



The University of Tehran Press

Legal System for the Safe Transport of Dangerous Goods Based on ICAO Practice

Shahram Zarneshan¹  | Mehdi Mansouri² 

1. Corresponding Author; Associate Prof., Department of Public and International Law, Faculty of Law and Political Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.
Email: zarneshan@atu.ac.ir
2. Ph.D. Student in Public International Law, Faculty of Law and Political Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: mehdi.mansouri1212@gmail.com

Article Info	Abstract
Article Type: Research Article	One of the most important topics in aviation law is aviation safety, which is said to be the fundamental issue that led to the establishment of ICAO. In this context, the safe transport of dangerous goods is highly significant and has a unique legal framework across four methods: road, rail, maritime, and air transport. Air transport is often debated among producers of these goods and international organizations in this field, as well as aviation organizations, due to its speed, ease, and the urgent need for the rapid transfer of certain dangerous goods, particularly radioactive materials and pathogens. The issue of safely transporting dangerous goods is dual-faceted, meaning it can be examined both from the perspective of aviation safety and aviation security. For this reason, the International Civil Aviation Organization (ICAO) has implemented numerous legislative and operational measures. This research aims to analyze ICAO's actions concerning the operational dimensions, emphasizing the evolution and conceptual development of the topic within the organization's operational procedures, regulations, documentation, and structural aspects. Additionally, it will address solutions to the challenges of safely transporting dangerous goods using drones.
Pages: 509-538	
Received: 2023/01/08	
Received in Revised form: 2023/07/01	
Accepted: 2023/09/10	
Published online: 2025/03/21	
Keywords: <i>ICAO, aviation safety, uav, pathogen, radioactive materials, safe transport of dangerous goods, Annex 18, Chicago Convention.</i>	
How To Cite	Zarneshan, Shahram; Mansouri, Mehdi (2025). Legal System for the Safe Transport of Dangerous Goods Based on ICAO Practice. <i>Public Law Studies Quarterly</i> , 55 (1), 509-538. DOI: https://doi.com/10.22059/jplsqt.2023.353618.3249
DOI	10.22059/jplsqt.2023.353618.3249
Publisher	The University of Tehran Press. 



نظام حقوقی حمل و نقل ایمن هوایی کالاهای خطرناک با تکیه بر عملکرد ایکائو

شهرام زر نشان^۱ | مهدی منصوری^۲

۱. نویسنده مسئول؛ دانشیار، گروه حقوق عمومی و بین الملل، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

رایانامه: zarneshan@atu.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری حقوق بین الملل عمومی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

رایانامه: mehdi.mansori1212@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی صفحات: ۵۳۸-۵۰۹ تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۸ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۹ تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۰۱/۰۱ کلیدواژه‌ها: ایکائو، ایمنی هوانوردی، پهپاد، پاتوژن، پرتوزا، حمل و نقل ایمن، ضمیمه هجدهم، کالاهای خطرناک، کنوانسیون شیکاگو.	یکی از مهم ترین موضوعات حقوق هوایی، موضوع ایمنی هوانوردی است، به طوری که گفته می شود موضوع مبتلابه و موضوعی که ایکائو اساساً به سبب آن به وجود آمده است. در این چارچوب حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک بسیار حائز اهمیت است که در چهار روش جاده ای، ریلی، دریایی و هوایی دارای نظام حقوقی منحصر به فردی است. روش حمل و نقل در هوا به دلیل سرعت عمل و سهولت و نیاز بعضی کالاهای خطرناک به انتقال سریع به ویژه مواد پرتوزا و پاتوژن ها همواره مورد مناقشه تولید کنندگان این مواد و سازمان های بین المللی این حوزه از یک سو و سازمان های هواپیمایی از سوی دیگر بوده است. موضوع حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک موضوعی دوجبهی است، بدین معنی که هم از جنبه ایمنی هوانوردی قابل بررسی است و هم از جنبه امنیت هوانوردی. بدین سبب سازمان بین المللی هوانوردی کشوری (ایکائو) در زمینه قانون گذاری و اجرا تدابیر زیادی را اتخاذ کرده است. در این پژوهش تلاش می شود اقدامات ایکائو با توجه به ابعاد اجرایی و تأکید بر سیر تحول و تطور مفهومی موضوع در رویه اجرایی سازمان، تجویزات و مستندات و ابعاد ساختاری آن در این زمینه بررسی و تحلیل شود، البته به راه حل هایی برای چالش حمل ایمن کالاهای خطرناک توسط پهپادها نیز پرداخته خواهد شد.
استناد	زر نشان، شهرام؛ منصوری، مهدی (۱۴۰۴). نظام حقوقی حمل و نقل ایمن هوایی کالاهای خطرناک با تکیه بر عملکرد ایکائو. <i>مطالعات حقوق عمومی</i>، ۵۵ (۱)، ۵۳۸-۵۰۹. DOI: https://doi.com/10.22059/jplsq.2023.353618.3249
DOI	10.22059/jplsq.2023.353618.3249
ناشر	مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.



۱. مقدمه

تأمین و ارتقای ایمنی هوانوردی کشوری موضوع بسیار مهمی است. به بیان بهتر، اگرچه هر دولتی بر قلمرو هوایی خود حاکمیت دارد، تأمین ایمنی پروازهای هوایی کشوری، بدون همکاری بین‌المللی میسر نخواهد بود. برای مثال اگرچه ممکن است دولت‌ها از کیفیت هواپیمای ثبت‌شده در قلمرو سرزمینی خود اطمینان داشته باشند، نمی‌توانند این اطمینان را نسبت به هواپیماهای ثبت‌شده در کشورهای دیگر نیز داشته باشند. از این رو نقش ایکائو در مدیریت هوانوردی جهانی، در فراهم آوردن زمینه‌های همکاری بین‌المللی در خصوص تأمین ایمنی هوانوردی انکارنشدنی است (Jiefang, 2009: 64)، زیرا هواپیما وسیلهٔ روزانهٔ حمل‌ونقل عمومی بین‌المللی شده است. به همین سبب توجه به ایمنی پرواز، از انحصار حوزهٔ ملی خارج و نگرانی و دغدغهٔ جامعهٔ بین‌المللی شده است (جباری و قلندری، ۱۳۹۴: ۷۲). ایمنی هواپیمایی در حال حاضر نیز از نظر روحی و روانی برای مسافران و همهٔ آحاد جامعه اهمیت زیادی دارد (کاظمی، ۱۳۹۵: ۱۵۰). یکسان‌سازی و یکپارچگی قواعد ایمنی هوانوردی یکی از دستاوردهای ایکائو است، به این معنا که حتی اگر کشوری برای مثال، دارای مقررات و استانداردهایی بالاتر و بهتر از ایکائو برای صدور گواهینامهٔ خلبانانش یا صدور گواهینامه‌های قابلیت پرواز هواپیما باشد، مکلف است گواهینامه‌ها و مجوزهای سایر دول را، اگر مطابق با حداقل استانداردهای ایکائو و ضمایم آن باشد، به رسمیت بشناسد (محمودی و گلرو، ۱۳۸۴: ۵). موضوعات ایمنی هوانوردی به‌طور کلی شامل گواهی خدمهٔ پرواز، تابعیت هواپیما و علائم ثبت، گواهی قابلیت پرواز، جست‌وجو و نجات، تحقیقات سوانح، حمل‌ونقل ایمن کالاهای خطرناک در هوا و مدیریت ایمنی است که در این مقاله به حمل‌ونقل ایمن کالاهای خطرناک در هوا پرداخته خواهد شد. بیش از نیمی از محموله‌هایی که در جهان به طرق مختلف حمل می‌شوند، بارهای خطرناک شامل محموله‌های منفجره، خورنده، اشتعال‌زا، سمی و حتی رادیواکتیو می‌شوند. این جنبه از ایمنی هوانوردی به شکل مستقیمی با سلامت انسان و آلودگی محیط زیست ارتباط دارد، بدین شکل که پیامدهای آن به‌صورت آسیب بدنی، صدمه به اموال و به‌خصوص آلودگی‌های زیست‌محیطی ظاهر می‌شود (Forigua & Lyons, 2016: 842). به عبارت دیگر سوانح در حوزهٔ ایمنی هوانوردی، در سه بعد سلامتی و بهداشت مردم، اقتصاد و محیط زیست طبقه‌بندی می‌شوند.

کالاهای خطرناک برای گونه‌های وسیعی از ملزومات و فرایندهای صنعتی، بازرگانی، پزشکی و تحقیقاتی در سطح جهان اساسی‌اند. بیش از نیمی از محموله‌هایی که در جهان به طرق مختلف حمل می‌شوند، بارهای خطرناک‌اند (جباری، ۱۳۹۳: ۳۱۳). در حال حاضر به دلیل اهمیت و مزیت‌های حمل‌ونقل هوایی، به‌ویژه از نظر سرعت عمل و سهولت، مقادیر زیادی از کالاهای خطرناک توسط هواپیما حمل می‌شوند (Zhao et al., 2018: 1). با این حال نباید خطرهای احتمالی حمل‌ونقل کالاهای

مزبور را نادیده گرفت. یکی از مهم‌ترین سوابق در این زمینه، به ۲۸ ژوئیه ۲۰۱۱ برمی‌گردد که هواپیمای باری بوئینگ ۷۴۷ هواپیمایی آسیانا که از سئول به سمت شانگهای پرواز می‌کرد، دچار آتش‌سوزی شد و در ۱۰۷ کیلومتری جزیره ججو، در دریا سقوط کرد. نتایج تحقیق درباره سانحه نشان داد که هواپیما، باری به مجموع ۵۸ تن محصولات الکترونیکی را که به‌تازگی توسعه یافته بود و شامل موبایل و باتری‌های لیتیومی و به‌عنوان کالاهای خطرناک دسته‌بندی شده بود، حمل می‌کرد. این سانحه به دو فوتی، خسارات شدید به بار و هواپیما و آلودگی دریا منجر شد. دامنه پیامدهای چنین سوانحی به نوع و کیفیت کالای خطرناک حمل‌شده توسط هواپیما و چگونگی برون‌ریزی این کالاها بستگی دارد. آلودگی مذکور، در صورتی که مواد سمی، خورنده یا رادیواکتیو حمل و سپس رها شود، جدی‌تر می‌شود. صرف‌نظر از وقوع نادر چنین سوانحی، هر شرکتی مثل خطوط هواپیمایی که کالاهای خطرناک حمل می‌کنند، در معرض تصادف و دیگر رویدادهای ناامنی‌اند که می‌تواند سبب صدمات بزرگی به اقتصاد و جان مردم و همچنین اموال و محیط زیست شود (Forigua & Lyons, 2016: 842). حمل کالاهای خطرناک همچنین متضمن خطر وقوع سانحه به‌دلیل تقصیر سایر مشارکت‌کنندگان در ترافیک، شرایط آب‌وهوایی، انتخاب نادرست بسته‌بندی مواد یا عدم علامت‌گذاری است (Batarliene, 2014: 395).

به‌عنوان بار هوایی، کالاهای خطرناک، بخش مهمی از حمل و نقل هوایی را به خود اختصاص می‌دهند. از دید ماهیت خاص کالاهای خطرناک، حمل و نقل کالاهای خطرناک در هوا، مربوط به ایمنی حمل و نقل هوایی است (Zhang, 2022: 1). حمل کالاهای خطرناک، یکی از پیچیده‌ترین نوع حمل و نقل است و ایمنی بیشتر، نیازمند فناوری‌های حمل و نقل است. در نتیجه به‌دلیل به‌خصوص بودن خطر، چنین فرایندی باید دقیقاً کنترل، قاعده‌مند و مدیریت شود (Rizaldy, 2020: 192). ایمنی حمل و نقل هوایی کالاهای خطرناک انکارناپذیر و موضوعی بسیار مهم برای شرکت‌های هوایی است. ایمنی از بعد راهبردی نیز، موضوعی دارای اولویت است. اگر ناوبر هوایی با ریسک غیرقابل قبولی روبه‌رو شد، هیچ مسافری حاضر به سوار شدن در پرواز آن نیست و توسعه پایدار خطوط هوایی احتمالاً بعید خواهد بود. اگر صنعت حمل و نقل هوایی در معرض ریسک‌های بالقوه مستمر زیادی درباره کالاهای خطرناک قرار بگیرد، تأثیرات منفی متناظر آن بر اقتصاد، جامعه و محیط زیست قابل چشم‌پوشی نخواهد بود. بنابراین اقدامات دولت‌ها و خطوط هواپیمایی و همچنین ایکائو در ارائه تضمین‌های ایمنی و حداقل ریسک و زیان‌های بالقوه ناشی از چنین حوادثی بسیار حائز اهمیت است. در این چارچوب نظام مدیریت ایمنی هوانوردی ایکائو با هدف تضمین و ارتقای سطح ایمنی ارائه شد و به‌سرعت مورد استقبال دولت‌ها و شرکت‌های هواپیمایی قرار گرفت. در سال ۲۰۱۵، ایکائو مدیریت ایمنی کالاهای خطرناک را در این زمینه ملزم به تبعیت از نظام مدیریت ایمنی ناوبران هوایی کرد که در ضمیمه نوزدهم کنوانسیون شیکاگو در زمینه مدیریت ایمنی متبلور است. هسته نظام مدیریت ایمنی، مدیریت ریسک است و مهم‌ترین جزء

تشکیل دهنده آن تشخیص فاکتورهای ایمنی برای بازبینی ریسک‌های بالقوه پیش از سوانح و حوادث است که مبنای توسعه اقدامات کنترلی است. گام نخست در مدیریت فرایند ریسک، تعیین تمامی ریسک‌های بالقوه بوده و گام بعدی ارزشیابی هر ریسک معین شده و انتخاب اقدامات کنترلی ایمنی مؤثر و پایدار است که به کاهش ریسک منجر شود. پس تعیین فاکتور ریسک و ارزشیابی آن حیاتی‌ترین جزء کل فرایند مدیریت ریسک است (Zhao et al., 2018: 1).

