



Az eseményadat-rögzítők (EDR) szerepe a közlekedési bűncselekmények bizonyítása során

The role of event data recorders (EDRs) in proving traffic offences

Herke Csongor

Prof. Dr., DSc., tanszékvezető egyetemi tanár,
MTA doktora
Pécsi Tudományegyetem,
Állam- és Jogtudományi Kar
herke.csongor@ajk.pte.hu



Szécsi Tibor László

osztályvezető, rendőr alezredes
Budapesti Rendőr-főkapitányság,
Balesetmegelőzési és Közlekedési Osztály
szecsiot@gmail.com



Absztrakt

Az eseményadat-rögzítők (EDR) egyre nagyobb jelentőséggel bírnak a közlekedési balesetek és közúti bűncselekmények rekonstrukálásában. Az EDR-ek által rögzített adatok – például sebesség, fékezés, gyorsulás és kormányzás – pontos információkat nyújtanak a jármű mozgásáról a balesetet megelőző és követő másodpercekben. A tanulmány bemutatja az EDR-ek jogi és technikai aspektusait, valamint azok szerepét a közlekedési balesetek elemzésében és a felelősség megállapításában.

Az EDR-adatok alkalmazása nemcsak a baleseti rekonstrukciót segíti elő, hanem alapvető bizonyítékként is szolgálhat a bírósági eljárások során. Az Amerikai Egyesült Államokban és az Európai Unióban különböző jogi szabályozások biztosítják az EDR-ek által rögzített adatok felhasználhatóságát, azonban az adatvédelem és a hozzáférhetőség kérdései továbbra is kihívást jelentenek.

A tanulmány javaslatokat fogalmaz meg az EDR-technológia továbbfejlesztésére, beleértve az adatrögzítés időtartamának növelését, az adatok integrálását más forgalomirányítási rendszerekkel, valamint a szabványosított formátumok bevezetését a kriminalisztikai és közlekedésbiztonsági vizsgálatok hatékonyságának növelése érdekében.

Cél: A tanulmány célja az EDR szerepének vizsgálata, különösen a közlekedési bűncselekmények bizonyítása során. Az EDR-ek által rögzített adatok

A szerzők a kéziratot magyar nyelven nyújtották be. Benyújtás: 2025. 02. 20. Átdolgozás: 2025. 03. 03.
Elfogadás: 2025. 03. 05.

megbízható információforrást jelentenek a balesetek előtti és utáni események rekonstruálásához, ezáltal hozzájárulnak a felelősség pontos megállapításához. A kutatás kiemelten foglalkozik azzal, hogy az EDR-adatok milyen mértékben segíthetik a jogalkalmazó szerveket a közlekedési jogsértések felderítésében és a büntetőeljárások során. A tanulmány elemzi az EDR-technológia technikai paramétereit, különös tekintettel a rögzített adatok típusaira, megbízhatóságára és jogi felhasználhatóságára. Ezenkívül összehasonlítja az Amerikai Egyesült Államok és a kontinentális országok jogi szabályozásait, amelyek eltérő módon kezelik az EDR-adatok bizonyítékként való alkalmazását. A kutatás célja továbbá a jelenlegi szabályozási és technikai korlátok feltárása, valamint javaslatok megfogalmazása az EDR-adatok hatékonyabb integrálására a közlekedésbiztonsági és kriminalisztikai vizsgálatokba.

Módszertan: Az elemzés során a szerzők dokumentumelemzést alkalmaztak, amely magában foglalta a releváns jogszabályok, nemzetközi és hazai szabályozások, valamint bírósági ítéletek vizsgálatát az EDR-adatok bizonyítékként történő felhasználásával kapcsolatban. A kutatás másik fontos eleme a komparatív jogi elemzés, amely összehasonlította az EDR-ek jogi és technikai szabályozását az Amerikai Egyesült Államokban és az Európai Unióban. Az adatok felhasználhatóságát és hitelességét bírósági gyakorlatok és korábbi esetek elemzésével is vizsgálták. A kutatás során esettanulmányokat is elemeztek, amelyek konkrét közlekedési balesetek rekonstrukciójára és az EDR-adatok bizonyító erejére fókuszáltak. Az elemzés részét képezte a kriminalisztikai szakértők által végzett adatértelmezési eljárások vizsgálata, amely a technológia megbízhatóságát és alkalmazhatóságát értékelte. A módszertan kiegészült egy kritikai elemzéssel, amely az EDR-technológia jelenlegi kihívásait és fejlesztési lehetőségeit tárgyalta, beleértve a jogi és adatvédelmi kérdéseket is. A kutatás végső célja az volt, hogy javaslatokat fogalmazzon meg az EDR-ek kriminalisztikai és közlekedésbiztonsági felhasználásának optimalizálására.

Megállapítások: A kutatás kimutatta, hogy az EDR-ek kulcsfontosságú szerepet töltenek be a közlekedési bűncselekmények bizonyításában, mivel pontos és objektív adatokat szolgáltatnak a balesetek körülményeiről. Az EDR-ek által rögzített adatok – például a jármű sebessége, a fékezés időzítése és a kormányzás iránya – hozzájárulnak a közlekedési események rekonstruálásához, ezáltal segítik a hatóságokat a felelősség megállapításában.

A tanulmány rámutatott arra, hogy az EDR-adatok bizonyítékként való elfogadása jogilag eltérő a különböző országokban. Az Amerikai Egyesült Államokban ezek az adatok gyakran elfogadottak bírósági eljárásokban, míg az Európai Unióban az adatvédelem és a személyiségi jogok védelme korlátozhatja a felhasználásukat. Ezenkívül megállapításra került, hogy az EDR-ek jelenlegi rögzítési

időtartama nem minden esetben elegendő a teljes vezetői cselekvéssor dokumentálására, különösen összetettebb balesetek esetén. A tanulmány hangsúlyozza, hogy a rögzítési idő meghosszabbítása és az adatok részletesebb elemzése javíthatná az EDR-ek kriminalisztikai alkalmazását. További problémát jelent az adatok hitelessége és sértetlensége, amelyeket a bíróságoknak és a szakértőknek alaposan ellenőrizniük kell. A kutatás javasolja az EDR-adatok szabványosítását, hogy azok egységes módon legyenek felhasználhatók a közlekedési balesetek vizsgálatában.

