí nárůst způsobené věcné škody. Jedná se o přímou úměru.

2. Předpoklad: S růstem počtu registrovaných vozidel bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **růst**.

MODEL: Na základě odhadnutého modelu lze predikovat, že pokud by se počet registrovaných silničních motorových vozidel zvýšil o jednotku (mil. ks), zvýší se způsobená věcná škoda o 1,9 mld. Kč/ rok. To je **v souladu** s původním předpokladem, že nárůst počtu registrovaných silničních motorových vozidle způsobí nárůst způsobené věcné škody. Jedná se o přímou úměru.

3. Předpoklad: S růstem spotřeby alkoholu bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **růst**.

MODEL: Na základě odhadnutého modelu lze predikovat, že pokud by se množství spotřebovaných alkoholických nápojů zvýšil o jednotku (litr/os/rok), sníží se způsobená věcná škoda o 0,064 mld. Kč/ rok. To je **v rozporu** s původním předpokladem, že nárůst spotřeby alkoholických nápojů způsobí nárůst způsobené věcné škody.

4. Předpoklad: S růstem investic do oprav a udržování dopravní sítě v předchozím roce bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **klesat**.

MODEL: Na základě odhadnutého modelu lze predikovat, že pokud by se výše investic do oprav silniční infrastruktury zvýšil o jednotku (mld./ rok), zvýší se v následujícím roce způsobená věcná škoda o 0,048 mld. Kč/ rok. To je **v rozporu** s původním předpokladem, že nárůst investic do oprav způsobí pokles způsobené věcné škody.



## Statistická verifikace modelu

| Rok  | Škoda skutečná | Škoda teoretická | $Y_t - Y_{teor}$ | $(Y_t - Y_{teor})^2$ | $y_t - \bar{y}$ | $(y_t - \bar{y})^2$ |
|------|----------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------|---------------------|
| 1995 | 4,877          | 7,414224216      | -2,5             | 6,436413226          | -2,9            | 8,20392348          |
| 1996 | 6,054          | 8,165352765      | -2,1             | 4,45634492           | -1,7            | 2,846365796         |
| 1997 | 5,982          | 7,724020987      | -1,7             | 3,036104079          | -1,8            | 3,097197677         |
| 1998 | 6,834          | 8,071726571      | -1,2             | 1,531947261          | -0,9            | 0,823477662         |
| 1999 | 7,149          | 8,011529101      | -0,9             | 0,744310129          | -0,6            | 0,351257373         |
| 2000 | 7,096          | 7,792610654      | -0,7             | 0,485425105          | -0,6            | 0,416771729         |
| 2001 | 8,244          | 7,619738481      | 0,6              | 0,389572858          | 0,5             | 0,252437412         |
| 2002 | 8,891          | 7,607344075      | 1,3              | 1,648295538          | 1,1             | 1,321899768         |
| 2003 | 9,334          | 7,473749996      | 1,9              | 3,461542873          | 1,6             | 2,537035732         |
| 2004 | 9,687          | 7,842858948      | 1,8              | 3,402285949          | 1,9             | 3,786615933         |
| 2005 | 9,771          | 7,835794455      | 1,9              | 3,746121328          | 2,0             | 4,120168015         |
| 2006 | 9,116          | 8,039402545      | 1,1              | 1,159807851          | 1,4             | 1,890299414         |
| 2007 | 8,467          | 7,845281826      | 0,6              | 0,38689168           | 0,7             | 0,526819463         |
| 2008 | 7,741          | 7,282599409      | 0,5              | 0,210557356          | 0,0             | 0                   |
| 2009 | 4,981          | 4,882632161      | 0,1              | 0,009694143          | -2,8            | 7,619662964         |
| 2010 | 4,925          | 5,140825233      | -0,2             | 0,046586186          | -2,8            | 7,932547198         |
| 2011 | 4,628          | 4,966313076      | -0,3             | 0,114401073          | -3,1            | 9,693159309         |
| 2012 | 4,875          | 4,473873573      | 0,4              | 0,161237445          | -2,9            | 8,214227126         |
| 2013 | 4,938          | 5,022365237      | -0,1             | 0,007088265          | -2,8            | 7,858442113         |
| 2014 | 4,933          | 4,972661631      | 0,0              | 0,001554546          | -2,8            | 7,886160226         |
| 2015 | 5,439          | 5,78017226       | -0,3             | 0,116316644          | -2,3            | 5,300791118         |
|      |                |                  | 0,0              | 31,55249845          |                 | 84,67925951         |

Obr. 11 Statistická verifikace Excel

$n$  (počet období) = 21

$p$  (počet proměnných) = 5

$n-p$  = 16 tj. počet stupňů volnosti

Korigovaný reziduální rozptyl –  $31,55249845 / 16 = 1,972031153$

Rozptyl odhadnutých parametrů:

|         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1,35808 |         |         |         |         |
|         | 0,00004 |         |         |         |
|         |         | 9,49049 |         |         |
|         |         |         | 0,01220 |         |
|         |         |         |         | 0,04930 |

Obr. 12 Rozptyl odhadnutých parametrů

Bodový odhad:

|                       | JV<br>x1    | nehody<br>x2 | registrace<br>x3 | alkohol<br>x4 | investice<br>x5(t-1) |
|-----------------------|-------------|--------------|------------------|---------------|----------------------|
| Sii                   | 1,358075171 | 3,79791E-05  | 9,490491318      | 0,012196819   | 0,049299304          |
| Sbi                   | 1,165364823 | 0,006162721  | 3,080664103      | 0,110439208   | 0,222034466          |
| t-hodnota             | 2,336486785 | 3,962989604  | 0,619893439      | 0,58203888    | 0,215503185          |
| t-tab = $\alpha$ 0,05 | 1,753       | 1,753        | 1,753            | 1,753         | 1,753                |
| V/N                   | V           | V            | N                | N             | N                    |

Obr. 13 Bodový odhad Excel

t-hodnota > t-tab = významný

Dle provedených početních operací je zřejmé, že na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  je statisticky významná konstanta a exogenní proměnná  $x_2$  (počet dopravních nehod). Ostatní exogenní proměnné jsou jak na hladině významnosti  $\alpha=0,1$ , tak na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , statisticky nevýznamné.

V rámci statistické verifikace lze také určit a zhodnotit koeficient determinace, který udává z kolika procent je závisle proměnná vysvětlována nezávisle proměnnými. V případě uvedeného modelu se jedná o hodnotu  $R^2=0,51$ , tedy výše škod způsobených při dopravních nehodách silničních motorových vozidel je z 51% vysvětlována změnami v počtu dopravních nehod motorových vozidel, počtu registrovaných motorových vozidel, roční spotřebou alkoholických nápojů a výší ročních investic do oprav silniční infrastruktury v předcházejícím roce.

**R<sup>2</sup>:**

|      |             |                                 |        |
|------|-------------|---------------------------------|--------|
| Su2= | 1,972031153 | $R^2 = 1 - \frac{S_u^2}{S_y^2}$ |        |
| Sy2= | 4,032345691 |                                 |        |
|      |             |                                 |        |
| R2=  | 0,510946902 | R2=                             | 51,09% |