بدین ترتیب و با اوصاف پیش گفته ضروری است این مسئله بررسی شود که به‌طور مشخص چه مؤلفه‌هایی نظام حقوقی حاکم بر حمل و نقل ایمن هوانوردی را چارچوب‌بندی کرده است؟ این پژوهش در ارزیابی‌ها بدین نتیجه رسیده است که در تمامی قاعده‌گذاری‌ها در نظام حمل و نقل کالاهای خطرناک در همه اشکال به‌صورت عام و حاکم بر پهنپادها به‌صورت خاص، عنصر ارزیابی خطر تماماً بر این موارد سایه افکنده است. از این رو و در ادامه با تکیه بر عملکرد ایکائو، روندهای مزبور به تفصیل بررسی خواهد شد، همچنین پس از بررسی اسناد و ساختار ایکائو در این زمینه، کاربرد مقررات کالاهای خطرناک برای پهنپادها و دخالت بالقوه سایر مقامات نظارتی درگیر در حمل و نقل محصولات پزشکی نیز بررسی می‌شود. به عبارت دیگر، چگونگی اعمال مقررات این حوزه برای عملیات لجستیک کالاهای خطرناک (به‌ویژه برای کالاهای پزشکی) توسط پهنپادها.

۲. جایگاه حمل و نقل هوایی ایمن کالاهای خطرناک در رویه ایکائو

ایکائو با تصدیق بر اهمیت کالاهای خطرناک، قدم‌هایی را برای اطمینان از اینکه چنین بارهایی به‌صورت ایمن حمل شود، برداشته است. برای کمک به سازگاری با مقررات حاکم بر این موضوع در دیگر شاخه‌های حمل و نقل، مقررات ضمیمه نوزدهم کنوانسیون شیکاگو بر پایه توصیه‌های کمیته کارشناسان سازمان ملل درباره حمل و نقل کالاهای خطرناک و مقررات حمل و نقل امن مواد رادیواکتیوی سازمان بین‌المللی انرژی اتمی است. به همین ترتیب دستورالعمل‌های فنی نیز همراستا با توصیه‌های این دو نهاد است. چنین همسویی و داشتن زمینه‌های مشترک در تمامی شیوه‌های حمل و نقل به حمل و نقل ایمن بارها از طریق روش‌های هوایی، دریایی، ریلی و جاده‌ای منجر می‌شود.

ملزومات ایکائو برای حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک بدین ترتیب است که ابتدا فهرست محدودی از آن مواد را که در هر شرایطی برای حمل کردن ناامن هستند، شناسایی و سپس تبیین می‌کند که چگونه موادی که بالقوه خطرناک‌اند، می‌توانند به‌صورت ایمن حمل شوند. هماهنگی بین شیوه‌های حمل و نقل و اسناد هماهنگ‌کننده کمیته کالاهای خطرناک شورای اقتصادی-اجتماعی سازمان ملل و آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، چهار شیوه حمل و نقل را در مقوله حمل کالاهای خطرناک به هم وصل

می‌کنند. حمل و نقل بین‌المللی در شیوه‌های مختلف جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی و هماهنگ‌سازی این شیوه‌ها توسط کمیته کارشناسان درباره حمل کالاهای خطرناک اکوسوک و آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (از این به بعد آژانس) و قواعد خاص هر شیوه حمل و نقل درباره حمل کالاهای خطرناک روابط پیچیده‌ای را بین این شیوه‌ها به وجود آورده است که روابط بین‌المللی حمل و نقل بین‌المللی کالاهای خطرناک را شکل می‌دهد و نوعی شبکه پیچیده‌ای از اطلاعات را شکل می‌دهد (Fox, 2011: 9-12).

نه مورد کالای خطرناکی که توسط کمیته کارشناسان سازمان ملل در تمامی شیوه‌های حمل و نقل به رسمیت شناخته شده‌اند، عبارت‌اند از: مواد منفجره، گازهای مایع شده به صورت سمی یا اشتعال‌زا مانند سیلندر اکسیژن و نیتروژن مایع فریز شده، مایع‌های اشتعال‌زا مانند بنزین و لاک و الکل و تینر نقاشی، مواد جامد اشتعال‌زا مانند موادی که گازهای سمی را در مجاورت با آب برون می‌دهند و متصاعد می‌کنند، مانند زغال چوب، مواد اکسیدشونده مانند برومات، کلروات و نیترات، ایزوتوپ‌های رادیواکتیو مورد نیاز برای اهداف درمانی و تحقیقاتی، مواد خورنده مانند سدیم هیدروکسید و باتری سیال و رنگ‌زدا، و در نهایت دیگر موادی که پتانسیل خطرناک بودن در حمل و نقل هوایی را دارند، مثل مواد مغناطیسی که بر سیستم ناوبری هواپیما تأثیر دارد. در بین مواد مذکور در حمل و نقل هوایی مواد رادیواکتیو و پاتوژن‌های (ریزاندام‌های) بیماری‌زا اهمیت بیشتری دارند که به بررسی این مواد و عملکرد ایکائو در قبال آنان می‌پردازیم.^۱

۱.۲. مواد پرتوزا

پزشکان و متخصصان آزمایشگاه از مواد پرتوزا به منظور تشخیص درمانی و معالجه استفاده می‌کنند. این مواد همچنین برای استریلیزه کردن محصولات پزشکی، تولید برق و دیگر اهداف صنعتی استفاده می‌شود. اما موضوع اصلی در این زمینه رادیوایزوتوپ‌هایی هستند که مدت حیات کوتاهی دارند و نیاز است که ترجیحاً از طریق حمل و نقل هوایی برای بیماران ارسال شود. مشکل هنگامی بروز می‌کند که شرکت‌های حمل و نقل هوایی از حمل این تجهیزات درمانی پرتوزا سرباز می‌زنند. گزارش شده که ۶۰ درصد چنین رد درخواست‌هایی مربوط به صنعت هوایی و ۳۰ درصد مربوط به صنعت دریایی است. بارهای پرتوزا که جزء گروه ۷ مواد خطرناک طبقه‌بندی می‌شوند، به همان صورتی که به صورت فنی تعریف می‌شوند، طبق موازین ملی و بین‌المللی از طریق روش‌های ترابری مختلف حمل می‌شوند. مقررات بین‌المللی به قواعد آژانس معطوف‌اند. طبق گزارش این سازمان رد این درخواست‌ها به دلایل ذیل است؛ اول نگرش‌های منفی از جانب شرکت‌های حمل و نقل و مقامات عمومی درباره مواد پرتوزا که به دلیل نداشتن اطلاعات مناسب در این زمینه است؛ دومین دلیل نگرانی درباره دامنه و هزینه آموزش بر

1. UNECE, Dangerous Goods, Available at: <http://www.unece.org/trans/danger/danger.html>

مبنای دیدگاه شرکت‌های حمل و نقل هوایی است که معتقدند آموزش‌های گسترده‌ای برای حمل چنین کالاهایی باید صورت گیرد. آژانس با ناموجه دانستن چنین نگرانی‌هایی مدت زمان آموزش را تنها نصف روز عنوان کرد؛ سومین دلیل کثرت مقامات قاعده‌ساز در این زمینه و تعدد زیاد قواعدی است که به صورت ملی منتشر می‌شوند. ناآگاهی درباره نیاز اجباری به حمل داروهای پرتوزا و کفایت استانداردهای ایمنی در عمل، نگرش‌ها درباره هزینه‌های بیمه در موقع سانحه و فقدان ریسک اساسی درباره حمل مواد رادیواکتیو در ۵۰ سال گذشته از دیگر دلایل هستند (Abeyratne, 2012: 177-178).

آژانس در کنفرانس خود در سپتامبر ۲۰۰۳ قطعنامه‌ای را مصوب کرد که خواستار گفت‌وگو در خصوص مشکلات مربوط به استتکاف از حمل مواد پرتوزا بود. کنفرانس مذکور از آژانس خواست تا بر پایه نتایج کنفرانس، برنامه عملیاتی تهیه کند؛ برنامه عملیاتی برای ایمنی حمل و نقل مواد پرتوزا مصوب شورای حکام در مارس ۲۰۰۴. در ضمن از دبیرخانه خواسته شد تا مجمع گفت‌وگوهای حقیقت‌یاب را که به نگرانی‌های سازمان‌های مربوط شامل ایکائو، آیپمو، سازمان جهانی گمرک و ایفالا می‌پردازد، تشکیل دهد. در جلسه برگزارشده آژانس در مارس ۲۰۰۶ درباره موضوع رد بارگیری مواد پرتوزا، این مسئله تصدیق شد که یک‌سوم حمل‌کنندگان دریایی بارهای کلاس هفت را حمل نمی‌کنند. حمل‌کنندگان چنین کالاهایی یا کالاهای مذکور را به کشور خود حمل می‌کنند یا از دولت مدنظر مصونیت و تضمین دارند. در جلسه مذکور آژانس اگرچه تصدیق شده است که قطعنامه‌ای در زمینه بارگیری کالاهای کلاس هفتم وجود دارد، اما شرکت‌های حمل و نقل هوایی الزامی بدان ندارند. ایکائو هم در نشست مذکور تأکید می‌کند که شرکت‌های باربر هوایی را تنها می‌توان به حمل چنین کالاهایی ترغیب و نه مجبور کرد. نشست مذکور همچنین این موضوع را تصدیق کرد که اگرچه فرمانده هواپیما شخصیت اصلی در رد حمل داروهای پرتوزاست، ولی این موارد تنها بخش کوچکی از مسئولیت خلبان بوده و خلبان موظف و مجبور است دلایل کتبی در خصوص اینکه چرا حمل چنین کالاهایی را رد کرده است، ارائه دهد. علاوه بر آن در جلسه آژانس در سپتامبر ۲۰۰۵، ایفالا سندی را ارائه داده که در سال‌های قبل از کنفرانس مذکور، روند تصاعدی را در تعداد رد درخواست‌های باربری مواد پرتوزا توسط خطوط هواپیمایی، فرودگاه‌ها، خلبان‌ها و دولت‌ها شاهد بوده و اینکه چنین رد درخواست‌هایی قابلیت فراهم آوردن مشکلاتی برای بیمارستان‌ها، بیماران و عرضه‌کنندگان رادیو داروها را دارند. کمیته کالاهای خطرناک ایفالا، از حمل تمامی انواع کالاهای خطرناک از جمله کالای نوع هفتم و تطابق چنین حمل‌هایی با ضمیمه هجدهم کنوانسیون شیکاگو و دستورالعمل‌های فنی حمایت کرد. ایفالا بر این حقیقت تأکید کرد که در بررسی این مورد که رد درخواست پاسخ مناسبی بوده یا خیر، مسئله ایمنی همیشه مؤلفه‌ای برتر بوده و دیگر موضوعات نسبت به ایمنی ارجحیت ندارند (Abeyratne, 2012: 178-179).

