

# **A Comparative Analysis of the Liability Regime of Road Carriers under the CMR Convention and Iranian Commercial Law, with Emphasis on the Transition to the Electronic Consignment Note (e-CMR) and Distributed Ledger Technology (Blockchain)**

1. Seyed Saeid Heydari Tayeb\*: Department of Private Law, Payame Noor University, Tehran, Iran.  
Email: ssheydarit@gmail.com (Corresponding Author)

## **ABSTRACT**

Digital transformation in road freight transport has fundamentally affected traditional transport documentation and, consequently, the mechanisms used to determine and attribute carrier liability. Using a descriptive, analytical, and comparative legal approach, this study examines the liability regime of road carriers under the CMR Convention and Iranian commercial law and analyzes the legal implications of the transition from paper consignment notes to e-CMR and the application of distributed ledger technology. The findings indicate that the CMR provides a more coherent and specialized framework regarding the temporal scope of carrier liability, loss, damage, delay, exemption grounds, burden of proof, liability limitation, and the consequences of intentional or grossly wrongful conduct. Iranian commercial law, although recognizing the professional responsibility of the carrier, requires further development in terms of regulatory detail, digital compatibility, and the legal treatment of electronic transport documents. The e-CMR can strengthen evidentiary reliability and transparency by enabling precise recording of time, location, transport instructions, cargo condition, and final delivery. Blockchain technology may further reduce disputes concerning authenticity and data integrity by creating time-stamped, traceable, and tamper-resistant records. Nevertheless, immutability does not necessarily guarantee substantive accuracy, and unresolved issues remain regarding inaccurate data entry, sensor malfunction, technology-provider liability, cybersecurity, data protection, and cross-border interoperability. The study concludes that modernization of Iranian road transport law should simultaneously address substantive carrier-liability rules, comprehensive legal recognition of e-CMR, and the allocation of responsibility arising from digital transport infrastructure.

**Keywords:** Road Freight Transport; Carrier Liability; CMR Convention; Electronic Consignment Note; e-CMR; Blockchain; Distributed Ledger Technology.

How to cite: Heydari Tayeb, S. S. (2027). A Comparative Analysis of the Liability Regime of Road Carriers under the CMR Convention and Iranian Commercial Law, with Emphasis on the Transition to the Electronic Consignment Note (e-CMR) and Distributed Ledger Technology (Blockchain). *Comparative Studies in Jurisprudence, Law, and Politics*, 9(6), 1-22.

© 2027 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Submit Date: 16 May 2026

Revise Date: 11 September 2026

Accept Date: 18 September 2026

Initial Publish Date: 19 September 2026

Final Publish Date: 20 February 2028



## پژوهش‌های تطبیقی فقه،

## حقوق و سیاست

# تحلیل تطبیقی رژیم مسئولیت متصدیان حمل و نقل جاده‌ای در کنوانسیون CMR و حقوق تجارت ایران با تأکید بر گذار به بارنامه الکترونیکی (e-CMR) و فناوری دفتر کل توزیع شده (بلاک چین)

۱. سید سعید حیدری طیب\*: گروه حقوق خصوصی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. پست الکترونیک: ssheydarit@gmail.com (نویسنده مسئول)

## چکیده

تحول دیجیتال در صنعت حمل و نقل جاده‌ای، ساختار سنتی اسناد حمل و به تبع آن، شیوه احراز و انتساب مسئولیت متصدیان حمل را با تغییرات بنیادین مواجه کرده است. پژوهش حاضر با رویکردی توصیفی - تحلیلی و تطبیقی، رژیم مسئولیت متصدیان حمل و نقل جاده‌ای را در کنوانسیون CMR و حقوق تجارت ایران بررسی کرده و آثار گذار از بارنامه کاغذی به بارنامه الکترونیکی e-CMR و بهره‌گیری از فناوری دفتر کل توزیع شده را بر قواعد مسئولیت و ادله اثبات تحلیل می‌کند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که CMR از حیث تعیین قلمرو زمانی مسئولیت، موارد تلف، خسارت و تأخیر، عوامل معاف‌کننده، بار اثبات، محدودیت مسئولیت و آثار سوءرفتار عمدی یا تقصیر سنگین، ساختاری منسجم‌تر و تخصصی‌تر از حقوق تجارت ایران دارد. در مقابل، مقررات ایران با وجود پذیرش اصل مسئولیت حرفه‌ای متصدی، از حیث تفصیل، هماهنگی با تحولات دیجیتال و تنظیم آثار حقوقی اسناد الکترونیکی نیازمند بازنگری است. e-CMR می‌تواند از طریق ثبت دقیق زمان، مکان، دستورات حمل، وضعیت کالا و تحویل نهایی، قابلیت اثبات و شفافیت زنجیره حمل را افزایش دهد. همچنین، فناوری بلاک چین با ایجاد سوابق زمان‌مند، قابل رهگیری و مقاوم در برابر تغییر می‌تواند در کاهش اختلافات مربوط به اصالت و تمامیت داده مؤثر باشد. با این حال، تغییرناپذیری داده لزوماً به معنای صحت محتوای آن نیست و مسائل مرتبط با ورود داده نادرست، خطای حسگرها، مسئولیت ارائه‌دهندگان فناوری، امنیت سایبری، حفاظت از داده و قابلیت همکاری فرامرزی همچنان باقی می‌ماند. نتیجه پژوهش نشان می‌دهد که اصلاح نظام حقوقی ایران باید به صورت هم‌زمان بر بازطراحی قواعد ماهوی مسئولیت، شناسایی جامع e-CMR و تنظیم مسئولیت‌های ناشی از زیرساخت‌های دیجیتال متمرکز شود.

واژگان کلیدی: حمل و نقل جاده‌ای؛ مسئولیت متصدی حمل؛ کنوانسیون CMR؛ بارنامه الکترونیکی؛ e-CMR؛ بلاک چین؛ دفتر کل توزیع شده.

**نحوه استناددهی:** حیدری طیب، سید سعید. (۱۴۰۶). تحلیل تطبیقی رژیم مسئولیت متصدیان حمل و نقل جاده‌ای در کنوانسیون CMR و حقوق تجارت ایران با تأکید بر گذار به بارنامه الکترونیکی (e-CMR) و فناوری دفتر کل توزیع شده (بلاک چین). پژوهش‌های تطبیقی فقه، حقوق و سیاست، ۹(۶)، ۱-۲۲.

© ۱۴۰۶ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

تاریخ ارسال: ۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۵

تاریخ بازنگری: ۲۰ شهریور ۱۴۰۵

تاریخ پذیرش: ۲۷ شهریور ۱۴۰۵

تاریخ چاپ اولیه: ۲۸ شهریور ۱۴۰۵

تاریخ چاپ نهایی: ۱ اسفند ۱۴۰۶



حمل و نقل جاده‌ای کالا یکی از بنیادی‌ترین حلقه‌های زنجیره تجارت داخلی و فرامرزی است و کارکرد صحیح آن نه فقط به کارایی فیزیکی شبکه‌های جاده‌ای، ناوگان و زیرساخت‌های لجستیکی، بلکه به وجود یک رژیم حقوقی روشن برای تخصیص ریسک، تعیین حدود مسئولیت و جبران خسارت وابسته است. در هر قرارداد حمل، فاصله زمانی و مکانی میان تحویل کالا به متصدی حمل و تحویل آن به گیرنده، مجموعه‌ای از مخاطرات را پدید می‌آورد که از تلف کامل یا جزئی کالا و آسیب دیدگی آن تا تأخیر در تحویل، سرقت، مفقودی، خطا در اسناد حمل، اختلاف در مشخصات کالا و تعارض درباره زمان و محل انتقال مسئولیت را دربرمی‌گیرد. از همین رو، نظام‌های حقوقی حمل و نقل در پی آن بوده‌اند که از طریق ایجاد قواعد نسبتاً دقیق، هم حقوق فرستنده و گیرنده را حمایت کنند و هم مسئولیت متصدی حمل را در محدوده‌ای قابل پیش‌بینی قرار دهند. در حمل و نقل بین‌المللی جاده‌ای، کنوانسیون مربوط به قرارداد حمل بین‌المللی کالا از طریق جاده، موسوم به CMR، مهم‌ترین چارچوب هماهنگ‌کننده این روابط محسوب می‌شود و طی چند دهه توانسته است الگوی نسبتاً یکپارچه‌ای برای تعیین قلمرو مسئولیت متصدی حمل، موارد معافیت، حدود جبران خسارت و آثار اسناد حمل ارائه کند. مطالعات تطبیقی مربوط به قواعد کنوانسیون‌های حمل نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین اهداف چنین اسنادی، کاهش عدم قطعیت حقوقی در روابط فرامرزی و پیش‌بینی‌پذیر کردن آثار قرارداد حمل است (Wesołowski, 2022a).

ماهیت مسئولیت متصدی حمل در حقوق حمل و نقل از جهاتی با قواعد عمومی مسئولیت قراردادی تفاوت دارد، زیرا موضوع قرارداد معمولاً مالی است که به‌طور موقت در اختیار حرفه‌ای متصدی حمل قرار می‌گیرد و صاحب کالا در طول مسیر توان کنترل مستقیم بر آن را ندارد. در نتیجه، تخصیص بار اثبات، تعیین حدود زمانی تصرف متصدی و تعریف عوامل رافع مسئولیت اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. در تحلیل مسئولیت متصدی نمی‌توان تنها به مفهوم تقصیر به معنای سنتی بسنده کرد، زیرا فعالیت حمل و نقل ذاتاً با خطراتی همراه است که ممکن است منشأ آن وضعیت جاده، عوامل جوی، ویژگی‌های کالا، عملیات بارگیری و تخلیه، رفتار اشخاص ثالث یا حتی دستورهای فرستنده باشد. از همین رو، ادبیات حقوقی معاصر مسئولیت متصدی حمل را معمولاً در قالب رژیمی خاص و حرفه‌ای تحلیل می‌کند که در آن اصل مسئولیت، امارات قانونی، عوامل معاف‌کننده و سقف‌های جبران خسارت در پی ایجاد توازن میان حمایت از صاحب کالا و استمرار اقتصادی فعالیت حمل و نقل هستند. بررسی رابطه اخلاق حرفه‌ای و مسئولیت مدنی متصدی حمل نیز نشان داده است که مسئولیت در این حوزه فقط بر واکنش پس از وقوع خسارت استوار نیست، بلکه وظیفه مراقبت، امانت‌داری حرفه‌ای و جلوگیری از ایجاد خطر، بخش مهمی از مبنای هنجاری آن را تشکیل می‌دهد (Tajik et al., 2021).

در حقوق ایران نیز متصدی حمل و نقل در قانون تجارت در قالب یکی از اشخاص حرفه‌ای عرصه تجارت شناخته شده و قرارداد حمل تابع مجموعه‌ای از قواعد خاص است. با این حال، ساختار حقوق داخلی ایران از حیث جزئیات مربوط به مسئولیت متصدی، شیوه تعیین خسارت، آثار اسناد الکترونیکی و هماهنگی با تحولات دیجیتال، با نظامی مانند CMR فاصله دارد. بخش مهمی از قواعد موجود در قانون تجارت در دوره‌ای شکل گرفته‌اند که بارنامه، قبض حمل، امضا و تحویل کالا ماهیتی اساساً کاغذی و فیزیکی داشتند. این قواعد برای محیطی طراحی نشده بودند که در آن اطلاعات حمل به‌صورت برخط ثبت شود، اسناد در قالب داده‌پیام مبادله شوند، موقعیت کالا به‌صورت لحظه‌ای ردیابی شود و سوابق عملیات حمل در سامانه‌های مشترک میان چند بازیگر ذخیره گردد. حتی در سطح بین‌المللی نیز گذار از سند کاغذی به سند دیجیتال صرفاً یک تغییر شکلی تلقی نمی‌شود، زیرا حذف یا کاهش گردش نسخه‌های فیزیکی بارنامه بر نحوه احراز اصالت، زمان صدور،

اعتبار امضا، اثبات تحویل، اصلاح اطلاعات و انتساب اعمال حقوقی اثر می‌گذارد. مطالعه تطبیقی بارنامه کاغذی CMR و نسخه الکترونیکی آن نشان می‌دهد که دیجیتالی‌شدن، هزینه و زمان پردازش اطلاعات را کاهش می‌دهد، اما هم‌زمان پرسش‌هایی تازه درباره اعتبار داده و قابلیت استناد ایجاد می‌کند (Poliak & Tomicová, 2021).

