

بررسی مشکلات حمل و نقل مواد خطرناک

و راهکارهای کاهش اثرات ناشی از مخاطرات مرتبط با آن در ایران

علی ساکت^{1*}، دیاکو حریری¹، مهرداد نصرتی²

alisaketgeo@gmail.com

چکیده:

از جمله مخاطره انگیزترین موارد در بحث بارگیری، حمل و نقل ریلی و جاده ای، مربوط به کالاهای خطرناک است. اثرات مخرب ناشی از پخش و گسترش این مواد در منطقه ناشی از واژگونی و رخداد حوادث در این زمینه، از جمله موارد مهمی است که باید مدنظر قرار گرفته شود. ایران به عنوان کشوری با پیشرفت نسبی مناسب از لحاظ توسعه جاده ای و در عین حال کیفیت پایین برخی جاده ها همواره با مشکلاتی در این زمینه روبرو بوده و خسارات متعددی ناشی از حوادث مرتبط با مواد خطرناک در جاده های شهری، بین شهری و حتی خطوط ریلی کشور گزارش شده است. در این مقاله پس از آشنایی مختصری با انواع مواد خطرناک، به بررسی مشکلات موجود در زمینه بارگیری، حمل و نقل مواد خطرناک در ایران پرداخته شده است و با پرداختن به این مساله از ابعاد مختلف، راهکارهای کاهش اثرات ناشی از این مخاطره مورد بررسی قرار گرفته است. براساس بررسی های صورت گرفته، عوامل موثر تاثیر گذار در ایجاد حوادث مربوط به مواد خطرناک را می توان در این موارد خلاصه نمود: شرایط مربوط به وسیله نقلیه و ایمنی آن، شرایط بسته بندی و نحوه حمل مواد خطرناک و شرایط مربوط به متصدیان و رانندگان مرتبط با بحث مواد خطرناک. و در نهایت پس از بررسی کاستی های مربوط به موارد مذکور به راهکارهایی جهت حل آنها پرداخته خواهد شد.

کلمات کلیدی: حمل و نقل، مواد خطرناک، جاده، ایران، متصدیان، رانندگان

1- مقدمه:

ایران به عنوان یکی از کشورهای توسعه یافته در زمینه ایجاد خطوط جاده ای و ریلی در میان کشورهای منطقه و تردد بالای کالاهای خطرناک در محورهای مختلف از جمله مناطق پر خطر در زمینه حمل مواد خطرناک به حساب می آید.

1- عضو هیات علمی پژوهشکده سوانح طبیعی کشور

2- کارشناسی مدیریت امداد و نجات

وجود ذخایر هیدروکربنی مختلف و محصولات بدست آمده از آنها از قبیل: انواع محصولات پتروشیمی که خود جزء مواد خطرناک به حساب می آیند و از سوی دیگر اهمیت ایران به عنوان کشور صادر کننده این اقلام و درخواست کشورهای همسایه از ایران برای دریافت این مواد در نقاط مختلف مرزی و در نهایت موقعیت جغرافیایی ایران به عنوان یکی از مناسبترین مسیرهای میانبر از لحاظ ترانزیت کالا در میان کشورهای منطقه، نیاز ضروری این مواد را به حمل و نقل نشان داده و اهمیت ایمنی انتقال این مواد را صد چندان می کند.

به طور کلی کالاهای خطرناک به گازها، مایعات و جامداتی اطلاق می شوند که ذاتا یا در صورت همراه بودن با کالاهای دیگر، برای جان انسان، محیط زیست و اقلام دیگر زیان آور باشند [1].

در تعریفی دیگر، مواد خطرناک عبارتند از مواد یا محصولاتی هستند که موقع عملیات بارگیری، جابجایی، تخلیه یا نگهداری ممکن است باعث انفجار، آتش سوزی، خرابی تجهیزات فنی و یا خرابی سایر بارها و نیز مرگ، جراحت، مسمومیت، سوختگی ناشی از تشعشع و یا بیماری انسان یا حیوان گردد [2].

در توافقنامه اروپایی درباره حمل و نقل بین المللی کالاهای خطرناک (A.D.R) کالاهای خطرناک از حیث نوع خطر (انفجاری، سمی، قابل اشتعال، خورنده و ...) طبقه بندی شده اند.