Végezetül, a tanulmány kiemeli, hogy a technológiai fejlődés és a jogi szabályozások összehangolása szükséges ahhoz, hogy az EDR-ek hatékonyabban támogassák a közlekedésbiztonságot és a büntetőeljárást.

Érték: A kutatás nemcsak technikai szempontból vizsgálja az EDR-ek működését, hanem a jogi és adatvédelmi kihívásokat is tárgyalja, amelyek a bírósági eljárásokban való felhasználásukat befolyásolják. A tanulmány értéke abban rejlik, hogy összehasonlítja az amerikai és az uniós jogi szabályozást, ezáltal betekintést nyújt a nemzetközi joggyakorlatba. A kutatás hozzájárul a közlekedésbiztonsági szakértők, jogászok és döntéshozók munkájához azáltal, hogy az EDR-ek pontos adatainak felhasználhatóságát vizsgálja bünygyi eljárások során. Különösen fontos az EDR baleseti rekonstrukcióban játszott szerepének elemzése, amely segítséget nyújt a hatóságoknak és szakértőknek a közlekedési balesetek objektív vizsgálatában. A kutatás kiemeli, hogy az EDR-ek által gyűjtött információk növelhetik a baleseti felelősség megállapításának megbízhatóságát. A tanulmány gyakorlati értékét tovább növeli a szabályozási és technológiai fejlesztésekre vonatkozó javaslatok megfogalmazása, amelyek hozzájárulhatnak az EDR-ek hatékonyabb felhasználásához a közlekedésben. Az itt bemutatott eredmények alapján a jövőben lehetőség nyílna a baleseti adatok egységes szabványosítására és szélesebb körű jogi elfogadására, ezzel növelve a közlekedésbiztonságot és a büntetőeljárások hatékonyságát.

Kulcsszavak: eseményadat-rögzítő (EDR), közlekedési bűncselekmények, baleseti rekonstrukció, közlekedésbiztonság

Abstract

Event data recorders (EDRs) are becoming increasingly important in the reconstruction of traffic accidents and road crime. The data recorded by EDRs, such as speed, braking, acceleration and steering, provide accurate information on vehicle movements in the seconds before and after an accident. The paper describes the legal and technical aspects of EDRs and their role in analysing road accidents and establishing liability. The use of EDR data not only facilitates accident reconstruction, but can also serve as essential evidence in court

proceedings. In the United States and the European Union, different legal regimes ensure the usability of the data recorded by EDRs, but privacy and accessibility issues remain a challenge.

The study makes recommendations for further development of EDR technology, including increasing the duration of data recording, integrating data with other traffic management systems, and introducing standardised formats to increase the efficiency of forensic and traffic safety investigations.

Aim: The aim of the study is to examine the role of EDR, in particular in the evidence of traffic offences. The data recorded by EDRs are a reliable source of information for reconstructing events before and after accidents, thus contributing to the accurate attribution of responsibility. The research will focus on the extent to which EDR data can assist law enforcement agencies in detecting and prosecuting traffic offences. The study analyses the technical parameters of EDR technology, in particular the types of data recorded, their reliability and their legal usability. It also compares the legal regimes in the United States and continental countries that deal differently with the use of EDR data as evidence. The research also aims to identify current regulatory and technical limitations and to make recommendations for better integration of EDR data into road safety and criminal investigations.

Methodology: The authors used a documentary analysis, which included an examination of relevant legislation, international and domestic regulations and court rulings on the use of EDR data as evidence. Another important element of the research was comparative legal analysis, which compared the legal and technical regulation of EDRs in the United States of America and the European Union. The usability and credibility of the data were also examined by analysing judicial practices and previous cases. The research also analysed case studies focusing on the reconstruction of specific traffic accidents and the evidential value of EDR data. The analysis included an examination of data interpretation procedures carried out by forensic experts to assess the reliability and applicability of the technology. The methodology was complemented by a critical analysis of the current challenges and opportunities for development of EDR technology, including legal and privacy issues. The ultimate aim of the research was to formulate recommendations for optimising the use of EDRs in forensic and road safety applications.

Findings: The research has shown that EDRs play a key role in the evidence of traffic offences by providing accurate and objective data on the circumstances of accidents. The data recorded by EDRs, such as vehicle speed, braking timing and steering direction, contribute to the reconstruction of traffic incidents, thus helping authorities to establish responsibility. The study pointed out that the legal

acceptance of EDR data as evidence varies from country to country. In the United States of America, these data are often accepted in court proceedings, while in the European Union, data protection and privacy rights may limit their use.

In addition, it has been found that the current recording period of EDRs is not always sufficient to document the full sequence of driver actions, especially in more complex accidents. The study stresses that an extension of the recording period and a more detailed analysis of the data could improve the forensic use of EDRs. A further problem is the authenticity and integrity of the data, which should be carefully checked by courts and experts. The research suggests standardisation of EDR data so that they can be used in a consistent way in traffic accident investigations. Finally, the study highlights the need to harmonise technological advances and legal regulations to make EDRs more effective in supporting road safety and criminal prosecution.

Value: The research not only examines the technical aspects of EDRs, but also addresses the legal and privacy challenges that affect their use in court proceedings. The value of the study lies in its comparison of US and EU legislation, thus providing insights into international jurisprudence. The research contributes to the work of road safety experts, lawyers and policy makers by examining the usability of accurate EDR data in criminal proceedings. Of particular importance is the analysis of the role of EDR in accident reconstruction, which will help authorities and experts to objectively investigate traffic accidents. The research underlines that the information gathered by EDRs can increase the reliability of accident liability assessments.

The practical value of the study is further enhanced by the recommendations for regulatory and technological improvements that could contribute to a more effective use of EDRs in transport. The results presented here could lead to the possibility of a uniform standardisation and wider legal acceptance of accident data in the future, thus improving road safety and the efficiency of prosecutions.