ظهور e-CMR در همین بستر قابل تحلیل است. بارنامه الکترونیکی CMR تلاش می‌کند کارکردهای اصلی سند سنتی را در محیط دیجیتال بازتولید کند، بدون آنکه ضرورتاً همان شکل مادی و روش‌های احراز اصالت سابق را حفظ کند. ارزش e-CMR فقط در حذف کاغذ نیست، بلکه در امکان تبادل سریع‌تر اطلاعات، کاهش ورود تکراری داده، تسهیل ارتباط میان فرستنده، متصدی، گیرنده، گمرک و دیگر نهادهای ذی‌ربط و فراهم‌کردن سابقه زمانی دقیق‌تر از رویدادهای حمل نهفته است. مطالعات اقتصادی و لجستیکی درباره e-CMR نشان داده‌اند که دیجیتالی‌شدن سند حمل می‌تواند موجب افزایش شفافیت اطلاعاتی، کاهش هزینه‌های اداری و سرعت بیشتر در پردازش حمل‌های بین‌المللی شود (Casado & García-Doncel, 2021). همچنین، بررسی ارزش افزوده e-CMR برای شرکای زنجیره تأمین نشان می‌دهد که دسترسی هم‌زمان بازیگران مختلف به اطلاعات معتبر و به‌روز می‌تواند هماهنگی عملیاتی را ارتقا دهد و اختلافات ناشی از نسخه‌های متعدد یا داده‌های ناسازگار را کاهش دهد (Duda & Korczak, 2021).

اهمیت مسئله زمانی بیشتر می‌شود که تحول سند الکترونیکی با فناوری دفترکل توزیع‌شده و به‌ویژه بلاک‌چین پیوند می‌خورد. بلاک‌چین از منظر حقوقی صرفاً ابزار ذخیره داده نیست، بلکه ساختاری است که می‌تواند ثبت رخدادها را به‌صورت زمان‌مند، قابل رهگیری و مقاوم در برابر تغییر یک‌جانبه سازمان دهد. در زنجیره حمل‌ونقل، چنین قابلیت‌هایی می‌تواند در ثبت تحویل کالا، پذیرش رزرو، بارگیری، تغییر دستور حمل، ورود به مرز، کنترل گمرکی، تحویل نهایی و حتی اعلام خسارت به کار رود. در شرایط سنتی، اختلاف درباره این وقایع معمولاً با اسناد پراکنده، امضاهای کاغذی، گزارش‌های راننده، رسید انبار و مکاتبات جداگانه اثبات می‌شود؛ اما دفترکل توزیع‌شده امکان ایجاد زنجیره‌ای منسجم از داده‌های ثبت‌شده را فراهم می‌کند. ادبیات حقوق فناوری حمل‌ونقل بر این نکته تأکید دارد که کاربرد فناوری‌های دیجیتال در حمل، علاوه بر فرصت‌های کارکردی، مسائل دشواری در زمینه شناسایی شخص مسئول، اعتبار داده و آثار خطای سامانه ایجاد می‌کند (Bazhina, 2022).

با این حال، نباید از بلاک‌چین تصویری ایجاد کرد که گویی به‌خودی‌خود مسئله مسئولیت یا اثبات را حل می‌کند. تغییرناپذیری نسبی داده در دفترکل، صحت ذاتی محتوای واردشده را تضمین نمی‌کند. اگر شخصی اطلاعات نادرست درباره وزن کالا، سلامت بسته‌بندی، زمان تحویل، تعداد بسته‌ها یا شرایط نگهداری وارد کند، فناوری صرفاً می‌تواند همان داده نادرست را با قابلیت رهگیری بیشتری ثبت کند. بنابراین، مسئله «اعتماد به سند» در محیط دیجیتال به مسئله «اعتماد به سازوکار تولید و ورود داده» تبدیل می‌شود. همچنین در محیطی که بخش‌هایی از عملیات از طریق حسگرها، سامانه‌های موقعیت‌یابی، پلتفرم‌های واسط و قراردادهای هوشمند انجام می‌شود، تعیین مسئولیت ممکن است از رابطه سنتی میان فرستنده و متصدی فراتر رود و پای ارائه‌دهنده فناوری، اپراتور پلتفرم، مدیر زیرساخت دیجیتال و حتی تأمین‌کننده داده‌های خارجی را به اختلاف باز کند. توسعه سامانه‌های مدیریت داده در لجستیک نیز نشان می‌دهد که تنوع بازیگران و منابع داده می‌تواند ساختار مسئولیت و مدیریت ریسک را پیچیده‌تر کند (Rut & Ostafil, 2021).

تحول دیجیتال در بخش حمل‌ونقل هم‌زمان با حرکت گسترده‌تر اقتصاد به سمت تبادل داده‌محور صورت می‌گیرد. در اتحادیه اروپا، پروژه‌های مربوط به اسناد حمل دیجیتال و مقررات اطلاعات الکترونیکی حمل بار نشان داده‌اند که موفقیت تحول دیجیتال فقط به وجود فناوری وابسته

نیست، بلکه به قابلیت همکاری سامانه‌ها، استانداردسازی داده، پذیرش نهادی و هماهنگی مقررات نیز نیاز دارد (Dasaklis et al., 2024). بنابراین، پذیرش e-CMR در یک نظام حقوقی نمی‌تواند صرفاً از طریق اعلام اعتبار سند الکترونیکی تحقق یابد. باید مشخص شود که چه داده‌هایی الزام‌آور هستند، چه کسی مجاز به اصلاح آنهاست، اثر اصلاح بر حقوق اشخاص چیست، امضا یا احراز هویت چگونه انجام می‌شود، نسخه معتبر کدام است و در صورت تعارض داده‌ها چه قواعدی حاکم خواهند بود. اهمیت این موضوع برای ایران دوچندان است، زیرا از یک سو قانون تجارت الکترونیکی ظرفیت کلی پذیرش داده‌پیام و اسناد الکترونیکی را ایجاد کرده و از سوی دیگر، قواعد اختصاصی حمل‌ونقل جاده‌ای همچنان در بسیاری از موارد بر منطق سند فیزیکی استوار است.

مسئله اصلی این پژوهش آن است که رژیم مسئولیت متصدیان حمل‌ونقل جاده‌ای در CMR و حقوق تجارت ایران تا چه اندازه از حیث مبنای مسئولیت، قلمرو زمانی، عوامل رافع مسئولیت، حدود جبران خسارت و قواعد اثبات با یکدیگر قابل مقایسه‌اند و گذار از بارنامه سنتی به e-CMR و در مرحله‌ای پیشرفته‌تر، بهره‌گیری از فناوری دفترکل توزیع‌شده چه تأثیری بر این ساختار مسئولیت خواهد داشت. هدف پژوهش صرفاً معرفی فناوری یا بیان مزایای اداری بارنامه الکترونیکی نیست؛ بلکه بررسی این موضوع است که دیجیتالی‌شدن سند حمل چگونه می‌تواند مفاهیم سنتی تصرف، تحویل، دستور حمل، اثبات وقوع خسارت، بار اثبات و انتساب مسئولیت را بازتعریف کند. روش پژوهش توصیفی - تحلیلی و تطبیقی است و با مقایسه منطق حقوقی CMR با قواعد حقوق تجارت ایران و سپس تحلیل آثار e-CMR و فناوری دفترکل توزیع‌شده، تلاش می‌شود چارچوبی برای اصلاح و روزآمدسازی نظام مسئولیت حمل‌ونقل جاده‌ای در ایران ارائه شود. چنین رویکردی با روند عمومی دیجیتالی‌شدن اسناد حمل هماهنگ است؛ روندی که در تحقیقات جدید، عاملی مؤثر بر رقابت‌پذیری بنگاه‌های حمل‌ونقل جاده‌ای و کاهش اصطکاک اداری شناخته شده است (Poliak, 2026).

#### مبانی و قلمرو مسئولیت متصدی حمل‌ونقل جاده‌ای در کنوانسیون CMR و حقوق تجارت ایران

قرارداد حمل‌ونقل جاده‌ای از حیث ماهیت حقوقی، قراردادی است که به موجب آن متصدی در برابر دریافت اجرت، تعهد می‌کند کالا را از محل معین تحویل گرفته، با رعایت شرایط مورد توافق یا الزامات حرفه‌ای به مقصد منتقل کرده و به گیرنده یا شخص مجاز تحویل دهد. ویژگی اساسی این رابطه آن است که تعهد متصدی فقط انجام یک فعل مادی یعنی جابه‌جایی نیست، بلکه مجموعه‌ای از تکالیف مراقبتی، اطلاعاتی، حفاظتی و تحویلی را نیز شامل می‌شود. کالا از لحظه‌ای که تحت اختیار متصدی قرار می‌گیرد تا زمانی که در مقصد تحویل داده می‌شود، در حوزه‌ای قرار دارد که صاحب کالا عملاً امکان نظارت مستقیم و مستمر بر آن ندارد. از این رو، حقوق حمل‌ونقل معمولاً برای این دوره یک رژیم مسئولیت تشدیدشده یا دست‌کم مبتنی بر امارات قوی به زیان متصدی ایجاد می‌کند. پژوهش درباره رابطه زمانی در قرارداد حمل نشان می‌دهد که تعیین دقیق آغاز و پایان دوره مسئولیت یکی از ارکان اصلی احراز مسئولیت نسبت به خسارت وارده به کالا است (Wesołowski, 2022b).

در CMR، منطق اساسی آن است که متصدی نسبت به تلف کلی یا جزئی کالا، خسارت واردشده به کالا و تأخیر در تحویل که در فاصله میان تحویل گرفتن کالا و تحویل آن رخ می‌دهد، اصولاً مسئول است. در این ساختار، زیان‌دیده لازم نیست تمامی جزئیات فعل تقصیرآمیز متصدی را اثبات کند؛ کافی است نشان دهد کالا در وضعیت معین تحویل متصدی شده و در مدت تصرف وی دچار تلف، خسارت یا تأخیر شده است. چنین رویکردی با ماهیت حرفه‌ای حمل‌ونقل سازگار است، زیرا اطلاعات مربوط به مسیر، نحوه نگهداری، رفتار راننده، وضعیت وسیله نقلیه و وقایع بین راه عمدتاً در اختیار متصدی است. اگر صاحب کالا مکلف بود تقصیر دقیق متصدی را در هر مورد اثبات کند، حمایت

قراردادی از وی در عمل بسیار دشوار می‌شد. تحلیل‌های مربوط به مسئولیت متصدی در مواردی مانند سرقت و راهزنی نیز نشان می‌دهد که صرف دخالت شخص ثالث همیشه به‌طور خودکار موجب زوال مسئولیت متصدی نمی‌شود و باید بررسی شود آیا واقعه واقعاً خارج از حوزه کنترل و پیش‌بینی حرفه‌ای متصدی بوده است (Szancilo, 2023).

در حقوق تجارت ایران، متصدی حمل نیز در برابر کالایی که برای حمل در اختیار می‌گیرد، دارای مسئولیتی حرفه‌ای است و در صورت تلف یا خسارت باید پاسخ‌گو باشد، مگر آنکه بتواند وقوع سبب خارجی یا عاملی را که طبق قانون مسئولیت را رفع می‌کند اثبات نماید. با وجود شباهت کلی این منطق با CMR، تفاوت مهم در میزان تفصیل و انسجام مقررات است. CMR رژیمی تخصصی برای حمل جاده‌ای بین‌المللی است و قواعد آن درباره دامنه مسئولیت، موارد معافیت، محاسبه خسارت و آثار رفتار زیان‌بار به‌گونه‌ای تنظیم شده‌اند که دادگاه‌ها در کشورهای مختلف بتوانند تا حد امکان به نتایج مشابه برسند. در مقابل، مقررات قانون تجارت ایران از حیث دقت مفهومی و سازگاری با اشکال جدید حمل محدودتر است و در بسیاری از موارد باید در کنار قواعد عمومی قراردادهای و مسئولیت مدنی تفسیر شود. همین امر ممکن است در موضوعاتی مانند خسارت غیرمستقیم، تأخیر، خسارت ناشی از داده نادرست و نحوه محاسبه غرامت، دامنه اختلاف تفسیری را گسترش دهد. بارنامه در این ساختار نقش مهمی دارد، اما نباید آن را با خود قرارداد حمل یکسان دانست. قرارداد حمل می‌تواند پیش از صدور بارنامه شکل گرفته باشد و بارنامه عمدتاً وسیله اثبات و ثبت اطلاعات اساسی درباره طرفین، کالا، مبدأ، مقصد و شرایط حمل است. در نظام CMR، سند حمل نقش مهمی در اثبات شرایط قرارداد و وضعیت ظاهری کالا در زمان تحویل دارد. مطالعات مرتبط با اسناد حمل در سایر شیوه‌های حمل نیز نشان می‌دهد که بارنامه یا سند مشابه آن در زنجیره‌های حمل، افزون بر کارکرد عملیاتی، نقش مهمی در تخصیص اطلاعات و اثبات تعهدات ایفا می‌کند (Antonowich & Oleksiy, 2022). بنابراین، هرگونه تحول از بارنامه کاغذی به بارنامه الکترونیکی مستقیماً بر ابزارهای اثباتی مرتبط با مسئولیت اثر می‌گذارد.

