

# محاسبه هزینه‌های آسیب به وسایل نقلیه در تصادفات جاده‌ای ایران

در سال ۱۳۸۳

اسماعیل آیتی، استاد، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران  
فرامرز قدیریان، کارشناس ارشد، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران  
محمد رضا احدی، عضو هیأت علمی، پژوهشکده حمل و نقل، تهران، ایران  
E-mail: esmaeel@ayati.co.uk

## چکیده

تصادف با وسیله نقلیه از جمله مسائلی است که همگان به طور مستقیم یا غیر مستقیم با آن رو به رو هستند. براساس ارزیابی‌های به عمل آمده، بیش از ۷۵ درصد از تصادفات جاده‌ای در کشورهای در حال توسعه و کشورهای در حال گذار رخ می‌دهد، در حالی که این گونه کشورها تنها ۳۲ درصد از وسایل نقلیه موتوری را در اختیار دارند. هزینه‌های ناشی از تصادفات بیان کننده بخش بزرگی از کل هزینه‌های ترافیکی هستند که بر اقتصاد یک کشور تحمیل می‌شود. هزینه‌های تصادفات از بخش‌های مختلفی تشکیل می‌شوند که یک قسمت عمده آن هزینه آسیب به وسایل نقلیه است. در این تحقیق برای اولین بار کلیه اطلاعات موجود کشور از حیث نوع و نحوه تصادف وسایل نقلیه بررسی و گردآوری و مشخص شد که اطلاعات موجود برای محاسبه هزینه تصادفات کافی نیست. بنابراین از دو مجموعه مهم و مرتبط با تصادفات جاده‌ای یعنی راهنمایی و رانندگی و شرکت بیمه ایران کمک گرفته شد و تعداد نسبتاً زیادی از پرونده‌های تصادفات موجود در این دو سازمان مورد تحلیل قرار گرفتند. بر اساس این تحلیل‌ها سهم هریک از وسایل نقلیه در تصادفات و نیز شدت آسیب به وسایل نقلیه در تصادفات جاده‌ای تعیین شد. سپس با بررسی و تعیین نرخ‌های خرید و فروش وسایل نقلیه در ایران و نیز آمار تصادفات راهنمایی و رانندگی هزینه خسارت به وسایل نقلیه براساس شاخص‌های سال ۱۳۸۳ مورد محاسبه قرار گرفت. این محاسبه دقیق‌ترین محاسبه‌ای است که تا کنون در مورد هزینه آسیب به وسایل نقلیه در تصادفات ایران انجام گرفته است. نتیجه این بررسی نشان داد که در سال ۱۳۸۳ بیش از شش هزار میلیارد ریال از این طریق به اقتصاد کشور زیان وارد شده است. این صدمه اقتصادی بیش از ۵٪ در صد تولید ناخالص ملی و بیش از کل بودجه راهسازی و راهداری کشور در سال مزبور بوده است.

واژه‌های کلیدی: تصادف، هزینه، وسیله نقلیه، راهنمایی و رانندگی، بیمه، ایران

## ۱. مقدمه

میلادی معادل ۶۱۷۰/۶ میلیارد ریال مورد ارزیابی قرار گرفت [۳]. در این مطالعه میزان هزینه تجهیزات، ماشین‌آلات و صدمه به اشیاء در سال ۷۶ معادل ۱۷۴۴ میلیارد ریال است. براساس مطالعات TRL [۴] در گذشته تنها از اطلاعات شرکت بیمه استفاده می‌شد، اما این اطلاعات نماینده کامل و کل تصادفات نیست.

هزینه‌های اقتصادی تصادفات می‌تواند شامل تمام هزینه‌هایی که از تصادفات ناشی می‌شوند و یا در نتیجه تصادفات به وجود می‌آیند، باشند [۱]. هزینه‌های تصادفات اولین بار در سال ۱۹۵۵ در انگلستان و سپس ایالات متحده مورد محاسبه قرار گرفتند [۲]. هزینه تصادفات ایران به طور جامع برای اولین بار در سال ۲۰۰۱

#### ۴. تعیین میزان فراوانی حضور وسایل نقلیه سنگین در جاده‌های برون‌شهری و تعیین عمر ناوگان حمل‌ونقل کشور

داده‌های به دست آمده که براساس آمار منتشره از سوی سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور است، حاوی فراوانی هر دسته از وسایل نقلیه موجود در جاده‌های کشور بر اساس انواع سبک و سنگین است [۵]. نوع وسیله نقلیه باری و سن ناوگان در هر یک از انواع وسایل نقلیه باری در این گزارش آمده است. بر همین اساس می‌توان عمر متوسط هر یک از انواع وسایل نقلیه سنگین را مورد محاسبه قرار داد که به این منظور از میانگین وزنی فراوانی و میانگین سن بازه هر دسته استفاده شده است. دسته دیگر از وسایل نقلیه سنگین، وسایل نقلیه عمومی مسافری است. این گروه از وسایل نقلیه مسافری شامل ۲ دسته بزرگ اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌ها است. به دلیل این که تفاوت قیمت‌ها در اتوبوس و مینی‌بوس به طور اخص در نوع مدل یا میزان کارکرد آن‌ها است و آمار منتشره نیز نوع وسایل نقلیه مسافری را از جهت سیستم آن‌ها مشخص نکرده است، فقط به میزان فراوانی و درصد حضور آنها با توجه به میزان عمر و یا طول ساخت بسنده شده است. براساس آمار منتشره، متوسط عمر کل وسایل نقلیه عمومی مسافری از نوع اتوبوس برابر ۱۳ سال و برای مینی‌بوس‌ها برابر ۲۱ سال مورد ارزیابی قرار گرفت.

#### ۴-۱ تعیین میزان فراوانی وسایل نقلیه سبک در کشور و تعیین عمر ناوگان مربوطه

##### الف. وانت بار

وسایل نقلیه سبک، به دو دسته بزرگ یعنی وسایل نقلیه سواری و وانت‌بارها تقسیم می‌شوند. جدول ۱ طبقه‌بندی وانت‌بارهای فعال ناوگان حمل‌ونقل کشور در سال ۸۳ را براساس درصد فراوانی هر یک نشان می‌دهد [۶]. با محاسبه وزنی عمر وسایل نقلیه وانت‌بار، میانگین عمر آن‌ها ۱۳/۸ سال یا در حالت گرد شده ۱۴ سال به دست می‌آید.

##### ب. سواری

براساس گزارش سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، تعداد کل سواری‌های موجود به ۱۷ نوع عمده تقسیم شده است. جدول ۲ انواع وسایل نقلیه سبک سواری و درصد فراوانی آنها در راه‌های

بر اساس رهنمودهای TRL گرچه اطلاعات شرکت بیمه احتمالاً به‌عنوان منبعی مهم از اطلاعات مربوط به هزینه‌های خسارت به وسایل نقلیه باقی مانده است، اما این امکان وجود دارد که این اطلاعات را با استفاده از منابع دیگر مانند تعمیرگاه‌های اتومبیل، مالکان ناوگان‌های وسیله نقلیه یا صاحبان اتومبیل‌های شخصی، کامل‌تر کرد.

به طور کلی برای تعیین میزان هزینه خسارت به وسایل نقلیه نیاز به کسب ۲ گروه اطلاعات است:

۱. فراوانی هر یک از وسایل نقلیه در تصادفات
  ۲. میزان شدت آسیب به هر یک از وسایل.
- برای کسب اطلاعات مورد نیاز در رابطه با مورد اول از منابع اصلی زیر می‌توان استفاده کرد:
۱. راهنمایی و رانندگی نیروی نظامی
  ۲. شرکتهای بیمه و یا ارزیابها
  ۳. سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای

#### ۲. مراحل محاسبه

- تعیین تعداد وسایل نقلیه خسارت دیده در تصادفات
- تعیین قیمت وسایل نقلیه درگیر در تصادفات
- تعیین میزان خسارت به وسایل نقلیه
- تجزیه و تحلیل نتایج سه مرحله قبل و تعیین هزینه آسیب به وسایل نقلیه در تصادفات برون‌شهری

#### ۳. مشکلات تحقیق

بررسی‌های انجام شده نشان دادند که هیچ یک از اطلاعات مورد نیاز به صورت منسجم و یا دسته‌بندی شده در هیچ ارگانی وجود ندارند. تنها اطلاعات موجود مربوط به فراوانی نوع وسایل نقلیه از حیث سبک یا سنگین بودن آنها است. بنابراین قرار شد تا با بررسی پرونده‌های مختلف تصادفات در شرکت‌های بیمه و پاسگاه‌های پلیس‌راه برای اولین بار در ایران، نوع وسایل نقلیه درگیر در تصادفات با ذکر جزئیات آنها ثبت شود و نیز کلیه پرونده‌های تصادفات برون‌شهری حوزه شهرستان مشهد استخراج شوند تا هزینه کلی پرداخت حق بیمه از بابت شخص ثالث برای وسایل نقلیه و نیز درصد وسایل نقلیه‌ای که از خدمات بیمه استفاده کرده‌اند، تعیین شود. مرحله دیگر تحقیق به دست آوردن قیمت وسایل نقلیه است.