نشست مذکور آژانس با نشست دیگری در سپتامبر همان سال همراه شد که کمیته تعیین دستور

جلسه درباره موضوع امتناع از بارگیری تشکیل شد. در جلسه مذکور نگرانی آژانس درباره موضوع امتناع و تأخیر در حمل مواد پرتوزا ابراز شد. نگرانی مذکور قبلاً در قطعنامه مصوب آژانس در نشست نهم صحن علنی این نهاد در سپتامبر ۲۰۰۵ انعکاس یافته بود و در ضمن در کنار نگرانی ابراز شده در نشست ماه مه، از پیشرفت‌های صورت گرفته در مطابقت دادن با نظرهای ایفالا در بیان مشکلات مربوط به امتناع از بارگیری مواد پرتوزا (به خصوص درخواست‌های دارویی) استقبال کرد و به حل و فصل مرضی‌الطرفین موضوع امیدوار بود، در عین حال دبیرخانه آژانس را نسبت به ادامه بررسی مسئله امتناع از بارگیری تشویق کرد. پنل کالاهای خطرناک ایکائو در نشست گروه کاری‌اش که در اکتبر ۲۰۰۴ در ابوظبی برگزار شد، اعتقاد آژانس در خصوص این موضوع را که مشکل امتناع حمل داروهای پرتوزا در داخل هواپیما به ادراک عمومی و آموزش مرتبط است تا فقدان ایمنی، تصدیق کرد. به اعتقاد گروه کاری به این دلیل که مسئله به عقیده عمومی و سیاسی مرتبط است، شروع مسئله در این زمینه باید با کمک همگی مردم و فراهم کردن بیشتر پیش زمینه درباره ایمنی چنین بارگیری‌هایی فراهم شود. گروه کاری همچنین متذکر شد که آژانس از ایکائو درخواست کرده که ضمن ارتباط با ایفالا، مبادرت به روشن کردن این موضوع به اتباعش کند که قواعد جداسازی حمل مواد پرتوزا، حیوانات، مسافران و خدمه هواپیما را اصلاح کرده و نشست‌های بین‌نهادی را به این دلیل که چنین مجامعی، برای گفت‌وگو در موضوعاتی مثل امتناع از بارگیری سودمند بوده است، مورد حمایت خود قرار دهد و درخواست ترویج چنین نشست‌هایی را داشته باشد، از کوتاه شدن برنامه آموزشی آژانس و دسترسی گسترده آن و نیز از منابع ارتباطی برای قابل دسترس قرار دادن آن توسط آژانس نیز حمایت کند.^۱

۲.۲. پاتوزن‌های خطرناک

کمیته فرعی خاص مربوط به کمیته حقوقی ایکائو در خصوص تهدیدات در حال ظهور، در جولای ۲۰۰۷ تشکیل جلسه داد. یکی از موضوعاتی که در این نشست بررسی شد، موضوع حمل غیرقانونی تسلیحات بیولوژیک، شیمیایی، هسته‌ای و دیگر مواد خطرناک در هواپیما بود. پیش از آن نیز دبیر کل وقت ایکائو، در سخنرانی خود در ۲۰۰۷، ضمن تأیید بر این نکته که حمل و نقل هوایی از هر زمان امن‌تر بوده، به رویدادهایی مثل توطئه تروریستی در بریتانیا در تابستان ۲۰۰۶ که به صورت بالقوه از مایعاتی به‌عنوان ماده منفجره استفاده شد، اشاره و در پایان نتیجه‌گیری کرد که این سیستم تا چه حد آسیب‌پذیر است. به تعبیر دیگر توسط دبیر کل وقت یاتا در همان سال که اظهار کرده با اینکه حمل و نقل هوایی امن‌ترین

1. Working Group of the Whole of the ICAO Dangerous Goods Panel (Abu Dhabi, 4–8 October 2004), DGP-WP/04-WP/18, Appendix.

دوران خود را سپری می‌کند، راه‌های نامحدودی برای حمله به استحکام هواپیما وجود دارد و با توجه به نبود سیستم امنیتی کامل، تروریست‌ها تاکتیک‌ها و تسلیحات را تغییر می‌دهند. ویروس اسپانیایی که در سال ۱۹۱۸، حدود ۵۰ میلیون کشته داد، این سؤال را ایجاد می‌کند که آیا امنیت کافی وجود دارد که از افتادن این ویروس‌ها به دست افراد نااهل جلوگیری شود. مشخص است که حمل پاتوژن‌های خطرناک در هوا، صنعت هوانوردی را آسیب‌پذیر می‌کند. نشت پاتوژن‌های خطرناک از آزمایشگاه‌ها تأثیرات سوئی نیز بر بخش هوانوردی دارد که می‌تواند در حمل چنین کالای خطرناکی در هوا اتفاق بیفتد. اگرچه مثال‌های تاریخی درباره نشت این مواد اندک است، با این حال، نشت محتمل آن تهدیدی را علیه موجودیت انسان وارد می‌کند که قابل دست‌کم گرفتن نیست (Abeyratne, 2012: 180-186).

نشست کمیته فرعی و پیشنهادی استرالیا فرصتی را برای قانونگذاری بین‌المللی درباره حمل کالاهای خطرناک ایجاد کرد تا همانند بخش دریانوردی بر خطر بسیار زیاد فعالیت‌های غیرقانونی حمل تسلیحات کشتار جمعی تأکید کند. مقررات سازمان جهانی بهداشت قویاً تصریح می‌کند که دستورالعمل‌های فنی، از نظر حقوقی الزام‌آور است. مقررات کالاهای خطرناک یاتا نیز حاوی مقررات ایکائو و حتی محدودیت‌های بیشتر در صورت ضرورت شمولیت این محدودیت‌ها در این راهنماهاست. قواعد ایکائو بر تمامی پروازهای بین‌المللی اعمال می‌شود. برای پروازهای داخلی که در درون یک کشور انجام می‌گیرد، مقامات هوانوردی بین‌المللی کشوری، قوانین داخلی را اعمال می‌کنند که به‌طور معمول بر پایه مقررات ایکائو با مشارکت متغیرهای دیگر است. متغیرهای دولت و بهره‌بردار در دستورالعمل‌های فنی و نظام مقررات کالاهای خطرناک یاتا منتشر می‌شوند. راهنمای سازمان جهانی بهداشت همچنین حاوی قواعد با جزئیات درباره بسته‌بندی مواد واگیردار است (Abeyratne, 2012: 180-186).

۳. برنامه جهانی نظارت بر ایمنی و امنیت و کالاهای خطرناک

همان‌طور که گفته شد، این برنامه ابزار نظارتی ایکائو برای نظارت بر حسن اجرا اقدامات ایمنی و امنیتی کشورهای متعاقد است. نتایج ممیزی‌های صورت گرفته از دولت‌های متعاقد در زمینه اجرای قواعد ضمیمه هجدهم و دستورالعمل‌های فنی آن به‌صورت گزارش به اطلاع دیگر کشورها می‌رسد که این موضوع ابزاری است تا دولت‌ها به تعهدات خود در این زمینه عمل کنند، وگرنه دولت‌های دیگر بر مبنای گزارش ممیزی ایکائو و نقص‌های عملکرد ایمنی این کشورها، با پذیرفتن هواپیماهای باری یا مسافری حامل کالاهای خطرناک از جانب این کشورها و نفرستادن هواپیماهای حامل این مواد به این کشورها، چنین کشورهایی را مجبور به پایبندی به تعهدات خود می‌کنند. تمامی موجودیت‌هایی که در حمل کالاهای خطرناک مشارکت دارند و در این نظارت مورد ممیزی قرار می‌گیرند، شامل بارگیران و مسئولان بسته‌بندی، کارگزاران ترابری و عاملان حمل و نقل و انبار کالا (که عامل اساسی در زنجیره عرضه ایمنی هستند)،

بهره‌برداران و عوامل زمینی مدیریت این کالاهای و کارکنان امنیتی‌اند. موضوع حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک در هوا هم موضوع ایمنی هوانوردی است که با موضوعات گواهی کارکنان پرواز، تابعیت هواپیما، قابلیت پرواز هواپیما، جست‌وجو و نجات، تحقیقات سوانح و مدیریت ایمنی بررسی می‌شود و هم موضوع امنیت هوانوردی است که با موضوعاتی چون تسهیلات هوانوردی و زیرساخت‌های امنیت هوانوردی بررسی می‌شود که موضوع اخیر مربوط به حمل آثار انسانی توسط هواپیماست (Abeyratne, 2014: 173). کنوانسیون ۲۰۱۰ پکن درباره امنیت هوانوردی، موارد دیگری را نیز جرم‌نگاری کرده که از جمله حمل موارد مشخصی از مواد خطرناک، اعم از منفجره یا رادیواکتیو یا تسلیحات کشتار جمعی است. اصولاً حمل مواد خطرناک مشخص با حمل و نقل کالاهای خطرناک تفاوت دارد (Havel et al., 2014: 208).

در خصوص کاربرد فناوری‌های نوین در این زمینه نیز شایان تأکید است، فرودگاه‌ها از برنامه‌های فناوری اطلاعات مانند محاسبات ابری استفاده می‌کنند. ابر داده‌ها و اینترنت اشیا برای اتصال و کارآمد کردن جریان اطلاعات آنها از جمله آنهاست. اما در خصوص کالاهای خطرناک باید گفت که فرودگاه‌ها همچنان با استفاده از فناوری اطلاعات - به‌ویژه هوش مصنوعی^۱ - در توسعه الگوریتم‌های یادگیری عمیق برای ارزیابی ریسک محور تهدیدات ناشی از کالاهای و مواد بالقوه خطرناک سود می‌برند (Abeyratne, 2022: 261).

۴. اسناد خاص ایکائو

۴.۱. ضمیمه هجدهم کنوانسیون شیکاگو

استانداردها و رویه‌های پیشنهادی (سارپ‌های)^۲ این ضمیمه باید بر تمامی عملیات بین‌المللی هواپیمای کشوری قابل اعمال باشد. این سند سیزده فصل دارد که به‌ترتیب شامل مواردی چون تعاریف، موارد اعمال ضمیمه، طبقه‌بندی، محدودیت‌ها بر حمل کالای خطرناک در هوا، بسته‌بندی، برچسب زدن و علامت‌گذاری، مسئولیت‌های بارگیر، مسئولیت‌های بهره‌بردار، مقررات درباره اطلاعات (به افراد ذی‌نفع و در رویداد تصادف)، برنامه‌های آموزشی، پایبندی (نظام بازرسی، همکاری‌ها و مجازات در تضمین این موضوع)، گزارش حوادث و سوانح کالاهای خطرناک و مقررات امنیتی کالاهای خطرناک است. این سند که نخستین بار در سال ۱۹۸۴ منتشر شد، تا به حال دارای چهار ویرایش است که دومین بار در سال ۱۹۸۹، سومین بار در سال ۲۰۰۱ و چهارمین بار در سال ۲۰۱۱ انجام گرفت. آخرین ویرایش این ضمیمه که چهارمین آن بوده و در سال ۲۰۱۱ انجام گرفت، دارای دو اصلاحیه است که در سال‌های ۲۰۱۳ و

1. AI

2. Standard and Recommended Practice (SARP)

۲۰۱۵ صورت گرفتند. به صورت کلی این ضمیمه ۱۲ بار اصلاح شده که چهار بار آن در قالب ویرایش بوده و آخرین اصلاح آن که روی ویرایش چهارم صورت گرفت، در بیست و چهارمین نشست پنل کالاهای خطرناک انجام شد.^۱ به طور کلی با توجه به توسعه صنایع شیمیایی، ساخت و بسته بندی این نوع کالاهای، ضروری است که ضمیمه مرتب به روزرسانی شود (جباری، ۱۳۹۳: ۳۱۳). همچنین باید گفت که این ضمیمه و ضمیمه ششم، به دولت ها اجازه می دهند که الزامات درباره کالاهای خطرناک را به عملیات تجاری داخلی گسترش دهند (Dempsey et al., 2017: 48). درباره اهمیت و جایگاه این سند باید گفت که اهمیت این ضمیمه تا بدین جاست که قانون ایمنی هوانوردی آمریکا، تنها درباره این سند و ضمیمه به صراحت بدان ارجاع داده و عنوان کرده است که حمل و نقل کالاهای خطرناک با الزامات ضمیمه ۱۸ تطابق داشته باشد (Dempsey, 2008: 107 & 126).

۲.۴. دستورالعمل فنی برای حمل ایمن کالای خطرناک در هوا

این سند ایکائو که به سند ۹۲۸۴ نیز معروف است، هر دو سال که پایان آن سال زوج است، منتشر می شود و بازتابی از مجموعه عملکرد سازمان ملل و ایکائو است. همان طور که در استاندارد ۲،۲،۱ ضمیمه هجدهم آمده، تمامی دولت های متعهد موظف به اتخاذ اقدامات ضروری برای دستیابی به پایبندی به مقررات جزئی مشمول در دستورالعمل های فنی اند. این سند که مصوب و اصلاح شده توسط شورای ایکائو است، مقررات پایه ای ضمیمه هجدهم را به تفصیل و با جزئیات حدوداً هزار صفحه ای شرح می دهد. این سند حاوی دستورالعمل های جزئی ضروری برای حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک در هواست که اگرچه استاندارد نیستند، با توجه به استاندارد ۲،۲،۱ دارای ویژگی استانداردند. با توجه به دلیل مذکور، جزئیات دستورالعمل های فنی برای دولت ها الزام آور در نظر گرفته می شود، مگر هنگامی که دولت در پذیرش ماهیت الزام آور این دستورالعمل ها ناتوان باشد، که باید این اختلاف با استاندارد ۲،۲،۱ ضمیمه هجدهم کنوانسیون شیکاگو را، مطابق ماده ۳۸ کنوانسیون به اطلاع سازمان برساند تا سازمان نیز به اطلاع دیگر دولت های متعهد برساند. اختلافات جزئی بین قوانین ملی کشورها و مقررات دستورالعمل ها مطابق فهرست فراهم شده در پیوست سوم دستورالعمل فنی توسط دولت ها اطلاع داده می شود.^۲ بنابراین، این سند، مقررات اساسی ضمیمه هجدهم را شرح و بسط می دهد و شامل تمامی دستورالعمل های جزئی لازم برای حمل ایمن کالاهای خطرناک در هواست (Lee, 2004: 74).