آغاز مسئولیت متصدی معمولاً با «تحویل گرفتن» کالا پیوند دارد، اما تعیین این لحظه همیشه ساده نیست. در برخی موارد، کالا در محوطه فرستنده بارگیری می‌شود، در برخی دیگر به پایانه یا انبار متصدی تحویل می‌گردد و گاه عملیات بارگیری توسط خود فرستنده یا پیمانکار جداگانه انجام می‌شود. بنابراین، باید میان صرف حضور وسیله نقلیه، آغاز عملیات بارگیری و تحقق واقعی تصرف حقوقی و مادی متصدی تمایز قائل شد. همین مسئله در پایان حمل نیز وجود دارد؛ ممکن است وسیله به مقصد رسیده باشد اما گیرنده هنوز کالا را تحویل نگرفته باشد، یا کالا در انبار موقت نگهداری شود. از منظر مسئولیت، زمان دقیق انتقال کنترل اهمیت دارد، زیرا خسارتی که پس از خروج کالا از حوزه اختیار متصدی رخ می‌دهد اصولاً نباید به او منتسب شود. مفهوم رابطه زمانی میان حمل و خسارت در ادبیات تطبیقی به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی مسئولیت متصدی تحلیل شده است (Wesolowski, 2022b).

تلف کالا می‌تواند کلی یا جزئی باشد. تلف کلی زمانی رخ می‌دهد که کالا عملاً از بین رفته یا امکان تحویل آن وجود نداشته باشد، در حالی که تلف جزئی به از دست رفتن بخشی از محموله مربوط می‌شود. خسارت نیز ناظر به وضعیتی است که کالا وجود دارد اما ارزش، کیفیت، کارایی یا وضعیت فیزیکی آن کاهش یافته است. تشخیص میان این وضعیت‌ها بر شیوه محاسبه غرامت اثر می‌گذارد. در حمل بین‌المللی، یکی از اهداف سقف‌های مسئولیت جلوگیری از مواجه شدن متصدی با خسارات نامحدود و پیش‌بینی‌ناپذیر است. مطالعه حدود مسئولیت در روابط حمل بین‌المللی نشان می‌دهد که تعیین سقف مسئولیت یکی از ابزارهای اصلی ایجاد تعادل اقتصادی میان منافع صاحب کالا و قابلیت

بیمه‌پذیری ریسک متصدی است (Poliak & Salamakhina, 2023). در عین حال، محدودیت مسئولیت نباید به گونه‌ای اعمال شود که اصل جبران خسارت را عملاً بی‌اثر کند.

تأخیر در تحویل نیز از مصادیق خاص مسئولیت است و ماهیتی متفاوت از تلف یا خسارت فیزیکی دارد. در این حالت، کالا ممکن است سالم به مقصد برسد، اما ارزش اقتصادی اجرای قرارداد به دلیل گذشت زمان کاهش یافته باشد. برای مثال، تحویل دیر هنگام مواد اولیه می‌تواند موجب توقف تولید شود یا کالای فصلی پس از پایان دوره مصرف بازار به مقصد برسد. با این حال، نظام‌های حمل‌ونقل معمولاً در جبران خسارت ناشی از تأخیر محتاط‌تر از خسارت فیزیکی هستند، زیرا خسارات تبعی تأخیر می‌توانند بسیار گسترده و غیرقابل پیش‌بینی باشند. پژوهش درباره زمان تحویل و تأخیر در حمل بین‌المللی نشان داده است که تعیین زمان مورد انتظار حمل و معیار تشخیص تأخیر، برای شکل‌گیری مسئولیت اهمیت اساسی دارد (Sosedová et al., 2021). در حقوق ایران نیز لازم است میان تأخیر قابل انتساب به متصدی و تأخیری که ناشی از عوامل خارج از کنترل وی است تفکیک شود.

از منظر مبنای نظری مسئولیت، می‌توان گفت CMR به جای وابستگی کامل به نظریه تقصیر اثبات‌شده، ساختاری مبتنی بر اصل مسئولیت متصدی همراه با امکان اثبات عوامل رافع مسئولیت ایجاد کرده است. این ساختار از حیث عملی شبیه مسئولیت مفروض است: زیان‌دیده وقوع خسارت در دوره مسئولیت را اثبات می‌کند و سپس متصدی برای رهایی باید نشان دهد خسارت از علتی ناشی شده که طبق نظام حقوقی قابل انتساب به او نیست. مزیت چنین ساختاری آن است که ریسک عدم دسترسی به اطلاعات درباره عملیات حمل را بر دوش شخصی قرار می‌دهد که حرفه‌ای‌تر و نزدیک‌تر به منبع خطر است. در حقوق ایران نیز می‌توان با تفسیر منسجم قواعد حمل و قواعد عمومی مسئولیت به نتیجه‌ای نزدیک رسید، اما صراحت و نظام‌مندی CMR بیشتر است.

تعهد متصدی صرفاً به حفاظت فیزیکی از کالا محدود نمی‌شود. او باید وسیله‌ای متناسب با ماهیت کالا فراهم کند، الزامات فنی و ایمنی را رعایت نماید و در صورت وجود شرایط خاص کالا، اقداماتی متعارف برای حفظ آن انجام دهد. ورود سامانه‌های هوشمند و تلماتیک نیز سطح انتظار از مراقبت حرفه‌ای را افزایش داده است. ابزارهای تلماتیک در مدیریت ناوگان امکان نظارت بر مسیر، سرعت، توقف، مصرف سوخت و موقعیت وسیله را فراهم کرده‌اند (Król & Rokicki, 2021). بنابراین، در آینده ممکن است ادعای متصدی مبنی بر عدم امکان اطلاع از برخی رویدادها با معیار سخت‌گیرانه‌تری ارزیابی شود، زیرا فناوری امکان کنترل و هشدار زودهنگام را افزایش داده است. همین تحول می‌تواند مفهوم «اقدامات معقول» یا «مراقبت حرفه‌ای» را در دعوای مسئولیت تغییر دهد.

از سوی دیگر، مسئولیت متصدی باید با تعهدات فرستنده نیز هماهنگ شود. فرستنده مکلف است اطلاعات صحیح درباره ماهیت، وزن، تعداد بسته‌ها، شرایط خاص نگهداری و در صورت لزوم خطرناک بودن کالا ارائه کند. اگر خسارت مستقیماً از اطلاعات نادرست یا بسته‌بندی نامناسب ناشی شده باشد، نمی‌توان به صورت مطلق متصدی را مسئول دانست. در اینجا مسئله سببیت اهمیت دارد. متصدی باید نشان دهد میان رفتار فرستنده یا ویژگی ذاتی کالا و خسارت رابطه مؤثر وجود داشته است. به همین دلیل، رژیم مسئولیت حمل را باید نظامی برای «تخصیص خطر» دانست، نه صرفاً تحمیل مسئولیت یک‌جانبه به متصدی.

CMR همچنین میان وضعیت عادی و وضعیتی که رفتار متصدی واجد درجه‌ای شدید از سرزنش‌پذیری است تفاوت قائل می‌شود. در بسیاری از نظام‌های حمل، سقف مسئولیت برای حمایت اقتصادی از متصدی طراحی شده است، اما در صورت رفتار عمدی یا تقصیر سنگین ممکن است این حمایت از بین برود. مباحث مربوط به جبران کامل خسارت در کنوانسیون‌های حمل نشان می‌دهد که محدودیت مسئولیت قاعده‌ای

مطلق نیست و در شرایط خاص می‌تواند کنار گذاشته شود (Ambrožuk, 2022). این منطق از منظر عدالت نیز قابل دفاع است؛ شخصی که عمداً یا با بی‌اعتنایی آشکار نسبت به منافع صاحب کالا رفتار کرده نباید همان حمایت مالی متصدی محتاط و متعارف را دریافت کند. در حقوق ایران، اصلاح رژیم مسئولیت باید به سمتی حرکت کند که این عناصر با وضوح بیشتری تفکیک شوند. لازم است مشخص شود اصل مسئولیت متصدی چیست، بار اثبات بر عهده کدام طرف است، قلمرو زمانی مسئولیت دقیقاً از چه زمانی آغاز و در چه زمانی خاتمه می‌یابد، تأخیر چگونه تعریف می‌شود و چه رفتارهایی موجب زوال حق استناد متصدی به محدودیت مسئولیت می‌شوند. بدون چنین شفافیتی، ورود e-CMR ممکن است صرفاً شکل سند را تغییر دهد، در حالی که مشکلات ماهوی رژیم مسئولیت همچنان باقی بماند. دیجیتالی شدن اسناد باید در کنار بازنگری قواعد مسئولیت انجام شود تا داده‌های دقیق‌تر واقعاً بتوانند در خدمت تخصیص منصفانه‌تر ریسک قرار گیرند.

#### حدود، استثنائات و آثار مسئولیت متصدی حمل در CMR و حقوق ایران

هیچ رژیم مسئولیتی در حوزه حمل و نقل نمی‌تواند متصدی را ضامن مطلق هر زیانی بداند که در طول مسیر رخ می‌دهد. حمل جاده‌ای با خطرهایی مواجه است که بخشی از آنها حتی با رعایت استانداردهای حرفه‌ای نیز ممکن است تحقق یابد. از همین رو، CMR در کنار اصل مسئولیت متصدی، مجموعه‌ای از عوامل معاف‌کننده را پیش‌بینی می‌کند که در صورت اثبات رابطه آنها با خسارت، مسئولیت متصدی را کاهش داده یا منتفی می‌سازد. فلسفه این استثنائات جلوگیری از تبدیل قرارداد حمل به نوعی بیمه نامحدود کالا است. متصدی مسئول خطرهایی است که در حوزه مدیریت حرفه‌ای او قرار دارند، نه هر حادثه‌ای که به لحاظ زمانی در دوره حمل رخ داده باشد. با این حال، استثنائات باید مضیق تفسیر شوند، زیرا در غیر این صورت اصل مسئولیت حرفه‌ای متصدی بی‌اثر خواهد شد.

یکی از دسته‌های اصلی عوامل رافع مسئولیت، رفتار یا دستور صاحب حق نسبت به کالا است. اگر فرستنده دستور خاصی درباره مسیر، شیوه حمل یا نگهداری صادر کند و خسارت مستقیماً از اجرای همان دستور ناشی شود، انتساب کامل خسارت به متصدی منطقی نیست. با این حال، متصدی حرفه‌ای نمی‌تواند صرفاً با استناد به دستور فرستنده از مسئولیت رها شود، اگر می‌داند یا باید می‌دانسته اجرای آن دستور خطر آشکاری ایجاد می‌کند. در محیط دیجیتال نیز این مسئله اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، زیرا دستورات حمل می‌توانند به صورت الکترونیکی و حتی خودکار ثبت و اجرا شوند. ثبت دقیق زمان، صادرکننده و محتوای دستور در e-CMR می‌تواند اختلافات اثباتی را کاهش دهد.