Keywords: Event Data Recorder (EDR), traffic crimes, accident reconstruction, road safety

Az EDR használatának elméleti és gyakorlati problémái

Az eseményadat-rögzítők (Event Data Recorder, EDR) egyre szélesebb körben elérhetőek, és kulcsszerepet játszanak a közlekedési balesetek okainak feltárásában. Az EDR-ek által rögzített adatok – például a jármű sebessége, a fékezés időzítése és az egyéb vezetői beavatkozások – segíthetnek a balesetek rekonstruálásában

és a megelőző biztonsági rendszerek fejlesztésében (Chen et al., 2017). Az EDR emiatt egyre nagyobb szerepet és figyelmet kap a világ közúti közlekedésében, mivel jelentősen hozzá tudnak járulni a közúti közlekedésbiztonság javításához, valamint a közúti közlekedési baleseteket követő hatósági vizsgálatok hatékonyságát jelentősen javíthatják. Az EDR-rendszer tulajdonképpen bizonyos értelemben a repülőgépek fekete dobozához hasonlítható, amely bizonyos járműadatokat tud és képes rögzíteni a baleset vagy egyéb járműközlekedéssel kapcsolatos rendkívüli esemény bekövetkezésénél. Segít meghatározni a hatóságoknak az egyéni felelősséget, amely hatékonyabb igazságszolgáltatást eredményez. Az EDR-rendszerekből kinyert adatok elemzése hozzájárulhat a közúti közlekedésbiztonság javításához, akár műszaki, akár humán értelemben is.

A passzív biztonsági rendszerek, például a légzsákok és az övfeszítők működésének vizsgálata során az EDR-ek régóta fontos eszközök. Az aktív biztonsági rendszerek – például az automatikus vészfékezés (AEB) és a sávelhagyásra figyelmeztető rendszerek – tesztelése azonban nagyobb kihívásokat rejt magában, mivel az események megelőző szakaszában rendelkezésre álló objektív adatok korlátozottak. Egyes szabályozások kifejezetten előírják a balesetet megelőző járműdinamikai adatok rögzítését, amely jelentősen segítheti az aktív biztonsági rendszerek fejlesztését és értékelését (Thomson et al., 2013).

Az EDR-ek általában a jármű légzsákvezérlő moduljába vannak integrálva, és a következő főbb paramétereket rögzítik: a jármű sebessége és gyorsulása az ütközés előtti másodpercekben; a fék- és gázpedál használata; kormányzási adatok és stabilitási rendszerek működése; biztonsági övek állapota és az utasok védelmi rendszereinek aktiválása (Gabler et al., 2004).

Fontos leszögezni, hogy a közúti balesetek rekonstruálhatósága és a felelősség megállapíthatósága eltérő mértékű attól függően, hogy milyen balesetről van szó (Vida & Török, 2023):

- Útelhagyásos balesetek: gyakran nehezen rekonstruálhatók, különösen EDR-adatok nélkül.
- Előzési és kanyarodási ütközések: az eseményrögzítők segíthetik a manőverek időzítésének meghatározását.
- Frontális ütközések és sávváltások: az EDR+ jelentősen javíthatja az elemzés pontosságát.
- Lámpás kereszteződésekben történt balesetek: az EDR-adatok önmagukban nem elegendők, szükség van forgalomirányító rendszer szinkronizált adatainak rögzítésére.

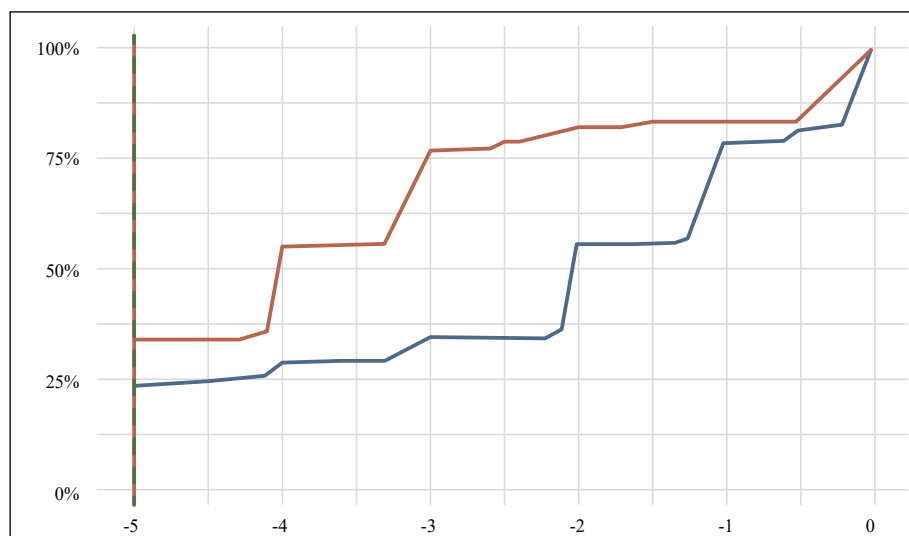
Más szerzők az EDR-ek baleseti rekonstrukció során való alkalmazásakor az egyenes vonalú fékezés, a sávváltási manőver, a kanyarodás és a körforgalomban

történő haladás szerint tesznek különbséget (Guzek & Lozia, 2021). Azonban bármelyik felosztást is nézzük, megállapítható, hogy az EDR pontossága korlátozott, különösen az olyan mozgásoknál, ahol a jármű jelentős dőlési szögváltozásokat mutat.