Obr. 14 Koeficient determinace Excel

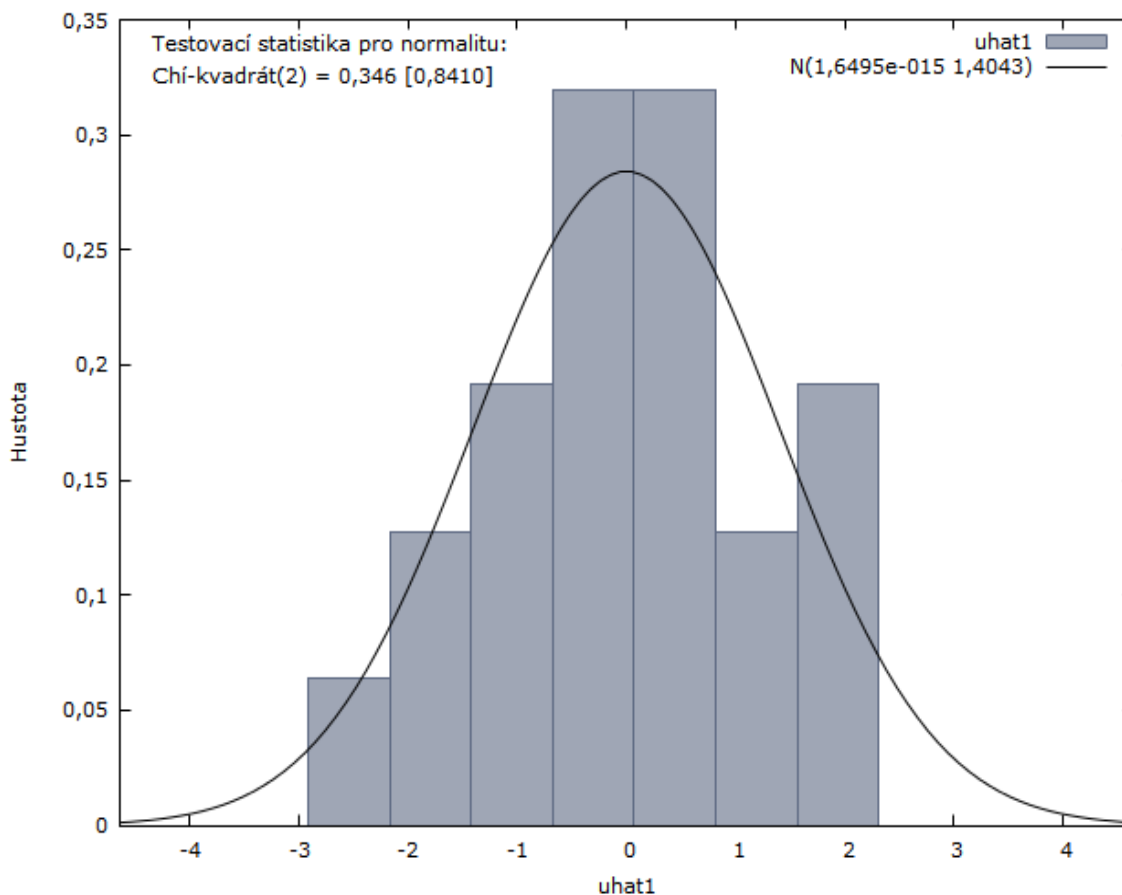
### Ekonometrická verifikace

Ekonometrická verifikace slouží především pro aplikaci jednotlivých konkrétních ekonometrických metod. Základními testy jsou test normality reziduí, test heteroskedasticity a test autokorelace. Tyto testy budou vyhodnoceny na základě výsledků zjištěných pomocí SW Gretl.

#### Test normality reziduí

H<sub>0</sub> = rezidua mají normální rozdělení – cílem je H<sub>0</sub> nezamítnout

Test normality reziduí hodnotíme pomocí porovnání normálního rozdělení se skutečným rozdělením reziduí a analýzou p- hodnoty Chí-kvadrát testu.



**Obr. 15 Normalita reziduí Gretl**

Výsledná hodnota testu 0,8410 je vyšší než zvolená hladina významnosti  $\alpha=0,05$ ,  
Potvrzujeme nulovou hypotézu o normálním rozdělení reziduí.”

### Test autokorelace reziduí

$H_0$  = v modelu není přítomna autokorelace – cílem je  $H_0$  nezamítnout

Autokorelace reziduí značí vzájemnou závislost mezi rezidui. V případě její přítomnosti může model předstírat zdánlivou závislost mezi endogenní a exogenní proměnnou a generovat nesprávné odhady.

---

Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu

Testovací statistika: LMF = 37,912849,  
s p-hodnotou =  $P(F(1,15) > 37,9128) = 1,83e-005$

**Obr. 16 Test autokorelace Gretl**

Hodnota 1,83 je vyšší než  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu nezamítáme. V modelu není přítomna autokorelace reziduí.

### Test heteroskedasticity

Heteroskedasticita vyjadřuje měnící se rozptyl reziduí v čase. Jedná se o nežádoucí jev.  $H_0$  = v modelu není heteroskedasticita – cílem je  $H_0$  nezamítnout

#### Whiteův test heteroskedasticity

Testovací statistika:  $TR^2 = 14,933658$ ,  
s p-hodnotou =  $P(\text{Chí-kvadrát}(14) > 14,933658) = 0,382705$

#### Obr. 17 Whiteův test Gretl

Hodnota 0,382705 je vyšší než zvolená hladina významnosti  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu proto nezamítáme. V modelu je přítomna homoskedasticita.

### Test strukturálního zlomu

$H_0$  = žádný strukturální zlom – cílem je,  $H_0$  nezamítnout

Testujeme stabilitu parametrů v čase. Tj. vztah exogenních proměnných a endogenní proměnné se v čase významně nemění.

Chowův test pro strukturální zlom při pozorování 2005 -  
Nulová hypotéza: žádný strukturální zlom  
Testovací statistika:  $F(5, 11) = 1,25632$   
s p-hodnotou =  $P(F(5, 11) > 1,25632) = 0,348211$

#### Obr. 18 Chowův test

Hodnota 0,348211 je vyšší než zvolená hladina významnosti  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu proto nezamítáme. Vztah exogenních proměnných a endogenní proměnné se v čase významně nemění.

### Test RESET pro specifikaci

$H_0$  = specifikace je adekvátní – cílem je,  $H_0$  nezamítnout

Test RESET pro specifikaci -  
Nulová hypotéza: specifikace je adekvátní  
Testovací statistika:  $F(2, 14) = 0,957848$   
s p-hodnotou =  $P(F(2, 14) > 0,957848) = 0,40749$

#### Obr. 29 RESET test

Hodnota 0,40749 je vyšší než zvolená hladina významnosti  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu proto nezamítáme. Lineární forma modelu ověřena jako vhodná.

## Varianta modelu

Protože původně zvolený model v bodě 1.1.4 u 2 exogenních proměnných nesplňuje podmínky pro ekonomickou verifikaci a v bodě 1.1.5 nesplňuje pro 3 exogenní proměnné ani podmínku statistické verifikace, bude provedena dynamizace modelu pomocí časového vektoru k dosažení lepších výsledků.

### Podkladová data pro nový model:

Tab. 7 Podkladový data s časovým vektorem

| Rok  | Škoda<br>y1 | DN<br>x2 | Registrace<br>dif x3 | Alkohol<br>dif x4 | investice<br>dif x5(t-1) | ČV<br>x6 |
|------|-------------|----------|----------------------|-------------------|--------------------------|----------|
| 1995 | 4,877       | 175,520  | 0,212                | 0,200             | 0,249                    | 1        |
| 1996 | 6,054       | 201,697  | 0,269                | 0,900             | 1,275                    | 2        |
| 1997 | 5,982       | 198,431  | 0,231                | 4,500             | 0,071                    | 3        |
| 1998 | 6,834       | 210,137  | 0,109                | -0,300            | -0,216                   | 4        |
| 1999 | 7,149       | 225,690  | -0,173               | -1,100            | 0,741                    | 5        |
| 2000 | 7,096       | 211,516  | -0,059               | 0,100             | 0,486                    | 6        |
| 2001 | 8,244       | 185,664  | 0,118                | -3,000            | -1,149                   | 7        |
| 2002 | 8,891       | 190,718  | 0,172                | 3,100             | 2,042                    | 8        |
| 2003 | 9,334       | 195,851  | 0,066                | 2,000             | -0,619                   | 9        |
| 2004 | 9,687       | 196,484  | 0,113                | -1,800            | -0,218                   | 10       |
| 2005 | 9,771       | 199,262  | 0,221                | 3,500             | 1,048                    | 11       |
| 2006 | 9,116       | 187,965  | 0,228                | -3,800            | 0,974                    | 12       |
| 2007 | 8,467       | 182,736  | 0,271                | 1,500             | 4,988                    | 13       |
| 2008 | 7,741       | 160,376  | 0,225                | -2,600            | 0,946                    | 14       |
| 2009 | 4,981       | 74,815   | 0,012                | -5,650            | -1,112                   | 15       |
| 2010 | 4,925       | 75,522   | 0,075                | -6,650            | 0,043                    | 16       |
| 2011 | 4,628       | 75,137   | 0,103                | -2,080            | 1,642                    | 17       |
| 2012 | 4,875       | 81,404   | 0,163                | 6,360             | -2,933                   | 18       |
| 2013 | 4,938       | 84,398   | 0,019                | -2,900            | 0,342                    | 19       |
| 2014 | 4,933       | 85,859   | 0,140                | 1,020             | -1,017                   | 20       |
| 2015 | 5,439       | 93,067   | 0,367                | 0,800             | 2,832                    | 21       |

### Výstup z programu Gretl:

Model 2: OLS, za použití pozorování 1995–2015 (T = 21)  
Závisle proměnná: škoda

|                                    | koeficient | směr. chyba | t-podíl   | p-hodnota |     |
|------------------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| const                              | -5,45143   | 1,81303     | -3,007    | 0,0088    | *** |
| dn                                 | 0,0551189  | 0,00734810  | 7,501     | 1,89e-06  | *** |
| registrace                         | 2,35264    | 1,96464     | 1,197     | 0,2497    |     |
| alkohol                            | -0,103227  | 0,0707972   | -1,458    | 0,1654    |     |
| investice                          | -0,191657  | 0,149523    | -1,282    | 0,2194    |     |
| casovy                             | 0,309910   | 0,0627098   | 4,942     | 0,0002    | *** |
| Střední hodnota závisle proměnné   |            |             | 6,855480  |           |     |
| Sm. odchylka závisle proměnné      |            |             | 1,846550  |           |     |
| Součet čtverců reziduí             |            |             | 12,00537  |           |     |
| Sm. chyba regrese                  |            |             | 0,894627  |           |     |
| Koeficient determinace             |            |             | 0,823955  |           |     |
| Adjustovaný koeficient determinace |            |             | 0,765273  |           |     |
| F(5, 15)                           |            |             | 14,04110  |           |     |
| P-hodnota (F)                      |            |             | 0,000033  |           |     |
| Logaritmus věrohodnosti            |            |             | -23,92644 |           |     |
| Akaikovo kritérium                 |            |             | 59,85288  |           |     |
| Schwarzovo kritérium               |            |             | 66,12001  |           |     |
| Hannan-Quinnovo kritérium          |            |             | 61,21301  |           |     |
| rho (koeficient autokorelace)      |            |             | 0,630843  |           |     |
| Durbin-Watsonova statistika        |            |             | 0,758813  |           |     |

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Obr. 20 Odhad modelu s časovým vektorem

Po zavedení časového vektoru sice došlo ke zlepšení výsledků, ale stále nedochází k plné ekonomické verifikaci a současně nejsou splněny uspokojivě podmínky statistické verifikace. Z uvedených důvodů provedeme **odstranění zjevně irelevantní proměnné x4** a zjistíme podobu nového modelu.