2-1 طبقه بندی مواد خطرناک:

کالاهای خطرناک از نقطه نظر مقررات حقوقی OSJD, RID به 9 طبقه تقسیم می شوند [4]:

طبقه 1: مواد منفجره و فرآورده های حاوه مواد منفجره. مانند: نیتروگلیسرین، مواد خمپاره بدون چاشنی، باروت، نیترات اوره، نیترات آمونیوم، تری نیترو تولوئن (TNT) و ...

طبقه 2: گازهای متراکم، مایع و یا حل شده تحت فشار. مانند: اکسیژن متراکم، آرگون متراکم، نئون متراکم، متان متراکم، گاز طبیعی متراکم، اتان، پروپان و ...

طبقه 3: مایعات قابل اشتعال. مانند: بنزین، نفت خام، الکل های قابل اشتعال، پنتان مایع، اکتان ها، هپتان ها، اتانول، بوتانول ها، کتون ها، استرها و ...

طبقه 4: مواد جامد قابل اشتعال. مانند: نفتالین خام، گوگرد، کبریت، ذغال فعال، رنگ های آلی حرارت زا، رزینات منگنز، فسفر سفید یا زرد، پنبه و ...

طبقه 5: مواد سوختنی از جمله اکسیدها و پر اکسیدهای آلی. مانند: دی بنزوئیل پر اکسید، تری متیل سیکلوهگزان، استیل استون پر اکسید و ...

طبقه 6: مواد سمی. مانند: آلل الکل، آنیلین، بنزونیتریل، فنول جامد، نیتریل های سمی، سیانید هیدروژن و ...

طبقه 7: مواد رادیواکتیو. مانند: اورانیوم طبیعی یا تهی شده یا غنی شده، هگزا فلئوئورید اورانیوم، نیترات توریم جامد، توریم فلزی و ...

طبقه 8: مواد سوراخ و خورنده. مانند: اسید سولفوریک، اسید کلریدریک، اسید استیک، اسید فسفریک، اسید نیتریک، آمونیاک، هیدروکسید سدیم، هیدروکسید پتاسیم و ...

طبقه 9: سایر مواد و فراورده های خطرناک. مانند: باتری های لیتیومی، آزیست قهوه ای، سفید و آبی و ...

حمل مواد خطرناک مستلزم داشتن اطلاعات کامل از ماده خطرناک و برخورداری از تجهیزات لازم می باشد. در این میان رعایت کامل قوانین و مقررات بین المللی حمل و نقل مواد خطرناک، آموزش افراد دخیل در این کار و بکارگیری افراد کارآموده، ارائه و تدوین برنامه تحقیق و توسعه و نظارت مستمر دقیق بازرسان فنی ضروری می باشد.

3-1 وضعیت موجود در حمل و نقل کالاهای خطرناک:

در حمل و نقل ریلی کشور از واگن های مخزن دار برای حمل مواد خطرناکی مانند سود سوزآور، انواع اسیدها، نفت سفید، نفت، گاز، نفت کوره، انواع روغن و اکستراک استفاده می شود.

براساس گزارش کالاهای عبوری از کشور که توسط سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای ارائه شده، طی 8 ماه اول سال 1390 بیش از 6303 هزار تن کالا از کشور ترانزیت شده که 91% آن از طریق جاده و 9% آن از طریق راه آهن انجام شده است که 30/6% این کالاها را مواد سوختی تشکیل داده اند.

در حمل و نقل جاده ای به طور مثال شرکت جاده پویان سبز میبید در بخش کالاهای خطرناک، سفارش حمل انواع مواد قابل اشتعال و قابل انفجار، گوگرد، زرنیخ، فسفر مخازن گاز، آرسنیک، استن، اتیلن، الکل و... را می پذیرد.

میزان حمل و نقل کالا در کشور نشان از اهمیت این صنعت در دارایی های کشور بوده و ایجاد بنداری مانند شهید رجایی در بندرعباس به دلیل دارا بودن امکانات مناسب در تخلیه و بارگیری بیشترین سهم را در حمل و نقل کشور به خود اختصاص داده است. توجه همزمان به مبادی ورودی و خروجی کالا در شمال - جنوب و شرق - غرب کشور که تکمیل کننده کریدورهای بین المللی هستند و همچنین بالا بردن سطح ایمنی حمل و نقل ریلی و جاده ای، نقش ایران را در این صنعت مستحکم خواهد کرد.