دستورالعمل های فنی توسط نهاد کارشناسان ایکائو همواره به روزرسانی می شوند. برای این هدف، پنل

1. ICAO Annex 18 to the Chicago Convention, 2015, Foreward

2. ICAO Doc. 9284, Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, 2019/20 Edition, foreward

کارشناسان کالاهای خطرناک پیوسته برای بررسی نظرهای دریافتی از جانب دولت‌ها و سازمان‌های ذی‌نفع بین‌المللی و بررسی تغییرات صورت‌یافته در توصیه‌های کمیته کارشناسان سازمان ملل در حمل کالاهای خطرناک یا آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، تشکیل جلسه می‌دهند. اصلاحیه‌های پیشنهادشده توسط پنل کالاهای خطرناک توسط کمیسیون ناوبری هوایی بررسی می‌شود. سپس شورای ایکائو آن را بررسی می‌کند و پس از تأیید اجازه انتشار نسخه اصلاحی دستورالعمل فنی را می‌دهد. هر نسخه ویرایش جدید دوسالانه از دستورالعمل‌ها لازم است تا برای استفاده‌های عملیاتی از ۱ ژانویه سال فرد شروع و تا ۳۱ دسامبر سال زوج پایانی یا در زمانی دیرتر که نسخه ویرایش جدید معتبر شود، معتبر بماند.^۱

کالاهای خطرناک می‌توانند از طریق حمل و نقل هوایی به شرط آنکه اصول معینی را اتخاذ کنند، به شکل ایمنی منتقل شوند. این اصول در توسعه دستورالعمل‌های فنی و تنظیم مقررات آن به کار می‌روند. چنین اصولی به قصد تسهیل حمل این کالاها در عین رعایت سطحی از ایمنی به شکلی که این کالاها بدون اینکه هواپیما را در معرض خطر قرار دهد، تمامی الزاماتی را که باید بدان پایبند بود، در اختیار قرار می‌دهد. چنین اصولی در تلاش برای تضمین این موضوع هستند که یک حادثه اتفاق افتاده به سانحه منجر شود. در کل، کالاهای خطرناک با توجه خطری که دارند، به کلاس‌ها و بخش‌های مختلف تقسیم می‌شوند. بعضی از کالاهای خطرناک به شکل بسیار خطرناکی مشخص می‌شوند که اصلاً نتوانند در هواپیما حمل شوند. بعضی کالاها در شرایط عادی ممنوع هستند، ولی با تأییدیه از جانب دولت‌های مربوط می‌توانند حمل شوند. بعضی کالاها تنها برای هواپیماهای باری دارای محدودیت هستند، ولی اکثریتشان می‌توانند هم در هواپیماهای مسافری و هم باری با توجه به برآورده شدن شرایط مورد نیاز حمل شوند.^۲

مقررات مذکور بر پایه مواد وضع‌شده سازمان ملل است که در توصیه‌ها درباره حمل کالاهای خطرناک، آزمایش‌ها و شاخص‌ها و مقررات آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برای حمل ایمن مواد پرتوزا موجود است. استفاده از نظام سازمان ملل، سازگاری بین شیوه‌های بین‌المللی حمل و نقل را تضمین می‌کنند. در حوزه بسته‌بندی، الزامات و دستورالعمل‌هایی وجود دارد که به‌طور مشترک به‌دنبال این موضوع هستند که ایمنی کالاهای خطرناک‌تر در هنگام حمل و نقل هوایی تضمین می‌شوند. اغلب محدودیتی بر تعداد بسته‌های حاوی کالاهای خطرناکی که در هواپیما بارگیری می‌شود نیست، اما مقرراتی برای انبار کردن آن وجود دارد. کالاهای خطرناک ناسازگار تفکیک شده و اغلب از مسافران جدا می‌شود. خلبان به‌عنوان فرمانده هواپیما از آنچه در داخل هواپیماست، به این دلیل که در میان وسیله‌های دیگر در مواقع اضطراری کالاهای خطرناک هنگام اتخاذ تصمیمات نیاز به در نظر گرفته شدن دارد، آگاه می‌شود.^۳

1. Ibid

2. Ibid

3. Ibid

در خصوص وضعیت حقوقی دستورالعمل‌های فنی، شایان توضیح است کنوانسیون شیکاگو دولت‌ها را ملزم نمی‌کند که دستورالعمل‌های فنی اتخاذ شده توسط ایکائو را اتخاذ کنند. اما متعاقباً موضع ایکائو به نفع اجباری کردن دستورالعمل‌های فنی تغییر کرد. بعدها سازمان پذیرفت که موقعیت دستورالعمل را با بیان استاندارد بهبود بخشد که مفاد مندرج در سند فنی به عنوان حداقل الزامات در نظر گرفته شود.^۱ متن بعداً ارائه شده به شورا برای تصویب عنوان کرد که دولت‌ها باید از رعایت مفاد تفصیلی مندرج در دستورالعمل‌های فنی اطمینان حاصل کنند. یکی از نمایندگان دولت‌ها در شورا بیان کرده است که «ضرورت» باید جایگزین «اطمینان» شود. شورا اما با جایگزینی «اطمینان از» با «اقدامات لازم برای دستیابی به (انطباق با آن)» موافقت کرد. چنین عبارت‌پردازی دال بر نبود موقعیت استاندارد این دستورالعمل‌هاست.^۲ بنابراین نباید مغایرت در اجرای تعهدات را همانند استانداردها بر اساس ماده ۳۸ کنوانسیون شیکاگو در ایکائو ثبت کرد (Gagne, 1989: 125).

در بحث عدم پایبندی به دستورالعمل‌های فنی نیز، پاراگراف ۲،۲،۱ ضمیمه هجدهم دولت‌ها را ملزم کرده است که اقدامات لازم را برای دستیابی به پایبندی به مقررات جزئی دستورالعمل‌های فنی بردارند. هنگامی که یک دولت مقرراتی متفاوت از آن مواردی که در دستورالعمل‌های فنی تصویب شده است وضع کند، آن موارد تحت عنوان فصل اول الحاقیه سوم دستورالعمل‌های فنی به عنوان عدم پایبندی به استاندارد خاصی از دستورالعمل‌های فنی منتشر می‌شود. یک سری انحراف از استانداردها در سایت ایکائو قرار داده می‌شود که در ویرایش بعدی دستورالعمل‌های فنی درج خواهد شد. همچنین انحراف از استانداردهای جدید و تعدیل شده که توسط دولت‌ها از زمان انتشار این دستورالعمل‌ها تسلیم شده است، در فصل مذکور الحاقیه قرار داده خواهد شد. این تغییرات طبق نامه‌ای حاوی یک جدول در ضمیمه آن به رئیس بخش ایمنی بار ایکائو فرستاده خواهد شد.^۳

۳.۴. الحاقیه به دستورالعمل فنی برای حمل ایمن کالای خطرناک در هوا

این سند ایکائو که به سند 9284SU معروف است، هر دو سال که پایان آن سال زوج است، منتشر می‌شود. سند مذکور اطلاعاتی را درباره حمل ایمن کالاهای خطرناک در هوا فراهم می‌کند که اغلب مورد علاقه دولت‌هاست. انتشار این اطلاعات در سندی جداگانه که از مواد دستورالعمل‌های فنی حذف شده، اندازه و پیچیدگی دستورالعمل‌های فنی را کاهش و جامعیت آن را افزایش می‌دهد. نمونه‌هایی از موضوعاتی که با

1. Dangerous Goods Panel, 3rd Meeting, Report, ICAO Doc. DGP/3-WP/18, 12 May 1978, at 2-1 para. 2.2.1.1.

2. Council, 103rd Sess., Minutes of the 3rd Meeting, 15 May 1981, ICAO Doc. 9347 C/1063, C-Min. 103/3, 1981, at 20 to 22.

3. ICAO, State Variations, <https://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Pages/StateVariationPage.aspx>

الحاقیه سروکار دارند، راهنمایی هستند که معافیت‌ها یا تأییدیه‌هایی را توسط دولت‌ها صادر می‌کنند و حوادث و سوانح کالاهای خطرناک را توسط دولت‌های متعاقد به ایکائو گزارش می‌دهند. الحاقیه همزمان با دستورالعمل‌های فنی صادر شده و بین مسئولان هوانوردی دولت‌های متعاقد ایکائو توزیع می‌شود. اگرچه تأیید شده، هنگامی که اطلاعات در الحاقیه برای دیگر خوانندگان کمک‌کننده باشد، با الزاماتی توأم باشد. نسخه‌های آن می‌تواند توسط دفاتر منطقه‌ای ایکائو یا از مقر این سازمان خریداری شود.^۱

۴.۴. راهنمای آموزشی کالاهای خطرناک

در خصوص استفاده از دستورالعمل‌های فنی برای حمل ایمن کالاهای خطرناک، این سند که به سند ۹۴۸۱ نیز معروف است، در بعد آموزشی به کارکنان مشغول به حمل، بسته و انبار کالاهای خطرناک در هواپیماهای باری و مسافری اختصاص دارد. به منظور ایجاد برنامه آموزشی جامع برای اعضای خدمه حمل پرواز، باید به این سند مراجعه شود. این اطلاعات عمومی و راهنمای چک‌لیست، برای خدمه پرواز و کابین مرتبط با کالاهای خطرناک تدارک دیده شد و همراه با فهرست کامل به ترتیب حروف الفبا از مواد خطرناک و کدهای آموزشی متناظر و همچنین اطلاعات درباره تجهیزات اضطراری می‌آید. با این سند، این اطمینان حاصل می‌شود که هنگام استفاده از راهنمای اساسی، بحث ایمنی و پایبندی به آن را اول از همه قرار می‌دهیم.^۲

۴.۵. جلد اول، دوم، سوم، چهارم برنامه آموزشی کالاهای خطرناک

ضمیمه هجدهم کنوانسیون شیکاگو در فصل دهم خود مقرر می‌کند که برنامه‌های آموزشی کالاهای خطرناک همان‌طور که در سند دستورالعمل‌های فنی حمل ایمن کالاهای خطرناک در هوا تدارک دیده شده است، ایجاد و به‌روزرسانی شود. همچنین بخش ششم دستورالعمل‌های فنی مقرر می‌دارد که برنامه‌های آموزشی اولیه و تکراری کالاهای خطرناک از طرف و برای شخصیت‌های زیر ایجاد و حفظ می‌شود. حمل‌کنندگان منظم کالاهای خطرناک و نمایندگان و مأموران آن، اپراتورها و نهادهای واقع در فرودگاه‌ها که از طرف بهره‌بردار عمل دریافت، بارگیری، تخلیه بار، انتقال یا دیگر پردازش مسافر یا بار را انجام می‌دهند، نهادهایی غیر از اپراتورهایی که در پردازش یا انتقال مسافر یا بار مشارکت می‌کنند و نهادهای مشمول در بازرسی امنیتی مسافران و بارهایشان هستند. همچنین سند ۹۳۷۵ مجموعه‌ای از

1. ICAO Doc. 9284SU, Supplement to the Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, 2019/20 Edition, foreward
2. Labelmaster, ICAO Emergency Response Guidance for Aircraft Incidents Involving DG, <https://www.labelmaster.com/shop/regulatory-publications/air-transport/icao-emergency-response-guidance-for-aircraft-incidents-involving-dg/>

چهار کتاب در این زمینه منتشر شده است که کتاب نخست تحت عنوان *ترابریان، نمایندگان بار و کارمند قابل قبول بهره‌بردار درباره بار* است. کتاب دوم با عنوان *برنامه‌ریزان بارگیری و خدمه پرواز* منتشر شده است. عنوان جلد سوم *کارمند اداره‌کننده مسافر و متصدی پرواز* و جلد چهارم تحت عنوان *کارکنان بارگیری و انبار* است. برنامه‌های کتاب به‌منظور کمک به دستیابی به یکپارچگی سطوح جهانی آموزش در همه جنبه‌های اداره و حمل کالاهای خطرناک در هوا و به‌خصوص کمک به افراد مسئول در ایجاد برنامه‌های آموزشی توسعه یافته است. مباحث مندرج در این کتاب‌ها به‌طور مشترک توسط ایکائو و یاتا با حمایت مقررات ضمیمه ۱۸ کنوانسیون توسعه یافته است.^۱

۶.۴. اصول راهنما به‌منظور حمایت از سیاست صلاحیت‌محور برای آموزش و ارزیابی کالاهای خطرناک