### Podkladová data po odstranění proměnné x4 a diferenci x5:

Tab. 8 Podkladová data pro nový model

| Rok  | Způsobená škoda | DN      | Registrace | Investice   |
|------|-----------------|---------|------------|-------------|
|      | y1              | x2      | x3         | dif x5(t-1) |
| 1995 | 4,877           | 175,520 | 4,198      | 0,249       |
| 1996 | 6,054           | 201,697 | 4,466      | 1,275       |
| 1997 | 5,982           | 198,431 | 4,697      | 0,071       |
| 1998 | 6,834           | 210,137 | 4,806      | -0,216      |
| 1999 | 7,149           | 225,690 | 4,634      | 0,741       |
| 2000 | 7,096           | 211,516 | 4,574      | 0,486       |
| 2001 | 8,244           | 185,664 | 4,692      | -1,149      |
| 2002 | 8,891           | 190,718 | 4,864      | 2,042       |

|      |       |         |       |        |
|------|-------|---------|-------|--------|
| 2003 | 9,334 | 195,851 | 4,930 | -0,619 |
| 2004 | 9,687 | 196,484 | 5,043 | -0,218 |
| 2005 | 9,771 | 199,262 | 5,263 | 1,048  |
| 2006 | 9,116 | 187,965 | 5,491 | 0,974  |
| 2007 | 8,467 | 182,736 | 5,762 | 4,988  |
| 2008 | 7,741 | 160,376 | 5,988 | 0,946  |
| 2009 | 4,981 | 74,815  | 5,999 | -1,112 |
| 2010 | 4,925 | 75,522  | 6,075 | 0,043  |
| 2011 | 4,628 | 75,137  | 6,178 | 1,642  |
| 2012 | 4,875 | 81,404  | 6,341 | -2,933 |
| 2013 | 4,938 | 84,398  | 6,360 | 0,342  |
| 2014 | 4,933 | 85,859  | 6,499 | -1,017 |
| 2015 | 5,439 | 93,067  | 6,866 | 2,832  |

a) Odhad metodou BMNČ

Matice X a vektor y

| Matice X |         |       |         | Vektor Y |
|----------|---------|-------|---------|----------|
| x1       | x2      | x3    | x5(t-1) | y1       |
| 1        | 175,520 | 4,198 | 0,249   | 4,877    |
| 1        | 201,697 | 4,466 | 1,275   | 6,054    |
| 1        | 198,431 | 4,697 | 0,071   | 5,982    |
| 1        | 210,137 | 4,806 | -0,216  | 6,834    |
| 1        | 225,690 | 4,634 | 0,741   | 7,149    |
| 1        | 211,516 | 4,574 | 0,486   | 7,096    |
| 1        | 185,664 | 4,692 | -1,149  | 8,244    |
| 1        | 190,718 | 4,864 | 2,042   | 8,891    |
| 1        | 195,851 | 4,930 | -0,619  | 9,334    |
| 1        | 196,484 | 5,043 | -0,218  | 9,687    |
| 1        | 199,262 | 5,263 | 1,048   | 9,771    |
| 1        | 187,965 | 5,491 | 0,974   | 9,116    |
| 1        | 182,736 | 5,762 | 4,988   | 8,467    |
| 1        | 160,376 | 5,988 | 0,946   | 7,741    |
| 1        | 74,815  | 5,999 | -1,112  | 4,981    |
| 1        | 75,522  | 6,075 | 0,043   | 4,925    |
| 1        | 75,137  | 6,178 | 1,642   | 4,628    |
| 1        | 81,404  | 6,341 | -2,933  | 4,875    |
| 1        | 84,398  | 6,360 | 0,342   | 4,938    |
| 1        | 85,859  | 6,499 | -1,017  | 4,933    |
| 1        | 93,067  | 6,866 | 2,832   | 5,439    |

Obr. 213 Matice X a vektor y

Násobení transponované X maticí X

|            |             |             |             |
|------------|-------------|-------------|-------------|
| 21         | 3292,249    | 113,725683  | 10,4145     |
| 3292,249   | 579382,8044 | 17063,93356 | 2016,446982 |
| 113,725683 | 17063,93356 | 628,5343815 | 57,49522349 |
| 10,4145    | 2016,446982 | 57,49522349 | 57,96824239 |

Obr. 22 Násobení transponované matice X a matice X

Inverzní matice

|           |              |              |           |
|-----------|--------------|--------------|-----------|
| 20,235745 | -0,036913494 | -2,688037404 | 0,3146251 |
| -0,036913 | 7,62507E-05  | 0,004668484  | -0,000651 |
| -2,688037 | 0,004668484  | 0,365011309  | -0,041498 |
| 0,3146251 | -0,000650969 | -0,041498463 | 0,0245297 |

Obr. 4 Inverzní matice

Nový vektor Y

|             |
|-------------|
| 143,9650772 |
| 24057,54071 |
| 767,5847464 |
| 86,14288687 |

Obr. 24 Nový vektor y

Výsledný model získaný BMNČ

|              |    |
|--------------|----|
| -11,0011201  | x1 |
| 0,047531586  | x2 |
| 1,931040015  | x3 |
| -0,106203888 | x5 |

Obr. 25 Výsledný model BMNČ

## b) Výstup z Gretlu

Model 1: OLS, za použití pozorování 1995–2015 (T = 21)

Závisle proměnná: skoda

|            | koeficient | směr. chyba | t-podíl | p-hodnota |
|------------|------------|-------------|---------|-----------|
| const      | -11,0011   | 5,15681     | -2,133  | 0,0478    |
| dn         | 0,0475316  | 0,0100102   | 4,748   | 0,0002    |
| registrace | 1,93104    | 0,692588    | 2,788   | 0,0126    |
| investice  | -0,106204  | 0,179543    | -0,5915 | 0,5620    |

Obr. 26 Odhad modelu Gretl

Hodnoty generované programem Gretl se shodují s hodnotami generovanými postupným výpočtem pomocí MS Excel.



c) **Ekonomická verifikace**

Předpoklad: S růstem počtu dopravních nehod bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **růst**.

MODEL: Na základě odhadnutého modelu lze predikovat, že pokud by se počet dopravních nehod zvýšil o jednotku (1 tis./rok), zvýší se způsobená věcná škoda o 0,0475 mld. Kč/ rok. To je **v souladu** s původním předpokladem, že nárůst počtu dopravních nehod způsobí nárůst způsobené věcné škody. Jedná se o přímou úměru.

Předpoklad: S růstem počtu registrovaných vozidel bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **růst**.

MODEL: Na základě odhadnutého modelu lze predikovat, že pokud by se počet registrovaných silničních motorových vozidel zvýšil o jednotku (mil. ks), zvýší se způsobená věcná škoda o 1,93 mld. Kč/ rok. To je **v souladu** s původním předpokladem, že nárůst počtu registrovaných silničních motorových vozidle způsobí nárůst způsobené věcné škody. Jedná se o přímou úměru.

Předpoklad: S růstem investic do oprav a udržování dopravní sítě v předchozím roce bude způsobená věcná škoda při dopravních nehodách **klesat**.

MODEL: Na základě odhadnutého modelu lze predikovat, že pokud by se výše investic do oprav silniční infrastruktury zvýšila o jednotku (mld. Kč/ rok), sníží se v následujícím roce způsobená věcná škoda o 0,1062 mld. Kč. To je **v souladu** s původním předpokladem, že nárůst investic do oprav způsobí pokles způsobené věcné škody.

d) **Statistická verifikace**

Intervalový odhad:

| $\alpha=0,05$ | t= 1,753     |             |          |              | V/N |
|---------------|--------------|-------------|----------|--------------|-----|
| x1            | -11,0011201  | 9,039896357 | -20,041  | -1,961223742 | V   |
| x2            | 0,047531586  | 0,017547929 | 0,02998  | 0,065079514  | V   |
| x3            | 1,931040015  | 1,214107144 | 0,71693  | 3,145147159  | V   |
| x5(t-1)       | -0,106203888 | 0,314738748 | -0,42094 | 0,20853486   | N   |

Obr. 27 Intervalový odhad Excel

Dle provedených početních operací je zřejmé, že na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  je statisticky významná konstanta a exogenní proměnné  $x_2$  a  $x_3$ . Exogenní proměnná  $x_5$  zůstává statisticky nevýznamná, interval obsahuje 0.