#### ۴-۲ طبقه‌بندی فراوانی کل ناوگان حمل و نقل کشور

باتوجه به این که قیمت مدل‌های مختلف وسایل نقلیه متفاوت است، لازم است با توجه به عمر متوسط به دست آمده برای هر نوع از وسایل نقلیه سبک و سنگین در سال ۱۳۸۳، قیمت مدل مورد نظر وسیله نقلیه، برای محاسبه در هزینه تصادفات به دست آید. در نهایت به طور خلاصه می‌توان متوسط عمر کل خودروهای موجود در ناوگان حمل و نقل کشور را به صورت جدول ۳ خلاصه کرد.

جدول ۳. مدل متوسط ساخت وسایل نقلیه مختلف در ناوگان

#### حمل و نقل کشور [۸ و ۹]

| ردیف | نوع وسیله  | عمر متوسط (سال) | قیمت سال ساخت مورد نظر در محاسبات براساس سال ۸۳ |
|------|------------|-----------------|---|
| ۱    | وانت بارها | ۱۴              | ۱۳۶۹  |
| ۲    | سواری      | ۱۱              | ۱۳۷۲  |
| ۳    | اتوبوس     | ۱۳              | ۱۳۷۰  |
| ۴    | مینی بوس   | ۲۱              | ۱۳۶۲  |
| ۵    | باری       | ۲۱              | ۱۳۶۲  |

#### ۵. محاسبه قیمت وسایل نقلیه مختلف

در هنگام محاسبه قیمت وسایل نقلیه مختلف باید توجه داشت که کاهش قیمت برای هر سال افزایش عمر وسیله از یک رابطه خطی تبعیت نمی‌کند، به این صورت که در چند سال اولیه تقریباً با یک نرخ برابر ولی برای بعد از ۴ یا ۵ سال، از یک رابطه غیر خطی تبعیت می‌کند.

#### الف. سبک سواری

جدول ۴ قیمت وسایل نقلیه سبک سواری برای آخرین مدل تولیدی براساس شاخص‌های سال ۱۳۸۳ را نشان می‌دهد. همچنین قیمت وسایل نقلیه سبک سواری باتوجه به مدل موجود در ناوگان حمل و نقل و مطالب قبلی، برای مدل سال ۱۳۷۲ براساس قیمت‌های جاری سال ۸۳ ارایه شده است.

#### ب. سنگین باری

نرخ خودروهای سنگین در سال ۱۳۸۳ براساس آخرین مدل موجود در بازار براساس تحقیقات صورت گرفته از نمایندگی‌های تولیدکنندگان این گونه خودروها مورد محاسبه و ارزیابی قرار

کشور در سال ۸۳ را نشان می‌دهد. همچنین با توجه به این که تعداد و درصد فراوانی وسایل نقلیه در بازه ۵ ساله در گزارش سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت موجود است، بنابراین با محاسبه میانگین وزنی و با در نظر گرفتن درصد فراوانی، متوسط عمر سواری‌های موجود در راه‌های کشور برابر ۱۱ سال به دست می‌آید.

#### جدول ۱. فراوانی انواع وانت بارهای ناوگان حمل و نقل [۶]

| ردیف | نام           | درصد فراوانی |
|------|---------------|--------------|
| ۱    | پیکان         | ۲۹           |
| ۲    | مزدا ۱۸۰۰     | ۰/۲          |
| ۳    | مزدا ۲۰۰۰     | ۱            |
| ۴    | مزدا دوکابین  | ۱            |
| ۵    | مزدا ۱۰۰۰     | ۵/۸          |
| ۶    | مزدا ۱۶۰۰     | ۱۱           |
| ۷    | نیسان سایا    | ۱۵           |
| ۸    | نیسان زامیادی | ۱۴           |
| ۹    | وارداتی       | ۲۳           |
| ۱۰   | جمع           | ۱۰۰          |

#### جدول ۲. فراوانی انواع خودروهای سواری ناوگان حمل و نقل کشور

#### تا پایان ۱۳۸۳ [۶]

| ردیف | نام وسیله نقلیه | فراوانی در سال ۸۳ |
|------|-----------------|-------------------|
| ۱    | پیکان           | ۲۹٪               |
| ۲    | دوو (سی ایلو)   | ۳٪                |
| ۳    | دوو (ماتیز)     | ۱٪                |
| ۴    | سپند            | ۱٪                |
| ۵    | مزدا ۳۳۳        | ۰/۵٪              |
| ۶    | پژو آردی        | ۷٪                |
| ۷    | وارداتی         | ۱۲٪               |
| ۸    | پژو ۲۰۶         | ۸/۵٪              |
| ۹    | پژو پرشیا       | ۳٪                |
| ۱۰   | آریا (شاهین)    | ۰/۵٪              |
| ۱۱   | پژو ۴۰۵         | ۹٪                |
| ۱۲   | شورلت           | ۰/۲۵٪             |
| ۱۳   | زانتیا          | ۲٪                |
| ۱۴   | پراید           | ۲۰٪               |
| ۱۵   | رنو ۲۱          | ۰/۲۵٪             |
| ۱۶   | رنو ۵           | ۲/۵٪              |
| ۱۷   | ژیان            | ۰/۲۵٪             |
|      | جمع             | ۱۰۰٪              |

## آیتی، قدیریان و احدی

کافی به نظر می‌رسد. جدول ۶ قیمت انواع اتوبوس و مینی‌بوس‌ها در سال ۸۳ و مدل‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۶۲ را براساس قیمت‌های جاری سال ۸۳ نشان می‌دهد.

جدول ۵. قیمت وسایل نقلیه سنگین باری برای مدل‌های مختلف براساس قیمت‌های جاری سال ۸۳

| نوع وسیله | مدل  | قیمت (ریال) | ملاحظات |
|-----------|------|-------------|---------|
| بنز       | ۱۳۶۲ | ۲۸۰/۰۰۰/۰۰۰ | دو محور |
| بنز       | ۱۳۶۲ | ۳۵۰/۰۰۰/۰۰۰ | سه محور |
| بنز       | ۱۳۶۲ | ۱۱۰/۰۰۰/۰۰۰ | خاور    |
| ولوو      | ۱۳۶۸ | ۶۵۰/۰۰۰/۰۰۰ | تک محور |
| ولوو      | ۱۳۶۸ | ۷۰۵/۰۰۰/۰۰۰ | FH12    |
| ماک       | ۱۳۵۴ | ۳۵۰/۰۰۰/۰۰۰ | -       |
| اسکانیا   | ۱۳۶۶ | ۶۵۰/۰۰۰/۰۰۰ | -       |
| ایبترناش  | ۱۳۶۰ | ۴۵۰/۰۰۰/۰۰۰ | -       |
| لیلاند    | ۱۳۶۸ | ۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | -       |
| داف       | ۱۳۵۳ | ۲۵۰/۰۰۰/۰۰۰ | -       |
| وایت      | ۱۳۵۶ | ۲۹۰/۰۰۰/۰۰۰ | -       |

جدول ۶. قیمت متوسط اتوبوس و مینی‌بوس تولیدی مدل‌های ۷۰ و

۱۳۶۲ براساس قیمت‌های جاری ۱۳۸۳

| نوع وسیله | قیمت مدل ۸۳ (ریال) | قیمت مدل ۱۳۷۰ | قیمت مدل ۱۳۶۲ |
|-----------|--------------------|---------------|---------------|
| اتوبوس    | ۹۳۰/۰۰۰/۰۰۰        | ۵۷۰/۰۰۰/۰۰۰   | -             |
| مینی‌بوس  | ۳۵۰/۰۰۰/۰۰۰        | -             | ۸۵/۰۰۰/۰۰۰    |

### د. وانت‌بار

۳ نوع خودرو برای محاسبه هزینه آسیب به وانت‌بارها در جاده‌های کشور ارزیابی شدند. این ۳ نوع خودرو شامل وانت‌پیکان، وانت نیسان و وانت زامیاد است. متوسط عمر یا مدل متوسط برای محاسبه هزینه در وانت‌بارها ۱۴ سال و برابر مدل ۱۳۶۹ است. جدول ۷ قیمت متوسط این ۳ نوع وانت‌بار در سال ۸۳ و میانگین قیمت برای مدل ۱۳۶۹ را نشان می‌دهد.