Az EDR a balesetet megelőzően csak pár másodpercig rögzíti a meghatározott adatokat, és a bekövetkezést követően is csak pár másodpercet rögzít. Chen és társai kutatása éppen erre a problémára hívta fel a figyelmet (Chen et al., 2017). A kutatás során az EDR-adatokat összevetették a National Automotive Sampling System Crashworthiness Data System (NASS/CDS) és a National Motor Vehicle Crash Causation Study (NMVCCS) adatbázisaival, valamint két természetes vezetési vizsgálattal (100-Car NDS és SHRP-2 NDS). A vizsgálatok azt mutatták, hogy az EDR-ek jelenlegi öt másodperces adatgyűjtési időtartama nem minden esetben elegendő a vezetői cselekvések teljes körű rögzítésére. A fékezési eseményeket tartalmazó adatok szerint az esetek 35%-ában a fékezés már öt másodperccel az ütközés előtt megkezdődött, tehát az adatgyűjtésnek hosszabb időszakot kellene lefednie.

1. számú ábra

A fékezési adatok megjelenése az EDR-ben



Forrás: Chen et al., 2017.

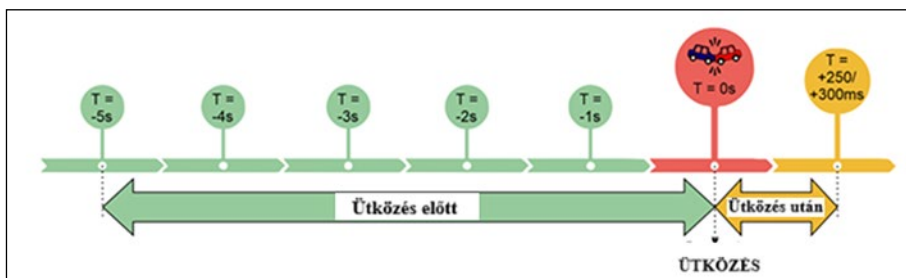
Az 1. számú ábrán a felső vonal jelzi a fékezési felső határt, az alsó az alsó határt. Jól látható, hogy a járművezetők több mint egyharmada már az EDR öt másodperces rögzítési ideje előtt megkezdte a fékezést.

A tanulmány azt is kimutatta, hogy az EDR-ek nem mindig rögzítik teljes egészében a kereszteződésben zajló eseményeket. Az esetek 13%-ában a járművezető már több mint öt másodperccel az ütközés előtt áthaladt a kereszteződés határán, amelyet az EDR-ek nem tudtak megfelelően dokumentálni. A kanyarodási és gyorsítási adatok hiánya miatt az ilyen balesetek rekonstruálása nehezebb lehet. Ugyanez a helyzet a letérési balesetekkel, amelyek során a járművezetői reakciók és az ütközés közötti idő kulcsfontosságú.

A legtöbb országban érvényben lévő szabályozás szerint tehát az EDR-nek legalább öt másodpercnyi ütközés előtti adatot kell rögzítenie, és legalább az ütközés pillanatát követő rövid, 250 ms-os időszakot is. A szakértők szerint ugyanis ezek a legrövidebb adatperiódusok, amikre szükség van ahhoz, hogy a jármű ütközés előtti viselkedéséről és az ütközés által az ütközés hatására előidézett járműdinamikáról, mint az ütközés hatásáról, némi információt kapjunk. Ezt az időtartamot a 2. számú ábra szemlélteti.

2. számú ábra

Az adatrögzítés időtartama az EDR-ben



Forrás. Laranjeira, 2022.

Chenék kutatásának az eredményei azt sugallják, hogy az EDR-ek jelenlegi öt másodperces felvételi időtartama sok esetben nem elegendő a teljes baleseti szekvencia rögzítésére. Ez különösen igaz a hátsó ütközések, kereszteződési balesetek és letérési események esetében, ahol a vezetői cselekvések akár nyolc másodperccel az ütközés előtt is kezdődhetnek (Chen et al., 2017).

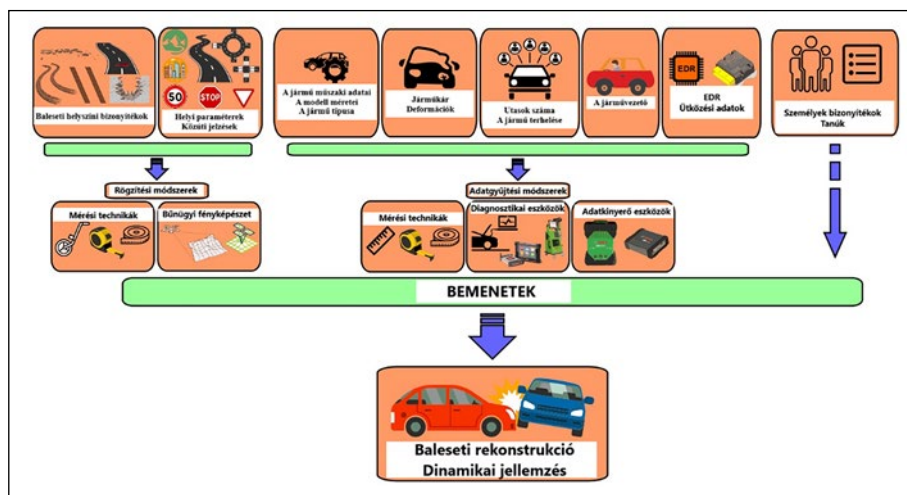
Az EDR-nek négy fő alkalmazási területe lehet a közúti baleseti adatgyűjtésben. Az első a baleseti rekonstrukció. Az EDR-ek által szolgáltatott adatok ugyanis segítenek a baleseti események időbeli sorrendjének és az ütközési dinamikának a pontos feltérképezésében. A második terület a járműbiztonsági rendszerek értékelése. A biztonsági rendszerek (például automatikus vészfékezés, sávellahagyás-figyelmeztetés) hatékonysága jól elemezhető az EDR-adatok alapján. A harmadik terület a jogszabályi és biztosítási vizsgálatok. Az EDR-adatok

döntő szerepet játszhatnak a felelősség megállapításában és a biztosítási igények elbírálásában. Végül az EDR-adatok segíthetnek a közlekedéspolitikai döntéshozatalban, a közlekedési infrastruktúra fejlesztésében és a biztonsági előírások módosításában is (Gabler et al., 2004).