عامل دیگر، نقص ذاتی یا طبیعت خاص کالا است. برخی کالاها مستعد تبخیر، فساد، کاهش وزن، شکستگی یا تغییر کیفیت هستند و حمل آنها نیازمند شرایط خاص است. اگر خسارت صرفاً ناشی از طبیعت ذاتی کالا باشد، متصدی نباید مسئولیتی همانند حالتی داشته باشد که خسارت بر اثر بی‌احتیاطی وی ایجاد شده است. با این حال، باید میان «خطر ذاتی کالا» و «عدم رعایت شرایط حمل» تفکیک کرد. برای مثال، فساد کالای فاسدشدنی ممکن است نتیجه طبیعت کالا باشد، اما اگر وسیله نقلیه مجهز به سامانه سردکننده بوده و متصدی آن را خاموش کرده یا دمای مناسب را حفظ نکرده باشد، خسارت دیگر صرفاً به طبیعت کالا منتسب نیست. فناوری‌های هوشمند ثبت دما و شرایط محیطی می‌توانند در آینده نقش تعیین‌کننده‌ای در اثبات این تمایز داشته باشند. توسعه فناوری‌های هوشمند در لجستیک صنعتی نشان داده است که حسگرها و سامانه‌های نظارت مستمر قادرند داده‌های دقیق درباره شرایط عملیاتی تولید کنند (Wolczański, 2021).

بسته‌بندی نامناسب نیز از عوامل مهم اختلاف است. اگر نوع کالا به گونه‌ای باشد که بدون بسته‌بندی مناسب در معرض خسارت قرار گیرد و فرستنده از انجام بسته‌بندی کافی خودداری کند، بخشی یا تمام مسئولیت ممکن است متوجه او باشد. اما این قاعده نیز نباید به صورت مکانیکی اجرا شود. متصدی حرفه‌ای که نقص آشکار بسته‌بندی را مشاهده می‌کند، باید حسب مورد آن را در سند حمل منعکس کند یا از پذیرش کالا

بدون تحفظ خودداری نماید. اهمیت بارنامه در همین نقطه آشکار می‌شود؛ درج تحفظ درباره وضعیت ظاهری بسته‌بندی می‌تواند بعداً در تعیین مسئولیت نقش مهمی ایفا کند. در e-CMR، این کارکرد می‌تواند با ثبت تصویر، مهر زمانی، امضای دیجیتال و داده‌های مرتبط تکمیل شود و ارزش اثباتی سند را افزایش دهد.

سرقت و راهزنی از موارد دشوار در مسئولیت متصدی هستند. در نگاه نخست ممکن است تصور شود سرقت همواره عمل شخص ثالث و خارج از کنترل متصدی است، اما حقوق حمل چنین نتیجه‌ای را بدون بررسی اوضاع نمی‌پذیرد. محل توقف خودرو، سطح امنیت مسیر، زمان توقف، استفاده از پارکینگ حفاظت‌شده، قفل‌ها، سامانه موقعیت‌یابی و واکنش راننده همگی می‌توانند در ارزیابی قابل پیشگیری بودن واقعه مؤثر باشند. مطالعه مسئولیت متصدی در موارد سرقت و راهزنی تحت CMR نشان می‌دهد که دادگاه‌ها معمولاً بررسی می‌کنند آیا متصدی اقدامات متناسب با سطح خطر شناخته‌شده را اتخاذ کرده است یا خیر (Szancilo, 2023). بنابراین، توسعه ابزارهای ردیابی و امنیتی می‌تواند استاندارد مراقبت را ارتقا دهد و در آینده امکان استناد به «اجتناب‌ناپذیری» برخی سرقت‌ها را محدودتر کند.

یکی از مسائل مهم دیگر، بار اثبات است. اگر صاحب کالا فقط وقوع خسارت در دوره تصرف متصدی را اثبات کند، به لحاظ عدالت اثباتی منطقی است که متصدی برای معافیت از مسئولیت علت خارجی را اثبات نماید. این تخصیص بار اثبات با اصل دسترسی بهتر متصدی به اطلاعات سازگار است. اما در عمل، اختلاف ممکن است بر سر این باشد که آیا علت خسارت واقعاً همان عامل ادعایی بوده است یا خیر. برای مثال، صرف وجود بسته‌بندی ضعیف ثابت نمی‌کند که خسارت از آن ناشی شده است. باید رابطه سببیت میان نقص بسته‌بندی و خسارت برقرار شود. به همین ترتیب، وقوع شرایط جوی نامساعد به‌خودی‌خود رافع مسئولیت نیست، مگر آنکه متصدی ثابت کند با وجود اتخاذ اقدامات متعارف، خسارت اجتناب‌ناپذیر بوده است.

محدودیت مسئولیت یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های نظام CMR است. این محدودیت از نظر اقتصادی بر این فرض استوار است که متصدی باید بتواند حدود مالی ریسک حرفه‌ای خود را پیش‌بینی کرده و برای آن بیمه تهیه کند. اگر مسئولیت برای هر محموله بدون سقف و متناسب با همه خسارات مستقیم و غیرمستقیم باشد، هزینه بیمه و کرایه حمل به‌شدت افزایش می‌یابد. بررسی حدود مسئولیت در حمل و واسطه‌گری حمل نشان داده است که تعیین یک حد مالی شفاف، نقش مهمی در قابلیت محاسبه ریسک و قیمت‌گذاری خدمات دارد (Poliak & Salamakhina, 2024). با این حال، سقف مسئولیت باید با ارزش واقعی خسارت و شرایط اقتصادی تناسب معقولی داشته باشد و نباید به سطحی کاهش یابد که عملاً زیان‌دیده بخش عمده خسارت خود را بدون جبران تحمل کند.

اعلام ارزش کالا می‌تواند ابزاری برای تعدیل همین محدودیت باشد. هنگامی که صاحب کالا پیش از حمل ارزش خاصی را اعلام می‌کند و متصدی آن را می‌پذیرد، مبنای مسئولیت می‌تواند متفاوت از وضعیت عادی باشد. این سازوکار به متصدی اجازه می‌دهد خطر بالاتر را در قیمت قرارداد، بیمه یا اقدامات حفاظتی لحاظ کند. پژوهش درباره اعلام ارزش کالا در رژیم CMR نشان می‌دهد که این نهاد در واقع راهی برای خروج توافقی از سقف استاندارد مسئولیت در برابر پرداخت یا پذیرش ریسک اضافی است (Tekin, 2024). حقوق ایران نیز می‌تواند از چنین منطق شفافی بهره‌گیرد و میان محموله‌های عادی و کالاهای با ارزش بالا تفاوت قراردادی دقیق‌تری ایجاد کند.

از سوی دیگر، مفهوم جبران کامل خسارت در حقوق حمل با محدودیت‌های ساختاری روبه‌رو است. اصل جبران اقتضا دارد زیان‌دیده تا حد ممکن به وضعیتی بازگردد که اگر خسارت رخ نمی‌داد در آن قرار می‌گرفت؛ اما کنوانسیون‌های حمل برای حفظ تعادل اقتصادی، این اصل را با محدودیت‌های مسئولیت تعدیل می‌کنند. بررسی تطبیقی جبران خسارت در حقوق حمل بین‌المللی نشان می‌دهد که «جبران کامل» در

بسیاری از موارد نه قاعده مطلق، بلکه استثنایی وابسته به شرایط خاص یا رفتار شدیداً سرزنش‌پذیر متصدی است (Ambrožuk, 2022). این ویژگی تفاوت مهمی با برخی برداشت‌های سنتی از مسئولیت قراردادی دارد که در آنها محور اصلی جبران تمام خسارات قابل انتساب و قابل پیش‌بینی است.

در مورد خسارات ناشی از تأخیر، محدودیت مسئولیت اهمیت بیشتری دارد. زیان اقتصادی ناشی از تأخیر می‌تواند چندین برابر ارزش خود کالا باشد. اگر مواد اولیه با تأخیر برسند، ممکن است کارخانه برای چند روز متوقف شود؛ اگر کالا برای نمایشگاه یا رویداد خاصی حمل شود، تأخیر می‌تواند ارزش تجاری آن را تقریباً از بین ببرد. با این حال، نسبت دادن تمامی این خسارات به متصدی بدون اعلام قبلی اهمیت زمان، با اصل پیش‌بینی‌پذیری ناسازگار است. به همین دلیل، ساختارهای حقوق حمل معمولاً خسارت تأخیر را در چارچوب محدودتری قرار می‌دهند. مطالعات حمل بین‌المللی نیز بر این موضوع تأکید دارند که زمان تحویل و معیار تأخیر باید به‌روشنی تعریف شوند تا مسئولیت از حالت نامحدود خارج شود (Sosedová et al., 2021).

رفتار عمدی یا تقصیر سنگین متصدی نقطه‌ای است که منطق محدودیت مسئولیت با اصل عدالت برخورد می‌کند. اگر متصدی آگاهانه کالا را در معرض خطر جدی قرار دهد یا عمداً از اجرای تعهد خود تخطی کند، دشوار است که اجازه داده شود همچنان به سقف مسئولیت استناد کند. در برخی نظام‌ها، مفهوم معادل «سوءرفتار عمدی» یا رفتاری که از نظر شدت در حکم عمد است، مبنای کنار گذاشتن محدودیت قرار می‌گیرد. این موضوع در حقوق ایران نیز نیازمند تبیین دقیق‌تر است، زیرا تفکیک میان تقصیر ساده، تقصیر سنگین و عمد در آثار مسئولیت متصدی می‌تواند عدالت بیشتری ایجاد کند.

مسئولیت ناشی از تغییر یا عدول از دستور حمل نیز اهمیت دارد. ممکن است فرستنده در طول مسیر مقصد را تغییر دهد، درخواست توقف کند یا گیرنده جدیدی معرفی نماید. در این وضعیت، اگر اجرای دستور جدید باعث خسارت یا هزینه شود، باید روشن شود چه کسی مسئول پیامد آن است. مطالعه مسئولیت ناشی از اصلاح یا انصراف از قرارداد حمل نشان می‌دهد که تغییر دستورات، آثار مستقیمی بر تخصیص هزینه و مسئولیت متصدی دارد (Garnowski, 2023). در محیط e-CMR، ثبت زمان دقیق دستور و پذیرش آن توسط متصدی می‌تواند از اختلاف درباره این که تغییر چه زمانی مؤثر شده جلوگیری کند.

مرور زمان نیز بخش اساسی رژیم مسئولیت حمل است، زیرا دعاوی حمل باید در مدت معقول طرح شوند تا اسناد، داده‌ها و شواهد عملیاتی قابل دسترس باقی بمانند. فعالیت حمل روزانه با حجم بالایی از معاملات سروکار دارد و نگهداشت نامحدود سوابق برای متصدیان اقتصادی نیست. با این حال، کوتاهی بیش از حد مرور زمان نیز ممکن است حق زیان‌دیده را تضعیف کند. در نظام دیجیتال، نگهداری داده آسان‌تر از اسناد کاغذی است، اما این مزیت با مسائل حفاظت از داده و سیاست‌های نگهداری اطلاعات همراه می‌شود. بنابراین، دیجیتالی شدن می‌تواند مبنایی برای بازنگری در برخی قواعد اثباتی باشد، ولی ضرورت وجود مهلت‌های مشخص برای طرح دعوا را از بین نمی‌برد.

در حقوق ایران، یکی از مهم‌ترین نیازها ایجاد رابطه روشن میان قواعد سنتی قانون تجارت و قواعد عمومی مسئولیت مدنی و قراردادهاست. اگر قانون حمل قاعده خاصی دارد باید حدود تقدم آن مشخص باشد، و در موارد سکوت، قواعد عمومی باید به گونه‌ای اعمال شوند که منطق حرفه‌ای حمل از بین نرود. برای مثال، نمی‌توان صرفاً با ارجاع به اصل لزوم اثبات تقصیر، صاحب کالا را مکلف کرد جزئیات وقایع داخل وسیله نقلیه یا مسیر حمل را اثبات کند. در عین حال، متصدی نیز نباید ضامن مطلق تلقی شود. بهترین الگو، نظامی است که اصل مسئولیت را بر متصدی قرار دهد، اما امکان اثبات اسباب مشخص و محدود معافیت را فراهم سازد.

یکی از نتایج مهم مقایسه آن است که CMR از حیث طراحی رژیم مسئولیت، انسجام بیشتری میان اصل مسئولیت، معافیت‌ها و محدودیت مالی برقرار کرده است. حقوق ایران می‌تواند با الهام از این ساختار، مقرراتی صریح درباره آغاز و پایان مسئولیت، عوامل خاص خطر، بار اثبات، تأخیر، اعلام ارزش و زوال سقف مسئولیت در صورت سوءرفتار عمدی ایجاد کند. این اصلاحات پیش‌شرط مهمی برای گذار موفق به e-CMR هستند، زیرا سند دیجیتال بدون رژیم ماهوی شفاف، صرفاً اختلافات قدیمی را در قالبی جدید بازتولید خواهد کرد.