جدول ۷. قیمت متوسط وانت‌بارها برای مدل‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۶۹

براساس قیمت‌های جاری ۱۳۸۳ [۱۱]

| نوع وسیله نقلیه | قیمت مدل ۱۳۸۳ (ریال) | قیمت مدل ۱۳۶۹ (ریال) | ملاحظات |
|-----------------|----------------------|----------------------|---------|
| وانت‌بار        | ۱۳۰/۰۰۰/۰۰۰          | ۶۵/۰۰۰/۰۰۰           | -       |

گرفت که بر این اساس در جدول ۵، قیمت خودروهای باری سنگین برای مدل ۱۳۶۲ و براساس قیمت‌های جاری سال ۱۳۸۳ به دست آمد. برای برخی از وسایل نقلیه که قبل از سال ۱۳۶۲ تولید آنها متوقف و برخی دیگر که بعد از سال ۱۳۶۲ شروع به تولید شده‌اند، قیمت اولین و آخرین سال تولید مورد محاسبه قرار گرفت.

جدول ۴. قیمت وسایل نقلیه سواری برای مدل صفر در سال ۸۳ و

۷۲ براساس قیمت‌های جاری سال ۸۳

| نوع وسیله    | آخرین مدل تولیدی | قیمت صفر کیلومتر وسیله | قیمت در مدل ۱۳۷۲ (ریال) |
|--------------|------------------|------------------------|-------------------------|
| زانتیا       | ۸۳               | ۲۱۵/۰۰۰/۰۰۰            | ۱۶۵/۰۰۰/۰۰۰             |
| شورلت        | ۵۷               | ۴۸/۸۰۰/۰۰۰             | ۴۸/۸۰۰/۰۰۰              |
| پژو ۴۰۵      | ۸۳               | ۱۱۹/۰۰۰/۰۰۰            | ۶۲/۰۰۰/۰۰۰              |
| پژو ۲۰۶      | ۸۳               | ۱۰۴/۰۰۰/۰۰۰            | ۷۸/۰۰۰/۰۰۰              |
| پژو پرشیا    | ۸۳               | ۱۴۹/۰۰۰/۰۰۰            | ۹۵/۰۰۰/۰۰۰              |
| پژو GLI      | ۸۳               | ۱۰۳/۰۰۰/۰۰۰            | ۹۱/۰۰۰/۰۰۰              |
| آریا (شاهین) | ۵۶               | ۱۷/۰۰۰/۰۰۰             | ۱۷/۰۰۰/۰۰۰              |
| پراید نسیم   | ۸۳               | ۷۰/۵۰۰/۰۰۰             | ۴۸/۰۰۰/۰۰۰              |
| پراید DM     | ۸۳               | ۶۷/۰۰۰/۰۰۰             | ۴۲/۰۰۰/۰۰۰              |
| پراید ۱۴۱    | ۸۳               | ۷۵/۵۰۰/۰۰۰             | ۶۵/۰۰۰/۰۰۰              |
| رنو ۵        | ۷۵               | ۲۵/۰۰۰/۰۰۰             | ۲۲/۲۰۰/۰۰۰              |
| رنو سپند     | ۸۲               | ۲۷/۰۰۰/۰۰۰             | ۱۷/۰۰۰/۰۰۰              |
| رنو pk       | ۸۳               | ۴۹/۵۰۰/۰۰۰             | ۴۰/۱۰۰/۰۰۰              |
| ژیان         | ۵۶               | ۸/۵۰۰/۰۰۰              | ۸/۵۰۰/۰۰۰               |
| پیکان        | ۸۳               | ۶۱/۵۰۰/۰۰۰             | ۴۱/۰۰۰/۰۰۰              |
| دوو ماتیز    | ۸۳               | ۷۷/۵۰۰/۰۰۰             | ۵۹/۰۰۰/۰۰۰              |
| دوو سی‌ایلو  | ۸۲               | ۱۱۷/۷۰۰/۰۰۰            | ۸۵/۰۰۰/۰۰۰              |

### ج. اتوبوس و مینی‌بوس

مدل متوسط برای اتوبوس‌های ناوگان حمل‌ونقل کشور سال ۱۳۷۰ و برای مینی‌بوس‌ها سال ۱۳۶۲ است. باتوجه به اینکه قیمت اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌های موجود در بازار (نمایندگی‌های فروش محصولات کارخانجات تولید خودرو) در یک کلاس از نظر سطح ریالی است، بنابراین برای محاسبه هزینه آسیب وارده به اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌ها از یک قیمت متوسط استفاده شده و قرار دادن یک قیمت متوسط برای انجام محاسبات

وسایل نقلیه به تعداد تصادفات برابر ۱/۸۹ می‌شود. جدول ۱۰ وسایل نقلیه درگیر در تصادفات در ۳ ماه متوالی در جاده‌های خراسان را به تفکیک نوع برخورد از نظر تعداد وسیله نقلیه درگیر در هر تصادف و درصد نسبت به کل را نشان می‌دهد.

جدول ۸. تعداد تصادفات در ماه‌های آذر، دی و بهمن سال ۸۴

براساس بررسی فرم‌های کام [۷]

| ردیف | ماه  | تعداد تصادف | درصد از کل تصادفات خراسان رضوی |
|------|------|-------------|--------------------------------|
| ۱    | آذر  | ۳۱۰         | ۷/۱                            |
| ۲    | دی   | ۴۵۰         | ۱۰/۴                           |
| ۳    | بهمن | ۳۲۲         | ۷/۴                            |
|      | جمع  | ۱۰۸۲        | ۲۴/۹                           |

جدول ۹. آمار تصادفات رانندگی جاده‌ای استان خراسان رضوی بر

مبنای نوع وسیله مقصر در سال ۸۳ [۸]

| ردیف | نوع وسیله نقلیه | تعداد | درصد  |
|------|-----------------|-------|-------|
| ۱    | سواری           | ۳۲۶۵  | ۵۳/۲۱ |
| ۲    | سواری کرایه     | ۹۵    | ۱/۵۵  |
| ۳    | مینی‌بوس        | ۱۲۶   | ۲/۰۵  |
| ۴    | اتوبوس          | ۲۸۰   | ۴/۵۶  |
| ۵    | وانت‌بار        | ۷۴۴   | ۱۲/۱۳ |
| ۶    | کامیون          | ۸۳۶   | ۱۳/۶۲ |
| ۷    | تریلی           | ۲۸۰   | ۴/۵۶  |
| ۸    | موتورسیکلت      | ۴۷۳   | ۷/۷۱  |
| ۹    | سایر وسایل      | ۹     | ۰/۱۵  |
| ۱۰   | تراکتور         | ۱۸    | ۰/۲۹  |
| ۱۱   | عابر            | ۱     | ۰/۰۲  |
| ۱۲   | حیوان           | ۴     | ۰/۰۷  |
| ۱۳   | آمبولانس        | ۵     | ۰/۰۸  |
| ۱۴   | جمع             | ۶۱۳۶  | ۱۰۰   |

## ۶. تعیین فراوانی حضور هریک از وسایل نقلیه در تصادفات با استفاده از اطلاعات راهنمایی و رانندگی ناجا

باتوجه به این که فراوانی وسایل نقلیه در ناوگان حمل‌ونقل کشور دلیل بر یکسانی با فراوانی وسایل نقلیه در تصادفات جاده‌ای نیست، بنابراین لازم است که با انجام تحقیقات گسترده، درصد حضور هریک از خودروها در تصادفات تعیین شود. برای کسب این نوع اطلاعات از تجزیه و تحلیل پرونده‌های تصادفات یا کروکی تصادف تکمیل شده توسط افسران راهنمایی و رانندگی در صحنه تصادف استفاده شده است.

### ۶-۱ روش جمع‌آوری اطلاعات

اطلاعات به دست آمده مستقیماً از پرونده‌های تصادفات راهنمایی و رانندگی ناجا به دست آمده است. جامعه آماری مورد نظر، کل اطلاعات پلیس‌راه راهنمایی و رانندگی است. در این تحقیق، جامعه آماری، کل استان‌های کشور بوده است، ولی جامعه نمونه‌گیری شده فقط استان خراسان رضوی است و هدف این بوده است که نتایج استان خراسان رضوی به کل جامعه آماری تعمیم داده شود. همچنین از بین راه‌های استان خراسان چند راه به صورت تصادفی انتخاب شده است. اداره کل فرماندهی پلیس راه راهنمایی و رانندگی ناجا واقع در شهر مشهد در استان خراسان رضوی نیز به‌عنوان نمونه تصادفی از کل راه‌های استان خراسان رضوی انتخاب شده است.

### ۶-۲ نسبت تعداد وسایل نقلیه درگیر در تصادفات به

#### نسبت تعداد تصادفات

کروکی‌های بررسی شده مربوط به سه ماه متوالی آخر سال ۸۴ از آذر تا پایان بهمن بوده که شامل فصل زمستان و پاییز می‌شود. تعداد تصادفات در ماه‌های مختلف در جدول ۸ نشان داده شده است.

آمار کل تصادفات برون شهری محورهای ارتباطی استان خراسان رضوی گزارش شده از سوی سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای استان به شرح جدول ۹ است [۸].