A fentiek közül a baleseti rekonstrukcióról szólnánk részletesebben. A baleseti rekonstrukció célja, hogy meghatározza a járművek és a vezetők viselkedését a baleset során. Ehhez különböző adatforrások állnak rendelkezésre, például helyszíni nyomok (féknyomok, járműtörmelékek és az útburkolat sérülései), tanúvallomások (szemtanúk és a balesetben érintettek vallomásai), járműkárok elemzése (a deformációs energia és az ütközési sebesség kiszámítása), végül az EDR-adatok [gyorsulás, sebességváltozás (Delta-V), kormányzás, fékezés és egyéb paraméterek]. A több területről származó összes információt össze kell gyűjteni, kombinálni és értékes inputként kell felhasználni a közúti balesetek kivizsgálásához, ahogyan azt a 3. számú ábrán bemutatott diagram szintetizálja, hogy az ütközések körülményeire vonatkozó következtetéseket jelentős pontossággal, precizitással és megbízhatósággal lehessen levonni.

3. számú ábra

A baleseti rekonstrukció során összegyűjtött adatok



Forrás. Laranjeira, 2022.

Az EDR-ek alkalmazása jelentősen növeli a rekonstrukció pontosságát, mivel olyan információkat szolgáltatnak, amelyeket korábban nehéz volt beszerezni vagy pontosan meghatározni. Az EDR-adatok pontossága és megbízhatósága több tényezőtől függ. Ilyen lehet a mintavételezési gyakoriság. Az EDR

nem minden esetben rögzíti elegendő időtartamon keresztül az adatokat, ami befolyásolhatja az ütközés előtti események pontos rekonstrukcióját. Meg kell említeni az adatok integritásának kérdését is, mivel az adatok pontossága függhet a szenzorok érzékenységtől és a feldolgozási algoritmusoktól. Végül befolyásolhatják az EDR által rögzített adatokat a külső tényezők (útviszonyok, időjárási körülmények és egyéb külső tényezők) is (Laranjeira, 2022).

Az EDR által szolgáltatott adat mint bizonyíték

Az EDR által szolgáltatott adatok bizonyíték jellege először az Amerikai Egyesült Államokban merült fel. Az USA-ban a bizonyítékok elfogadásához sokáig úgynevezett Frye-tárgyalást kellett lefolytatni. Az amerikai jog szerint ugyanis mindaddig, amíg valamilyen tudományos bizonyítékot nem tartanak általánosan elfogadottnak, mind a vád, mind a védelem kérheti Frye-tárgyalás lefolytatását annak érdekében, hogy az elmélet és a módszer minden részletkérdését tisztázzák (Tremmel et al., 2009). Az Egyesült Államokban a Frye-standardot igen sokáig alkalmazták, de azt később felváltotta a Daubert-standard, amit a Daubert vs. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc. ügyben hozott 1993-as szövetségi bírósági ítélet vezetett be ([URL1](#)). Az ügyben a bíróság megállapította, hogy a Frye-standard elfogadhatósági normája összeegyeztethetetlen a bizonyítási szövetségi szabályokkal, amelyek tágabban közelítették meg az új tudományos bizonyítékokat. A Daubert-standard szigorúbban szabályozza a tudományos bizonyítékok elfogadhatóságát, és lehetővé teszi a bíróságok számára, hogy szélesebb körű mérlegelés alapján döntsenek a szakértői bizonyítékok elfogadhatóságáról. Végül soron a Daubert-standard megváltoztatta az új tudományos bizonyítékok elfogadhatóságának mértékét az „általános elfogadottságról” a „megbízhatóságra”. Az Egyesült Államokban ma már a Daubert-standard a gyakoribb szabvány, bár egyes államok még mindig a Frye-standardot alkalmazzák (Bartók et al., 2024).

Számos olyan referenciaügy van, amelyben az EDR-adatokat elfogadhatónak és megbízhatónak ítélték. Ezen ügyek közül sok a légzsákok termékhibájával/hanyagságával kapcsolatos, többek között a Bachmann v. General Motors Corp. ügyben, ahol az EDR-adatokat egy Frye-meghallgatást követően fogadták el, amelyet a fellebbviteli bíróság helybenhagyott (Bachmann, 2000). A General Motors Corp. ellen több légzsákuügyben is EDR-adatokat használtak annak bizonyítására, hogy a kioldás elmaradása megfelelő volt (Cansler, 2002; Sipes, 1997). Az EDR-adatok megbízhatóságának kérdésével foglalkozó számos más fontos ügyben megállapították, hogy nincs szükség Frye-meghallgatásra, és hogy az

EDR bizonyítékok jogilag és a tudományos közösség által általánosan elfogadott módon megbízhatóak. Azonban az USA-ban az adatok felhasználása során a Daubert-szabvány által meghatározott tudományos megbízhatósági kritériumokat figyelembe kell venni (Daily et al., 2008). Mivel az EDR-eket csak nemrégiben kezdték el használni a gépjárművekben, a bírósági ügyekben bizonyítékként való felhasználásukra csak az elmúlt tíz-tizenöt évben került sor az USA-ban.

A kontinentális jogrendszerű országokban is kialakult a szakvélemény elfogadhatóságának feltételrendszere (Bartkó et al., 2024). Ezek fő jellemzői a szakértői minősítés (a szakvéleményt adó személynek általában szakértői minősítéssel kell rendelkeznie az adott területen), a megbízhatóság (a szakvéleménynek megbízhatónak és megalapozottnak kell lennie), a tudományos elfogadottság (a szakértő által használt módszereknek és elméleteknek elfogadottnak kell lenniük a tudományos közösségben az adott területen), az objektivitás (a szakvéleménynek objektívnek kell lennie, és nem szabad elfogultságot vagy egyéni véleményt tükröznie), valamint az egyértelműség és érthetőség (a szakvéleménynek világosnak és érthetőnek kell lennie a bíróság és az érintettek számára). Az EDR által szolgáltatott adatokat elfogadják a szakvélemény alapjául, ezért azok felhasználhatók bizonyítékként hazánkban is. Ugyanakkor Rao rámutatott arra, hogy az EDR-adatok kombinálása más adatforrásokkal, például természetes vezetési vizsgálatokkal (Naturalistic Driving Data, NDD) lehetővé teheti a vezetői viselkedés pontosabb értékelését (Rao, 2017).