#### تحول رژیم مسئولیت در پرتو e-CMR و فناوری دفترکل توزیع شده

گذار از بارنامه کاغذی به e-CMR باید به‌عنوان تحول در زیرساخت حقوقی اطلاعات حمل درک شود، نه صرفاً جایگزینی یک فایل دیجیتال با برگه فیزیکی. بارنامه سنتی مجموعه‌ای از کارکردها را هم‌زمان انجام می‌دهد: وجود قرارداد حمل و شرایط آن را اثبات می‌کند، اطلاعات اصلی محموله را ثبت می‌نماید، وضعیت ظاهری کالا را در زمان تحویل منعکس می‌سازد و در اختلافات بعدی مبنایی برای احراز برخی وقایع ایجاد می‌کند. بنابراین، نسخه الکترونیکی زمانی می‌تواند جایگزین واقعی باشد که همه این کارکردها را با درجه‌ای معادل یا بالاتر از اطمینان حقوقی بازتولید کند. مطالعه مقایسه‌ای بارنامه کاغذی و الکترونیکی CMR نشان داده است که ارزش e-CMR به حذف هزینه‌های پردازش کاغذ، تسریع تبادل اطلاعات و دسترسی هم‌زمان بازیگران زنجیره حمل وابسته است (Poliak & Tomicová, 2021).

یکی از مهم‌ترین الزامات e-CMR، قابلیت احراز اصالت و تمامیت داده است. اصالت به این معناست که بتوان مشخص کرد چه شخصی یا سامانه‌ای اطلاعات را ایجاد یا تأیید کرده و تمامیت به این معناست که داده پس از ایجاد به‌صورت غیرمجاز تغییر نکرده باشد. در سند کاغذی، امضا، مهر، نوع کاغذ و نسخه اصلی ابزارهای سنتی احراز این امور هستند؛ اما در سند الکترونیکی، باید از روش‌هایی مانند امضای الکترونیکی، گواهی دیجیتال، کنترل دسترسی و مهر زمانی استفاده شود. اهمیت این مسئله در اختلافات مسئولیت بسیار بالاست، زیرا اگر دادگاه نتواند تشخیص دهد چه کسی داده مربوط به وزن، تعداد بسته‌ها یا سلامت کالا را ثبت کرده، ارزش اثباتی e-CMR کاهش می‌یابد.

دیجیتالی‌شدن همچنین مفهوم «نسخه اصل» را تغییر می‌دهد. در محیط کاغذی، می‌توان نسخه‌های فیزیکی را شماره‌گذاری کرد و میان اصل و رونوشت تمایز گذاشت. در محیط دیجیتال، داده می‌تواند بی‌نهایت بار کپی شود بدون آنکه نسخه‌ها از حیث محتوا متفاوت باشند. بنابراین، اعتبار سند نباید بر یگانگی فیزیکی، بلکه بر قابلیت دسترسی به رکورد معتبر و قابل احراز استوار شود. این تحول با منطق کلی اقتصاد دیجیتال سازگار است؛ اقتصادی که در آن داده به جای حامل فیزیکی، موضوع اصلی اعتماد و مبادله است (Carbonara & Tagliaventi, 2023). در نتیجه، حقوق ایران نیز باید به جای جست‌وجوی «اصل کاغذی» برای هر سند، معیارهایی برای شناسایی «رکورد معتبر الکترونیکی» ایجاد کند.

e-CMR می‌تواند وضعیت اثباتی تحویل کالا را نیز تغییر دهد. در روش سنتی، اختلافات زیادی درباره زمان دقیق تحویل، امضای گیرنده، تحفظ نسبت به خسارت یا تعداد بسته‌ها رخ می‌دهد. اگر تحویل با امضای دیجیتال، مختصات مکانی، زمان ثبت‌شده و حتی تصویر یا داده حسگر همراه باشد، تعیین لحظه پایان مسئولیت متصدی آسان‌تر می‌شود. چنین داده‌هایی می‌توانند در دعاوی مربوط به اینکه خسارت پیش یا پس از تحویل رخ داده اهمیت تعیین‌کننده داشته باشند. هرچند داده دیجیتال مصون از خطا نیست، اما در صورت طراحی مناسب، دامنه ابهام را کاهش می‌دهد.

یکی دیگر از مزایای e-CMR امکان ثبت تحولاتی است که در طول حمل رخ می‌دهند. تغییر مقصد، اصلاح تعداد بسته‌ها، دستور توقف، تحویل جزئی یا تغییر گیرنده را می‌توان با سابقه زمانی دقیق ثبت کرد. در محیط کاغذی، چنین تغییراتی ممکن است از طریق تماس تلفنی،

ایمیل یا یادداشت‌های جداگانه انجام شوند و بعداً اختلاف ایجاد کنند. اما سامانه الکترونیکی می‌تواند زنجیره تغییرات را حفظ کند. این قابلیت در تخصیص مسئولیت ناشی از تغییر قرارداد اهمیت دارد، زیرا مطالعات حقوق حمل نشان داده‌اند که اصلاح یا عدول از دستور حمل می‌تواند مبنای مسئولیت مستقل باشد (Garnowski, 2023).

از منظر اقتصادی، گذار به e-CMR می‌تواند هزینه‌های معاملاتی را کاهش دهد. حذف صدور و انتقال چند نسخه کاغذی، کاهش خطای ورود مجدد داده، تسریع دسترسی گمرک و شرکت بیمه و تسهیل تسویه حساب از جمله منافع گزارش شده هستند. بررسی اثر دیجیتالی شدن اسناد حمل بر رقابت‌پذیری شرکت‌های حمل و نقل جاده‌ای نشان می‌دهد که اسناد دیجیتال می‌توانند بهره‌وری فرآیندهای اداری و سرعت گردش اطلاعات را بهبود دهند (Poliak, 2026). این موضوع برای شرکت‌های ایرانی نیز اهمیت دارد، به‌ویژه در حمل‌های بین‌المللی که هماهنگی با سامانه‌های کشورهای دیگر می‌تواند زمان توقف در مرز و هزینه پردازش را کاهش دهد.

با این حال، پذیرش e-CMR نیازمند قابلیت همکاری فنی و حقوقی است. اگر هر شرکت از قالب داده متفاوت استفاده کند یا نهادهای دولتی یکدیگر را نپذیرند، مزیت سند دیجیتال کاهش می‌یابد. تجربه اجرای مقررات اطلاعات الکترونیکی حمل بار نشان می‌دهد که نبود استانداردهای مشترک، آمادگی متفاوت سازمان‌ها و مسائل اعتماد میان بخش دولتی و خصوصی از موانع مهم اجرای دیجیتال هستند (Dasaklis et al., 2024). بنابراین، ایران برای حرکت به e-CMR نیازمند استانداردهای واحد داده، معماری مشترک احراز هویت، قواعد روشن درباره پذیرش اسناد خارجی و سازوکار همکاری میان سازمان راهداری، گمرک، پلیس، شرکت‌های حمل و بیمه‌گران است.

فناوری دفترکل توزیع‌شده می‌تواند لایه‌ای پیشرفته‌تر بر این زیرساخت بیفزاید. بلاک‌چین امکان ثبت رویدادها در زنجیره‌ای از داده‌های زمان‌مند را فراهم می‌کند که تغییر یک‌جانبه سوابق را دشوار می‌سازد. در حمل و نقل، هر رخداد مهم می‌تواند به‌صورت تراکنش ثبت شود: تحویل کالا به متصدی، پلمب، خروج از مبدأ، ورود به ایستگاه مرزی، تغییر وضعیت گمرکی، انتقال به وسیله دیگر و تحویل نهایی. ارزش حقوقی چنین ساختاری در آن است که می‌تواند سابقه‌ای منسجم از رویدادها ایجاد کند و اختلاف درباره ترتیب زمانی یا وقوع آنها را کاهش دهد. پژوهش درباره فناوری‌های دیجیتال در حمل و نقل نیز نشان داده است که دفترکل توزیع‌شده بالقوه می‌تواند شفافیت و قابلیت رهگیری را افزایش دهد، هرچند چالش‌های حقوقی مرتبط با اعتبار داده و مسئولیت همچنان باقی می‌مانند (Bazhina, 2022).

مهم‌ترین اشتباه در تحلیل بلاک‌چین آن است که «تغییرناپذیری» با «درستی» اشتباه گرفته شود. دفترکل می‌تواند نشان دهد داده‌ای در زمان مشخص ثبت شده و بعداً تغییر نکرده، اما نمی‌تواند تضمین کند داده در زمان ورود صحیح بوده است. اگر راننده به اشتباه تعداد بسته‌ها را وارد کند یا فرستنده وزن کالا را نادرست اعلام نماید، سامانه فقط همان خطا را پایدار می‌کند. از این رو، حقوق باید میان اعتبار فنی رکورد و صحت ماهوی محتوا تفاوت قائل شود. مسئولیت ورود داده نادرست باید به شخص یا نهادی منتسب شود که کنترل واقعی بر تولید آن داده داشته است.

این مسئله هنگامی پیچیده‌تر می‌شود که داده توسط حسگر یا سامانه خودکار تولید شود. فرض کنید حسگر دمای کانتینر در تمام مسیر داده ثبت می‌کند و بعداً معلوم می‌شود حسگر معیوب بوده است. در این وضعیت، آیا متصدی مسئول است، تأمین‌کننده حسگر، شرکت نرم‌افزار یا تولیدکننده سخت‌افزار؟ پاسخ نمی‌تواند صرفاً با قواعد سنتی حمل داده شود. باید بررسی شود چه کسی وظیفه انتخاب و نگهداری تجهیزات را بر عهده داشته، خطا قابل پیش‌بینی بوده یا خیر و کدام شخص از سامانه منتفع شده است. به همین دلیل، تحول دیجیتال زنجیره‌ای از مسئولیت‌های مکمل ایجاد می‌کند که ممکن است در کنار مسئولیت اصلی متصدی قرار گیرند.

قراردادهای هوشمند نیز می‌توانند نقش مهمی در آینده حمل داشته باشند. برای مثال، سامانه می‌تواند به‌گونه‌ای طراحی شود که پس از ثبت تحویل کالا در مقصد، بخشی از کرایه به‌طور خودکار پرداخت شود یا در صورت ثبت تأخیر، اخطار یا فرآیند بررسی خسارت فعال گردد. با این حال، اجرای خودکار نباید جایگزین امکان اعتراض حقوقی شود. ممکن است داده ورودی اشتباه باشد یا شرایط استثنایی وجود داشته باشد که سامانه قادر به درک آن نیست. بنابراین، قرارداد هوشمند باید ابزار اجرای توافق باشد، نه نهادی مستقل از قواعد حقوقی.

بلاک‌چین همچنین می‌تواند بر بار اثبات اثر بگذارد. در اختلاف سنتی، متصدی ممکن است ادعا کند کالا در زمان تحویل سالم بوده یا گیرنده خسارت را دیر اعلام کرده است. اگر داده‌های تحویل، تصاویر، امضاها و گزارش‌های حسگر در دفترکل ثبت شده باشند، دادگاه به مجموعه‌ای غنی‌تر از شواهد دسترسی خواهد داشت. در عین حال، نباید به داده دیجیتال اعتبار مطلق داده شود. طرف مقابل باید بتواند درباره صحت سامانه، امنیت کلیدها، خطای حسگر یا جعل هویت اعتراض کند. اعتبار اثباتی قوی با مصونیت از اعتراض متفاوت است.

امنیت سایبری نیز بخشی از رژیم مسئولیت آینده خواهد بود. اگر سامانه e-CMR مورد حمله قرار گیرد و داده‌های مسیر، هویت گیرنده یا اسناد تحویل دستکاری شوند، ممکن است خسارت فیزیکی یا مالی ایجاد شود. در این صورت، پرسش این است که مسئولیت امنیت زیرساخت بر عهده چه کسی است. متصدی نمی‌تواند لزوماً به این استدلال اکتفا کند که حمله توسط شخص ثالث انجام شده است؛ اگر استانداردهای امنیتی متعارف را رعایت نکرده باشد، حمله سایبری می‌تواند مشابه قصور در حفاظت فیزیکی تلقی شود. این تحول نشان می‌دهد که مفهوم «مراقبت از کالا» در عصر دیجیتال ممکن است حفاظت از داده‌های مربوط به کالا را نیز دربرگیرد.