با استفاده از آمار به دست آمده از ۱۰۸۲ پرونده تصادف برون شهری در تمام جاده‌های خراسان رضوی نسبت تعداد

## ۶-۲-۱ بررسی سهم هریک از وسایل نقلیه درگیر

## در تصادفات به تفکیک نوع سیستم

فراوانی تصادفات در هر یک از انواع اتومبیل‌ها که با استفاده از آمار به دست آمده از ۱۰۸۲ حادثه رانندگی حاصل شده در جدول ۱۱ نشان داده شده است.

جدول ۱۰. وسایل نقلیه درگیر در تصادفات به تفکیک تعداد در هر

## نوع تصادف [۷]

| تعداد وسایله نقلیه درگیر | تعداد تصادف | درصد به کل | تعداد وسیله در این نوع تصادف |
|--------------------------|-------------|------------|------------------------------|
| ۱                        | ۲۳۵         | ۲۲         | ۲۳۵                          |
| ۲                        | ۷۳۷         | ۶۸         | ۱۴۷۴                         |
| ۳                        | ۱۰۱         | ۹/۵        | ۳۰۳                          |
| بیش از ۳                 | ۹           | ۰/۵        | ۳۶                           |
| جمع                      | ۱۰۸۲        | ۱۰۰        | ۲۰۴۸                         |

در مورد علت تعداد پرونده‌های انتخاب شده از نیروی انتظامی و بیمه، بر اساس محاسبات آماری صورت گرفته و نیز تقاضای پیشینه خطای ۲ درصد تعداد نمونه مورد نیاز جهت نمونه‌گیری از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$n = \frac{Z^2 pq / E^2}{1 + \frac{1}{n} \left( \frac{Z^2 pq}{d^2} - 1 \right)}$$

در این فرمول  $p$  و  $q$  از روی نمونه مقدماتی به حجم  $n1$  که متناسب با بودجه اولیه است تعیین می‌شود ولی در زمانی که نمونه مقدماتی وجود نداشته باشد حداکثر  $p.q$  در نظر گرفته می‌شود:

$$(q = 1 - p, p = \frac{1}{2})$$

با استفاده از نرم افزارهای آماری و با در نظر گرفتن  $z = 1/96$  و  $\alpha = 0/05$  تعداد نمونه برای حداکثر خطای دو درصد و با احتمال ۹۵٪ برابر ۱۰۶۷ نمونه شد. به عبارت دیگر  $P_r \left( |\hat{p} - p| \right) E = 1 - \alpha$  برابر ۹۵٪ بوده است. بنابراین به دلیل وجود امکانات بیشتر در شرکت بیمه ایران، تعداد نمونه‌های انتخاب شده برای کسب دقت بیشتر به حدود ۲۱۰۱ پرونده افزایش یافت. در صورتی که به دلیل سختی آمارگیری در پرونده‌های نیروی انتظامی تعداد پرونده‌ها به همان حدود حداقل مورد نیاز، یعنی ۱۰۸۱ پرونده محدود شد.

## ۷. بررسی سهم هریک از وسایل نقلیه و تعیین

## میزان خسارت خودروهای آسیب‌دیده در

## تصادفات براساس عملکرد شرکت بیمه

در ایران تحقیقات اندکی بر روی مباحث بیمه انجام شده که در این میان سهم تحقیقات کمی و آماری بسیار ناچیز بوده است. بنابراین در این تحقیق تلاش شده با بررسی انواع وسایل نقلیه اعم از سبک و سنگین و تعداد آنها و میزان آسیب‌پذیری آنها هنگام بروز تصادفات جاده‌ای، میزان هزینه کل خسارت وسایل نقلیه در سطح کشور محاسبه شود.

جدول ۱۱. سهم هر یک از اتومبیل‌ها با توجه به سیستم آن‌ها در تعداد

## تصادفات براساس آمار ناجا [۷]

| ردیف | نوع سیستم اتومبیل | تعداد حضور در تصادفات | درصد حضور |
|------|-------------------|-----------------------|-----------|
| ۱    | کامیون (سنگین)    | ۲۴۵                   | ۱۱/۹۶     |
| ۲    | تریلر (سنگین)     | ۱۰۲                   | ۴/۹۸      |
| ۳    | اتوبوس (سنگین)    | ۱۲۲                   | ۵/۹۶      |
| ۴    | مینی‌بوس (سنگین)  | ۳۷                    | ۱/۸۱      |
| ۵    | وانت‌بار (سبک)    | ۲۹۰                   | ۱۴/۱۶     |
| ۶    | پژو (سبک)         | ۲۲۳                   | ۱۰/۸۹     |
| ۷    | پراید (سبک)       | ۳۰۵                   | ۱۴/۸۹     |
| ۸    | پیکان (سبک)       | ۳۸۱                   | ۱۸/۶۱     |
| ۹    | سمند (سبک)        | ۱۵۱                   | ۷/۳۷      |
| ۱۰   | رنو (سبک)         | ۴۶                    | ۲/۲۵      |
| ۱۱   | دوو (سبک)         | ۳۲                    | ۱/۵۶      |
| ۱۲   | سایر (سبک)        | ۵۶                    | ۲/۷۳      |
| ۱۳   | موتورسیکلت        | ۵۸                    | ۲/۸۳      |
|      | جمع               | ۲۰۴۸                  | ۱۰۰       |

## ۷-۱-۷ تعیین سهم بیمه ایران در بازار این رشته [۱۰ و ۹]

## ۷-۱-۱ بیمه شخص ثالث

در سال ۱۳۸۰ بیمه شخص ثالث با رقم ۲۰۳۸/۵ میلیارد ریال حق بیمه، ۸۶/۹ درصد رشد داشته است و این رشد بسیار بیشتر از رشد حق بیمه بازار کلی بیمه است. در این میان بیمه ایران با ۶۹/۹۲ درصد از کل بازار بیمه، بیشترین سهم را از بیمه شخص ثالث به خود اختصاص داده است.

### ۷-۱-۲ بیمه بدنه اتومبیل

در سال ۱۳۸۰ حق بیمه بدنه اتومبیل ۵۶۵/۲ میلیارد بوده که ۳۰ درصد بیشتر از سال قبل است. حق بیمه‌های این رشته ۹/۹ درصد از حق بیمه‌های بازار را تشکیل می‌دهد که در مقایسه با سال قبل ۰/۹ واحد کاهش سهم داشته است. سهم بیمه ایران با ۴۵/۳۶ درصد کل بیمه بدنه اتومبیل در مقام نخست این بازار قرار دارد.

### ۷-۲ تعیین میزان آشنایی افراد با بیمه یا تعداد وسایل نقلیه دارای بیمه

اگر تعداد بیمه‌نامه‌های شخص ثالث به عنوان بیشترین تعداد متقاضی در سال ۱۳۸۰ براساس گزارش عملکرد شرکت بیمه مرکزی ایران دارای رشدی معادل ۱۵ درصد سالانه در نظر گرفته شوند، این تعداد در سال ۸۳ معادل ۴/۹۵۸/۰۰۰ فقره صدور بیمه‌نامه شخص ثالث بوده است. این تعداد در برابر کلیه وسایل نقلیه موجود در کشور که بالغ بر ۶/۶۰۰/۰۰۰ دستگاه می‌شود معادل ۷۵٪ است. میزان تعداد بیمه‌نامه‌های بدنه اتومبیل هنوز در سطح بسیار پایینی قرارداد و این مقدار در سال ۸۳ فقط به حدود ۱۵ درصد کل وسایل نقلیه رسیده است.

### ۸. تعیین درصد خسارت هریک از وسایل نقلیه با استفاده از رقم پرداختی شرکت بیمه و فراوانی وسایل نقلیه

#### ۸-۱ تعیین سهم استان خراسان رضوی و شهرستان مشهد از سفرهای برون شهری کل کشور

براساس گزارش سازمان راهداری سهم استان خراسان رضوی از حمل و نقل مسافری اتوبوس ۱۲٪، مینی‌بوس ۳٪ و باری ۱۰/۷ درصد است که براساس آمار تردد شماری سهم استان خراسان رضوی از ناوگان حمل و نقل کل کشور در مجموع رقمی معادل ۱۱٪ است. حال اگر ناوگان اتوبوس و مینی‌بوس و کرایه هم جزء این ۱۱٪ در نظر گرفته شوند و میانگین وزنی ۴ نوع وسیله نقلیه یعنی اتوبوس، مینی‌بوس، سواری کرایه و سواری معمولی برابر ۱۱٪ شود، سهم سواری استان خراسان رضوی از کل تردد سواری کشور براساس محاسبات زیر برابر ۱۱/۶ درصد می‌شود.

$$\text{درصد فراوانی از کل} \times \text{درصد حضور در خراسان} = \frac{\sum}{\sum} = \text{متوسط وزنی کل}$$

$$\text{درصد تعداد انواع وسایل نقلیه}$$

$$KPPC^1=Y=11/6$$

### ۸-۲ تعیین سهم سفرهای انجام شده در حوزه استحضایی شهرستان مشهد از کل سفرهای استان

براساس آمار منتشره از سوی سازمان راهداری خراسان رضوی، شهرستان مشهد در سال ۸۲ از مجموع ۸۳۷/۰۳۳/۱ سفر انجام شده در کل استان با ۱۷۸/۴۷۹ سفر، به میزان ۴۶/۳ درصد کل سفرهای استان را در حوزه استحضایی خود در برمی‌گیرد. سهم تصادفات در راه‌های حوزه شهرستان مشهد از تصادفات کل استان برابر گزارش سازمان راهداری خراسان ۴۹٪ است.