اصول راهنمای جدید بر سیاست صلاحیت‌محور آموزش و ارزیابی کالاهای خطرناک تمرکز می‌کند. راهنمای مشروح درباره اصول آموزش و ارزیابی، در رویه‌های خدمات ناوبری هوایی-آموزش، سند ۹۸۶۸ (PANS-TRG, Doc 9868) مندرج شده است. مواد راهنما شامل چارچوب صلاحیتی برای کارکنان کالاهای خطرناک است که وظایفشان را توصیف می‌کنند و با فلوچارتی که فرایندهای نمونه اجرای کارکردها را توضیح می‌دهند، توأم است. چارچوب صلاحیت ساختاری است که اجرای مورد انتظار کارکردهای مشخص را ترسیم می‌کند. این مؤلفه اساسی سیاست صلاحیت‌محور برای آموزش و ارزیابی است. چارچوب متشکل از واحدهای صلاحیت، عناصر صلاحیت و معیار عملکرد است. استانداردهای صلاحیت بر اساس عملکرد کاری مورد انتظار در زمینه کاری خاص تعریف می‌شود. مواد راهنما توصیف می‌کنند که چگونه یک کارمند چارچوب صلاحیت برای کارکنان کالاهای خطرناک به‌منظور توسعه چارچوب مورد دلخواه خود درباره دوره تحصیلی آموزشی را که می‌تواند توسعه یابد، توسعه می‌دهد. آن شامل الگویی است که می‌تواند به‌منظور تسهیل تعیین آنکه چه اطلاعاتی از کارکنان که کارکرد خود را انجام می‌دهند و در چارچوب ترسیم شده، باید حفظ شود.^۲

۷.۴. سیاست آموزشی ایکائو در زمینه حمل کالاهای خطرناک

سیاست آموزشی ایکائو در حوزه‌های هوانوردی مطابق قطعنامه A36-13 مجمع عمومی است. این سیاست تمامی حوزه‌های ایمنی و امنیت هوانوردی را پوشش می‌دهد. ایکائو برای طراحی و توسعه دوره‌های آموزشی استانداردهای سفت و سختی دارد. این استانداردهای شدید و موشکافانه دارای معیارهای تأییدی

1. ICAO Doc. 9375, Dangerous Goods Training Manual, Fourth Edition, 2010, foreward

2. ICAO, New training provisions for the safe transport of dangerous goods by air, <https://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Pages/NewTrainingProvisions0630-4506.aspx>

است که به دو صورت استانداردهای ایکائو و الزامات روش شناختی، همچنین خطمشی مبتنی بر صلاحیت برای آموزشی و ارزیابی است. آموزش مبتنی بر صلاحیت، عملکردمحور است. این نوع آموزش بر استانداردهای عملکرد و سنجش آنان تأکید می‌کند. توسعه این نوع آموزش، استانداردهای عملکرد را تخصیص می‌دهد. فرایندها برای خدمات و آموزش‌های ناوبری هوایی که با شناسه PANS-TRG, Doc.9868 نشان داده می‌شود، رویه‌های موجودی را که توسط سازمان‌های آموزشی در فراهم کردن آموزش‌ها برای کارکنان هوایی اعمال می‌شود، تخصیص می‌دهد. این سند بر چارچوب‌های صلاحیتی تأکید می‌کند. پنل کالاهای خطرناک که در بخش ساختار بدان اشاره خواهد شد، چارچوب‌های صلاحیتی را با نگاه به اشخاص زیر توسعه می‌دهد که شامل کارکنان دولتی که همان بازرسان کالاهای خطرناک‌اند، بارگیران و کارگزاران ترابری و عاملان حمل و نقل و انبار کالا هستند. این پنل همچنین داده‌هایی را از انجمن فدراسیون بین‌المللی کارگزاران ترابری و عاملان حمل و نقل و انبار کالا (فیاتا)^۱ دریافت می‌کند.

بخش مهمی در فرایند آموزشی کالاهای خطرناک، مربوط به آموزش اعضای خدمه کابین است. این موضوع در جلد اول ضمیمه ششم آمده است. ضمیمه ششم درباره عملیات هواپیما و جلد اول آن نیز درباره حمل و نقل بین‌المللی هوایی تجاری است. فصل چهاردهم جلد اول ضمیمه ششم، در پنج دسته مسئولیت‌های دولت، بهره‌برداران بدون تأییدیه عملیاتی برای حمل کالای خطرناک به صورت بار، بهره‌بردارانی که کالای خطرناک را به صورت بار حمل می‌کنند، مقررات درباره اطلاعات و عملیات داخلی حمل و نقل هوایی تجاری، به ابعاد مختلف آموزشی حمل کالاهای خطرناک می‌پردازد. توضیحات جزئی و ریز در زمینه الزامات آموزشی در برنامه آموزشی کالاهای خطرناک در فصل دهم ضمیمه هجدهم کنوانسیون شیکاگو در دو موضوع برقراری برنامه‌های آموزشی و تأیید برنامه‌های آموزشی و فصل هفتم بخش اول دستورالعمل‌های فنی در چهار موضوع برقراری برنامه‌های آموزشی، برنامه تحصیلی آموزشی، صلاحیت واجد شرایط بودن مدرس و آموزش و ارزیابی صلاحیت‌محور جای می‌گیرد. ایکائو در سال ۲۰۱۴، اقدام به بازبینی چک‌لیست برای سوانح ناشی از کالاهای خطرناک در کابین مسافران در هنگام پرواز کرد که در راهنمای پاسخ اضطراری سند ۹۴۸۱ آمده است. محتوای بازبینی شده که در ویرایش ۲۰۱۵-۲۰۱۶ راهنما درج شده است، حاوی راهنمای توسعه یافته‌ای برای خدمه کابین هنگامی که با آتش باتری لیتیومی پد مواجه می‌شوند و موضوعات خاصی مثل مدیریت تجهیزات در طول و پس از وقوع را بررسی می‌کنند و همچنین راهنمایی برای موضوعات خاصی مثل آتش گرفتن باتری پد در صندوقچه‌های نصب شده در سقف کابین است.^۲

1. The International Federation of Freight Forwarders Associations

2. ICAO, Dangerous Goods, <https://www.icao.int/safety/airnavigation/OPS/CabinSafety/Pages/Dangerous-Goods.aspx>

۵. ساختار موضوع حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک در ایکائو

ساختار سازمانی موضوع حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک در ایکائو منسجم و متمرکز و شامل یک پنل با عنوان پنل کالاهای خطرناک و چهار کارگروه مربوط به پنل است. پیش‌نیازهای ایکائو درباره کالاهای خطرناک به صورت گسترده‌ای توسط پنلی از کارشناسان که در سال ۱۹۷۶ ایجاد شد، توسعه یافته است. این پنل پیوسته به برگزاری جلسات و ارائه توصیه‌هایی برای اصلاحات ضروری در دستورالعمل‌های فنی مبادرت می‌ورزد. پنل کالاهای خطرناک از هر منطقه با کشورهای بسیاری تعامل دارد. این کشورها شامل آمریکا و کانادا در منطقه آمریکای شمالی، برزیل در منطقه آمریکای جنوبی، استرالیا و نیوزلند در منطقه اقیانوسیه، چین و ژاپن و کره جنوبی در شرق آسیا، امارات متحده در منطقه غرب آسیا، بریتانیا، فرانسه، آلمان، ایتالیا، اسپانیا، هلند، بلژیک و روسیه در اروپا جزو این کشورها هستند. پنل مذکور همچنین با دو نهاد هوایی دیگر یعنی ایفالا و یاتا نیز تعاملات نزدیکی دارد. سازمان‌های درگیر در موضوع حمل و نقل کالاهای خطرناک شامل ایکائو، آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، ایمو، اتحادیه جهانی پستی و سازمان بهداشت جهانی است. هر پنل به گروه‌های کاری تقسیم شده که سه نوع از آن تاکنون نقش‌آفرینی کرده است. اولین گروه کاری درباره آموزش حمل کالاهای خطرناک است که در سال ۲۰۱۲ برگزار شده و اسنادی شامل برگه کاری، برگه‌های اطلاعات و گزارش را منتشر کرده است. دومین آن درباره باتری‌های لیتیومی است که در سال ۲۰۰۷ به صورت نشست اختصاصی و دو نشست نیز در سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۴ برگزار کرده است و اسنادی شامل دستور کار، برگه کاری (الگو)، برگه‌های اطلاعات و گزارش منتشر کرده است و سومین زیربخش از فعالیت‌های ایکائو که جدیدتر نیز است، نشست‌های بین‌المللی هماهنگی میان شیوه‌های حمل باتری لیتیومی بوده که سه نشست را در فوریه و سپتامبر ۲۰۱۴ و جولای ۲۰۱۵ برگزار و گزارش‌هایی را منتشر کرده‌اند.^۱ در مجموع باید گفت که اولین مصوبه ضمیمه هجدهم و تمام اصلاحات بعدی بر اساس کار پنل کالاهای خطرناک انجام گرفته است (Huang, 2009: 56).

۶. امکان‌سنجی اعمال قواعد حاکم بر حمل و نقل کالاهای خطرناک بر پهپادها

در پایان این پژوهش لازم است مسئله اعمال قواعد حاکم بر حمل و نقل کالاهای خطرناک در هوا توسط پهپادها نیز مورد توجه ویژه قرار گیرد. نخست به صورت خلاصه به مفهوم‌شناسی پهپادها و نظام حقوقی حاکم بر آن در حقوق بین‌الملل پرداخته می‌شود و سپس اعمال قواعد حاکم بر آنها در زمینه مورد بحث بررسی خواهد شد.

1. ICAO, Dangerous Goods Panel, <https://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Pages/DGP.aspx>

۱.۶. ملاحظات کلی درباره پهپادها

پرنده‌های هدایت‌پذیر از دور (پهپادها) که هواپیماهای بدون سرنشین^۱ نیز نامیده می‌شوند که می‌توانند دوربین، سنسور، وسایل ارتباطی یا بار را حمل کنند، امتیازها و قابلیت‌هایی دارند که ممکن است هواپیماهای سرنشین‌دار از آن بی‌بهره باشند (Abeyratne, 2010: 168). از پهپادها به‌عنوان بزرگ‌ترین ابتکار در عرصه هوانوردی پس از پرواز برادران رایت در سال ۱۹۰۳ نیز نام می‌برند (Bartsch, 2018: 347). در بین نام‌های متعددی که پهپادها دارند، از جمله وسیله نقلیه هوایی بدون سرنشین، یا سیستم هواپیمای بدون سرنشین یا پهپاد، ایکائو ترجیح داده که از لفظ هواپیماهای هدایت‌شونده از راه دور استفاده کند که ریشه این عبارت به جنگ ویتنام برمی‌گردد (Kearns, 2018: 327). پهپادها اقتصادی‌تر، کوچک‌تر و سبک‌تر از هواپیماها هستند و همان‌طور که از نامشان پیداست، بدون خلبان یا هرگونه خدمه‌ای در آن، در موقعیت خطر یا وضعیت‌های خاص و همچنین در جایی که به دریافت اطلاعات فوری نیاز است و هواپیماهای سرنشین‌دار نمی‌توانند به‌سرعت و به‌راحتی این کار را انجام دهند، اقدام به انجام عملیات کنند، به همین سبب استفاده اولیه آن تجسسی و شناسایی و سپس مصارف غیرنظامی بود (کوشا، ۱۳۹۴: ۷۷-۷۸). پهپادها می‌توانند با اهدافی متفاوت توسط دولت‌ها یا نهادهای غیردولتی به‌کار روند (Leon, 2017: 13). اپراتورهای کشوری نهادهای غیردولتی‌اند که به‌طور معمول پهپاد را برای اهداف تجاری مانند گزارش خبری، نظارت یا بررسی املاک و مستغلات اداره می‌کنند. هواپیماهای عمومی توسط سازمان‌های دولتی در عملیاتی مانند جست‌وجو و نجات، نظارت بر اجرای قانون و فعالیت‌های تحقیقاتی اداره می‌شوند (Price et al., 2016: 430). اولین سند جهت قاعده‌مند کردن این نوع از پرنده‌ها، پروتکل ۱۹۲۹ کنوانسیون ۱۹۱۹ پاریس است (Scott et al., 2020: 25). حضور این وسایل پرنده متفاوت از کاربران سنتی حریم هوایی در نزدیکی زندگی عادی مردم، ایکائو را به توجه نسبت به این حوزه واداشته و این سازمان کار خود را بر روی آن معطوف کرده و سبب شده است علاوه بر ردیابی پروازهای جهانی، حمل و نقل فضایی و خطرهای حاصل از تعارضات مناطق هوایی مختلف، موضوع پهپادها یکی از چهار اولویت در حال ظهور ایکائو دانسته شود.^۲ نظام حقوقی قابل اعمال پهپادها در حقوق بین‌الملل هوایی، ماده ۸ کنوانسیون شیکاگو بوده که مطابق آن اصل بر ممنوعیت پرواز هواپیماهای بدون خلبان مگر به شرط داشتن است، چنین رویکردی مبهم است و با توجه به ترکیب آن با ماده ۳ کنوانسیون، مسئله برتری داشتن صلاحیت ملی یا حقوق بین‌الملل و مقررات ایکائو را دارای ابهاماتی می‌کند. به موجب ماده ۸ پرواز پهپاد بر فراز خاک هریک از کشورهای متعاقد، بدون تحصیل اجازه مخصوص از آن کشور و رعایت نکات

1. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)

2. ICAO, Global Aviation Safety Plan, 2017-2019- ICAO Doc.10004, Para.3.2.1

مندرج در اجازه نامه مزبور مجاز نخواهد بود. هر کشور عضو کنوانسیون تعهد می کند که پرواز هواپیماهای بدون خلبان را در نواحی ای که برای پرواز هواپیماهای کشوری آزاد اعلام شده، تحت کنترل قرار دهد، به طوری که خطری از این راه متوجه هواپیماهای کشوری نشود. دو بند ماده ۸ به موضوع حاکمیت مطلق دولت ها بر فراز سرزمینشان و اینکه تدوین مقررات برای بهره برداری ایمن این نوع هواپیماها اعم از خارجی و داخلی به دولت ها واگذار شده است، می پردازد (Scott, 2022: 190). به عبارت دیگر، قسمت اخیر این ماده مربوط به امنیت هواپیماهای کشوری است که پرواز پهپادها در مناطق و مسیرهای پروازی آنان، تهدید جدی نسبت به امنیت پرواز به وجود می آورد و این قسمت از ماده محدودیت های خاصی را برای پهپادها ایجاد کرده است (نواده توپچی، ۱۳۹۶: ۶۹).