Z pohledu koeficientu determinace  $R^2=0,67$  je výše škod způsobených při dopravních nehodách silničních motorových vozidel z 67 % vysvětlována změnami v počtu dopravních nehod motorových vozidel, počtu registrovaných motorových vozidel a výši ročních investic do oprav silniční infrastruktury v předcházejícím roce.

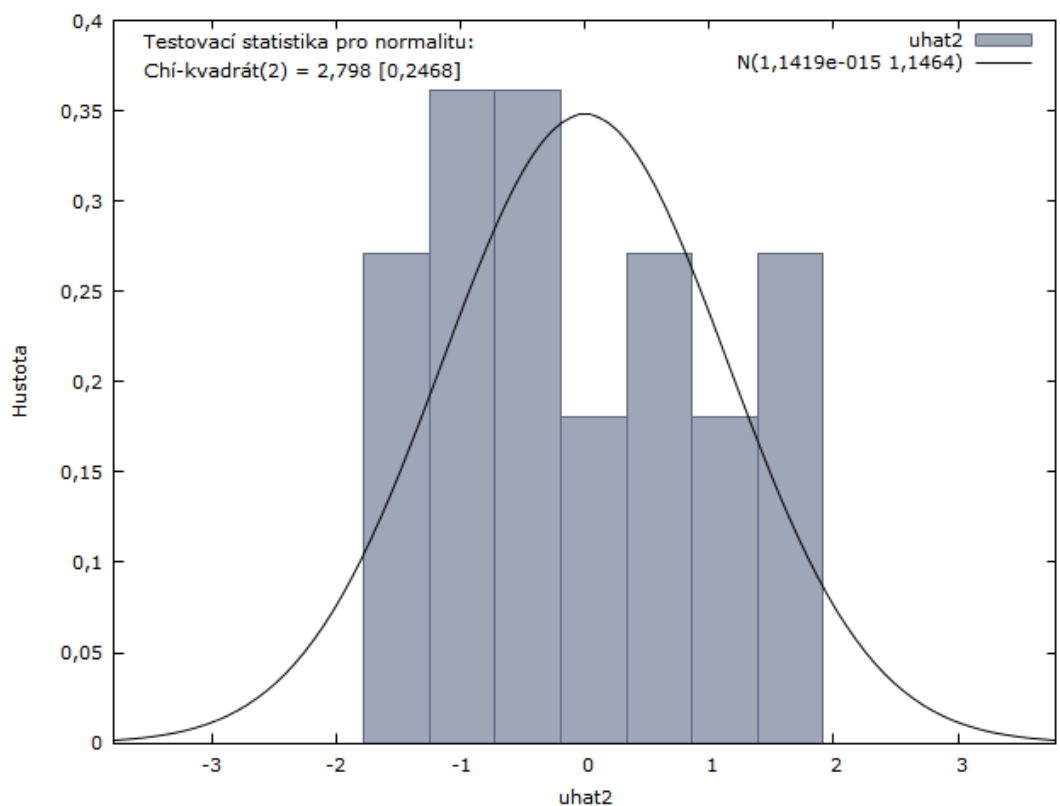
|      |             |                                 |
|------|-------------|---------------------------------|
| Su2= | 1,314146785 | $R^2 = 1 - \frac{S_u^2}{S_y^2}$ |
| Sy2= | 4,032345691 |                                 |
| R2=  | 0,674098679 | R2= 67,41%                      |

Obr. 285 Koeficient determinace Excel

#### e) Ekonometrická verifikace

##### Test normality reziduí

$H_0$  = rezidua mají normální rozdělení – cílem je,  $H_0$  nezamítnout



Obr. 29 Test normality reziduí

Výsledná hodnota 0,2468 je vyšší než  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu nezamítáme.

### Test heteroskedasticity

$H_0$  = v modelu není heteroskedasticita – cílem je,  $H_0$  nezamítnout

```
Whiteův test heteroskedasticity
Testovací statistika:  $TR^2 = 13,049018,$ 
s p-hodnotou =  $P(\text{Chí-kvadrát}(9) > 13,049018) = 0,160401$ 
```

#### Obr. 6 Whiteův test heteroskedasticity

Hodnota 0,160401 je vyšší než  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu nezamítáme. V modelu je přítomna homoskedasticita.

### Test autokorelace reziduí

$H_0$  = v modelu není přítomna autokorelace – cílem je,  $H_0$  nezamítnout

---

```
Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu
Testovací statistika: LMF = 33,015896,
s p-hodnotou =  $P(F(1,16) > 33,0159) = 3,01$ 
```

#### Obr. 30 Test autokorelace

Hodnota 3,01 je vyšší než  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu nezamítáme.

### RESET test

```
Test RESET pro specifikaci -
Nulová hypotéza: specifikace je adekvátní
Testovací statistika:  $F(2, 15) = 1,20417$ 
s p-hodnotou =  $P(F(2, 15) > 1,20417) = 0,327345$ 
```

#### Obr. 31 RESET test

Hodnota 0,327345 je vyšší než zvolená hladina významnosti  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu proto nezamítáme. Lineární forma modelu ověřena jako vhodná.

### Test strukturálního zlomu

$H_0$  = žádný strukturální zlom – cílem je,  $H_0$  nezamítnout

Testujeme stabilitu parametrů v čase. Tj. vztah exogenních proměnných a endogenní proměnné se v čase významně nemění.

```
Chowův test pro strukturální zlom při pozorování 2005 -
Nulová hypotéza: žádný strukturální zlom
Testovací statistika:  $F(5, 11) = 1,25632$ 
s p-hodnotou =  $P(F(5, 11) > 1,25632) = 0,348211$ 
```

#### Obr. 32 Chowův test

Hodnota 0,348211 je vyšší než zvolená hladina významnosti  $\alpha=0,05$ , nulovou hypotézu proto nezamítáme. Vztah exogenních proměnných a endogenní proměnné se v čase významně nemění.

f) Konečná podoba modelu

$$y_{1t} = -11,0111 + 0,0475316x_{2t} + 1,93104x_{3t} - 0,106204x_{5(t-1)} + u_t$$

**Aplikace modelu**

Pro aplikaci modelu bude proveden výpočet elasticity. Elasticita vyjadřuje procentní změnu endogenní proměnné při jednocentní změně exogenní proměnné.

**Podkladová data pro výpočet:**

**Tab. 9 Tabulka pro výpočet elasticity**

| Označení proměnné | $\hat{y}$ | x1       | x2         | x3        | x5(t-1)      |
|-------------------|-----------|----------|------------|-----------|--------------|
| Parametry         |           | 11,00112 | 0,04753159 | 1,93104   | -0,106203888 |
| Průměr            | 6,85548   | 1        | 156,773762 | 5,4155087 | 0,495928571  |

Vzorec pro výpočet:  $E = (dy/dx_i) * (x_i/\hat{y})$

**Elasticita dopravních nehod** =  $0,0475 * (156,774/6,8555) = 1,087\%$

*Interpretace:* Při zvýšení počtu dopravních nehod o 1 procentní bod se celková způsobená škoda zvýší o 1,087%.

**Elasticita registrací** =  $1,93104 * (5,4155/6,8555) = 1,5254\%$

*Interpretace:* Při zvýšení počtu registrací o 1 proc. bod se celková způsobená škoda zvýší o 1,5254%.

**Elasticita investic** =  $-0,1062 * (0,49593/6,8555) = -0,0077\%$

*Interpretace:* Při zvýšení investic o 1 proc. bod se celková způsobená škoda sníží o 0,0077 %.

Ekonomická analýza výstupů:

**Simulace scénářů:**

$\Delta x_2$  1 % .....  $\Delta y_1$  (1,087 %)

Dosadili jsme do vzorce  $E_i \% \cdot \Delta x = \% \Delta y = 1,087\% * 1 = 1,087\%$  Pokud by se počet dopravních nehod zvýšil o 1%, zvýšila by celková způsobená škoda o 1,087%. Tj. pokud by počet dopravních nehod vzrostl o 1, 56 tis./rok na **158, 33 tis./rok**, pak by výše celkových ročních škod vzrostla o 0,074 mld./rok, tj. vzrostla by na **6,93 mld./rok**.

$$\Delta x_3 \ 1 \% \dots\dots\dots \Delta y_1 \ (1,5254 \ \%)$$

$$\Delta x_3 \ 8 \% \dots\dots\dots \Delta y_1 \ ?$$

$$x = 8 * 1,5254 = 12\%$$

Dosadili jsme do vzorce  $E_i \% \cdot \Delta x = \% \Delta y = 1,5254\% * 8 = 12\%$  Pokud by se počet registrovaných vozidel zvýšil o 8 procentních bodů, zvýšila by se celková způsobená škoda o 12 %. Tj. pokud by se počet registrovaných vozidel zvýšil o 0,432 mil. na **5, 75 mil.**, pak by výše celkových ročních škod vzrostla o 0,822 mld./rok, tj. vzrostla by na **7,677 mld./rok.**

$$\Delta x_5 \ 1 \% \dots\dots\dots \Delta y_1 \ (-0,0077 \ \%)$$

$$\Delta x_5 \ 20 \% \dots\dots\dots \Delta y_1 \ ?$$

$$x = 20 * 0,0077 = -0,154\%$$

Dosadili jsme do vzorce  $E_i \% \cdot \Delta x = \% \Delta y = -0,0077\% * 20 = -0,154\%$  Pokud by výše ročních investic do oprav zvýšila o 20 procentních bodů, snížila by se celková způsobená škoda o 0,0077 %. Tj. pokud by se zvýšily roční investice do oprav o 1,08 mld./rok na **6,495 mld./rok.**, pak by výše celkových ročních snížila o 0,00052 mld./rok, tj. snížila by se na **6,8549 mld./rok.**

### **Míra ovlivnění ex. Vs endog.**

Nejvíce ovlivňuje výši škod počet registrovaných vozidel (x3), následně počet dopravních nehod (x2). Obě proměnné působí vůči endogenní proměnné pružně. Tj. změna exogenní proměnné o 1% vyvolá zvýšení/snížení endogenní proměnné více než 1%.