مسئله حریم خصوصی و حفاظت از داده نیز اهمیت دارد. e-CMR و بلاک‌چین می‌توانند اطلاعات مربوط به فرستنده، گیرنده، مسیر، راننده، زمان توقف و حتی الگوی عملکرد تجاری شرکت را ذخیره کنند. اگر همه این اطلاعات به‌صورت گسترده میان اعضای شبکه قابل مشاهده باشد، احتمال افشای اسرار تجاری یا داده‌های شخصی وجود دارد. بنابراین، طراحی سامانه باید بر اصل حداقل‌سازی داده و کنترل دسترسی استوار باشد. دفترکل توزیع‌شده به معنای دسترسی آزاد همه کاربران به تمام اطلاعات نیست؛ می‌توان از شبکه‌های مجاز و سطوح دسترسی متفاوت استفاده کرد.

در حقوق ایران، قانون تجارت الکترونیکی ظرفیت کلی شناسایی داده‌پیام را فراهم کرده است، اما برای e-CMR کافی نیست. نظام حمل نیازمند مقررات اختصاصی درباره قالب داده، امضای معتبر، اصلاح سند، دسترسی مقامات، نگهداری رکورد و حل تعارض میان نسخه‌های مختلف است. همچنین باید مشخص شود اگر سامانه خارجی e-CMR بر اساس استاندارد معتبر بین‌المللی سندی صادر کند، دادگاه و نهادهای ایرانی تحت چه شرایطی آن را می‌پذیرند. بدون شناسایی متقابل، تجارت فرامرزی دیجیتال با مانع روبه‌رو خواهد شد.

هماهنگی با استانداردهای بین‌المللی به‌ویژه برای حمل جاده‌ای اهمیت اقتصادی دارد. دیجیتالی‌شدن نباید به ایجاد «جزیره ملی داده» منجر شود که فقط در داخل کشور کار کند. ارزش e-CMR زمانی کامل می‌شود که سند از مبدأ تا مقصد، بدون تبدیل مکرر به کاغذ، قابل استفاده باشد. بررسی زنجیره ارزش در عصر دیجیتال نشان می‌دهد که مزیت اصلی سیستم‌های داده‌محور زمانی ایجاد می‌شود که اطلاعات میان حلقه‌های مختلف زنجیره به‌صورت پیوسته و سازگار جریان یابد (Rut & Bartoszuk, 2021). در نتیجه، اصلاح حقوق ایران باید هم‌زمان دو هدف را دنبال کند: اعتبار داخلی سند و قابلیت همکاری فرامرزی.

از منظر سیاست تقنینی، مناسب است مسئولیت فناوری از مسئولیت حمل تفکیک ولی مرتبط شود. متصدی حمل باید همچنان مسئول اصلی اجرای فیزیکی قرارداد باشد، اما اگر خسارت ناشی از نقص مستقل سامانه‌ای باشد که توسط ارائه‌دهنده تخصصی اداره می‌شود، امکان رجوع

متصدی به آن ارائه‌دهنده یا حتی مسئولیت مستقیم وی در برابر زیان‌دیده باید بر اساس شرایط بررسی شود. چنین ساختاری از تحمیل همه خطرهای فناوری به یک بازیگر جلوگیری می‌کند و انگیزه رعایت استانداردهای امنیت و کیفیت را در کل اکوسیستم افزایش می‌دهد. گذار موفق به e-CMR و بلاک‌چین همچنین به آموزش و پذیرش سازمانی نیاز دارد. فناوری پیشرفته بدون آمادگی کاربران می‌تواند حتی خطاهای بیشتری تولید کند. رانندگان، کارکنان شرکت‌های حمل، انبارداران، مأموران گمرک و قضات باید با کارکرد حقوقی سند الکترونیکی و نحوه ارزیابی داده آشنا باشند. تحول دیجیتال در لجستیک تنها یک پروژه فناوری اطلاعات نیست، بلکه فرآیند بازطراحی سازمانی و حقوقی است. همین نکته در مطالعات e-CMR به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی موفقیت گذار از نظام کاغذی مطرح شده است (Casado & García, 2021).

در نهایت، می‌توان گفت e-CMR و بلاک‌چین ظرفیت آن را دارند که رژیم مسئولیت را از نظامی مبتنی بر اسناد پراکنده و اثبات پسینی به نظامی مبتنی بر ثبت مستمر وقایع تبدیل کنند. این تحول می‌تواند اختلاف درباره زمان تحویل، مسیر، شرایط نگهداری، دستورات فرستنده و وقوع خسارت را کاهش دهد، اما به شرط آنکه قواعد اعتبار، انتساب، امنیت و مسئولیت فناوری هم‌زمان توسعه یابند. در غیر این صورت، دیجیتالی‌شدن فقط شکل اختلاف را تغییر خواهد داد و پرسش‌های قدیمی را با لایه‌ای از پیچیدگی فنی همراه خواهد کرد.

#### نتیجه‌گیری

بررسی تطبیقی رژیم مسئولیت متصدیان حمل و نقل جاده‌ای نشان می‌دهد که مسئله اصلی در این حوزه صرفاً تعیین شخص مسئول پس از وقوع خسارت نیست، بلکه طراحی یک نظام منسجم برای تخصیص خطر میان فرستنده، متصدی، گیرنده و سایر اشخاص دخیل در عملیات حمل است. کنوانسیون CMR از این حیث ساختاری نسبتاً منسجم ایجاد کرده است؛ ساختاری که در آن اصل مسئولیت متصدی نسبت به تلف، خسارت و تأخیر در دوره تصرف وی با مجموعه‌ای مشخص از عوامل معاف‌کننده، قواعد بار اثبات و محدودیت‌های جبران خسارت تکمیل می‌شود. مزیت اصلی چنین الگویی، پیش‌بینی‌پذیری آن است. متصدی می‌داند در چه دوره‌ای و نسبت به چه نوع خسارتی مسئول است، صاحب کالا می‌تواند مبنای مطالبه خود را تشخیص دهد و دادگاه نیز به جای مراجعه پراکنده به قواعد عمومی، با چارچوبی تخصصی مواجه است.

در حقوق تجارت ایران، مبنای کلی مسئولیت متصدی حمل قابل شناسایی است، اما مقررات موجود از حیث تفصیل، انسجام و انطباق با پیچیدگی‌های حمل و نقل معاصر نیازمند بازنگری‌اند. قواعد قانون تجارت در دوره‌ای تدوین شده‌اند که فعالیت حمل عمدتاً با اسناد کاغذی، ارتباطات محدود و امکان نظارت اندک بر مسیر انجام می‌شد. امروزه ساختار حمل تغییر کرده است و شرکت‌ها از موقعیت‌یابی ماهواره‌ای، سامانه‌های مدیریت ناوگان، داده‌های لحظه‌ای، امضای الکترونیکی و پلتفرم‌های دیجیتال استفاده می‌کنند. در چنین محیطی، ادامه تفسیر قواعد مسئولیت بر مبنای فرض‌های فنی گذشته می‌تواند به عدم قطعیت حقوقی منجر شود. بنابراین، روزآمدسازی حقوق حمل و نقل ایران باید هم ماهیت مسئولیت و هم زیرساخت اثبات آن را دربرگیرد.

یکی از مهم‌ترین اصلاحات لازم، تصریح قلمرو زمانی مسئولیت متصدی است. باید به‌صورت روشن مشخص شود مسئولیت از لحظه‌ای آغاز می‌شود که کالا عملاً در اختیار و کنترل متصدی قرار می‌گیرد و تا زمانی ادامه دارد که کالا مطابق قرارداد به گیرنده یا شخص مجاز تحویل داده شود. در عملیات پیچیده‌ای که بارگیری، انبارداری، انتقال میان وسایل یا توقف در پایانه وجود دارد، قانون باید معیار کنترل واقعی و

قراردادی را مبنا قرار دهد. چنین تصریحی می‌تواند اختلاف درباره خساراتی را که در مرز میان عملیات فرستنده، متصدی و گیرنده رخ می‌دهند کاهش دهد.

همچنین ضروری است انواع خسارت به‌طور دقیق‌تر تفکیک شوند. تلف کلی، تلف جزئی، آسیب فیزیکی و تأخیر آثار اقتصادی و اثباتی متفاوتی دارند و نباید با قواعد کاملاً یکسان تحلیل شوند. به‌ویژه در مورد تأخیر، لازم است معیار تشخیص زمان متعارف تحویل، اثر توافق طرفین و حدود خسارت قابل مطالبه روشن شود. بدون این تفکیک، متصدی ممکن است با ادعاهای نامحدود درباره خسارت‌های تبعی مواجه شود یا برعکس، صاحب کالا نتواند زیان اقتصادی واقعی ناشی از نقض تعهد زمانی را مطالبه کند.

عامل دیگری که باید در اصلاح قانون مورد توجه قرار گیرد، بار اثبات است. نظامی عادلانه‌تر آن است که صاحب کالا اثبات کند کالا در وضع معین به متصدی تحویل داده شده و خسارت در دوره مسئولیت رخ داده است؛ سپس متصدی برای رهایی از مسئولیت باید وجود سبب خارجی، نقص ذاتی کالا، بسته‌بندی نامناسب یا عامل دیگری را که خارج از حوزه مسئولیت حرفه‌ای او بوده اثبات کند. چنین الگویی با واقعیت اطلاعاتی عملیات حمل‌سازگارتر است، زیرا متصدی نسبت به صاحب کالا دسترسی بیشتری به داده‌های مسیر، وسیله نقلیه و رفتار کارکنان دارد.

در زمینه محدودیت مسئولیت نیز حقوق ایران نیازمند مقررات روشن و متناسب است. محدودیت مالی مسئولیت از حیث اقتصادی قابل دفاع است، زیرا امکان بیمه‌پذیری و قیمت‌گذاری خدمات را فراهم می‌کند، اما نباید به وسیله‌ای برای انتقال ناموجه بخش عمده خسارت به صاحب کالا تبدیل شود. سقف مسئولیت باید بر مبنایی شفاف تعیین و به‌صورت دوره‌ای با شرایط اقتصادی سازگار شود. در کنار آن، امکان اعلام ارزش بالاتر کالا یا منفعت ویژه در تحویل باید به رسمیت شناخته شود تا طرفین بتوانند با پرداخت هزینه بیشتر، سطح حمایت متناسبی ایجاد کنند.

رفتار عمدی یا تقصیر سنگین متصدی نیز باید آثار مشخصی داشته باشد. حمایت ناشی از محدودیت مسئولیت برای متصدی‌ای توجیه دارد که در چارچوب فعالیت حرفه‌ای و با رعایت مراقبت متعارف عمل کرده است. اگر متصدی عمداً کالا را در معرض خطر قرار دهد یا با بی‌اعتنایی آشکار به احتمال خسارت رفتار کند، حفظ همان سقف مسئولیت با هدف عدالت قراردادی سازگار نیست. از این رو، اصلاح قانون باید موارد زوال حق استناد به محدودیت مسئولیت را تعریف کند.

تحول به سمت e-CMR فرصت مناسبی برای بازطراحی هم‌زمان قواعد ماهوی و اثباتی فراهم می‌کند. بارنامه الکترونیکی نباید صرفاً تصویر اسکن‌شده یا نسخه PDF بارنامه کاغذی تلقی شود. e-CMR باید سامانه‌ای باشد که ایجاد، امضا، اصلاح، انتقال و نگهداری داده را به‌صورت قابل احراز مدیریت کند. قانون باید شرایط اعتبار این سند، شیوه انتساب آن به اشخاص، معیار تمامیت داده و قابلیت دسترسی بعدی را مشخص نماید. همچنین لازم است اثر حقوقی امضای دیجیتال، مهر زمانی و ثبت تغییرات به‌گونه‌ای تعریف شود که دادگاه‌ها در دعاوی حمل بتوانند بدون نیاز به بازگشت به نسخه کاغذی، سند الکترونیکی را ارزیابی کنند.