### ۸-۳ تعیین میزان رقم پرداختی بیمه به مالکان خودروها برای تصادفات در شهرستان مشهد

در این تحقیق بیمه ایران با صدور بیش از ۶۰ درصد از بیمه‌نامه‌ها به عنوان جامعه آماری مدنظر قرار گرفته است که این مقدار برای بیمه شخص ثالث برابر ۶۹/۹ درصد است.

رقم پرداخت شده از بابت بیمه شخص ثالث اتومبیل در تصادفات برون شهری در مشهد در سال ۸۳ برابر ۳۲۱/۴۵۴/۷۵۴/۱۸ ریال بوده که به کل وسایل نقلیه سنگین و سبک در این شهرستان تعلق گرفته است. حال با در نظر گرفتن این مسئله که فقط ۶۹/۹ درصد از کل وسایل نقلیه بیمه شده از شرکت بیمه ایران استفاده کرده‌اند و نیز براساس آمار بیمه مرکزی ایران فقط ۷۵٪ مردم از خدمات بیمه‌ای استفاده می‌کنند، رقم کل هزینه خسارت پرداختی شرکت بیمه ایران با درصدهای فوق قابل تعمیم به کل وسایل نقلیه بوده و بر طبق محاسبات ذیل معادل ۶۷۲/۸۷۵/۷۷۳/۳۵ ریال می‌شود.

$$\text{ریال } ۱۸.۷۵۴.۴۵۴.۳۲۱ / ۶۹/۹ = ۲۶.۸۳۰.۴۰۶.۷۵۴$$

$$\text{ریال } ۲۶.۸۳۰.۴۰۶.۷۵۴ / ۷۵ = ۳۵.۷۷۳.۸۷۵.۶۷۲$$

### ۸-۴ تعیین فراوانی وسایل نقلیه در حوزه استحضایی شهرستان مشهد

سهم استان خراسان از ناوگان عمومی باری سنگین کشور ۱۰/۷ درصد است که با اعمال ۴۶/۳ درصد این مقدار برای شهرستان

## آیتی، قدیریان و احدی

خودروهای درگیر در تصادفات جاده‌های شهرستان مشهد در سال ۸۳ به دست می‌آید.

جدول ۱۳. تعیین قیمت متوسط وزنی براساس فراوانی حضور در ناوگان حمل‌ونقل جاده‌ای مشهد به تفکیک سبک و سنگین برای سال

۱۳۸۳ [۱۱]

| ملاحظات                                 | متوسط وزنی<br>قیمت<br>(میلیون ریال) | نوع خودرو       |
|---|-------------------------------------|-----------------|
| قیمت براساس مدل<br>۱۳۷۲ محاسبه شده است. | ۷۳                                  | سواری           |
| قیمت براساس مدل<br>۱۳۶۲ محاسبه شده است. | ۳۵۱                                 | باری<br>(سنگین) |
| قیمت براساس مدل<br>۱۳۷۰ محاسبه شده است. | ۵۷۰                                 | اتوبوس          |
| قیمت براساس مدل<br>۱۳۶۲ محاسبه شده است. | ۸۵                                  | مینی‌بوس        |
| قیمت براساس مدل<br>۱۳۶۹ محاسبه شده است. | ۶۵                                  | وانت‌بار        |

### ۶-۸ محاسبه نهایی ضریب خسارت به وسایل نقلیه در تصادفات

اکنون اگر هزینه پرداختی توسط شرکت بیمه ایران برای اتومبیل‌های خسارت دیده از بابت بیمه شخص ثالث به مالکان در شهرستان مشهد که در قبل معادل ۳۵۰۷۷۳ میلیون ریال محاسبه شده، بر کل قیمت خودروهای به دست آمده بالا، تقسیم شود، عدد ۱۵/۷٪ به دست می‌آید.

جدول ۱۴. قیمت کل خودروهای درگیر در تصادفات محورهای

شهرستان مشهد در سال ۸۳ [۱۱و۸]

| نوع خودرو      | قیمت متوسط وزنی<br>(میلیون ریال) | تعداد وسیله نقلیه<br>درگیر | قیمت کل<br>(میلیون ریال) |
|----------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| تریلر و کامیون | ۳۵۱                              | ۱۷۲                        | ۶۰۳۶۸                    |
| اتوبوس         | ۵۷۰                              | ۲۷۹                        | ۱۵۹۲۰۱                   |
| مینی‌بوس       | ۸۵                               | ۴۲                         | ۳۵۴۰                     |
| سواری          | ۷۳                               | ۳۶                         | ۲۶۱۱                     |
| وانت‌بار       | ۶۵                               | ۳۲                         | ۲۰۷۰                     |
| جمع            |                                  |                            | ۲۲۷۷۹۱                   |

مشهد معادل ۴/۹۵ درصد می‌شود. به این ترتیب از مجموع ۲۳۱۸۷۹ وسیله نقلیه سنگین باری در کشور تعداد ۱۱۴۷۸ دستگاه در حوزه استحفاظی شهر مشهد قرار دارد. برای سایر وسایل نقلیه دیگر نیز مطابق جدول ۱۲ است.

جدول ۱۲. سهم هرکدام از وسایل نقلیه در حوزه استحفاظی

شهرستان مشهد [۱۱و۸]

| نوع خودرو  | تعداد در کشور | درصد فراوانی در استان | درصد فراوانی در مشهد | تعداد در شهرستان |
|------------|---------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| سنگین باری | ۲۳۱۸۷۹        | ۱۰/۷                  | ۴۶/۳                 | ۱۱۴۸۸            |
| اتوبوس     | ۱۶۸۰۵         | ۱۲                    | ۴۶/۳                 | ۹۳۴              |
| مینی‌بوس   | ۴۱۹۳۷         | ۳                     | ۴۶/۳                 | ۵۸۲              |
| سواری      | ۶۳۲۷۰۰۰       | ۱۱/۶                  | ۴۶/۳                 | ۳۳۹۸۱۱           |

### ۵-۸ تعیین میانگین وزنی قیمت وسایل نقلیه

پس از تعیین میزان فراوانی هریک از وسایل نقلیه در شهرستان مشهد، لازم است میانگین وزنی قیمت به نسبت فراوانی هرکدام از خودروها در جاده‌های این شهرستان مورد محاسبه قرار گیرد. با توجه به نتایج به دست آمده قبل می‌توان متوسط وزنی قیمت را برای تمام انواع وسایل نقلیه محاسبه کرد. این مقادیر در جدول ۱۳ نشان داده شده است.

اکنون با استفاده از جدول ۹ می‌توان بر اساس ضریب ۴۹٪ که قبلاً محاسبه شد، تعداد تصادفات در مشهد را نیز محاسبه کرد.

با توجه به اینکه مبلغ ربالی ارزیابی شده توسط شرکت بیمه ایران مربوط به بیمه شخص ثالث است و بیمه کامل را در بر نمی‌گیرد، پس فقط مربوط به پرداخت خسارت به وسیله نقلیه غیر از وسیله مقصر است. در نتیجه می‌توان تعداد تصادفات را با تعداد وسایل نقلیه برابر گرفت، هرچند به طور یقین نمی‌توان گفت در تمام تصادفات دو وسیله حضور داشته‌اند ولی آمار نشان می‌دهد که تعداد وسایل نقلیه در تصادفات تک وسیله‌ای با تعداد آنها در تصادفات بیش از دو وسیله تقریباً برابر بوده و فرض حضور متوسط ۲ وسیله در مجموع تصادفات قابل قبول است. به منظور تکمیل مطالعه موردی در شهرستان مشهد و محاسبه ضریب خسارت مطابق جدول ۱۴، ابتدا تعداد وسایل نقلیه درگیر در تصادفات محورهای شهرستان مشهد را محاسبه کرده و سپس با استفاده از میانگین وزنی قیمت هریک از وسایل نقلیه، کل قیمت



از پرونده‌های تصادفات جمع‌آوری شده است. تمام رانندگان بیمه‌گذار شرکت بیمه ایران، جامعه آماری این مطالعه را تشکیل می‌دهند. در این تحقیق جامعه آماری، کل استان‌های کشور بوده است ولی جامعه نمونه‌گیری شده فقط استان خراسان رضوی است و هدف این بوده است که نتایج استان خراسان رضوی به کل جامعه آماری تعمیم داده شود. همچنین از بین شهرهای استان خراسان یک شهر به صورت تصادفی انتخاب شده است. اداره کل شرکت بیمه ایران در شهرستان مشهد، به عنوان نمونه‌ای از کل در سطح استان در نظر گرفته شده است.