2- بحث:

همانطور که گفته شد در بیشتر موارد محل تولید و مصرف این گونه مواد یکسان نیست و این مواد باید از محل تولید به محل مصرف منتقل گردند. به دلیل ماهیت خطرناک این مواد، باید در کلیه مراحل تولید، انبار و حمل و نقل آنها، شاخص ها و موارد ایمنی را در نظر داشت. در این رابطه حمل و نقل این مواد اهمیت بیشتری پیدا می کند، چراکه عبور این مواد از محل های گوناگون نظیر مناطق مسکونی، حاشیه رودخانه ها، مسیر سدها، محدوده تالاب ها، جنگلها، دریاچه ها، مناطق تفریحی - گردشگری و ... در صورتی که استانداردهای ایمنی حمل و نقل رعایت نشده باشد، ممکن است به فجایع انسانی و زیست محیطی منجر شود. علاوه بر رعایت مقررات، موارد دیگری همچون آموزش افراد قبل از رخداد حادثه، اقدامات اضطراری در هنگام بروز حادثه، مدیریت بحران پس از بروز حادثه، تحلیل سوانح و وجود بازرسی های مختلف در بخش ایمنی بسیار مهم است.

1-2 عوامل موثر در افزایش مخاطرات مرتبط با حمل مواد خطرناک:

عواملی موثر در افزایش میزان این نوع از مخاطرات در ایران با توجه به شرایط موجود را می توان در این موارد خلاصه نمود:

- 1- عدم رعایت آیین نامه های مربوط به انبار کردن، بارگیری و حمل و نقل کالاهای خطرناک:
به طوریکه گاه اقدامات انجام گرفته در زمینه انبار و حمل این مواد مشابه مواد دیگر در نظر گرفته می شود. اگر چه در کل حمل و نقل کالاهای خطرناک از قواعد تقریبا مشابهی با حمل دیگر مواد تبعیت می کند؛ اما ماهیت خاص کالاهای مذکور و خطرات احتمالی آن از لحاظ زیست محیطی، وقوع فجایع انسانی و ...، قوانین و اقدامات جداگانه ای را می طلبد [1]؛ لذا برای حمل و نقل ایمن مواد خطرناک، علاوه بر رعایت کردن مقررات عمومی، باید از یک سری مقررات بین المللی و ویژه حمل و نقل کالاهای خطرناک نیز پیروی نمود.
- 2- عدم تفکیک مواد خطرناک در نوع بسته بندی مناسب برای آنها:
همچنین بر اساس نوع ماده خطرناک موجود، نحوه ایمن سازی متفاوتی باید در نظر گرفته شود که گاه مورد غفلت قرار می گیرد. به عنوان مثال: در بسته بندی مواد رادیو اکتیو باید شرایط ویژه ای رعایت شود، به طوری که طراحی بسته ها به گونه ای باشد تا با توجه به وزن، حجم و شکل آن به راحتی و با اطمینان حمل شود و مقاومت لازم را در برابر شرایط جوی، فشار، ضربه و ... داشته باشد. علاوه بر آن، نباید امکان خروج مواد پرتوزا از بسته وجود داشته باشد [3].
- 3- عدم آشنایی افراد دست اندرکار (بویژه متصدیان و رانندگان) حمل مواد خطرناک با آیین نامه ها:
عدم آشنایی کافی متصدیان حمل مواد خطرناک با آیین نامه های بین المللی و ویژه در زمینه حمل و مواد خطرناک و استفاده متصدیان از رانندگان معمولی، که گاه فقط به اتکاء گواهینامه پایه یک انتخاب شده اند و همچنین عدم برگزاری کلاسهای آموزشی جهت استفاده متصدیان و رانندگان در زمینه مواجهه با مخاطرات موجود در حمل مواد خطرناک از جمله عوامل مهم در افزایش خطرات حمل این مواد به حساب می آید چراکه طبق آمارهای منتشر شده، بیشترین گزارشات مخاطره انگیز این نوع سوانح مربوط به خطای انسانی بوده است.
- 4- عدم ارائه آیین نامه های بومی متناسب با شرایط موجود در ایران برای حمل این کالاها:
به دلیل عدم وجود دستگاه ها و تجهیزات خیلی پیشرفته برای کاهش اثر چنین مخاطراتی به طور مثال در ایران و همچنین تفاوت ماهیتی مواد خطرناک موجود در کشورهای مختلف نیاز به بومی سازی آیین نامه ها در این زمینه از اهمیت بالایی برخوردار است.
- 5- عدم وجود سناریوهای لازم برای مقابله و کاهش اثر این مخاطرات در ایران:
در بحث ایمنی، بررسی مواردی همچون شناسایی انواع خطرناک، عوامل ایجاد آنها، عواقب حاصل از این خطرناک، برآورد خسارات جانی، مالی و زیست محیطی آنها قبل از وقوع حادثه بسیار مهم است که برای مقابله بهینه در برابر این موارد لازم است به بررسی حوادث احتمالی در مورد چنین حوادثی پرداخته شود و سناریوهای مختلف قابل ارائه در این زمینه مورد بررسی قرار گیرد تا آمادگی لازم در این زمینه بوجود آید.