۲.۶. حمل کالاهای خطرناک توسط پهپادها

عملیات پهپادهای تجاری، پدیده به نسبت جدیدی در اکوسیستم هوانوردی است که برای اولین بار در اواخر دهه ۲۰۱۰ ظهور کرد. از این رو در این قسمت لازم است بر اساس دستورالعمل کالاهای خطرناک ایکائو درباره کالاهای خطرناک و راهنمای ایکائو درباره حمل کالاهای خطرناک توسط پهپاد، این موضوع مهم بررسی می شود.

۲.۶.۱. اعمال مقررات حمل و نقل کالای خطرناک در هواپیماها بر پهپاد

قواعد مربوط به کالاهای خطرناک اساساً مربوط به عملیات هواپیماهای بزرگ، خدمه دار و بال ثابت از نوع هواپیماهایی است که به طور معمول برای حمل و نقل هوایی استفاده می شود، اما در خصوص حمل و نقل کالاهای خطرناک توسط هر نوع هواپیما، از جمله هلیکوپترها و پهپادها نیز کاربرد دارد. درحالی که عملیات هلیکوپتر در متن سند ۹۲۸۴ ایکائو مطرح شده، عملیات پهپاد ذکر نشده است. روشی که در آن قواعد کالاهای خطرناک برای عملیات هلیکوپتر اعمال می شود، سابقه مفیدی را برای کاربرد در عملیات پهپاد، فراهم می کند. گنجاندن صریح عملیات پهپاد در قواعد کالاهای خطرناک در ابتدا می تواند با افزودن ماده ای حاصل شود که به مسئولان ملی هوانوردی اجازه می دهد به اپراتورهای پهپاد برای انتقال کالاهای خطرناک بدون برآورده کردن الزاماتی که کمتر مرتبط یا غیرضروری است، مجوز دهند. این رویکرد برای لجستیک پهپاد راحت است، زیرا آنها به طور معمول از مرزهای ملی عبور نمی کنند و برای عملیات داخلی، مسئولان ملی هوانوردی فقط تشویق می شوند از مسئولان ملی هوانوردی پیروی کنند. با این حال، این خطر وجود دارد که مقررات مختلف برای پهپادها در کشورهای مختلف به مشکلاتی برای شرکت های لجستیک چندملیتی منجر شود که باید در محیط های نظارتی مختلف فعالیت کنند. اگر و زمانی که عملیات لجستیک پهپاد به بخش تأثیرگذاری در بخش حمل و نقل

هوایی تبدیل شود، احتمالاً گنجاندن پهپادها در قواعد کالاهای خطرناک باید صریح‌تر باشد. برای مثال می‌توان به دستورالعمل بسته‌بندی کالاهای خطرناک (به‌طور خاص برای پهپادها)، با رویکرد بین‌المللی مطلوب‌تر اشاره کرد.^۱

برای بررسی اعمال قواعد بالقوه بر حمل کالاهای خطرناک توسط پهپادها، مقایسه پهپادها با وضعیت حمل و نقل جاده‌ای و قواعد حاکم بر آن مفید به نظر می‌رسد، زیرا وسایل نقلیه جاده‌ای حالتی هستند که به احتمال زیاد به‌طور مستقیم با اپراتورهای پهپاد در لجستیک حالت ترکیبی ارتباط برقرار می‌کنند و محموله‌ها را به/از مکان‌های فرود پهپاد حمل می‌کنند، اگرچه پیک‌های دوچرخه‌سواری و باربرهای پیاده نیز می‌توانند درگیر باشند. مقررات موافقت‌نامه اروپایی درباره حمل بین‌المللی کالاهای خطرناک در جاده بیان می‌کند بسته‌هایی که به‌طور کامل الزامات موافقت‌نامه اروپایی را برآورده نمی‌کنند، همچنان برای حمل در زنجیره حمل و نقل شامل وسایل نقلیه جاده‌ای قابل قبول هستند، تا زمانی که بسته‌ها با قوانین کالاهای خطرناک برای هوا مطابقت داشته باشند.^۲ با این حال، عاقلانه است که اپراتورها همیشه مقررات خاص را بر اساس نوع حمل و نقل به‌عنوان بخشی از بهترین تکنیک‌ها بررسی کنند. هیچ مقرراتی وجود ندارد که به‌طور خاص حمل و نقل کالاهای خطرناک توسط پیک‌های دوچرخه یا باربرها را پوشش دهد. بنابراین منطقی به نظر می‌رسد که فرض کنیم حمل و نقل کالاهای خطرناک مطابق با مقررات هوایی و جاده‌ای، همراه با هر رویه اضافی که ممکن است توسط سازمان‌های درگیر (برای مثال سازمان‌های خدمات بهداشتی، ارائه‌دهندگان خدمات حمل و نقل یا پیک دوچرخه‌سواری) تعیین شود، ممکن است برای اطمینان از حمل و نقل ایمن کافی باشد. حمل و نقل جاده‌ای همچنین شاهد ظهور فناوری وسایل نقلیه بدون خدمه در قالب وسایل نقلیه خودران است و به دلیل مشابهت‌ها، تحقیقاتی که به بررسی کاربرد موافقت‌نامه اروپایی برای وسایل نقلیه جاده‌ای بدون خدمه می‌پردازند نیز مرتبط با کاربرد قواعد کالاهای خطرناک بر پهپادها بررسی شد. به‌ویژه اینکه این عقیده وجود دارد که موافقت‌نامه اروپایی اشاره خاصی به کاربرد برای وسایل نقلیه بدون خدمه ندارد (Engler, 2018: 92). بنابراین، حمل و نقل کالاهای خطرناک از طریق حمل و نقل خودکار جاده‌ای و اعمال موافقت‌نامه اروپایی درباره حمل و نقل این کالاها در جاده یکی از راه‌حل‌هاست. به‌ویژه آنکه درباره توسعه فناوری‌های وسایل نقلیه خودکار در حالت‌های سطحی مانند جاده و راه‌آهن باید گفت که آمریکا و انگلستان اخیراً تحقیقات

1. International Civil Aviation Organization (ICAO). Unmanned Aircraft Systems (UAS) for Humanitarian Aid and Emergency Response Guidance—U-AID; International Civil Aviation Organization: Montreal, QC, Canada, 2019.
2. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). ADR—European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ECE/TRANS/257); United Nations Economic Commission for Europe: New York, USA, 2017.

اکتشافی را برای شروع شناسایی خطرها و الزامات قانونی بالقوه مرتبط با حمل و نقل کالاهای خطرناک توسط وسایل نقلیه بدون خدمه در همه حالاتها (نه فقط جاده) با هدف نهایی تولید یک «نقشه راه قوی» برای معرفی ایمن فناوری وسایل نقلیه بدون خدمه آغاز کرده‌اند (Devold et al., 2019: 10).

۲.۲.۶. آموزش پرسنل

مطابق دستورالعمل حمل و نقل کالاهای خطرناک، ۱۲ دسته از کارکنان وجود دارد که می‌توانند با حمل و نقل هوایی کالاهای خطرناک در مقررات کالاهای خطرناک درگیر شوند. هر دسته با توجه به جنبه‌های خاص این کالاها که باید در برنامه درسی دوره آموزشی مرتبط گنجانده شود، الزامات متفاوتی دارد. همه کارکنان باید هر دو سال یکبار آموزش‌های اولیه و مکرر متناسب با دسته خود را انجام دهند تا اطمینان حاصل شود که دانش مقررات کالاهای خطرناک (که در طول زمان به دلیل اصلاحات / صدور مجدد تغییر می‌کند) جاری است. سابقه این آموزش باید حداقل به مدت سه سال توسط کارفرمایان حفظ شود. به طور کلی، دسته‌هایی که احتمالاً به طور مستقیم در عملیات لجستیکی پهباد دخیل‌اند، شامل فرستندگان (با وظیفه بسته‌بندی کالاهای خطرناک مطابق با مقررات) و اپراتورها (دریافت کالاهای خطرناک و اسناد همراه از فرستنده، و بررسی سالم و صحیح بودن آنها) هستند. عملیات لجستیکی با استفاده از پهبادهای، تعهدی زمان‌بر و پرهزینه و در عین حال مهم را بر عهده فرستنده‌ها قرار می‌دهد تا آموزش حمل و نقل کالاهای خطرناک از طریق هوا را انجام دهند. برای مثال برای لجستیک پزشکی پهباد، «فرستنده‌ها» احتمالاً سازمان‌های خدمات بهداشتی‌اند. درحالی‌که به طور معمول مسئولیت متصدی است، همچنین ممکن است کارکنان خدمات بهداشتی در بارگیری/تخلیه پهبادهای مشارکت داشته باشند، بنابراین به آموزش مناسب کالاهای خطرناک نیاز دارند. اگرچه سیستم‌های جمع‌آوری/انتشار محموله خودکار خاصی وجود دارد که ممکن است این نیاز را نفی کند. آموزش حمل و نقل هوایی کالاهای خطرناک برای انجام عملیات پهباد، علاوه بر اینکه از الزامات موجود برای آموزش جاده‌ای کالاهای خطرناک است، یک نیاز اضافی خواهد بود، که فرستنده‌ها (برای مثال سازمان‌های خدمات بهداشتی) ممکن است در برابر آن مقاومت کنند. یک راه‌حل برای این مانع بالقوه می‌تواند این باشد که اپراتور پهباد تعهد آموزشی را از طرف فرستنده بپذیرد و خدمات بسته‌بندی و حمل و نقل ترکیبی را ارائه دهد، اگرچه ممکن است در عمل برای لجستیک پزشکی دشوار باشد، زیرا یک اپراتور پهباد به تأمین کارکنان آموزش دیده مناسب در چندین سایت خدمات بهداشتی نیاز دارد. یک سرویس ترکیبی می‌تواند به ویژه جذاب باشد، زیرا اپراتور پهباد باید حداقل تعدادی از کارکنان را برای الزامات رده ۶ آموزش دهد تا مسئولیت اپراتور برای دریافت و بررسی بسته‌ها و اسناد کالاهای خطرناک را انجام دهد، و رده ۶ تمام

الزامات (و بیشتر) از دسته ۱ را پوشش می‌دهد. سایر کارکنان اپراتور پهپاد باید در خصوص رده ۸ کم‌هزینه‌تر (برای بارگیری/تخلیه پهپادها) و رده ۱۰ (برای هدایت پهپاد) آموزش ببینند. به‌طور کلی، با توجه به انواع و مقادیر محدود موادی که احتمالاً در محموله‌های پهپاد در عملیات لجستیک حمل می‌شوند، ممکن است استدلالی برای دوره‌های آموزشی خلاصه‌شده وجود داشته باشد که فقط بر مواد و دستورالعمل‌های بسته‌بندی مربوط تمرکز دارند، جایی که لجستیک پزشکی پهپاد روی مواد ذکرشده تمرکز می‌کند.^۱

۳.۲.۶. تأیید اپراتور

به‌طور کلی، برای حمل کالاهای خطرناک توسط پهپاد، اپراتورها موظف به دریافت تأییدیه از سازمان هواپیمایی ملی^۲ در کشور موردنظرند. ایکائو اخیراً راهنمایی در خصوص استفاده از پهپادها برای ارائه کمک‌های بشردوستانه و واکنش اضطراری^۳ منتشر کرده است که (از جمله) مسائل مربوط به حمل و نقل کالاهای خطرناک توسط پهپادها را در نظر می‌گیرد.^۴ این دستورالعمل تأیید می‌کند که ممکن است خطرهای منحصربه‌فردی برای حمل و نقل کالاهای خطرناک توسط پهپاد وجود داشته باشد و به‌صراحت بیان می‌کند که سازمان هواپیمایی ملی می‌تواند مجوز حمل پهپادها را بدون رعایت مقررات کالاهای خطرناک صادر کند، زمانی که مقامات از ارزیابی خطر اپراتور پهپاد راضی باشند و خطرهای قابل قبولی کاهش یافته باشد. راهنما پیشنهاد می‌کند که در مواردی چون کاهش خطرهای منحصربه‌فرد برای عملیات پهپاد و آموزش کافی کالاهای خطرناک برای اطمینان از شایستگی کارکنان، متناسب با مسئولیت‌هایشان باید در ارزیابی خطر اپراتورهای پهپاد در نظر گرفته شود.