Nejméně a naprosto zanedbatelně ovlivňuje výši škod množství investic do oprav silniční infrastruktury (x3). Zde není vztah s endogenní proměnnou pružný. Vyvolaná změna endogenní proměnné je menší než 1%.

## **Mocninná podoba modelu**

### **Ekonomický model:**

$$y_{1t} = f(x_1, x_2, x_3, x_5)$$

### **Obecný tvar mocninné funkce:**

$$y_i = a x_1^b * x_2^c * x_3^d * x_5^e * u_i^k$$

### **Ekonometrický model v mocninné podobě:**

$$y_t = \gamma_1 * x_{2t}^{\gamma_2} * x_{3t}^{\gamma_3} * x_{5t-1}^{\gamma_5} * u_t$$

### Linearizace funkce:

$$\ln y_t = \ln \gamma_1 + \gamma_2 * \ln x_{2t} + \gamma_3 * \ln x_{3t} + \gamma_5 * \ln x_{5t} + \epsilon_t$$

### Upravená podkladová data

Data z bodu 1.7 byla v SW Gretl převedena na logaritmy pomocí funkce „logaritmy vybraných proměnných“ a například pro proměnnou „Škoda“ vyšly tyto hodnoty:

|      | l_skoda  |
|------|----------|
| 1995 | 1,584574 |
| 1996 | 1,800777 |
| 1997 | 1,788685 |
| 1998 | 1,921911 |
| 1999 | 1,966944 |
| 2000 | 1,959515 |
| 2001 | 2,109473 |
| 2002 | 2,185062 |
| 2003 | 2,233693 |
| 2004 | 2,270825 |
| 2005 | 2,279448 |
| 2006 | 2,210069 |
| 2007 | 2,136210 |
| 2008 | 2,046591 |
| 2009 | 1,605649 |
| 2010 | 1,594322 |
| 2011 | 1,532142 |
| 2012 | 1,584206 |
| 2013 | 1,596996 |
| 2014 | 1,595995 |
| 2015 | 1,693617 |

Obr. 33 Data převedená na logaritmus

### Odhad modelu

|              | koeficient | směr. chyba | t-podíl | p-hodnota |     |
|--------------|------------|-------------|---------|-----------|-----|
| const        | -4,89297   | 1,51848     | -3,222  | 0,0091    | *** |
| l_dn         | 0,863456   | 0,165320    | 5,223   | 0,0004    | *** |
| l_registrace | 1,46399    | 0,445287    | 3,288   | 0,0082    | *** |
| l_investice  | 0,00784945 | 0,0329177   | 0,2385  | 0,8163    |     |

Obr. 347 Odhad mocninného modelu Gretl

### Ekonometrický model v mocninné podobě:

$$y_t = \gamma_1 * X_{2t}^{\gamma_2} * X_{3t}^{\gamma_3} * X_{5t-1}^{\gamma_5} * u_t$$

$$y_t = e^{-4893} * X_{2t}^{0,863} * X_{3t}^{1,464} * X_{5t-1}^{0,00784} * u_t$$

### Linearizace funkce:

$$\ln y_t = -4,893 + 0,863 * \ln x_{2t} + 1,464 * \ln x_{3t} + 0,00784 * \ln x_{5t} + \epsilon_t$$

### Ekonomická verifikace mocninné funkce

| Parametr   | Hodnota | Interpretace  | Očekávané |
|------------|---------|---|-----------|
| $\gamma_1$ | -4,893  |   | -         |
| $\gamma_2$ | 0,863   | Zvýší-li se počet dopravních nehod o 1%, zvýší se celkové škody o 0,863%, ceteris paribus.  | ANO       |
| $\gamma_3$ | 1,464   | Zvýší-li se počet registrovaných motorových vozidel o 1%, zvýší se celkové škody o 1,464%, ceteris paribus.   | ANO       |
| $\gamma_5$ | 0,00784 | Z důvodu použití postupných diferencí program Gretl při výpočtu vynechal záporné hodnoty. Pro výpočetní irelevantnost a zároveň statistickou nevýznamnost rozhodnuto neinterpretovat. | ANO       |

### Statistická a ekonometrická verifikace

#### Statistická verifikace:

Dle výstupu z programu Gretl lze zhodnotit významnost proměnných dle hodnoty p, při zvolené hladině významnosti 0,05.

**x2 = 0,0004 Významná      x3 = 0,0082 Významná      x4 = 0,8163 Nevýznamná**

#### Test heteroskedasticity:

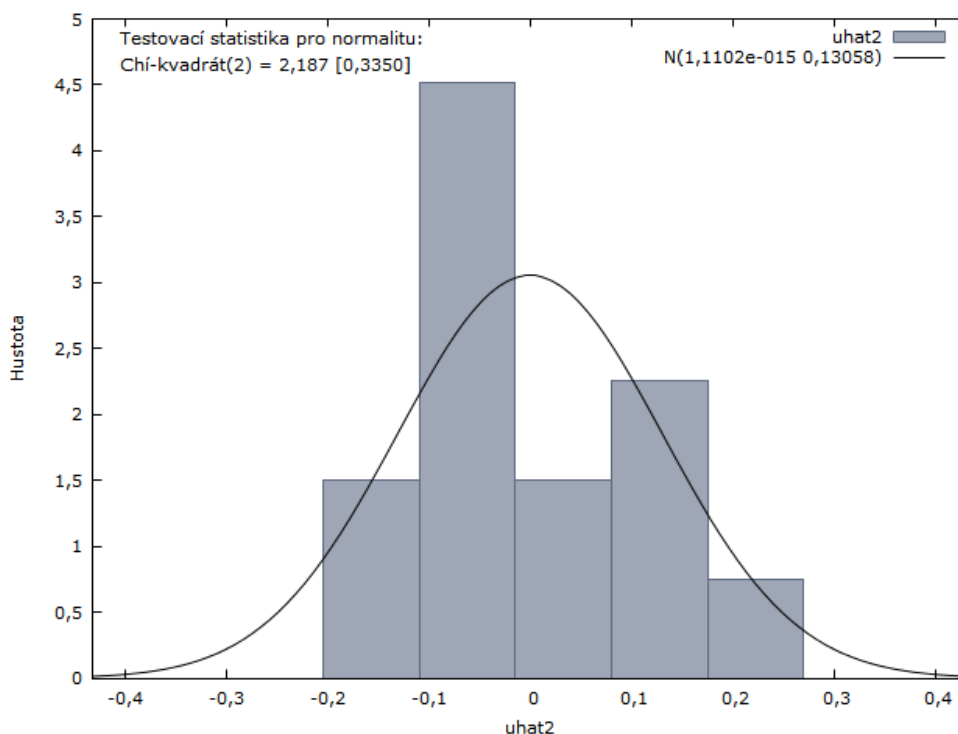
Whiteův test heteroskedasticity

Testovací statistika:  $TR^2 = 6,319151$ ,  
s p-hodnotou =  $P(\text{Chí-kvadrát}(9) > 6,319151) = 0,707600$

Obr. 35 Test heteroskedasticity

Potvrzujeme  $H_0$ , v modelu není přítomná heteroskedasticita. Hodnota  $p > \alpha = 0,05$ .  
Potvrzena přítomnost homoskedasticity.

### Test normality reziduí:



Obr. 36 Test normality reziduí

Potvrzujeme  $H_0$  – rezidua mají normální rozdělení, tj. nulovou střední hodnotu a normální rozptyl. Hodnota  $p > \alpha = 0,05$ .

#### 4.1.3 Vyhodnocení

Cílem kapitoly bylo vytvoření modelu, který by kvantifikoval vlivy určující výši škod způsobených při dopravních nehodách motorových vozidel a celkový počet dopravních nehod na území ČR. Datová základna zdrojových dat byla vytvořena pomocí informací vyhledaných v databázích na internetových stránkách Českého statistického úřadu a v dokumentech Ministerstva dopravy, tzv. Ročenka dopravy v letech 1993 až 2015.

Byla zkoumána výše způsobených škod z pohledu počtu dopravních nehod, počtu registrovaných motorových vozidel, spotřeby alkoholických nápojů a výše investic do oprav silniční infrastruktury, jak pomocí software GRET, tak pomocí výpočetních postupů v programu MS Excel, byly potvrzeny předpokládané závislosti mezi uvedenými proměnnými. Při provedení statistické analýzy se jako statisticky významné projevíly proměnné „počet dopravních nehod“ a „počet registrovaných vozidel“. Směry vypočtených elasticit se shodovaly s předpoklady. U modelu v mocninné podobě vyšly jako statisticky významné parametry proměnných „počet dopravních nehod“ a „počet registrovaných vozidel“.