6- عدم آشنایی صحیح استفاده از برخی تجهیزات ایمنی موجود توسط کاربران امدادگر:

به عنوان مثال، تجهیزات پیشرفته خریداری شده توسط سازمان آتشنشانی و عدم آشنایی اکثر پرسنل با نحوه کار این تجهیزات، گاهی به عدم استفاده صحیح از این تجهیزات و یا بلا استفاده ماندن آنها در کاهش اثر یا از بین بردن خطر ایجاد شده توسط مواد خطرناک منجر خواهد شد.

7- عدم نظارت دقیق دولت بر عملکرد شرکت های خصوصی دست اندرکار در حمل و نقل مواد خطرناک:

در حال حاضر بیشتر حمل و نقل جاده ای در ایران توسط شرکت های خصوصی انجام شده و حمل مواد خطرناک نیز به این شرکت ها سپرده شده است. عدم برگزاری کلاسهای توجیهی برای مدیران و کارکنان این شرکت ها که در بحث حمل مواد خطرناک دخالت دارند و همچنین عدم نظارت ارگان های دولتی در نحوه عملکرد چنین شرکت هایی می تواند زمینه ساز افزایش مخاطرات ناشی از این حوادث در ایران باشد. این نظارت می تواند با ایجاد اتاقک های کنترل ایمنی وسایل حمل کننده مواد خطرناک در بین راه ها (در کنار پلیس راه ها و یا در مکان های مشخصی در راه ها و گذرگاه های مهم مربوط به حمل مواد خطرناک) و همچنین نظارت و بازرسی دولتی از شرکت های حمل و نقل مواد خطرناک در مورد انبارکردن، بسته بندی و بارگیری مواد خطرناک انجام گردد.

8- عدم تجهیز وسایل حمل کننده مواد خطرناک به تجهیزات ایمنی تخصصی:

به دلیل استفاده از وسایل حمل و نقل غیر تخصصی در انتقال این مواد در جاده و مسیرهای ریلی ایران، معمولاً این وسایل نقلیه به تجهیزات ایمنی تخصصی برای مقابله احتمالی با اینگونه مخاطرات مجهز نبوده و لذا در زمان طلایی (Golden time) پس از رخداد حادثه که عملکرد صحیح و سریع در آن زمان می تواند در کاهش اثرات ناشی از آن مخاطره بسیار مفید باشد، کاری نمی توان از پیش برد.

9- عدم برنامه مشخص و تدوین شده در زمینه همکاری ارگان های مختلف در امر امداد رسانی در حوادث مربوط به مواد خطرناک: در ایران، به طور معمول متصدیان و مسئولین زیادی با توجه به تعدد ارگان ها و سازمان های مرتبط با بحث تهیه و تولید مواد خطرناک درگیر حمل و نقل این نوع از مواد می باشند. از این رو، در هنگام رخداد سوانح مرتبط با مواد خطرناک، در مرحله اول مسئولیت با ارگانهای متصدی است. به عنوان مثال، مخاطرات مربوط به تانکرهای نفت و گاز به مسئولیت شرکت نفت و گاز بوده و این ارگان ها برای ایمنی حمل و نقل مواد مربوطه تمهیداتی را در نظر گرفته اند. اما با توجه به تاثیر زیاد ناشی از انفجار این مواد و عدم آگاهی از زمان و مکان رخداد چنین حوادثی، گاهی دیده شده، تا زمان رسیدن امدادگران ارگان مسئول بقیه ارگان های مرتبط با این مخاطره مانند سازمان آتشنشانی، سازمان مدیریت امداد و نجات و ... به دلیل عدم آشنایی کافی جهت کاهش اثرات آن، عملکرد مناسبی نشان نداده و لذا در رفع مشکل بوجود آمده اختلال ایجاد می شود. بر این اساس ارائه برنامه مشخص و تشکیل کارگروه تخصصی جهت تصمیم گیری و همچنین تشکیل گروه عملیاتی ویژه شامل ترکیبی از ارگان های مسئول در زمینه مخاطرات مرتبط با مواد خطرناک به طوریکه در کمترین زمان بتوانند خود را به محل حادثه برسانند می تواند مورد مناسبی جهت کاهش اثرات ناشی از عواقب ثانویه چنین حوادثی در محدوده تحت تاثیر مخاطره به حساب می آید [5].