مسائل کالاهای خطرناک شناسایی شده در راهنمای ایکائو به‌طور کاملاً کلی مورد بحث قرار گرفته است و مسئولیت تفصیلی تأیید کاربرد (یا انحراف از) مقررات کالاهای خطرناک را بر اساس یک مورد خاص با در نظر گرفتن ارزیابی خطر اپراتورهای پهپاد (یا ارزیابی خطر کامل) به سازمان هواپیمایی ملی واگذار می‌کند، بدون اینکه لزوماً راهنمایی قطعی در خصوص رویه‌هایی که اپراتورهای پهپاد باید دنبال کنند، ارائه دهد. این امر احتمالاً بازتابی از ماهیت جدید و در حال تحول مقررات کالاهای خطرناک در این زمینه در سطح ملی و بین‌المللی است و دستورالعمل ایکائو اذعان می‌کند که این تنها در کشورهایی

1. ICAO Doc. 9284, Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, 2019/20 Edition

2. National Aviation Authority (NAA)

3. U-AID

4. ICAO, Unmanned Aircraft Systems (UAS) for Humanitarian Aid and Emergency Response Guidance—U-AID; International Civil Aviation Organization: Montreal, QC, Canada, 2019.

قابل اجراست که قبلاً مقررات مربوط به پهپادها (برای مثال دستورالعمل تنها به عنوان مکمل مقررات ملی در نظر گرفته می شود)، اجرا کرده اند (یا حداقل شروع به انتشار کرده اند). یکی از مسائل بالقوه برای اپراتورهای پهپاد که به دنبال تأیید کالاهای خطرناک اند، غیبت کارکنان در مبدأ پرواز و مکان های مقصد است. از آنجایی که مقررات کالاهای خطرناک از منظر هواپیماهای خدمه نوشته شده است، آنها فرض می کنند که اپراتورها کارکنانی در هر دو نقطه مبدأ و مقصد خواهند داشت که لزوماً برای پهپادها صدق نمی کند. غیبت کارکنان اپراتور سبب ایجاد نگرانی هایی از جمله اینکه چگونه اپراتورها کالاهای خطرناک را از فرستنده ها دریافت و بررسی می کنند که بسته ها و اسناد همراه سالم و صحیح هستند. چه کسی مسئول بارگیری/تخلیه بسته های کالاهای خطرناک در پهپادهاست. بازرسی های پیش/پس از پرواز برای آسیب/نشستی چگونه و توسط چه کسی انجام می گیرد و چگونگی دستیابی به الزامات آموزشی برای کارکنان باربری است. اپراتورهای پهپاد باید به این نگرانی ها (و هرگونه انحراف مرتبط از مقررات کالاهای خطرناک که ممکن است ضروری باشد) توجه کنند تا سازمان هواپیمایی ملی در طول فرایند تأیید کالاهای خطرناک رضایت داشته باشد.^۱

۶.۲.۴. بسته بندی، علامت گذاری، برچسب گذاری و مستند کردن

به طور کلی، فرستنده مسئولیت بسته بندی، علامت گذاری و برچسب زدن بسته های کالاهای خطرناک را طبق دستورالعمل های مندرج در مفاد مقررات کالاهای خطرناک بر عهده دارد. در خصوص لجستیک پزشکی پهپاد، فرستنده احتمالاً یک کارمند یا بخش خدمات بهداشتی تعیین شده باشد. دستورالعمل های بسته بندی استاندارد مربوط به حمل و نقل مقادیر فراتر از حداکثر مجاز برای کمیت محدود است و می تواند برای هواپیماهای مسافربری و باری متفاوت باشد. در این موضوع بسته بندی مشخص شده توسط سازمان ملل مورد نیاز است. برای عملیات لجستیک پهپاد، دستورالعمل های بسته بندی برای هواپیماهای مسافربری/باری مرتبط نیست، زیرا پهپادها مسافر را حمل نمی کنند، و با توجه به مقادیر مرتبط با محموله های احتمالی برای لجستیک پهپاد (برای مثال ۲۰ کیلوگرم برای تدارکات پزشکی)، به نظر می رسد که دستورالعمل های بسته بندی کمیت مورد انتظار یا کمیت محدود کمتر در بیشتر شرایط کافی باشد.^۲

۶.۲.۵. بارگیری

کالاهای خطرناک باید به طور ایمن بارگیری شوند. به طور کلی، کالاهای خطرناک باید در محفظه های بار

1. ICAO Doc. 9284, Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, 2019/20 Edition

2. Ibid

با سیستم‌هایی برای تشخیص، اطفاء و سرکوب آتش بارگیری شوند. اگرچه برخی کالاهای خطرناک از این الزام مستثنا هستند. پهپادها احتمالاً دارای محفظه‌های بار غیرمنطبق‌اند، بنابراین به تأیید سازمان هواپیمایی ملی بر اساس یک مورد خاص نیاز دارند. بسته‌بندی مطابق با مقررات کالاهای خطرناک را نمی‌توان به‌عنوان محافظت در برابر شرایط حین پرواز در پهپادها فرض کرد، زیرا شرایط محفظه بار پهپاد ممکن است با هواپیماهای هم‌تای خدمه متفاوت باشد. این باید به‌عنوان بخشی از ارزیابی خطر هنگام درخواست به سازمان هواپیمایی ملی برای تأیید کالاهای خطرناک در نظر گرفته شود و ممکن است به آزمایش بسته‌بندی در حین پرواز توسط اپراتور نیاز داشته باشد. بارگیری/تخلیه کالاهای خطرناک به کارکنانی نیاز دارد که مطابق با الزامات رده ۸ و در تمام مراحل اپراتور پهپاد برای حمل کالاهای خطرناک آموزش دیده باشند. با این حال، اگر کارکنان مجبور نباشند به‌هیچ‌وجه با پهپادها تعامل فیزیکی داشته باشند (برای مثال سیستم‌های جمع‌آوری/آزادسازی خودکار بار) ممکن است از این الزام اجتناب شود.^۱

۶.۲.۶. رویه‌های غیرعادی

برای لجستیک پزشکی، سازمان‌های خدمات بهداشتی احتمالاً الزامات اضافی (بیش از آنهایی که در مقررات کالاهای خطرناک‌اند) برای اپراتورها روش‌های غیرعادی دارند. از جمله اطلاع دادن سوانح به سازمان خدمات بهداشتی به‌منظور ارائه مشاوره تخصصی در خصوص نگهداری و پاکسازی و همچنین ثبت رخدادهای در سامانه گزارش مدیریت خطر خدمات بهداشتی، مقررات در خصوص حمل و استفاده از کیت‌های نشت، الزامات برای انجام ممیزی دمای داخل وسیله و اعلام هرگونه شرایط حمل و نقل (برای مثال تأخیر بیش‌ازحد، دمای شدید) به سازمان خدمات بهداشتی که می‌تواند بر یکپارچگی کالا تأثیر بگذارد.^۲

۶.۲.۷. سایر ملاحظات نظارتی

برای رویه‌های غیرعادی، تشخیص سه وضعیت راحت است: ۱. وضعیت اضطراری در حین پرواز برای هواپیمای حامل کالاهای خطرناک، ۲. یک حادثه هواپیمایی، حادثه جدی یا سانحه که ممکن است شامل کالاهای خطرناک باشد و ۳. محموله هواپیما که در آن بسته حاوی کالاهای خطرناک به نظر آسیب دیده، نشت کرده یا ریخته شده است. این سه موقعیت به‌صورت متقابل انحصاری نیستند. در صورتی که هواپیمایی در حین حمل کالاهای خطرناک با وضعیت اضطراری در حین پرواز مواجه شود، به محض اینکه شرایط اجازه دهد، فرمانده خلبان ملزم است تا واحد خدمات ترافیک هوایی محلی را از

1. Ibid

2. Ibid

جزئیات کالاهای خطرناک داخل هواپیما آگاه کند. سپس این اطلاعات در اختیار مقامات فرودگاه محلی قرار می‌گیرد تا آنها را آگاه کنند که هواپیمای حامل کالاهای خطرناک ممکن است به دنبال یک وضعیت اضطراری در پرواز فرود آید.^۱ بر خلاف هواپیماهای خدمه‌دار، پهپادها نیازی به فرود در فرودگاه‌ها ندارند و واحد خدمات ترافیک هوایی باید اطلاعات کالاهای خطرناک را به مکان‌های غیرفرودگاهی نیز منتشر کند، که می‌تواند از منظر حفظ جزئیات تماس مناسب برای همه سایت‌های فرود پهپاد ایکائو بالقوه چالشی ایجاد کند. همچنین راهنمایی‌هایی را برای خدمه پرواز/کابین هواپیما در خصوص اقدامات مناسب در زمینه مشکلات ناشی از کالاهای خطرناک در حین پرواز منتشر کند.^۲ این راهنمایی برای عملیات پهپاد مرتبط نیست، زیرا طبق تعریف، هواپیما خدمه حمل نمی‌کند. در صورت بروز سانحه هواپیما یا حادثه جدی که ممکن است کالاهای خطرناک را درگیر کند، اپراتور موظف است خدمات اضطراری پاسخگو را از جزئیات کالاهای خطرناک داخل هواپیما مطلع کند. الزامات بیشتری برای این موضوع وجود دارد، اما برای عملیات لجستیک پزشکی، این احتمال وجود دارد که سازمان‌های خدمات بهداشتی درگیر، رویه‌های غیرعادی اضافی را بیش از الزامات مقررات کالاهای خطرناک مشخص کنند. این رویه‌ها زمینه‌ای برای بحث بین اپراتورهای پهپاد و سازمان‌های خدمات بهداشتی در طول مذاکرات قرارداد برای ارائه خدمات لجستیکی خواهد بود.

۷. نتیجه

با بررسی اسناد ایکائو که تعداد آن در زمان نگارش مقاله بالغ بر ۱۰۱۴۴ سند بوده است، می‌توان آنها را به طور کلی در زمینه موضوعات ایمنی پیشا و پسا سانحه و موضوعات دیگر هوانوردی به چهار دسته ضمائم، مواد راهنما، پنس و بخشنامه طبقه‌بندی کرد. با بررسی تمامی ساختارها و ارکان ایکائو و زیرمجموعه‌های آن، این طبقه‌بندی حاصل شد که ساختار ایکائو در زمینه موضوعات ایمنی پیشا و پسا حادثه و موضوعات دیگر هوانوردی به سه دسته پنل‌ها (زیرمجموعه کمیسیون ناوبری هوایی)، گروه‌های کاری (زیرمجموعه پنل‌ها)، بخش‌ها و گروه‌های مطالعاتی (زیرمجموعه دفتر ناوبری هوایی که خود زیرمجموعه دبیرخانه ایکائو است) تقسیم شده است.

موضوع پژوهش حاضر جزو موضوعات ایمنی پیشا سانحه و همچنین موضوع امنیت هوانوردی بوده و ماده متناظر آن در کنوانسیون شیکاگو ماده ۳۵ است. بحث پاتوژن‌های خطرناک حلقه اصلی موضوع

1. Ibid

2. ICAO Doc 9481, Emergency Response Guidance for Aircraft Incidents Involving Dangerous Goods, 2019–2020 Edition; International Civil Aviation Organization: Montreal, QC, Canada, 2018.

ایمنی و امنیت هوانوردی در این حوزه است. این موضوع در ارتباط شبکه‌ای با حمل و نقل دریایی، جاده‌ای، و ریلی بوده و از جمله موضوعاتی است که با سازمان‌های متعددی مثل آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، کمیته کارشناسان درباره حمل کالاهای خطرناک اکوسوک، ایفالا و ... درگیر است. موضوع حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک در بعد تجویزات دارای شش سند اصلی است که عناوین آن ضمیمه هجدهم کنوانسیون شیکاگو، دستورالعمل فنی برای حمل ایمن کالای خطرناک در هوا، الحاقیه به دستورالعمل فنی برای حمل ایمن کالای خطرناک در هوا، راهنمای پاسخ اضطراری به هوایمای سانحه دیده شامل کالاهای خطرناک، جلد اول راهنمای آموزشی کالاهای خطرناک و اسناد چهارگانه برنامه آموزشی کالاهای خطرناک است. از بعد ساختاری در ایکائو، حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک دارای یک ساختار به نام پنل کالاهای خطرناک که دارای سه گروه مطالعاتی موقت بوده، انجام می‌گیرد و به شکل پیشرفته‌ای فعالیت می‌کنند. بدین ترتیب با در نظر گرفتن ملاحظات مذکور تا حد وسیعی می‌توان از آثار زیانبار حمل و نقل هوایی کالاهای خطرناک کاست و این گونه کالاها را که برای دامنه وسیعی از ملزومات و فرایندهای صنعتی، بازرگانی، پزشکی، تحقیقاتی در سطح جهان اساسی‌اند، سریع‌تر به مقصد رساند. ارزیابی خطر یکی از مؤلفه‌های مهم در حمل ایمن کالاهای خطرناک است که در اسناد ایکائو بدان تصریح شده، و پاتوژن‌ها، مواد رادیواکتیو و مواد پزشکی و مقررات حاکم بر حمل ایمن کالاهای خطرناک، از جمله مهم‌ترین موضوعات مورد بررسی در این بحث است.