نهایتاً از بین بیش از ۵۰۰۰ پرونده جداسازی شده به صورت تصادفی، تعداد ۲۱۰۱ پرونده مربوط به تصادفات برون شهری بوده و مابقی مربوط به داخل شهر بوده یا این که سانحه برخورد یا تصادف در جاده را شامل نمی‌شده است.

#### ۹-۲ تفکیک وسایل نقلیه سبک و سنگین

از میان ۲۱۰۱ پرونده بررسی شده مربوط به تصادفات برون شهری، ۱۶۴۹ پرونده مربوط به وسایل نقلیه سبک شامل سواری و وانت بارها و ۴۵۲ پرونده مربوط به وسایل نقلیه سنگین شامل اتوبوس، کامیون، کامپرسی، اسب تریلر، تریلر با یدک‌کش و مینی‌بوس است. جزئیات بیشتر برای وسایل نقلیه سبک (سواری و وانت بارها) در جدول ۱۵ نشان داده شده است. همچنین همین جزئیات برای وسایل نقلیه سنگین شامل کامیون، تریلی، اتوبوس و مینی‌بوس در جدول ۱۶ آورده شده است.

جدول ۱۶. درصد حضور هر یک از وسایل نقلیه سنگین در تصادفات

برون شهری براساس عملکرد بیمه [۱]

| ردیف | نوع وسیله نقلیه | فراوانی | درصد فراوانی |
|------|-----------------|---------|--------------|
| ۱    | اتوبوس          | ۱۱۲     | ۲۴/۸         |
| ۲    | کامیون کامپرسی  | ۱۶۷     | ۳۷           |
| ۳    | تریلر           | ۸۵      | ۱۸/۸         |
| ۴    | تریلر با یدک‌کش | ۳۴      | ۷/۵          |
| ۵    | مینی‌بوس        | ۵۴      | ۱۱/۹         |
|      | جمع             | ۴۵۲     | ۱۰۰          |

۹-۳ مقایسه فراوانی انواع مختلف وسایل نقلیه در تصادفات

براساس آمار راهنمایی و رانندگی با عملکرد بیمه ایران

در این حالت سه گزینه به شرح زیر مطرح‌اند:

۱- اطلاعات دو منبع با یکدیگر همخوانی داشته باشد،

شرکت‌های بیمه فقط هزینه تعمیر وسایل نقلیه را به مالکین آنها می‌پردازند و قسمت افت یا کاهش قیمت خودرو به دلیل آسیب‌دیدگی جبران نمی‌شود. به این دلیل باید درصدی را نیز برای این منظور در نظر گرفت.

همچنین هزینه‌های پرداختی توسط شرکت بیمه از بابت بیمه بدنه نیز نیاز به تصحیح دارند، زیرا این هزینه نیز معمولاً دارای سقف محدودی است و در اکثر مواقع کل هزینه خسارت وارده به وسیله نقلیه را شامل نمی‌شود. بنابراین به این منظور هم باید درصدی به ۱۵/۷٪ به دست آمده، افزود.

در نهایت براساس تجربه کارشناسان شرکت بیمه و بررسی پژوهشگران این تحقیق، برای مورد اول یک درصد و برای مورد دوم دو درصد به ۱۵/۷٪ اضافه می‌شود. به این ترتیب ضریب خسارت یا درصد خسارت نسبت به کل قیمت وسایل نقلیه درگیر در تصادفات برابر ۱۸/۷٪ حاصل می‌شود.

جدول ۱۵. درصد حضور یک از وسایل نقلیه سبک سواری در

تصادفات جاده‌ای براساس عملکرد بیمه [۱۲]

| ردیف | نوع وسیله نقلیه    | فراوانی | درصد فراوانی |
|------|--------------------|---------|--------------|
| ۱    | پراید              | ۳۹۵     | ۲۴           |
| ۲    | پژو ۲۰۶            | ۱۲۵     | ۷/۶          |
| ۳    | پیکان              | ۳۷۵     | ۲۲/۸         |
| ۴    | پژو ۴۰۵            | ۹۶      | ۵/۸          |
| ۵    | پژو پرشیا          | ۳۸      | ۲/۳          |
| ۶    | هیوندا             | ۱۲      | ۰/۷          |
| ۷    | پژو آر. دی         | ۷۵      | ۴/۵          |
| ۸    | سپند و پی‌کی       | ۱۱      | ۰/۷          |
| ۹    | مزدا ۳۲۳           | ۱۰      | ۰/۶          |
| ۱۰   | دو ماتیز و سی‌ایلو | ۸۱      | ۴/۹          |
| ۱۱   | زانتیا             | ۴       | ۰/۲          |
| ۱۲   | وانت‌بار           | ۳۶۹     | ۲۲/۴         |
| ۱۳   | سایر               | ۵۸      | ۳/۵          |
|      | جمع                | ۱۶۴۹    | ۱۰۰          |

#### ۹. تجزیه و تحلیل پرونده‌های تصادفات رانندگی

در شرکت بیمه ایران

۹-۱ روش گردآوری اطلاعات

اطلاعات به دست آمده مستقیماً از پرونده‌های تصادفات رانندگی در شرکت بیمه ایران به دست آمده‌اند و نوع اتومبیل و سیستم آن

## آیتی، قدیریان و احدی

جدول ۱۸. درصد حضور وسایل نقلیه در تصادفات به تفکیک

کامیون، تریلر، اتوبوس، وانت بار و سواری [۱۲ و ۷]

| نوع خودرو      | درصد حضور در آمار شرکت بیمه ایران | درصد حضور در آمار راهنمایی و رانندگی |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| کامیون و تریلی | ۳۱/۶۱                             | ۱۶/۹۴                                |
| اتوبوس         | ۵/۳۳                              | ۵/۹۶                                 |
| مینی بوس       | ۲/۵۷                              | ۱/۸۱                                 |
| وانت بار       | ۱۷/۵۶                             | ۱۴/۱۶                                |
| سواری          | ۶۰/۹۳                             | ۶۱/۱۳                                |
| جمع            | ۱۰۰/۰                             | ۱۰۰/۰                                |

جدول ۱۹. درصد حضور وسایل نقلیه مختلف براساس نوع سیستم

آنها در تصادفات برون شهری سال ۸۳ [۱۲ و ۷]

| نوع خودرو      | درصد حضور در آمار بیمه ایران | درصد حضور در آمار راهنمایی و رانندگی |
|----------------|------------------------------|--------------------------------------|
| پراید          | ۱۸/۸۰                        | ۱۴/۸۹                                |
| مجموع پژو      | ۱۵/۹۰                        | ۱۰/۸۹                                |
| پیکان          | ۱۷/۸۵                        | ۱۸/۶۰                                |
| رنو            | ۰/۵۲                         | ۲/۲۵                                 |
| مجموع دوو      | ۳/۸۶                         | ۱/۵۲                                 |
| سایر سواری     | ۴/۰۰                         | ۱۰/۱۵                                |
| وانت بار       | ۱۷/۵۶                        | ۱۴/۱۶                                |
| مینی بوس       | ۲/۵۷                         | ۱/۸۱                                 |
| کامیون و تریلر | ۱۳/۶۱                        | ۱۶/۹۴                                |
| اتوبوس         | ۵/۳۳                         | ۵/۹۶                                 |
| موتورسیکلت     | صفر                          | ۲/۸۳                                 |
| جمع            | ۱۰۰                          | ۱۰۰                                  |

### ۱۰. محاسبه کل هزینه

اطلاعات و آمار به دست آمده از بیمه و راهنمایی و رانندگی ناجا هر یک در ماههای مختلف بوده و بایستی توجه داشت که الگوی شرکت وسایل نقلیه مختلف در تصادفات در ماههای مختلف با هم متفاوت است.

۲- فراوانی انواع وسایل نقلیه در هر دو با هم متفاوت باشد،

۳- حالتی که نتایج در دو روش محاسبه در مورد حضور انواع مختلف خودروها در تصادفات با یکدیگر متفاوت باشد و نتوان یکی را بر دیگری ترجیح داد. در این حالت میانگین دو روش ملاک عمل قرار گرفته است.

درصد حضور وسایل نقلیه در تصادفات برون شهری به تفکیک سبک و سنگین برای دو روش محاسبه از کروکی های تصادفات در راهنمایی و رانندگی ناجا و پرونده های شرکت بیمه ایران در جدول ۱۷ تا ۱۹ نشان داده شده است.