Az EDR által szolgáltatott adatok nagy segítséget nyújthatnak az úgynevezett digitális kriminalisztikában. A digitális kriminalisztika a bűnügyi vizsgálatok egyik speciális ága, amely az elektronikus eszközökből származó adatok elemzésére és visszaállítására összpontosít. A digitális kriminalisztika legfőbb ágai a mobil eszközök kriminalisztikája (például mobiltelefonok és táblagépek adatainak vizsgálata), a hálózati kriminalisztika (internetes hálózatokon történő támadások elemzése), az adatbázis kriminalisztika (adatbázisok manipulációjának nyomozása) és a fájlrendszerek és adattárolók vizsgálata (merevlemezek és más digitális tárolók adatelemzése). Az EDR mint bizonyíték ebbe az utóbbi ágazatba sorolható. Mivel a digitális kriminalisztika alapkövetelménye, hogy a bizonyítékok begyűjtése szakszerű módon történjen, a digitális eszközökön végzett módosítások dokumentálásra kerüljenek és az adatokat megbízható forrásból szerezzék be, ezeket a szabályokat az EDR esetén is be kell tartani (Gunawardhana, 2021).

A digitális kriminalisztika által feltárt és rögzített bizonyítékok a büntetőeljárásban a megfelelő jogszabályi rendelkezések betartásával felhasználhatók. A bírósági eljárásokban felhasználható digitális bizonyítékokkal szemben támasztott követelmények alapján az EDR-ekből nyert adatoknak megbízhatónak,

pontosnak és hitelesnek kell lenniük. Daily és társai az EDR-ből származó bizonyítékokkal kapcsolatosan több problémára is rámutattak. Az első az eltérő szabványok és adatformátumok kérdése. Az EDR-ek ugyanis nem egységesek technológiai szempontból, ami nehezíti az összehasonlítást és az adatok hiteles értelmezését. A másik ilyen kérdés a zárt rendszerek és ellenőrizhetőség hiánya. Az EDR-eszközök adatfeldolgozása ugyanis nem nyilvános, így a kriminalisztikai szakértők számára nincs lehetőség az adatok független elemzésére. Végül rá kell mutatni az adatvesztés kockázatára: a járművek eltérő tárolási és naplózási mechanizmusai miatt előfordulhat, hogy kritikus adatok elvesznek vagy nem rögzülnek megfelelően (Daily et al., 2008).

Az EDR-re vonatkozó jogszabályi háttér az Amerikai Egyesült Államokban

Az Amerikai Egyesült Államokban az EDR-ekkel kapcsolatos szabályozások kezdeti időszakáról áttekintést tett közzé az NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration), azaz az Országos Közúti Közlekedésbiztonsági Hivatal. Az NHTSA már 1997-ben ajánlást adott ki, hogy a balesetek adatait EDR-ekkel lehet gyűjteni. 1998-ban a National Highway Traffic Safety Administration's Office of Research and Development (Országos Közúti Közlekedésbiztonsági Igazgatóság Kutatási és Fejlesztési Hivatala) munkacsoportot hozott létre az EDR-ek adatainak felhasználásával és gyűjtésével kapcsolatban (URL2).

Az Amerikai Egyesült Államokban érvényes legfontosabb jogszabályi előírásokat a 49 CFR (Code of Federal Regulations – Szövetségi szabályzatok kódexe) 563. része (Event Data Recorders) tartalmazza, amely az EDR-ekkel kapcsolatos műszaki követelményeit, valamint az EDR rendszerből történő adatgyűjtési előírásokat határozza meg (URL3). Az NHTSA 2006-ban alkotta meg ezt a jogszabályt (URL4). A jogszabály nemzeti követelményeket határoz meg az EDR-rendszerrel felszerelt járművekre vonatkozóan a gépjárművek baleseteinek gyűjtésére, azoknak a tárolására és az adatoknak a visszakereshetőségére, de a járműgyártásra is követelményeket határoz meg. Pontosan előírja, hogy milyen adatelemeket kell rögzítenie az EDR-nek.

A 49 CFR jogszabályt a 2012. szeptember 1-jén vagy azt követően gyártott járművekre kell alkalmazni, amennyiben fel vannak szerelve EDR-rendszerrel. A jogszabály taxatív felsorolást tartalmaz, hogy milyen jármű-kategóriára kell alkalmazni, és külön előírást fogalmaz meg az 567.7 pont a 2013. szeptember 1-je előtt két vagy több szakaszban gyártott vagy átalakított járművekre (URL5). A 49 CFR 563 jogszabály nem kötelező előírás minden gépjárműre,

viszont ha egy gépjárműbe beszerelték, beépítették az EDR-t, akkor annak meg kell felelnie a jogszabályi előírásnak. A 49 CFR 563.7 pont szerint meghatározott adatelemeket ugyanis minden, jogszabály hatálya alá tartozó gépjárműnek teljesítenie kell.

A 49 CFR jogszabály leírja, hogy a hatálya alá tartozó gépjárművek használati utasításában angol nyelven fel kell tüntetni, hogy a gépjármű EDR-rel van felszerelve. A meghatározott szövegben leírásra került, hogy a jármű EDR-rel van felszerelve. Leírásra kerül továbbá, hogy mi az EDR fő célja, tehát bizonyos ütközési vagy ütközésszerű helyzetekben adatokat rögzít. Tartalmazza, hogy meddig tart az adatok rögzítése, hogyan működnek a gépjármű bizonyos be rendezései, információt szolgáltat a rögzített adat a biztonsági övek bekapcsolt állapotáról, meddig nyomta le a gépjárművezető a gáz- vagy a fékpedált, és milyen gyorsan haladt a gépjármű. A használati utasításban leírásra kerül továbbá, hogy ezek az adatok segíthetnek feltárni a balesetek körülményeit, és csak balesetnél kerülnek rögzítésre. Nem rögzíti az EDR a normál vezetést, továbbá nem rögzíti a személyes adatokat sem. A használati utasításban leírásra kerül továbbá, hogy balesetek vizsgálata során a hatóságok az EDR-adatokat összekapcsolhatják a személyazonosításra alkalmas adatokkal. A járműgyártókon kívül más felek is (például a rendészeti szervek) hozzáférhetnek a járművek EDR adataihoz, ehhez speciális eszköz szükséges. A járműgyártók a gépjármű használati utasítását kiegészíthetik az EDR tulajdonságaival, funkciójával, egyéb képességeivel, de a kötelező nyilatkozatnak szükséges szerepelnie benne ([URL3](#)). Egyes járműgyártók az Amerikai Egyesült Államokbeli honlapjukon is tájékoztatást nyújtanak a járműveikbe szerelt EDR-rendszerről (például a Mercedes Benz, [URL6](#)).