10- مشکلات موجود در مسیرهای انتقال مواد خطرناک:

شرایط لازم برای کاهش مخاطرات جاده ای از دیدگاه مدیریت بحران و به همین منظور بکارگیری کامل قوانین و مقررات داخلی و بین المللی و همچنین کنترل و نظارت در مسیر راه های ریلی و جاده ای ضروری می باشد تا اطمینان حاصل گردد که ایمنی راه ها، محیط اطراف راه ها و محتوی بسته ها، ایمنی انسان و حفظ سلامت آنها و همچنین حفظ محیط زیست حاصل می گردد [2]. به نظر می رسد با تعیین مسیرهای مشخص و ایمن برای عبور مواد خطرناک و دوری این مسیرها از

تمرکز جمعیتی و در نظر گرفتن پارامترهای مهم طراحی با تاکید بر حمل مواد خطرناک در برخی از جاده های در حال احداث می توان به کاهش مشکلات ناشی از حمل مواد خطرناک از لحاظ ایمنی راه ها قدم های مثبتی برداشت.

11- عدم نشانه های مشخص برای شناسایی وسایل حمل کننده مواد خطرناک در راه ها:

گاهی دیده شده تفاوت مشخصی بین کانتینرهای محمول مواد خطرناک و دیگر وسایل های حمل مواد کم خطر وجود ندارد. در حالیکه از جمله مهمترین عواملی که منجر به احتیاط بیشتر در زمینه مواجهه دیگر وسایل نقلیه جاده ای نسبت به چنین حامل هایی می شود را می توان همین نشانه هایی دانست که به وضوح برای افراد دیگر قابل مشاهده باشد. لذا بر روی بسته ها و مهمتر از آن بر روی وسیله نقلیه باید پلاکاردهای شب نما دال بر خطرناک بودن محموله و لزوم رعایت احتیاط به مقدار لازم و در جای مناسب نصب شود. تابلوهای مذکور باید با استفاده از علائم و نمایی های بین المللی تهیه شوند و حداقل اطلاعات ضروری را که برای اجتناب از خطر لازم است، ارائه کنند.

نتیجه گیری:

با توجه به مطالب گفته شده می توان موارد زیر را نتیجه گیری نمود:

- حمل و نقل کالاهای خطرناک به دلیل خطرات احتمالی آنها از لحاظ زیست محیطی و وقوع فجایع انسانی نیازمند قوانین و مقررات ویژه ای می باشد که به نظر می رسد در ایران و هر منطقه ای با توجه به نوع امکانات موجود و نوع مواد خطرناک معمول در آن منطقه، آیین نامه ها باید تلفیقی از دستورات ارائه شده در آیین نامه بین المللی و همچنین در نظر گرفتن شرایط منطقه ای باشد.
- با توجه به غنی بودن ایران از نظر منابع نفت و گاز، محصولات پتروشیمی و سایر مواد خطرناک و نیاز به حمل این مواد به نقاط مختلف و نیز با توجه به موقعیت استراتژیکی ویژه کشور ما به عنوان مسیر ترانزیتی کالا حتی از کشورهای دیگر، افزایش ایمنی در حمل و نقل کالاهای خطرناک با مجهز نمودن ناوگان ریلی و جاده ای کشور و آشنایی و بکارگیری کامل مقررات داخلی و بین المللی حمل و نقل مواد خطرناک ضروری می باشد. در حمل و نقل کالاهای خطرناک باید جایگاه حمل و نقل مواد پرتوزا را برجسته تر کرد زیرا در صورت کوچکترین اشتباه می توانند برای جامعه بشری و محیط زیست در سطح ملی و یا حتی منطقه ای به شدت مضر باشند. بنابراین وضعیت خاص این دسته از مواد، توجه و دقت کافی در حمل و نقل آنها را می طلبد. لذا حمل و نقل و انبارداری این مواد نیازمند جمع آوری، تدوین و استفاده از استانداردهای مربوطه می باشد.
- آگاهی متصدی حمل و نقل از ماهیت خطرناک کالاها، انتخاب پرسنل مجرب، دقت در بسته بندی مواد خطرناک، دقت در انتخاب وسیله نقلیه، علامت گذاری کالاها و وسیله نقلیه از عوامل افزایش دهنده ایمنی در حمل و نقل مواد خطرناک هستند.
- وجود تجهیزات پیشرفته به تنهایی نمی تواند به کاهش اثر اینگونه مخاطرات منجر شود، بلکه برای این هدف باید به دنبال استفاده از افراد مجرب و کار آزموده باشیم. لذا برگزاری دوره های آموزشی ویژه و مانورها با دیدگاه های چند بعدی و فراگیر در این مساله، برای افرادی که با حمل و نقل کالاهای خطرناک در ارتباط هستند، ضروری به نظر می رسد.
- از جمله عوامل موثر در افزایش مخاطرات مرتبط با حمل مواد خطرناک می توان به موارد زیر اشاره نمود:
عدم رعایت آیین نامه های مربوط به انبار کردن، بارگیری و حمل و نقل کالاهای خطرناک، عدم تفکیک مواد خطرناک در نوع بسته بندی مناسب برای آنها، عدم آشنایی افراد دست اندرکار (بویژه متصدیان و رانندگان) حمل مواد خطرناک با آیین نامه ها، عدم ارائه آیین نامه های بومی متناسب با شرایط موجود در ایران برای حمل این کالاها، عدم وجود سناریوهای لازم برای

مقابله و کاهش اثر این مخاطرات در ایران، عدم آشنایی صحیح استفاده از برخی تجهیزات ایمنی موجود توسط کاربران امدادگر، عدم نظارت دقیق دولت بر عملکرد شرکت های خصوصی دست اندرکار در حمل و نقل مواد خطرناک، عدم تجهیز وسایل حمل کننده مواد خطرناک به تجهیزات ایمنی تخصصی، عدم برنامه مشخص و تدوین شده در زمینه همکاری ارگان های مختلف در امر امدادسانی در حوادث مربوط به مواد خطرناک، مشکلات موجود در مسیرهای انتقال مواد خطرناک و در نهایت عدم نشانه های مشخص برای شناسایی وسایل حمل کننده مواد خطرناک در راه ها.

مدیریت درست در زمینه این موارد همانطور که در متن مقاله ارائه شده است منجر به کاهش مخاطرات مرتبط با حمل مواد خطرناک خواهد شد.

مراجع:

- [1] السان، مصطفی (1387). تعهد ایمنی متصدی حمل و نقل در قراردادهای حمل و نقل کالاهای خطرناک. پژوهشنامه حمل و نقل. سال پنجم، شماره 3. صفحات 208- 213.
 - [2] ذوقی، حسن. خلیل زاده، محمدرضا (1390). ایمنی در حمل و نقل زمینی کالاهای خطرناک. یازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک.
 - [3] فرج پور، ر. شهبازی، ف. محمدی، م (1389). روش ایمنی نگهداری و حمل و نقل بندری مواد پرتوزا به منظور ارتقای سلامت و بهداشت پرسنل مربوطه. نخستین کنفرانس ملی بازاریابی و برندهای حامی محیط زیست. تهران.
 - [4] لاریجانی، ز (1385) ایمنی در حمل و نقل کالاهای خطرناک توسط راه آهن. دومین کنفرانس لجستیک و زنجیره تامین. تهران.
- [5] Childs, I.R.W., Hastings, P.A., Carlisle, R.D and Powell, N (2002) *Perception by counter disaster personnel of the risks of bulk transport of dangerous goods along the Brisbane-Gladstone transport corridor*. The Australian Journal of Emergency Management. Vol 17. No 3.