در جدول ۱۹ برای مقایسه درصد تصادف در وسایل نقلیه مختلف براساس دو روش نامبرده لازم بود ابتدا وسایل نقلیه ای که در دو روش به طور مشخص مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند، تفکیک شده و سپس درصدهای مربوطه مقابل آن نوشته شود. بر این اساس در وسایل نقلیه سبک، تفکیک براساس ۷ گروه عمده یعنی ۱- پراید شامل نسیم، صبا، ۱۴۱، ۲- پژو شامل ۲۰۶، ۴۰۵، پارس و آر.دی، ۳- پیکان، ۴- رنو شامل سپند، پی کی و رنو ۵، ۵- دوو شامل دوو ماتیز، سی ایلو و اسپرو، ۶- وانت بارها و بالاخره سایر سواری های سبک می شود، به طوری که فقط در این هفت مورد وجوه مشترک به علت تفکیک نوع وسیله نقلیه سبک در دو روش کسب آمار بوده است. در سایر وسایل نقلیه، اطلاعات به دست آمده کلی و شامل نوع سیستم آن نوع خودرو خاص نیست. به عبارت دیگر در کامیون ها و تریلرها از ذکر نوع تریلر یعنی بنز، ماک، ولوو، ایترناش، خودداری شده است.

جدول ۱۷. درصد حضور وسایل نقلیه در تصادفات به تفکیک

سبک و سنگین [۱۲ و ۷]

| نوع خودرو | درصد حضور در آمار بیمه ایران | درصد حضور در آمار تصادفات در آمار راهنمایی و رانندگی |
|-----------|------------------------------|--|
| سبک       | ۸۷/۵٪                        | ۷۵/۳   |
| سنگین     | ۲۱/۵٪                        | ۲۴/۷   |
| جمع       | ۱۰۰/۰                        | ۱۰۰/۰  |

گفته شد در این مرحله محاسبه قیمت متوسط یا متوسط وزنی وسایل نقلیه مذکور در جدول ۲۰ باید صورت پذیرد. این مقادیر در جدول ۲۱ نشان داده شده‌اند.

براساس آمار کل تصادفات گزارش شده توسط راهنمایی و رانندگی، تعداد کل تصادفات راه‌های برون شهری در سال ۸۳ کشور تعداد ۱۳۳۰۲۲ فقره بوده است. حال با اعمال ضریب ۱/۸۹ محاسبه شده براساس تجزیه و تحلیل اطلاعات و آمار به دست آمده از راهنمایی و رانندگی به منظور رسیدن به کل وسایل نقلیه درگیر در تصادفات براساس محاسبه زیر تعداد کل خودروها برابر ۲۵۱۴۱۲ دستگاه می‌شود:

$$\text{دستگاه } ۲۵۱۴۱۲ = ۱/۸۹ \times ۱۳۳۰۲۲ \text{ فقره تصادف}$$

با اعمال درصدهای جدول ۲۰ در ۲۵۱۴۱۲ دستگاه خودرو درگیر در تصادفات، تعداد هریک از وسایل نقلیه در تصادفات برون شهری کشور مطابق جدول ۲۲ به دست می‌آید.

درصد خسارت به دست آمده از بند ۸-۶ (۱۸/۷٪) را می‌توان در هریک از قیمت‌های متوسط هر نوع خودرو و یا در نهایت در رقم نهایی به دست آمده ضرب کرد. در اینجا روش اول یعنی ضرب در رقم هر خودرو انتخاب می‌شود. جدول ۲۳ محاسبه نهایی هزینه تصادفات در سال ۸۳ از بابت خسارت وسایل نقلیه در جاده‌های برون شهری کشور را نشان می‌دهد.

جدول ۲۱. قیمت متوسط وزنی انواع خودروهای درگیر در تصادفات

در سال ۸۳ براساس قیمت‌های سال ۸۳ [۱۱و۶]

| نوع خودرو      | انواع موجود در ناوگان حمل و نقل کشور | میانگین وزنی قیمت (میلیون ریال) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| پراید          | پراید ۱۴۱، نسیم و صبا                | ۴۷                              |
| پژو            | انواع پژو                            | ۷۰                              |
| پیکان          | پیکان پژویی و معمولی                 | ۴۱                              |
| رنو            | پی‌کی، اسپند، رنو ۵                  | ۱۹/۶                            |
| دوو            | انواع دوو                            | ۷۲                              |
| سایر           | انواع مزدا سواری                     | ۹۷                              |
| وانت بار       | نیسان، سایپا، تویوتا و ...           | ۶۵                              |
| مینی‌بوس       | بنز، فیات، ایران خودرو...            | ۸۵                              |
| کامیون و تریلر | بنز، ولوو، ایترناش و ...             | ۳۵۱                             |
| اتوبوس         | رنو، بنز، ولوو، شهاب و ...           | ۵۷۰                             |
| موتورسیکلت     | —                                    | ۰/۴                             |

حال با توجه به این که به صورت صد درصد نمی‌توان هیچ یک از منابع فوق را رد یا قبول کرد، بهترین راه حل، انتخاب یک میانگین از درصدهای نامبرده است. این میانگین به عنوان درصد حضور وسایل نقلیه مختلف در تصادفات در سال ۸۳ ملاک سایر محاسبات قرار خواهد گرفت. جدول ۲۰ نتیجه کلی درصد شرکت خودروهای مختلف براساس نوع سیستم آنها در سال ۸۳ در تصادفات برون شهری کشور را نشان می‌دهد. ضمناً با توجه به اینکه موتورسیکلت‌ها در ایران از خدمات بیمه به میزان بسیار کمی استفاده می‌کنند، بنابراین در پرونده‌های شرکت بیمه، درصد حضور موتور سیکلت‌ها به عنوان استفاده‌کننده از خدمات بیمه‌ای، صفر در نظر گرفته شده و در نتیجه در این حالت فقط از اطلاعات ناجا استفاده شده است.

جدول ۲۰. درصد شرکت خودروهای مختلف براساس نوع آنها در

تصادفات برون شهری کشور در سال ۸۳ [۱۲و۷]

| نوع خودرو   | درصد میانگین حضور در تصادفات از دو روش |
|-------------|--|
| پراید       | ۱۶/۸۵                                  |
| پژو         | ۱۳/۳۹                                  |
| پیکان       | ۱۸/۲۳                                  |
| رنو (سواری) | ۱/۳۸                                   |
| دوو         | ۲/۶۹                                   |
| سایر سواری  | ۷/۰۷                                   |
| وانت بار    | ۱۵/۸۶                                  |
| مینی‌بوس    | ۲/۱۹                                   |
| تریلر       | ۱۵/۲۸                                  |
| اتوبوس      | ۵/۶۴                                   |
| موتورسیکلت  | ۱/۴۲                                   |
| جمع         | ۱۰۰/۰۰                                 |

با توجه به اینکه هریک از وسایل نقلیه در جدول ۲۰ شامل انواع مختلف است، بهترین روش محاسبه، در نظر گرفتن یک قیمت متوسط در بین این انواع مختلف است. این مقادیر در وسایل نقلیه سبک سواری، وانت بارها، مینی‌بوس، اتوبوس و موتورسیکلت براساس میانگین قیمت استخراج شده است، ولی برای کامیون و تریلر لزوم توجه به فراوانی حضور آنها اهمیت دارد، زیرا درصد فراوانی در کامیونها و تریلرهای مختلف به شدت متفاوت است. قیمت خودروها براساس شاخص‌های سال ۸۳ براساس منابعی که عنوان شد در قبل مورد ارزیابی قرار گرفته است. همان طور که

جدول ۲۲. تعداد دفعات حضور وسایل نقلیه برحسب نوع آنها در

تصادفات جاده‌ای در سال ۸۳ [ ۵ و ۶ و ۷ ]

| ردیف | نوع خودرو      | تعداد وسیله نقلیه درگیر در تصادفات |
|------|----------------|------------------------------------|
| ۱    | پراید          | ۴۳۵۴                               |
| ۲    | پژو            | ۳۳۶۷۱                              |
| ۳    | پیکان          | ۴۵۸۲۳                              |
| ۴    | رنو            | ۳۴۸۲                               |
| ۵    | دوو            | ۶۷۶۱                               |
| ۶    | سایر           | ۱۷۷۸۵                              |
| ۷    | وانت‌بار       | ۳۹۸۷۴                              |
| ۸    | مینی‌بوس       | ۵۵۰۲                               |
| ۹    | کامیون و تریلر | ۳۸۴۱۱                              |
| ۱۰   | اتوبوس         | ۱۴۱۸۹                              |
| ۱۱   | موتورسیکلت     | ۳۵۶۰                               |
| ۱۲   | جمع            | ۲۵۱۴۱۲                             |