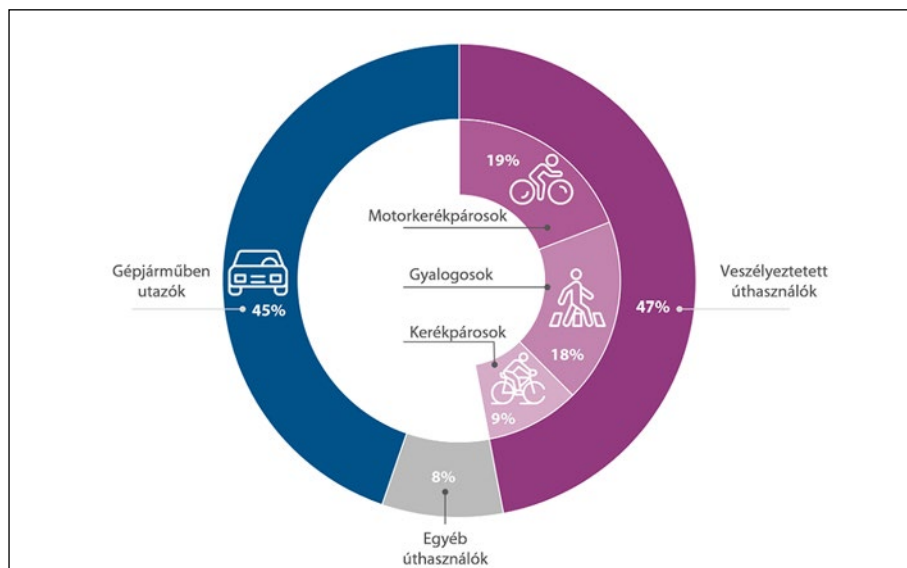
Az EDR szabályozása az Európai Unióban

Az Európai Unió az EDR-rendszerek szabályozásában élen jár, amely hozzájárul az EU közúti közlekedésbiztonságához. 2019-ben 22 800 fő vesztette életét Európa útjain, de ez a szám 2020-ra már 4000 fővel kevesebb volt ([URL7](#)). Ez a csökkenés a koronavírus-járványra is visszavezethető, de a közlekedésbiztonsági szabályok is szerepet játszottak benne. 2022-ben 20 640 fő vesztette életét az utakon az Európai Unióban, a legveszélyeztetettebbek a gyalogosok, kerékpárosok, motorkerékpárosok voltak ([URL8](#)).

Ha megvizsgáljuk a közúti halálozásokat az Európai Unióban, akkor megállapíthatjuk, hogy a közúton történő balesetek halálozási adatai az úthasználati bontásban az alábbiak voltak 2021-ben (az összeg a kerekítés miatt nem 100%).

4. számú ábra

Közüti halálozások az Európai Unióban, úthasználók szerinti bontásban (2021)



Forrás: URL8.

A 4. számú ábra jól mutatja, hogy a gépjárművekben utazók és a veszélyeztetett úthasználók aránya nagyjából megegyezik (összesen 45–47%). Az Európai Unióban 2022-ben egymillió lakosra vetítve átlagosan 46 fő vesztette életét Európa közútjain közlekedési balesetében, de az uniós tagállamok között nagy a különbség. Ez a szám 2022-ben Romániában volt a legnagyobb, a legjobban teljesítő Svédországban viszont a román adatok negyede szerepelt a statisztikában (URL8).

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019. november 27-i 2019/2144 rendelete (URL9) az új járművek általános biztonsági követelményeiről rendelkezik. A rendelet 2022. július 6-án lépett hatályba, amint a Bizottság 2022/545 felhatalmazáson alapuló rendelete is, amely a személygépjárművek mellett a tehergépjárművekre is előírásokat fogalmaz meg.

A 2019/2144 EU rendelet 6 cikkének (1) bekezdése szerint „A gépjárműveket fel kell szerelni a következő fejlett járműrendszerekkel:

- intelligens sebességszabályozó;
- indításgátló alkoholszonda előkészítése;
- a járművezető fáradékonyságát és figyelmét érzékelő figyelmeztető rendszer;
- a járművezető figyelmetlenségét érzékelő fejlett figyelmeztető rendszer;
- vészfékjelzés;

- f) tolatóradar; és
- g) eseményadat-rögzítő.”

A (4) bekezdés szerint „Az eseményadat-rögzítőknek különösen a következő követelményeknek kell megfelelniük:

- a) az általuk röviddel az ütközés előtt, az ütközéskor, és közvetlenül az ütközést követően rögzített és tárolt adatoknak – nagyfokú pontossággal és az adatok fennmaradásának biztosítása mellett – tartalmazniuk kell a jármű sebességét, fékezését, helyzetét és dőlését az úton, a jármű valamennyi biztonsági rendszere, a 112-es hívószámú fedélzeti e- segélyhívó rendszer aktiválásának és üzem-módjainak állapotát, a fékek aktiválását és az aktív fedélzeti biztonsági és balesetmegelőző rendszerek érdemi beviteli paramétereit;
- b) azokat nem lehet kikapcsolni;
- c) olyan módon kell képesnek lenniük az adatok rögzítésére és tárolására, hogy:
 - i. zárláncú rendszeren működnek;
 - ii. az általuk összegyűjtött adatokat anonimizálják és védik a manipulációval és a visszaéléssel szemben; és
 - iii. az általuk összegyűjtött adatok lehetővé teszik a pontos járműtípus, -változat és -kivitel, valamint különösen a járműbe szerelt aktív biztonsági és balesetmegelőző rendszerek azonosítását; továbbá
- d) azok az adatok, amelyeket képesek rögzíteni, rendelkezésre bocsáthatók a nemzeti hatóságok számára az uniós vagy a nemzeti jog alapján kizárólag baleseti kutatás és elemzés céljára, többek között a rendszerek és alkotóelemek típusjovahagyásához, és az (EU) 2016/679 rendeletnek megfelelően egy szabványosított interfészen keresztül.”