یکی از مهم‌ترین مزایای e-CMR آن است که می‌تواند فاصله زمانی میان وقوع رویداد و ثبت آن را کاهش دهد. در سند کاغذی، ممکن است اطلاعات ساعت‌ها یا حتی روزها بعد تکمیل شود، اما در سامانه دیجیتال می‌توان تحویل، توقف، تغییر دستور، ورود به مرز و تحویل نهایی را در همان لحظه ثبت کرد. این ویژگی می‌تواند در اثبات زمان وقوع خسارت یا تعیین اینکه کالا در چه مرحله‌ای تحت کنترل چه شخصی بوده اهمیت فراوان داشته باشد. با این حال، ارزش چنین داده‌ای وابسته به امنیت سامانه و قابلیت احراز هویت کاربران است.

فناوری دفترکل توزیع شده می‌تواند سطح بالاتری از قابلیت رهگیری ایجاد کند، اما نباید به‌عنوان جایگزین قواعد حقوقی معرفی شود. بلاکچین می‌تواند سابقه تغییرناپذیرتری از داده‌ها ایجاد کند، اما نمی‌تواند به‌خودی‌خود تضمین کند داده اولیه صحیح بوده است. از این رو، نظام مسئولیت باید همچنان تعیین کند چه شخصی مسئول ورود، تأیید و اصلاح داده است. در صورت ورود اطلاعات نادرست، مسئولیت باید بر مبنای کنترل و انتساب واقعی بررسی شود، نه صرفاً بر مبنای محل فنی ذخیره اطلاعات.

ورود حسگرها، سامانه‌های خودکار و قراردادهای هوشمند نیز ساختار جدیدی از مسئولیت را ایجاد خواهد کرد. در حمل سنتی، روابط اصلی میان فرستنده، متصدی و گیرنده برقرار بود، اما در اکوسیستم دیجیتال ممکن است ارائه‌دهندگان پلتفرم، شرکت‌های نرم‌افزاری، تولیدکنندگان حسگر و مدیران زیرساخت داده نیز در ایجاد خسارت نقش داشته باشند. حقوق ایران باید از هم‌اکنون میان مسئولیت قراردادی متصدی در برابر صاحب کالا و مسئولیت اشخاص ثالث فناوری تفکیک قائل شود. متصدی نباید بتواند همه خطرهای دیجیتال را به ارائه‌دهنده فناوری منتقل کند، به‌ویژه هنگامی که انتخاب، کنترل یا نگهداری سامانه در اختیار خود او بوده است. در مقابل، اگر نقص مستقل و تخصصی یک سامانه علت اصلی خسارت باشد، باید امکان رجوع به ارائه‌دهنده فناوری وجود داشته باشد.

امنیت سایبری نیز باید جزئی از مفهوم مراقبت حرفه‌ای در حمل و نقل دیجیتال تلقی شود. هنگامی که اسناد، دستورات و اطلاعات تحویل در سامانه الکترونیکی ذخیره می‌شوند، حمله سایبری می‌تواند مستقیماً بر اجرای قرارداد اثر بگذارد. تغییر غیرمجاز مقصد، جعل هویت گیرنده یا حذف داده‌های تحویل ممکن است خسارتی همانند مداخله فیزیکی در کالا ایجاد کند. بنابراین، شرکت حمل و نقل باید حداقل استانداردهای امنیتی را رعایت کند و قانون نیز باید در صورت قصور در این زمینه امکان انتساب مسئولیت را فراهم سازد.

در عین حال، توسعه e-CMR و بلاکچین باید با حفاظت از داده و اسرار تجاری متوازن شود. همه اطلاعات حمل نباید برای همه اعضای شبکه قابل مشاهده باشد. سامانه مطلوب باید بر اصل دسترسی مبتنی بر نیاز استوار باشد و هر بازیگر فقط به داده‌هایی دسترسی داشته باشد که برای انجام وظیفه قانونی یا قراردادی او ضروری است. اطلاعات مربوط به مسیر، مشتریان، حجم تجارت و الگوی عملکرد تجاری می‌توانند ارزش اقتصادی بالایی داشته باشند و افشای آنها ممکن است به رقابت لطمه بزند.

در سطح نهادی، پذیرش e-CMR مستلزم هماهنگی چندین نهاد است. سازمان‌های مسئول حمل جاده‌ای، گمرک، پلیس، شرکت‌های بیمه، دادگاه‌ها و فعالان خصوصی باید به چارچوب مشترکی درباره اعتبار داده و تبادل سند دست یابند. اگر هر نهاد همچنان نسخه کاغذی مطالبه کند، مزیت اقتصادی دیجیتالی شدن تا حد زیادی از بین خواهد رفت. بنابراین، اصلاح قانونی باید با اصلاح رویه‌های اداری و قضایی همراه باشد.

از منظر فرامرزی نیز سازگاری ایران با استانداردهای e-CMR اهمیت اساسی دارد. حمل بین‌المللی زمانی از سند دیجیتال بهره واقعی می‌برد که سند صادرشده در یک کشور در کشورهای مسیر و مقصد نیز قابل پذیرش باشد. ایجاد سامانه‌ای کاملاً داخلی که نیازمند تبدیل سند دیجیتال به نسخه کاغذی در مرز باشد، صرفاً بخشی از هزینه‌ها را جابه‌جا خواهد کرد. بنابراین، قانون‌گذار باید معیارهای شناسایی اسناد الکترونیکی خارجی و امضاهای معتبر را روشن سازد و امکان همکاری فنی با سامانه‌های بین‌المللی را فراهم کند.

در مجموع، اصلاح رژیم مسئولیت متصدیان حمل و نقل جاده‌ای در ایران باید بر سه محور هماهنگ استوار شود: بازتعریف دقیق مسئولیت ماهوی متصدی، ایجاد چارچوب حقوقی جامع برای e-CMR و تنظیم مسئولیت‌های ناشی از زیرساخت‌های دیجیتال و دفترکل توزیع شده. اجرای هر یک از این سه محور بدون دو محور دیگر ناقص خواهد بود. پذیرش e-CMR بدون اصلاح مسئولیت، اختلافات سنتی را در قالب

دیجیتال بازتولید می‌کند؛ اصلاح مسئولیت بدون پذیرش اسناد الکترونیکی، نظام حقوقی را از تحولات واقعی بازار عقب نگه می‌دارد؛ و استفاده از بلاک‌چین بدون قواعد شفاف درباره داده و مسئولیت فناوری، می‌تواند بر پیچیدگی دعاوی بیفزاید.

چارچوب مطلوب برای ایران باید در نهایت به‌گونه‌ای باشد که صاحب کالا بتواند با اطمینان بداند حقوق او در صورت تلف، خسارت یا تأخیر چگونه حمایت می‌شود، متصدی حمل بتواند حدود ریسک حرفه‌ای خود را پیش‌بینی و بیمه کند، دادگاه به داده‌های معتبر و قابل ارزیابی دسترسی داشته باشد و سامانه‌های دیجیتال امکان گردش سریع اطلاعات را بدون تضعیف امنیت و حریم داده فراهم کنند. در چنین ساختاری، e-CMR و بلاک‌چین نه هدف نهایی، بلکه ابزارهایی برای افزایش شفافیت، کاهش اختلاف، بهبود اثبات و ارتقای کارایی حقوق حمل‌ونقل خواهند بود. گذار موفق زمانی تحقق می‌یابد که فناوری و حقوق به‌صورت هم‌زمان بازطراحی شوند و نظام مسئولیت از منطق سند کاغذی و کنترل محدود به سمت منطق داده قابل اعتماد، ثبت مستمر و تخصیص شفاف خطر حرکت کند.

### تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافع وجود ندارد.

### مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

### حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

## EXTENDED SUMMARY

Road freight transport constitutes a central component of domestic and international trade because the physical movement of goods is inseparably connected with legal rules governing custody, risk allocation, documentary evidence, compensation, and the temporal scope of carrier liability. The legal significance of the carriage contract becomes particularly evident when goods are lost, damaged, stolen, or delivered late, since the consignor or consignee is normally unable to exercise direct control over the goods while they remain in the carrier's custody. Within international road transport, the Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road, commonly known as the CMR, has established a relatively coherent liability framework designed to harmonize rules governing the carrier's obligations, exemptions, evidentiary burdens, and limits of compensation. The interpretive importance of harmonized international carriage rules lies in their ability to reduce legal uncertainty in cross-border transactions and prevent radically divergent outcomes in disputes concerning the same commercial operation (Wesołowski, 2022a). In Iranian commercial law, the carrier is likewise recognized as a professional actor entrusted with the transportation and protection of goods, yet the statutory framework remains less detailed and less systematically adapted to the complexity of contemporary road transport. This disparity has become increasingly significant because modern transport operations no longer depend exclusively on physical consignment notes, manually recorded delivery events, or paper-based evidence. The expansion of electronic documentation, telematics, real-time tracking, digital signatures, automated logistics platforms, and distributed information systems has altered the practical environment in which carriage contracts are formed, performed, modified, and litigated. Research on the transition from paper CMR documents to electronic consignment notes demonstrates that digitization can significantly reduce administrative processing time and improve the flow of transport information among supply-chain actors (Poliak & Tomicová, 2021). Similarly, studies of e-CMR implementation

have emphasized that digital consignment documentation can strengthen transparency, reduce repetitive data entry, and facilitate faster interaction among consignors, carriers, consignees, and public authorities (Casado & García-Doncel, 2021). Against this background, the present study examines the carrier liability regime under the CMR Convention and Iranian commercial law while placing particular emphasis on the legal consequences of the transition to the electronic consignment note and the potential integration of distributed ledger technology, especially blockchain, into the documentary and evidentiary architecture of road freight transport.

The study is based on a descriptive, analytical, and comparative legal method and seeks to identify both structural similarities and normative divergences between the CMR regime and Iranian law. The analysis focuses on the legal nature of the road carriage contract, the carrier's obligations, the temporal scope of liability, the treatment of loss, partial loss, physical damage, and delay, the burden of proof, exemption grounds, limitation of liability, and circumstances in which the carrier may lose the right to rely on statutory liability limits. Under the CMR model, carrier liability is not constructed as an unlimited guarantee against every adverse event occurring during transport; rather, it operates as a professional liability regime in which responsibility is presumptively attached to loss, damage, or delay occurring between the taking over of the goods and their delivery, while specific defenses remain available where the carrier can establish legally recognized causes of exemption. The temporal connection between custody and damage is therefore fundamental to the operation of the liability system, since the determination of when the goods entered and left the carrier's sphere of control directly influences the legal attribution of risk (Wesołowski, 2022b). This structure also reflects an evidentiary rationale: the carrier generally possesses better access to information concerning the vehicle, route, drivers, storage conditions, stops, security measures, and operational incidents, and it would therefore be excessively burdensome to require the cargo claimant to prove every internal detail of carrier negligence. At the same time, the CMR recognizes that liability must remain economically predictable and insurable. Studies concerning liability limitations in international transport have shown that liability caps perform a central economic function by defining the carrier's maximum exposure and enabling the pricing and insurance of transport risk (Poliak & Salamakhina, 2023). The Iranian system follows broadly comparable principles in recognizing the carrier's responsibility for goods accepted for transport, but it lacks the same degree of systematic elaboration regarding the distinction between ordinary liability, exempting circumstances, severe misconduct, delay-related loss, and the precise interaction between special carriage rules and general principles of contractual and civil liability. The study therefore argues that a more explicit statutory architecture would enhance predictability for both cargo interests and carriers.

A further central issue concerns the boundary between carrier responsibility and risks attributable to the consignor, the inherent nature of the goods, packaging, third-party conduct, and extraordinary external events. The existence of an external cause does not automatically eliminate carrier liability; rather, the decisive question is whether the damage falls outside the carrier's professional sphere of prevention and whether an adequate causal connection can be established between the alleged exempting circumstance and the resulting loss. This is especially important in cases of theft and robbery, where the intervention of a third party does not necessarily absolve the carrier. The evaluation may depend on the security of the parking location, the foreseeability of theft, the use of tracking devices, route planning, locking mechanisms, and whether enhanced security measures were reasonably required in light of the value or vulnerability of the cargo. Comparative analysis of carrier liability for theft under the CMR has demonstrated that courts frequently examine whether

the carrier took reasonable precautions rather than treating criminal intervention as an automatically exempting event (Szancilo, 2023). Packaging defects and the intrinsic properties of goods raise similar issues. The carrier should not bear responsibility for damage caused exclusively by inadequate packaging or the natural susceptibility of goods to deterioration; however, this principle becomes more complex where the defect was obvious or where the carrier failed to record reservations in the transport document. The evidentiary role of the consignment note is therefore crucial because it can document the apparent condition of the goods, the number of packages, reservations concerning packaging, and special instructions. The concept of value declaration also operates as an important mechanism for adjusting the standard balance between predictable liability and full compensation. Where the consignor declares a higher value and the carrier accepts the increased risk, the ordinary liability ceiling may be displaced or modified, allowing the parties to calibrate transport risk more precisely (Tekin, 2024). More generally, international carriage law frequently balances the principle of compensation against the economic necessity of liability limitation, meaning that full compensation may operate as an exception rather than as an absolute norm in transport law (Ambrožuk, 2022). The comparative analysis indicates that Iranian law would benefit from more detailed statutory rules on burden of proof, specific causes of exemption, declaration of value, loss of limitation in cases of intentional or gross misconduct, and the legal treatment of delay.