همچنین افزایش علاقه به استفاده از پهپادها برای عملیات لجستیکی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته، مستلزم در نظر گرفتن مقررات کالاهای خطرناک برای حمل و نقل هوایی است. اما این پژوهش نشان داد که ادبیات کمی در خصوص نحوه اعمال مقررات کالاهای خطرناک برای عملیات لجستیکی پهپاد وجود دارد. برای مثال سازمان هوایمایی انگلستان به صراحت اذعان می‌کند که حمل کالاهای خطرناک توسط پهپادها یک حوزه جدید و در حال توسعه است که در آن مقررات، سیاست‌ها و راهنمایی‌ها احتمالاً با انباشته شدن تجربه و شواهد تکامل می‌یابند.^۱ پهپادها که ابتکاری مهم در عرصه هوانوردی بوده، یکی از موضوعات چالش‌زا در حقوق بین‌الملل هوایی است. این پژوهش تلاش کرد به صورت ویژه این چالش را در بعد حمل کالاهای خطرناک از طریق آن بررسی کند و با توجه به اینکه مقررات کالاهای خطرناک برای هوایمهای دارای خدمه وضع شده‌اند، چالش‌های اعمال آنها بر پهپادها حل شود. چالش‌هایی که برای حل آنها باید در موضوعات مورد بررسی در کالاهای خطرناک اعم از آموزش کارکنان، تأیید اپراتور، بسته‌بندی، علامت‌گذاری، برچسب‌گذاری و مستندات، بارگیری و رویه‌های غیرعادی، با توجه به ویژگی‌های ساختاری پهپاد، بررسی جداگانه صورت گرفته است تا بتوان نظام حقوقی آن را تعیین کرد.

1. Civil Aviation Authority (CAA). Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace—Guidance (CAP 722); Civil Aviation Authority: Crawley, UK, 2020.

یکی از مهم ترین موضوعات حقوق هوایی، موضوع ایمنی هوانوردی است، به طوری که گفته می شود موضوع مبتلابه و موضوعی که ایکائو اساساً به سبب آن به وجود آمده است. در این چارچوب حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک بسیار حائز اهمیت است که در چهار روش جاده ای، ریلی، دریایی و هوایی دارای نظام حقوقی منحصر به فردی است. روش حمل و نقل در هوا به دلیل سرعت عمل و سهولت و نیاز بعضی کالاهای خطرناک به انتقال سریع به ویژه مواد پرتوزا و پاتوژن ها همواره مورد مناقشه تولیدکنندگان این مواد و سازمان های بین المللی این حوزه از یک سو و سازمان های هواپیمایی از سوی دیگر بوده است. موضوع حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک موضوعی دوجبه ای است، بدین معنی که هم از جنبه ایمنی هوانوردی قابل بررسی است و هم از جنبه امنیت هوانوردی. بدین سبب سازمان بین المللی هوانوردی کشوری (ایکائو) در زمینه قانون گذاری و اجرا تدابیر زیادی را اتخاذ کرده است. در این پژوهش تلاش می شود اقدامات ایکائو با توجه به ابعاد اجرایی و تأکید بر سیر تحول و تطور مفهومی موضوع در رویه اجرایی سازمان، تجویزات و مستندات و ابعاد ساختاری آن در این زمینه بررسی و تحلیل شود، البته به راه حل هایی برای چالش حمل ایمن کالاهای خطرناک توسط پهپادها نیز پرداخته خواهد شد.

یکی از مهم ترین موضوعات حقوق هوایی، موضوع ایمنی هوانوردی است، به طوری که گفته می شود موضوع مبتلابه و موضوعی که ایکائو اساساً به سبب آن به وجود آمده است. در این چارچوب حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک بسیار حائز اهمیت است که در چهار روش جاده ای، ریلی، دریایی و هوایی دارای نظام حقوقی منحصر به فردی است. روش حمل و نقل در هوا به دلیل سرعت عمل و سهولت و نیاز بعضی کالاهای خطرناک به انتقال سریع به ویژه مواد پرتوزا و پاتوژن ها همواره مورد مناقشه تولیدکنندگان این مواد و سازمان های بین المللی این حوزه از یک سو و سازمان های هواپیمایی از سوی دیگر بوده است. موضوع حمل و نقل ایمن کالاهای خطرناک موضوعی دوجبه ای است، بدین معنی که هم از جنبه ایمنی هوانوردی قابل بررسی است و هم از جنبه امنیت هوانوردی. بدین سبب سازمان بین المللی هوانوردی کشوری (ایکائو) در زمینه قانون گذاری و اجرا تدابیر زیادی را اتخاذ کرده است. در این پژوهش تلاش می شود اقدامات ایکائو با توجه به ابعاد اجرایی و تأکید بر سیر تحول و تطور مفهومی موضوع در رویه اجرایی سازمان، تجویزات و مستندات و ابعاد ساختاری آن در این زمینه بررسی و تحلیل شود، البته به راه حل هایی برای چالش حمل ایمن کالاهای خطرناک توسط پهپادها نیز پرداخته خواهد شد.

منابع

۱. فارسی

الف) کتاب‌ها

۱. جباری، منصور (۱۳۹۳). *حقوق هوایی از منظر حقوق داخلی و بین‌المللی*. تهران: شهر دانش.
۲. کوشا، سهیلا (۱۳۹۴). *حقوق بین‌الملل هوایی*. تهران: مجد.
۳. کاظمی، حمید (۱۳۹۵). *حقوق بین‌الملل عمومی هوایی*. تهران: سمت.
۴. نواده توپچی، حسین (۱۳۹۶). *مقدمه‌ای بر حقوق بین‌الملل هوایی: بررسی کنوانسیون شیکاگو و ضوابط*. تهران: خرسندی.

ب) مقالات

۵. جباری، منصور؛ قلندری، مرضیه (۱۳۹۴). نظارت ایکائو بر استانداردها و رویه‌های پیشنهادی هوانوردی. *مجله حقوقی بین‌المللی*، (۵۳)، ۶۹-۹۸.
۶. محمودی، سیدهای؛ گلرو، علی‌اکبر (۱۳۸۴). بررسی ابعاد حقوقی استانداردها و رویه‌های پیشنهادی مصوب ایکائو. *مجموعه مقالات سومین همایش ایمنی هوانوردی*، ۴۱-۶۰.

۲. انگلیسی

A) Books

1. Abeyratne, R. (2010). *Aviation Security Law*. New York, Springer.
2. Abeyratne, R. (2022). *Post Pandemic Facilitation of Air Transport: Legal, Political and Economic Aspects*. New York, Springer.
3. Abeyratne, R. (2012). *Air Navigation Law*. New York, Springer.
4. Abeyratne, R (2014). *Convention on International Civil Aviation A Commentary* New York, Springer.
5. Dempsey, P. (2008). *Public International Air Law*. Montreal, McGill University Press.
6. Dempsey, P., & Jakhu, R. (2017). *Routledge Handbook of Public Aviation Law*. New York, Routledge.
7. Huang, J. (2009). *Aviation Safety and ICAO*. The Netherlands, Kluwer Law International.
8. Havel, B., & Sanchez, G. (2014). *The Principles and Practice of International Aviation Law*. New York, Cambridge University Press.
9. Kearns, S. (2018). *Fundamentals of International Aviation*. New York, Routledge.
10. Milde, M. (2016). *International Air Law and ICAO, Third Edition*. The Netherlands, Eleven International Publishing.
11. Leon, P. (2017). *Introduction to Air Law, Tenth Edition*. The Netherlands, Kluwer Law International.
12. Price, J., & Forrest, J. (2016). *Practical Aviation Security: Predicting and Preventing*

Future Threats: Third Edition. United Kingdom, Elsevier.

13. Scott, B., & Trimarchi, A. (2020). *Fundamentals of International Aviation Law and Policy*. New York, Routledge.
14. Scott, B. (2022). *An Analysis of Unmanned Aircraft Systems under Air Law*. the Netherlands, Wolter Kluwer.

B) Articles

15. Batarliene, N., & Jarašuniene, A. (2014). Analysis of the accidents and incidents occurring during the transportation of dangerous goods by railway transport. *Transport*, 29(4), 395–400.
16. Engler, Á. (2018). Autonomous Technologies in the Transportation of Dangerous Goods. *Hadmérnök*, (13), 89–95.
17. Forigua, J., & Lyons, L. (2016). Safety analysis of transportation chain for dangerous goods: A case study in Colombia. *Transp. Res. Procedia*, (2), 842-850.
18. Jiefang, H. (2019). Aviation Safety, ICAO and Obligations Erga Omnes *Chinese Journal of International Law*, 8 (1), 63-79
19. Lee, K. B. (2004). The Change of International Standards and Improvement of Management System for the Transport of Dangerous Goods by Air. *the International Commerce & Law Review*, (24), 73-104.
20. Rizaldy, W., Ricardianto, P., Ade Suryobuwono, A., & Mulyani, H. (2020). Integration and Transportation of Dangerous Goods Handling Management between Air and Railway Transportation *International Journal of Research in Commerce and Management Studies*, 2(01).
21. Yan, Z., & Zhijun, L. (2022). Evaluation of dangerous goods sources in air transportation by chromatography. *IEEE 4th International Conference on Civil Aviation Safety and Information Technology (ICCASIT)*, Dali, China.
22. Zhao, H., Zhang, N., & Guan, Y. (2018). Safety Assessment Model for Dangerous Goods Transport by Air Carrier. *Sustainability*, 10, 1306; doi:10.3390/su10051306.

C) Thesis

23. Gagne, R. (1989). Annex 18 to the Chicago convention and the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, Institute of Air And Space Law McGill University, **A thesis submitted for the degree of Doctor of civil Law (D.C.L.)**. Supervisor, Professor Martin A. Bradley. Montreal: McGill University, Institute of Air and Space Law, June 1989

D) Documents

24. ICAO Doc 7300, Convention on Civil Aviation ("Chicago Convention"), 7 December 1944
25. ICAO Annex 18 to the Chicago Convention, 2015
26. ICAO Doc. 9284, Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, 2019/20 Edition
27. ICAO Doc. 9284SU, Supplement to the Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, 2019/20 Edition
28. ICAO Doc. 9375, Dangerous Goods Training Manual, Fourth Edition, 2010

29. ICAO Doc 9481, Emergency Response Guidance for Aircraft Incidents Involving Dangerous Goods, 2019–2020 Edition; 2018.
30. ICAO, Unmanned Aircraft Systems (UAS) for Humanitarian Aid and Emergency Response Guidance—U-AID, 2019.
31. Working Group of the Whole of the ICAO Dangerous Goods Panel (Abu Dhabi, 4–8 October 2004), DGP-WP/04-WP/18
32. ICAO, Global Aviation Safety Plan, 2017-2019- ICAO Doc.10004
33. Fox, Mitch, ICAO and the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, 2011, FIATA World Congress
34. ICAO Dangerous Goods Panel, 3rd Meeting, Report, ICAO Doc. DGP/3-WP/18, 12 May 1978, at 2-1 para. 2.2.1.1.
35. ICAO Council, 103rd Sess., Minutes of the 3rd Meeting, 15 May 1981, ICAO Doc. 9347 C/1063, C-Min. 103/3, 1981, at 20 to 22.
36. International Civil Aviation Organization, Unmanned Aircraft Systems (UAS), ICAO Cir 328, 2011.
37. International Civil Aviation Organization (ICAO). Unmanned Aircraft Systems (UAS) for Humanitarian Aid and Emergency Response Guidance—U-AID; International Civil Aviation Organization: Montreal, QC, Canada, 2019.
38. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). ADR—European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ECE/TRANS/257); United Nations Economic Commission for Europe: New York, 2017.
39. Devold, W.; Middendorf, T.; Wass, C. Hazardous Material Transport with Unmanned Systems: Phase 1 Exploration (Draft Report CDTS-AL003-19-00200); A-P-T Research, Inc.: Huntsville, AL, USA, 2019.
40. Civil Aviation Authority (CAA). Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace—Guidance (CAP 722); Civil Aviation Authority: Crawley, UK, 2020.

E) Sites

41. www.icao.int
42. www.labelmaster.com