## 4.2 Vymáhání náhrad za zásah jednotky požární ochrany

Obecně proces vymáhání náhrad za provedení zásahu jednotky PO při dopravní nehodě představuje nejen možnost mimorozpočtového příjmu. Neméně podstatnou okolností jsou personálně organizační nároky na vyhodnocení povahy věcí a zpracování příslušných podkladů pro následné uplatňování náhrad u příslušného subjektu, zejména pojišťovny tzv. škůdce. Zpracování podkladů má několik fází, z nichž každá může být rozhodující pro úspěch resp. neúspěch při uplatňování nároků za strany oprávněného subjektu, zejména HZS ČR. Zmíněné fáze můžeme rozčlenit následovně:

- c) Zhodnocení povahy dopravní nehody z pohledu krajského operačního a informačního střediska (zde je významný zejména prvek počtu vyslaných jednotek na místo události, přičemž se tento počet promítne do následné účtované částky za provedení zásahu částkou 5 600,- za každou vyslanou jednotku PO). Rozhodnutí operačního důstojníka HZS ČR o vyslání příslušných jednotek PO je tudíž zásadním aspektem co do přiměřenosti, s ohledem na povahu a rozsah události.
- d) Zhodnocení povahy a rozsahu události veitelem zásahu, resp. velitelem zasahující jednotky PO, který se dle daných taktických zásad stává velitelem zásahu. V této fázi, prvotní průzkum na místě události a zvážení nutnosti nasazení dalších sil a prostředků, anebo odeslání sil a prostředků, již se nacházejících na místě, zpět na základnu, je dále významně ovlivněn rozsah následně vymáhaných náhrad za zásah, tj. **5 600,-** za každou nezasazenou jednotku PO a hodinu jejího zásahu, od výjezdu po návrat na základnu.
- e) Zhodnocení přítomnosti klíčových okolností rozhodných pro možnost vymáhání náhrad za zásah, tj. okolností, jež splňují zákonnou podmínku škody na majetku třetí osoby nebo přítomnost jiného nebezpečí, vyjma osoby a vozidla viníka. Tato fáze je ze všech fází procesu objektivně nejnáročnější, jelikož klade nároky na zkušenosti a schopnost velitele zásahu komplexně posoudit veškeré činnosti, okolnosti a možná rizika na místě zásahu. Z několika předchozích let praxe vyplynuly zejména tyto extrémní možnosti, kdy velitel zásahu:
  - nadhodnotí závažnost události, na místě udržuje nadměrný počet jednotek, které nejsou v souladu se závažností situace,

- popíše jako klíčové činnosti pro vymáhání náhrad činnosti zcela nepodstatné, nebo skutečné okolnosti zjevně nadhodnotí a vytvoří tak prostor pro následné spory,
- popíše činnosti podstatné neprokazatelným způsobem, zejména nevyhotoví názornou fotodokumentaci, rozhodující pro posouzení věci,
- nerozezná klíčové okolnosti a zásah nepopíše vhodným prokazatelným způsobem, tudíž je událost zcela vyloučena z následného procesu vymáhání náhrad.

f) Zhodnocení zásahu, dle předložené zprávy o zásahu, garantem za danou oblast v rámci krasjkého ředitelství HZS ČR, její revize a doplnění. Následně zpracování kompletní dokumentace a její předání odbornému útvaru k oslovení příslušné pojišťovny s žádostí o úhradu vynaložených nákladů.

V případě, že oslovený subjekt oprávněný k úhradě nákladů nárok jednotky PO neuzná, podává o tom žadateli informaci a následuje proces znovuhodnocení dokumentace, dokládání dalších důkazů aj. Ve sporných případech je možné využít také podporu garanta za danou oblast z úrovně MV-generálního ředitelství HZS ČR, který ve spolupráci s Českou kanceláří pojistitelů zajistí zhodnocení nároku a doporučí další postup, resp. zajistí vymáhání nároku přímo z vlastní pozice.

Uvedený model spolupráce, kdy jako odvolací orgán s celorepublikovou působností ze strany HZS ČR může garant dané problematiky z MV-generálního ředitelství vyjednávat se subjektem zastřešujícím veškeré pojišťovací instituce v oblasti provozu vozidel na pozemních komunikacích, se velmi osvědčil a dává výrazný prostor pro vzájemné vymezování pozic a nastavování procesu hodnocení událostí a všech jejich okolností, stejně jako možné úhrady zásahu zasahujících jednotek PO na místě události.

#### 4.2.1 Současný stav a predikce vývoje

V současné době se proces hodnocení nároků k vymáhání háhrad řídí dvěma zásadními dokumenty, zpracovanými speciálně pro tento účel a schválenými ze strany všech zúčastněných subjektů. Jedná se o:

- a) “Metodické doporučení pro úhradu nákladů HZS/SDH za zásahy u nehod”, jakožto dokument používaný a směrodatný pro zástupce pojišťoven. Zde se uvádí zásadní okolnost vyplácení náhrad, a to, že pojistitel hradí z pojištění odpovědnosti z provozu vozidla náklady vynaložené jednotkou PO za její zásah u dopravní nehody paušální částkou 5 600,- za každou započatou hodinu zásahu za každou jednotku PO. Při tom není pojistitel oprávněn krátit uvedenou částku ani zkracovat délku zásahu, nebo snižovat počet zasahujících jednotek PO. Vyplácení náhrad následuje, pokud předložená dokumentace prokáže přítomnost alespoň jedné činnosti splňující legislativní nárok k úhradě. Povahu činností a okolností ve vztahu k nároku náhrady názorně dokládá níže uvedená pasáž z uvedeného metodického doporučení.

| Provedená činnost  | Činnost zakládá právo na náhradu nákladů zásahu, pokud...  | Činnost nezakládá právo na náhradu nákladů zásahu, pokud...  |
|--|--|--|
| <b>Předlékařská nebo psychologická pomoc</b>   | ... směřuje k osobě poškozeného.   | ...směřuje výhradně k osobě škůdce.  |
| <b>Pomocné práce</b> (označení místa nehody, označení překážky, řízení dopravy, zajištění místa pro přistání vrtulníku, ...) | ... následují další činnosti, u nichž vzniká nárok na náhradu nákladů zásahu.  | ...směřuje výhradně k osobě nebo vozidlu škůdce<br>..... směřuje k osobě nebo vozidlu poškozeného, ale nenásledují další činnosti, u nichž vzniká nárok na náhradu nákladů zásahu. |
| <b>Záchranné a vyprošťovací práce, odtažení vozidla</b>  | ... alespoň část činnosti směřuje k poškozenému vozidlu nebo k poškozené osobě (zranění ve škodícím vozidle s výjimkou řidiče, chodci, cyklisté).  | směřuje výhradně ke škodícímu vozidlu.   |
| <b>Preventivní práce</b> (zajištění proti pohybu, protipožární opatření, odstranění poškozeného stromu, stožáru, apod....)   | ... před jejím provedením existovalo bezprostřední ohrožení života, zdraví nebo majetku poškozeného nebo třetích osob; pokud ohrožení existovalo, není rozhodující, zda byly tyto práce provedeny na vozidle poškozeného nebo na vozidle škůdce.<br>Nutno doložit fotodokumentací. | ...byl proveden, ačkoliv neexistovalo bezprostřední ohrožení života, zdraví nebo majetku poškozeného nebo třetích osob.  |

**Obr. 37 Metodické doporučení k posuzování povahy zásahu u dopravní nehody (ukázka)**

- b) Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 27. 1. 2017, kterým se stanoví postup při uplatňování náhrady nákladů za zásahu prováděné u dopravních nehod jednotkami požární ochrany. Kromě definice vztahů zúčastněných subjektů, zákonných ustanovení a nastavení procesů je zásadní součástí tohoto předpisu příloha tzv. “Klíčová slova popisu zásahu jednotek PO na dopravní nehodu.” Uvedená příloha představuje tematicky tříděný seznam typových událostí, vybraných ze skutečných správ o zásahu z předcházejících let, a má sloužit jako pomůcka na straně HZS ČR při posuzování okolností zásahu a zejména klíčových ukazatelů, jejichž přítomností vzniká právo uplatňovat nárok na náhradu nákladů za daný zásah.