The transition from paper documentation to e-CMR significantly affects the evidentiary dimension of carrier liability because the legal reliability of a transport document is no longer determined by possession of a physical original but by the authenticity, integrity, accessibility, and traceability of digital data. The legal function of an electronic consignment note should therefore not be reduced to producing a scanned or digitally formatted equivalent of a paper document. A legally effective e-CMR system must permit the identification of the person or system responsible for creating, modifying, approving, and transmitting transport data, while also preserving an auditable history of changes. This transformation potentially strengthens the legal position of all parties because digital time stamps, electronic signatures, geolocation records, delivery confirmations, and digitally recorded reservations can provide more precise evidence of when the goods were taken over, where they were located, when instructions were altered, and when delivery occurred. Research addressing the added value of e-CMR for supply-chain actors indicates that electronic documentation can improve information synchronization among carriers, consignors, consignees, and administrative authorities (Duda & Korczak, 2021). More recent work has also connected the digitization of transport documents with the competitiveness of road freight operators by reducing administrative friction and improving operational efficiency (Poliak, 2026). Nevertheless, technical efficiency does not automatically create legal certainty. The implementation of digital freight information systems requires interoperable standards, institutional acceptance, secure identification systems, and harmonized procedures for the exchange and recognition of electronic transport data. Empirical research concerning electronic freight transport information has shown that organizational readiness, standardization, interoperability, and trust between public and private actors are among the major challenges of digital implementation (Dasaklis et al., 2024). For Iranian law, this means that general legal recognition of electronic data messages is insufficient unless transport-specific rules also define how an electronic consignment note is created, corrected, authenticated, retained, presented in litigation, and recognized when issued through a foreign or cross-border platform.

Distributed ledger technology introduces a further layer of legal complexity because blockchain-based systems can create tamper-resistant, time-stamped, and distributed records of transport

events, yet they also alter the traditional architecture of documentary control and evidentiary attribution. In a blockchain-enabled transport system, major events such as receipt of goods, sealing, departure, border crossing, change of instructions, temperature variation, customs clearance, transfer between vehicles, and final delivery could be registered as verifiable digital events. This may substantially reduce disputes concerning chronology, unauthorized alteration, or inconsistencies among multiple documentary versions. Research on digital technologies in transportation has recognized the potential of distributed systems to strengthen traceability and transparency, while also drawing attention to unresolved questions concerning legal responsibility, technological error, and evidentiary reliability (Bazhina, 2022). However, the immutability of a blockchain record should not be confused with the factual accuracy of the information originally entered. A false weight declaration, incorrect cargo description, defective sensor reading, or fraudulent identity can be immutably recorded without becoming substantively true. Accordingly, the legal system must distinguish between the integrity of the record and the correctness of its content. This distinction becomes particularly important when data are generated automatically through sensors, telematics, or smart devices. Fleet management technologies already enable continuous collection of information concerning vehicle location, movement, and operational conditions (Król & Rokicki, 2021), while increasingly intelligent logistics systems can generate detailed data concerning the conditions under which goods are transported. Where such a system produces an erroneous reading, liability may potentially involve the carrier, technology provider, sensor manufacturer, software operator, or another actor responsible for system selection and maintenance. The same complexity arises with smart contracts, which may automate payment, issue warnings, or initiate a claims process when specified digital conditions are met. Automation may improve efficiency but should not eliminate legal review, because an automatically triggered outcome may still rest on inaccurate, manipulated, or contextually misleading data. Thus, the use of distributed ledger technology requires not only technical infrastructure but also rules on attribution, cybersecurity, data protection, access rights, technological negligence, and recourse between carriers and digital service providers. The digital transformation of logistics ultimately changes the evidentiary and operational environment of transport, but it does not eliminate the need for legal rules allocating responsibility among human and institutional actors.

The comparative analysis leads to the conclusion that the modernization of road carrier liability in Iranian commercial law should proceed through an integrated reform strategy rather than through the isolated recognition of electronic documents. The substantive rules of carrier liability should first be clarified by defining the exact temporal scope of responsibility, distinguishing between total loss, partial loss, physical damage, and delay, allocating the burden of proof in a manner consistent with the carrier's superior access to operational information, and specifying the conditions under which external causes, defective packaging, inherent vice, or consignor instructions may reduce or exclude liability. Liability limitations should be structured transparently and should remain capable of adjustment where a higher cargo value or special delivery interest has been declared, while intentional or grossly reckless conduct should result in loss of the ordinary protective limitation. In parallel, e-CMR should be legally recognized as a functional electronic transport record whose validity depends on reliable identification, data integrity, accessibility, traceable modification, and cross-border interoperability rather than on the existence of a paper original. Distributed ledger technology can further enhance traceability, evidentiary continuity, and the reliability of event histories, but its legal value depends on clear rules separating the integrity of recorded data from the substantive accuracy of the underlying information. The future liability regime should therefore

distinguish the carrier's primary responsibility for physical carriage from the possible liability of platform providers, software operators, sensor manufacturers, and other digital intermediaries where technological defects independently contribute to loss. Cybersecurity should be incorporated into the concept of professional care because manipulation of transport data can directly affect performance of the carriage contract, while data protection and commercial confidentiality must be preserved through controlled access and proportionate information governance. Ultimately, the most effective model for Iran is one in which substantive liability reform, electronic consignment documentation, and digital infrastructure regulation develop in parallel. Such a model would improve legal certainty, reduce evidentiary disputes, facilitate cross-border compatibility, preserve the economic predictability necessary for professional transport activity, and allow e-CMR and blockchain to function not as purely technological innovations but as instruments for a more transparent, efficient, and legally coherent system of road freight liability.

## References

- Ambrożuk, D. (2022). Full Compensation for Damage in International Carriage Law With Regard to the Carriage of Goods – Rule or Exception? *Teka Komisji Prawniczej Pan Oddział W Lublinie*, 14(2), 17-27. <https://doi.org/10.32084/tekapr.2021.14.2-2>
- Antonowich, M., & Oleksiy, O. (2022). The Role of Consignment Note in Rail Transport Chains. *Management and Entrepreneurship in Ukraine the Stages of Formation and Problems of Development*, 2022(2), 352-363. <https://doi.org/10.23939/smeu2022.02.352>
- Bazhina, M. A. (2022). Disputable Questions of the Use of Digital Technologies in Transportation. *International Journal of Law in Changing World*, 1(1), 33-45. <https://doi.org/10.54934/ijlcw.v1i1.13>
- Carbonara, E., & Tagliaventi, M. R. (2023). Introduction: Opportunities and Challenges of the Digital Single Market. 1-22. <https://doi.org/10.4337/9781803921648.00006>
- Casado, J. M. P., & García-Doncel, J. G. (2021). Digital Transformation: Advantages and Opportunities of E-CMR in International Cargo Logistics. *Esic Digital Economy and Innovation Journal*, 1(1), 84-102. <https://doi.org/10.55234/edeij-1-1-004>
- Dasaklis, T. K., Kopanaki, E., Chountalas, P., Rachaniotis, N. P., Voutsinas, T. G., Giannakis, K., & Chondrokoukis, G. (2024). Exploring the Implementation Challenges of the Electronic Freight Transport Information (eFTI) Regulation: An Empirical Perspective From Greece. *Logistics*, 8(1), 30. <https://doi.org/10.3390/logistics8010030>
- Duda, S., & Korczak, A. (2021). Digital E-CMR Consignment Note – Added Value for Supply Chain Partners Involved. *Ekonomika I Organizacja Logistyki*, 6(4), 5-19. <https://doi.org/10.22630/eiol.2021.6.4.25>
- Garnowski, K. (2023). Liability for Damage Associated With the Modification and Withdrawal From the Contract of Carriage Under International Conventions and Polish Law. *Studia Iuridica Toruniensia*, 32(1), 33-51. <https://doi.org/10.12775/sit.2023.002>
- Król, A., & Rokicki, T. (2021). Telematics in Car Fleet Management. *Ekonomika I Organizacja Logistyki*, 6(4), 49-57. <https://doi.org/10.22630/eiol.2021.6.4.28>
- Poliak, M. (2026). The Impact of Digitization Transport Documents on the Competitiveness of Road Freight Transport Companies. *Logistics*, 10(1), 20. <https://doi.org/10.3390/logistics10010020>
- Poliak, M., & Salamakhina, E. (2023). Comparison of the Multimodal Transport Operator's and a Freight Forwarder's Liability Limit in International Transport. Case Study. *Logi – Scientific Journal on Transport and Logistics*, 14(1), 66-76. <https://doi.org/10.2478/logi-2023-0007>
- Poliak, M., & Salamakhina, E. (2024). Ensuring Fair Compensation: Analyzing and Adjusting Freight Forwarder Liability Limits. *Logistics*, 8(2), 42. <https://doi.org/10.3390/logistics8020042>
- Poliak, M., & Tomicová, J. (2021). Transport Document in Road Freight Transport - Paper Versus Electronic Consignment Note CMR. *The Archives of Automotive Engineering - Archiwum Motoryzacji*, 90(4), 45-58. <https://doi.org/10.14669/am.vol90.art4>
- Rut, J., & Bartoszek, M. (2021). Acquisition, Transmission and Management of Data in Industrial Practice in the Digital Age. *Ekonomika I Organizacja Logistyki*, 6(4), 83-99. <https://doi.org/10.22630/eiol.2021.6.4.30>
- Rut, J., & Ostafil, M. (2021). The Value Chain in the Digital Age. *Ekonomika I Organizacja Logistyki*, 6(4), 101-112. <https://doi.org/10.22630/eiol.2021.6.4.31>
- Sosedová, J., Otahálová, Z., Dávid, A., & Galieriková, A. (2021). Delivery Times and Delay in Delivery of Consignment Under the Conditions of International Carriage. *Communications - Scientific Letters of the University of Zilina*, 23(4), A248-A255. <https://doi.org/10.26552/com.c.2021.4.a248-a255>

- Szancilo, T. (2023). Liability of the Carrier in the Road Carriage of Goods for Theft and Robbery Under Polish Law and the CMR Convention. <https://doi.org/10.52340/olr.2022.01.01>
- Tajik, A., Khoeini, G., Khazaei, A., & Shafiei, H. (2021). The Role of Ethics in Civil Liability Focusing on the Principles of Carrier's Civil Liability (A Philosophical-Ethical Study). *International Journal of Ethics & Society*, 3(2), 16-26. <https://doi.org/10.52547/ijethics.3.2.16>
- Tekin, S. M. (2024). Yük Değerinin Beyan Edilmesi Halinde Taşıyıcının Sorumluluk Siniri. *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 19(1), 177-218. <https://doi.org/10.58820/eruhfd.1475607>
- Wesołowski, K. (2022a). Application of Provisions of International Conventions Which Contain Uniform Rules of Private Law in Relations That Are Outside the Scope of Application of These Conventions. *Teka Komisji Prawniczej Pan Oddział W Lublinie*, 14(1), 487-499. <https://doi.org/10.32084/tekapr.2021.14.1-40>
- Wesołowski, K. (2022b). A Time Relation in Carriage as a Premise for Carrier Liability for Damage to the Goods. *Teka Komisji Prawniczej Pan Oddział W Lublinie*, 15(1), 357-370. <https://doi.org/10.32084/tkp.4477>
- Wółczański, T. (2021). Industry 4.0 Smart Technologies in Workplace Safety Logistics. *Ekonomika I Organizacja Logistyki*, 6(4), 113-123. <https://doi.org/10.22630/eiol.2021.6.4.32>