جدول ۲۳. محاسبه هزینه آسیب به وسایل نقلیه در سال ۸۳ در

جاده‌های برون شهری کشور

| نوع خودرو                             | قیمت متوسط (میلیون ریال) | تعداد   | متوسط خسارت وارده (میلیون ریال) | کل خسارت وارده (میلیون ریال) |
|---------------------------------------|--------------------------|---------|---------------------------------|------------------------------|
| پراید                                 | ۴۷                       | ۳۵۴/۴۲  | ۸/۸                             | ۳۷۲/۲۵۲                      |
| پژو                                   | ۷۰                       | ۶۷۱/۳۳  | ۱۳/۱                            | ۴۴۰/۷۵۹                      |
| پیکان                                 | ۴۱                       | ۸۲۳/۴۵  | ۷/۷                             | ۳۵۱/۳۲۱                      |
| رنو                                   | ۱۹/۶                     | ۴۸۲/۳   | ۳/۷                             | ۱۲/۷۶۱                       |
| دوو                                   | ۷۲                       | ۷۶۱/۶   | ۱۳/۵                            | ۹۱/۰۳۰                       |
| سایر                                  | ۹۷                       | ۷۸۵/۱۷  | ۱۸/۱                            | ۳۲۲/۶۰۲                      |
| وانت‌بار                              | ۶۵                       | ۸۷۴/۳۹  | ۱۲/۲                            | ۴۸۴/۶۶۸                      |
| مینی‌بوس                              | ۸۵                       | ۵۰۲/۵   | ۱۵/۹                            | ۸۷/۴۵۴                       |
| کامیون و تریلر                        | ۳۵۱                      | ۴۱۱/۳۸  | ۶۵/۶                            | ۲/۵۲۱/۱۵۹                    |
| اتوبوس                                | ۵۷۰                      | ۱۸۹/۱۴  | ۱۰/۶/۶                          | ۱/۵۱۲/۴۵۶                    |
| موتورسیکلت                            | ۰/۴                      | ۳/۵۶۰   | ۰/۱                             | ۲۶۶                          |
| جمع                                   |                          | ۴۱۲/۲۵۱ |                                 | ۶/۱۹۶/۷۲۸                    |
| بیش از ششصد میلیارد تومان در سال ۱۳۸۳ |                          |         |                                 |                              |

## ۱.۱. مقایسه و نتیجه‌گیری

میزان تولید ناخالص ملی ایران در سال ۱۳۸۳ رقمی معادل ۱,۰۹۳,۱۵۲/۳۳ میلیارد ریال بوده است [۱۱].

مقایسه هزینه آسیب به وسایل نقلیه با تولید ناخالص ملی کشور نشان می‌دهد که هزینه آسیب به وسایل نقلیه بیش از ۰/۵ درصد (۰/۵۶۷ درصد) از تولید ناخالص ملی کشور را نابود می‌سازد. در حالی که کل هزینه‌های تصادفات ترافیکی در کشورهای درحال توسعه رقمی بین یک تا دو درصد است [۱۲]، از دست دادن ۰/۵ درصد فقط در صدمه به وسایل نقلیه بسیار شگفت‌انگیز و تکان دهنده است.

بودجه مصوب وزارت راه و ترابری با حذف بودجه مربوط به بنادر، راه‌آهن و فرودگاه‌ها یعنی بودجه مربوط به راه‌های زمینی غیرریلی کشور اعم از ساخت و نگهداری در مجموع بخش‌های ستادی و صف در سال ۱۳۸۳ برابر ۵۱۲۱ میلیارد ریال بوده است [۱۳]. مقایسه هزینه صدمات وارده به وسایل نقلیه در تصادفات برون شهری ایران با بودجه ساخت و نگهداری راه‌ها نشان می‌دهد که هزینه مزبور به تنهایی از کل بودجه ساخت و نگهداری راه‌های کشور بیشتر است.

## سپاسگزاری

نویسندگان مایلند مراتب سپاس و قدردانی خود را از پژوهشکده حمل‌ونقل وزارت راه و ترابری برای پشتیبانی مالی، و از نیروی انتظامی و بیمه ایران در استان خراسان رضوی برای تأمین اطلاعات مورد نیاز این تحقیق، ابراز کنند.

## ۱.۲. مراجع

1. Elvik, R. and Amundsen, A.H. (2000) "Improving road safety in Sweden". Main Report 490. Institute of Transport Economics, Oslo.

2. Elvik, R. (1994) "An analysis of official economic evaluation of traffic accidents fatalities in 20 motorized countries, Oslo, Institute of Transport Economics.

۳. آیتی، اسماعیل (۱۳۸۴) " هزینه تصادفات ترافیکی ایران"، دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ دوم، شماره ۴۵.

۱۰. بیمه مرکزی ایران. اداره بررسی‌های آماری (۱۳۸۰) "گزارش آماری عملکرد صنعت بیمه کشور در سال ۱۳۸۰"

۱۱. وب سایت بانک مرکزی ایران، فصل "حساب‌های ملی" [www.cbi.ir](http://www.cbi.ir)

12. Aeron-Thomas, A., Jacobs, G. D., Sexton, B., Gururaj, G. and Rahman, F. (2004) "The involvement and impact of road crashes on the poor: Bangladesh and India case studies", TRL Limited, Published Project Report, PPR, Oslo.

۱۳. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (۱۳۸۳) "اعتبارات دستگاه‌ها و ردیف‌ها بر حسب برنامه"، بودجه مصوب سال ۱۳۸۳.

### پانویس‌ها

1- Percent of Passenger – Cars in Khorasan – Razavi Province

4. Silcock, R. (2003) "Guidelines for estimating the cost of road crashes in developing countries", Project 7780, TRL.

۵. سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور (۱۳۸۴) "سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای ۱۳۸۳"، دفتر فناوری اطلاعات، وزارت راه و ترابری.

۶. وب سایت سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور <http://www.ifco.ir/>

۷. نتایج تحلیل و آنالیز آمار تصادفات خراسان بزرگ (شامل ۳ استان) به دست آمده از فرم‌های کام‌نیروی انتظامی سال ۸۴ و پرونده‌های شرکت سهامی بیمه ایران که در فرمت Excel در این تحقیق انجام یافته است.

۸. وب سایت سازمان حمل‌ونقل و پایانه‌های خراسان رضوی <http://www.khorasan.tto.ir>

۹. بیمه مرکزی ایران. اداره بررسی‌های آماری. (۱۳۸۰) "گزارش آماری عملکرد صنعت بیمه کشور در سال ۱۳۷۹".

# Estimation of the Cost of Damage to Vehicles in Rural Road Accidents in Iran

*E. Ayati, Professor, Department of Civil Engineering,  
Ferdowsi University of Mashad, Mashad, Iran.*

*M. Ahadi, Transportation Research Institute, Tehran, Iran*

*F. Ghadirian, Msc. Department of Civil Engineering,  
Ferdowsi Mashad University, Mashad, Iran*

*E-mail: esmaeel@ayati.co.uk.*

## ABSTRACT

People are usually involved with the phenomenon of road accidents, directly or indirectly. Estimations of the international organizations show that 75% of road accidents occur in developing countries, in spite of the fact that such countries only possess 32% of motorized vehicles. The cost of road accidents is a large proportion of transportation costs sustained by different societies. The cost of road accidents is composed of different elements, in which the cost of damaged vehicles constitutes an important part. In this research-work for the first time all existed information related to the type and pertinent characteristics of rural road accidents in Iran, were compiled and it was concluded that they are not sufficient for the calculation of the cost of damage to vehicles in such accidents. Therefore, additional information was needed. These were supplied by the analysis of raw data obtained from the police and insurance departments. The main three sources for the information used in this study, were: 1- Traffic and Transportation Department of the Law Enforcement Force, 2- Insurance and Assessment Companies, and 3- State Transportation and Terminals' Organization. Based on the said analysis, the rate of presence of different vehicles in accidents and also the severity of damage to vehicles were assessed. Then, through field studies and establishing the price of vehicles in both traditional and official markets, the cost of damage to vehicles in rural road accidents in Iran, defined in current Rials of the Iranian year 1383 (21 March 2004 to 20 March 2005), was estimated. Estimation phases include: 1-determining the average number of vehicles damaged in accidents, 2- determining the price of each vehicle involved in the accidents, 3- determining the damage inflicted to vehicles involved in accidents, and 4-analyzing the results of the former phases and determining the costs of damage to vehicles in rural accidents. Given the fact that the frequency of vehicles in the country's transportation fleet is not necessarily equal to their frequency of involvement in road accidents, extensive research was concluded in this study to determine the percent of involvement of each vehicle in the accidents. In order to obtain such information 1082 accident files from police and 2101 accident files from insurance were analyzed. The results show that the average number of vehicles in each rural accident was 1.89. The rate of average damage inflicted to vehicles in rural road accidents in Iran in this study, in comparison to their price, is calculated to be equal 18.7%.

This is the most delicate and detailed calculation of such cost ever estimated in Iran. This cost which is 6196.7 billion Rials (US\$ 673.5 million), corresponds to more than 0.5 per cent of the country's Gross National Product. Also it is seen that this cost is greater than total budget designated to the road construction and maintenance of the country's road network in year 1383 which was equivalent to 5121 billion Rials.

**Keywords:** Accidents, cost, vehicles, Police force, insurance, Iran