| <b>Klíčová slova popisu zásahu JPO na DN</b>  |                              | <b>Činnost zakládá právo na náhradu nákladů zásahu</b><br><i>(Vždy je nutno doložit veškerou dostupnou dokumentaci prokazující nárok, včetně FOTO.)</i> |
|---|------------------------------|---|
| <b>Provedení průzkumu</b>   |                              | <b>NE</b>   |
| <b>Provedení protipožárních opatření (odpojení AKU):</b>  |                              |   |
| a)  | na vozidle škůdce            | ANO - pokud existovalo významné riziko požáru (poškození elektroinstalace, únik PHM, značné poškození motorové části), který by mohl způsobit           |
| b)  | na vozidle poškozeného       | ANO - pokud existovalo významné riziko požáru (poškození elektroinstalace, únik PHM, značné   |
| <b>Uhašení požáru havarovaného vozidla (škůdce)</b>   |                              | ANO - pokud požár mohl způsobit škodu na životě,  |
| <b>Uhašení požáru havarovaného vozidla (poškozený)</b>  |                              | ANO   |
| <b>Zajištění vozidel proti dalšímu pohybu (škůdce)</b>  |                              | ANO - v odůvodněných případech, hrozi-li značné nebezpečí vzniku škody na životě, zdraví nebo majetku   |
| <b>Zajištění vozidel proti dalšímu pohybu (poškozený)</b>   |                              | ANO - v odůvodněných případech, hrozi-li značné nebezpečí vzniku škody na životě, zdraví nebo majetku   |
| <b>Označení místa nehody</b>  |                              | <b>NE</b>   |
| <b>Označení překážky v provozu vzniklé v důsledku DN</b>  |                              | <b>NE</b>   |
| <b>Zajištění místa nehody, např. nárazníkové postavení z důvodu zajištění bezpečnosti všech zúčastněných osob a</b> |                              | <b>NE</b>   |
| <b>Zajištění místa pro přistání vrtulníku</b>   |                              | <b>NE</b>   |
| <b>Řízení dopravy</b>   |                              | <b>NE</b>   |
| <b>Vyproštění osoby:</b>  |                              |   |
| a)  | spolujezdec živý/mrtvý       | ANO   |
| b)  | řidič (poškozený) živý/mrtvý | ANO   |
| c)  | řidič (škůdce) živý/mrtvý    | <b>NE</b>   |

**Obr. 38 Klíčová slova popisu zásahu jednotek PO na dopravní nehodu (ukázka)**

## Statistika výše získaných náhrad a pohledávek

HZS ČR vede v oblasti účtování náhrad za zásah jednotek PO statistiku pohledávek i přijatých úhrad za účtované částky, a to na úrovni HZS krajů i na úrovni MV-generálního ředitelství HZS ČR, jako souhrnnou statistiku sloužící k hodnocení funkce stávajících procesů a nastavování změn, obecně k taktickým a strategickým rozhodnutím vedení sboru.

K nejpodstatnějším ukazatelům, kromě absolutní výše vybraných částek, patří také počet neuzavřených případů z předcházejících let, resp. výše dosud neuhrazených pohledávek. Tento ukazatel vede k zamyšlení nad funkčností současných procesů a požadavku na jeho revizi.

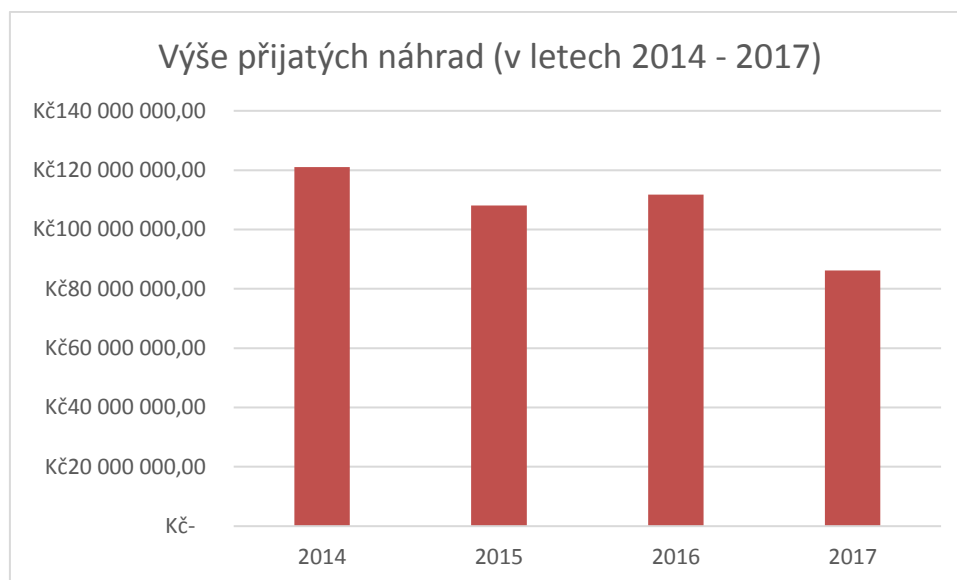
*Tabulka níže uvádí pohledávky ke konci roku za HZS 14 krajů, názvy krajů nejsou záměrně uvedeny, jedná se pouze o názornou pomůcku pro diskusi nad celkovou výší.*

**Tab. 10 Příklad výše pohledávek a počtu neuhrazených DN ke konci roku (2016, 2017)**

| zůstává nezaplaceno k 31. 12. 2017 |              | dosud nezaplacené zásahy u DN vzniklé do 31. 12. 2016 |            |
|------------------------------------|--------------|---|------------|
| Kč                                 | počet        | Kč  | počet      |
| 257 600,00                         | 29           | 28 000,00   | 3          |
| 2 077 600,00                       | 133          | 240 800,00  | 18         |
| 700 000,00                         | 47           | 285 600,00  | 17         |
| 434 000,00                         | 38           | 0,00  | 0          |
| 240 800,00                         | 16           | 0,00  | 0          |
| 700 000,00                         | 56           | 106 400,00  | 8          |
| 201 600,00                         | 12           | 22 400,00   | 2          |
| 1 657 600,00                       | 134          | 72 800,00   | 7          |
| 3 584 000,00                       | 248          | 526 400,00  | 35         |
| 536 480,00                         | 36           | 122 080,00  | 11         |
| 2 237 200,00                       | 139          | 137 200,00  | 4          |
| 464 800,00                         | 27           | 117 600,00  | 9          |
| 1 473 920,00                       | 133          | 292 320,00  | 28         |
| 1 428 560,00                       | 82           | 829 360,00  | 44         |
| 0,00                               | 0            | 0,00  | 0          |
| <b>15 994 160,00</b>               | <b>1 130</b> | <b>2 780 960,00</b>                                   | <b>186</b> |

*Zdroj: statistické sledování MV-GŘ HZS ČR (vlastní zpracování)*

Jak fungují nastavené procesy také částečně ukazuje trend vývoje výše přijatých náhrad na příjmový účet HZS ČR za účtované zásahy jednotek PO u DN. Níže uvedený obrázek, představující trend výše získaných finančních prostředků, od legislativního zavedení celého systému v roce 2013, jasně naznačuje, že v průběhu času dochází ke snižování celkového objemu vybraných částek.



**Obr. 39** Výše přijatých náhrad za zásah jednotek PO u DN (vlastní zpracování)

### **Predikce budoucího vývoje**

Klesající trend v celkové výši vybraných finančních náhrad, zobrazený výše, je dle praktických zkušeností autora práce výsledkem zejména postupného zorientování se pojistných institucí v problematice zásahové činnosti jednotek PO, včetně předepsaných zásahových postupů, tj. zvyšování tlaku při rozporování nutnosti prováděných činností na místě zásahu a jejich vliv na existující rizika, a zároveň snaha zpřísněním požadavků na dokladovou dokumentaci, tj. celková snaha snižovat objem vyplácených náhrad na minimum a rozporovat i dříve běžně proplácené činnosti aj.

Obecně lze říci, že v uvedené oblasti dochází ke střetu čistě kapitalistického pojetí minimalizace ztrát na straně pojišťoven, a snahy maximalizace příjmů na straně státu. Do následujících let lze predikovat další mírné snižování vybraných částek, ovšem spíše stabilizaci jejich výše, vzhledem k celkové stabilizaci prostředí, což do postupů při vymáhání, hodnocení a oboustranné učení se rozeznávat podstatné od nepodstatného a prokazatelné od neprokazatelného.

#### 4.2.2 Související problémy ve vztahu k dotčeným subjektům

I přes existující mechanismus uvedený v předcházejících kapitolách se od zavedení procesu dle platné legislativy objevují charakteristické střety v chápání rozsahu nároků a vnímání existujících interních metodik ze strany zúčastněných subjektů. Mezi nejčastější problémy patří následující:

- neprokázán viník DN – řeší Policie ČR – HZS ČR nevlastní spisy,
- FOTO nezachycuje činnost jednotky PO ve vztahu ke klíčovým slovům,
- FOTO nezhotoveno, resp. zhotoveno nekvalitně/nepoužitelně,
- ze zprávy o zásahu nevyplývá klíčová činnost jednotky PO nebo riziko zakládající nárok na náhradu,
- zpráva o zásahu přímo vylučuje nutnost zásahu – konstatování jako „životní prostředí nebylo ohroženo“, množství uniklé nebezpečné látky ve zprávě o zásahu uvedeno méně než 5 litrů,
- zpráva o zásahu je v rozporu se zprávou Policie ČR – rozpor, pojišťovna hájí pro ni výhodnější variantu,
- zásah byl veden pouze na vozidlo viníka, bez dalších klíčových okolností,
- jednotka PO prováděla pouze úklid – to je povinen zajistit škůdce/správce komunikace.

Ve vztahu k uvedenému je třeba mít na paměti také to, že dopravní nehoda (dále jen „DN“) je v očích zákona událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemních komunikacích a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu. Proto např. únik pohonných hmot ze stojícího vozidla není DN.

Častou příčinou neuhrazení nebo odmítnutí nároku k úhradě je nezkušenost zástupců HZS ČR při pracování dokumentace a nevhodná práce s klíčovými slovy, tj. nekvalitně zpracovaná obhajoba požadavku úhrady nákladů.

Ze strany pojišťoven se pak často objevuje argument, že klíčová slova používaná HZS ČR nejsou v souladu s postupy a zásadami jejich interní metodiky schválené zastřešující organizací pojišťovacích institucí. Tento rozpor byl vyzorován i na úrovni hlavního garanta MV-generálního ředitelství HZS ČR a následně navržena úprava klíčových slov.

## 5 Zhodnocení výsledků a doporučení

K celkovému zefektivnění a stabilizaci procesu, stejně jako stabilizaci celkových mimorozpočtových příjmů organizačních součástí HZS ČR za výše uvedenou oblast, je možno, na základě 4 let praktických zkušeností, navrhnout několik postupů a opatření:

### **Obecná doporučení:**

- a) zohledňovat při zpracování podkladové dokumentace účtování náhrad metodickou pomůcku používanou pojišťovnami,
- b) rozlišovat mezi nutnou a svévolnou asistencí jednotek PO,
- c) rozlišovat druh mimořádné události,
- d) zpracovanou dokumentaci zaměřit na činnosti klíčové pro účtování náhrad,
- e) v pravidelných intervalech urgovat dotčenou pojišťovnu, pokud na prvotní nárok nereaguje, nebo vykazuje prodlení v platbě větší než 2 měsíce,
- f) pravidelně školit velitele jednotek PO v užívání klíčových slov jako pomůcky při dokumentaci zásahu,
- g) preventivní opatření u zásahu účtovat pouze tehdy, pokud existovalo bezprostřední ohrožení života, zdraví nebo majetku poškozeného nebo třetích osob,
- h) zohledňovat specifické situace, kdy jednotka PO koná sice formálně pouze ve prospěch škůdce, avšak současně tím i zabraňuje vzniku škody třetí osobě (např. silniční vozidlo ve vodní nádrži, únik provozních kapalin a jiných nebezpečných látek do vodoteče).

### **Zásadní doporučená opatření:**

- A) Pravidelně aktualizovat klíčová slova HZS ČR a udržovat jejich ustanovení v souladu s “metodikou posuzování zásahů” zúčastněných pojišťoven.
- B) 5 let od zavedení zákonné povinnosti hrazení nákladů za zásah jednotek PO na dopravní nehody, dle § 44 odst. 1 písm. b) zákona č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, vyhodnotit průměrnou výši vybrané částky a nahradit tento personálně i administrativně náročný proces paušální roční platbou. Výše této platby je možno dle dosavadní statistiky skutečných úhrad stanovit na 85 milionů Kč.
- C) Po vyjednání výše a po praktickém zavedení paušální platby, zrušit výše citovaný § 44 odst. 1 písm. b) zákona č. 320/2015 Sb.



## 6 Závěr

Diplomová práce pojednávala o fenoménu současné doby, dopravních nehodách, jako nutného důsledku průmyslové revoluce, využívání spalovacích motorů a touze po osobním komfortu západních zemí, stále intenzivněji následovaných i občany rozvojových zemí. Zdá se, že poptávka trhu po automobilech je nekonečná a kapacita dopravních sítí je nafukovací.

V prvních teoretických kapitolách práce byla rozebrána problematika s obecným vhladem do legislativy, postupy statistického sledování vybraných ukazatelů a byl také nastíněn problem financování bezpečnostních sborů. Praktická část se zabývala souvisejícími kvantitativními ukazateli a postupy, stejně jako jejich vzájemnou souvislostí. Z uvedeného mimo jiné vyplynulo, že trend v počtu dopravních prostředků a výše škod při dopravních nehodách je stabilně rostoucí, což je jistým ukazatelem také ve vztahu k záchranným a pohotovostním složkám státu. Stabilní nárůst mimořádných událostí znamená zároveň nárůst nákladů na chod uvedených organizací, což dokladuje např. vyčíslená výše paušálních náhrad za jednu hodinu zásahu každé jednotky PO.

Již mnoho let plynou astronomické sumy do fondů pojišťoven a tyto sumy jsou následně účelově chráněny, při událostech znamenajících výplatu pojistného, všemožnými úskoky a metodami k vyvrácení pojistného nároku. Pojišťovací instituce generují čistý zisk zejména pokud jsou vybrané pojistné částky vyšší než pojistné částky vyplacené na náhradách. Proto vzniká otázka, zda by tento fakt neměl být jasným argumentem pro výraznou finanční podporu institucí a sborů, které svojí činností snižují pojistné škody nebo zcela zamezují jejich vzniku. Tímto směrem se před 4 roky vydal i HZS ČR. Paradoxně tento racionální nárok znamenal zvýšení pojistného pro motoristy. Tj. veškeré navýšení šlo na vrub pojištěných občanů, nikoli na vrub pojišťoven jako takových. Můžeme se přitom o morálnosti takového opatření, nicméně je to fakt mnohokrát zdůrazněný odborníky napříč finančním světem.

Ať už jsou okolnosti jakékoli, veřejné financování tak nákladné záležitosti jako je bezpečnostní sbor, by mělo využívat všech možností mimorozpočtových zdrojů. Nemělo by to ale znamenat významný nárůst administrativy, který ve výsledku zcela anuluje získaný benefit. Proto za optimální řešení lze považovat stanovení přiměřené paušální částky s absencí dodatečné byrokracie zúčastněných subjektů. Toto doporučení s návrhem konkrétní sumy bylo jedním z klíčových okamžiků této diplomové práce.

## 7 Seznam použitých zdrojů

- ARTLOVÁ, M. – ARTL, J. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-85-6
- BERVIDOVÁ, L.; VANČUROVÁ P. *Ekonomika veřejného sektoru*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008, 147 s. ISBN 978-80-213-1816-8
- ČMEJREK, J.; KOPŘIVA, R. *Základy veřejné správy*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2007, 126 s. ISBN 978-80213-1626-3
- DVOŘÁK, P. *Integrovaný záchranný systém a jeho financování*. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko správní fakulta, 2007. 57 s. Vedoucí bakalářské práce Doc. PhDr. Jan Šelešovský, CSc.
- HANČLOVÁ, J. *Ekonometrické modelování: klasické přístupy s aplikacemi*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1
- HAMERNÍKOVÁ, B., MAAYTOVÁ A., A KOL. *Veřejné finance*. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2010. ISBN 978-80-7357-497-0.
- HANUŠKA, Z. *Jednotky požární ochrany a integrovaný záchranný systém*. prezentace: MV- generální ředitelství HZS ČR, 2015.
- HINDLS, Richard. a další. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-43-6.
- KINŠT, J. a PAROUBEK, J. *Rozpočtová skladba v roce 2007 a praktické příklady*. Olomouc: ANAG, 2006. ISBN 80-7263-356-2.
- MV-generální ředitelství HZS ČR, *Statistická ročenka*. rok 1997 až 2016.
- PECL, J. *Zásahová činnost jednotek požární ochrany v kontextu rozpočtu Hasičského záchranného sboru ČR*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2016. 49 s. Vedoucí bakalářské práce Mgr. František Hřebík, Ph.D.
- PILNÝ, J. – PEKOVÁ, J. – JETMAR, M. *Veřejný sektor – řízení a financování*. Praha: Wolters Kluwe Česká republika, 2012. ISBN 978-80-7357-936-4

Pokyn č. 10/2006 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR, *kterým se stanoví pravidla statistického sledování událostí a dokumentace vedení zásahu.*

Pokyn č. 4/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR, *kterým se postup při uplatňování náhrady nákladů za zásahy prováděné u dopravních nehod jednotkami požární ochrany.*

Pokyn č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR, *kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany.*

REKTOŘÍK, J. *Ekonomika veřejného sektoru*, 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita v Brně. 2004. 1 vydání. ISBN 80-210-3330-4.

STRECKOVÁ, Y., MALÝ, I. a kol. *Veřejná ekonomie pro školu i praxi*, 1. vydání. Praha: Computer Press, 1998. ISBN 80-7226-112-6.

### **Právní zdroje**

Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů.

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.

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

Zákon č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů.

### **Internetové zdroje**

Internetové stránky Ministerstva financí – [www.mfcr.cz](http://www.mfcr.cz)

Internetové stránky Českého statistického úřadu – [www.czso.cz](http://www.czso.cz)

Internetové stránky Ministerstva vnitra – [www.mvcr.cz](http://www.mvcr.cz)

## **8 Seznam použitých zkratk**

**DN** – dopravní nehoda

**GŘ** – generální ředitelství

**HDP** – hrubý domácí produkt

**HZS** - Hasičský záchranný sbor

**MF** – Ministerstvo financí

**MV** – Ministerstvo vnitra

**ČKP** – Česká kancelář pojistitelů

**PO** – požární ochrana

**SSU** – statistické sledování událostí

**SR** – státní rozpočet

**IZS** – Integrovaný záchranný systém

**BMNČ** – běžná metoda nejmenších čtverců

**SW** - software