Az eseményadat-rögzítő az (5) bekezdés szerint „nem rögzítheti és tárolhatja a jármű-azonosító szám járművet azonosító szakaszának utolsó négy számjegyét, sem más olyan információt, amely lehetővé tenné a konkrét jármű, annak tulajdonosa vagy üzembentartója beazonosítását.”

A legfontosabb előírása a Bizottság 2022/545 felhatalmazáson alapuló rendeletének az alábbi ([URL10](#)): „2024. július 6-i hatállyal a nemzeti hatóságok az eseményadat-rögzítőkkel kapcsolatos okok fennállása esetén megtiltják az új járművek nyilvántartásba vételét, értékesítését és forgalomba helyezését, amennyiben azok nem felelnek meg az ebben a rendeletben és a 160. sz. ENSZ-előírás 01. módosítássorozataiban megállapított műszaki követelményeknek, mivel az ilyen járművek megfelelőségi nyilatkozatai attól kezdve nem érvényesek. A nemzeti hatóságok azonban az ilyen járműveknek az (EU) 2018/858 rendelet 48., 49. és 50. cikke szerinti nyilvántartásba vételének, értékesítésének és

forgalomba helyezésének céljára 2026. július 1-jéig elfogadják az EU-n kívül a 160. sz. ENSZ-előírás szerint megadott jóváhagyásokat a 160. sz. ENSZ-előírás 01. módosítássorozata szerinti jóváhagyás alternatívájaként.”

A 2022/545 rendelet meghatározza, hogy a jármű EDR-rendszerének milyen műszaki követelményeket kell teljesítenie. Külön foglalkozik az adatbiztonsággal is, hogy meglehessen védeni az EDR által rögzített és tárolt adatokat az esetleges manipulációtól. Külön meghatározza, hogy az EDR-en végzett szoftverfrissítéseket észszerű mértékben védeni kell a manipulációkkal szemben és az érvénytelen frissítések megelőzése érdekében. Külön részletezi a 2022/545 rendelet az adatok lehívását. Eszerint biztosítani kell szabványos adatátviteli csatlakozót, hogy soros adatkimenetén keresztül lehívhatóak legyenek az adatok. Rendelkezik a jogszabály arról, hogy ha az adatkimenet egy balesetet követően már nem lesz üzemképes, akkor az adatokat közvetlenül is le lehessen hívni az EDR-hez közvetlenül kapcsolódással. A járműgyártónak tájékoztatnia kell a típusjóváhagyó hatóságot és – a típusjóváhagyó hatóság kérésére – minden érdekelt alkotóelem-, diagnosztikaeszköz- és vizsgálóberendezés-gyártót vagy -javítót arról, hogy miként férhetnek hozzá az eseménnyel kapcsolatos adatokhoz, valamint hogyan hívják le és értelmezzék azokat. A járműveket, az EDR-eket úgy kell megtervezni, hogy képesek legyenek eseményjelentéseket előállítani. Tiltja a jogszabály, hogy az EDR-ből az adatot olyan interfészekon keresztül le lehessen hívni, melyhez nem szükséges a járműnek a kinyitása, vagy számszámok nélkül hozzáférhetőek. A vezetékek nélküli kapcsolat sem megengedett.

A kinyert adatoknak géppel olvasható formátumban rendelkezésre kell állniuk, és nem tartalmazhatnak olyan információkat, és nem bocsáthatók rendelkezésre olyan információkkal együtt, amelyek lehetővé teszik, hogy ezeket az adatokat természetes személyekkel hozzák összefüggésbe.

Külön foglalkozik a jogszabály azzal, hogy a gépjárművek időszakos műszaki felülvizsgálatánál (műszaki vizsga) biztosítani kell az EDR ellenőrzését.

Az EDR kötelező beépítése két lépcsőben történik: a járművek nyilvántartásba vétele, valamint az alkotóelemek és az önálló műszaki egységek forgalomba hozatala és üzembe helyezése betiltásának időpontja az M1, az N1 és az S, T, U kategóriák esetében 2024. július 7., az M2, M3, N2 és N3 kategóriák esetében 2026. január 7. napja. Ez azt jelenti, hogy 2024. július 7. napját követően az alábbi új gyártású járművek esetén kötelező az EDR beszerelése:

- M1: Legfeljebb 8+1 ülőhellyel rendelkező személygépkocsik (például normál személyautók, SUV-ok, kisbuszok).
- N1: Tehergépkocsik 3,5 tonnás össztömegig (például kisteherautók, furgonok).
- S: Speciális járművek (mentőautók, tűzoltóautók, páncélozott járművek, egyedi célú járművek).

- T: Mezőgazdasági és erdészeti traktorok.
- U: Haszonjárművek, munkagépek.

Az EDR kötelező bevezetésének várható hatásai Magyarországon. Az EDR rendszerek jövője

Magyarország területén a Központi Statisztikai Hivatal által közzétett végleges adatok alapján 2023-ban 14 452 esetben történt személyi sérüléssel járó közúti közlekedési baleset. Ebből halálos kimenetelű 438 volt, súlyos sérüléssel 4179 baleset járt. Hazánkban 2023-ban 19 115 közlekedési bűncselekmény történt, ebből közlekedési baleset okozása bűncselekményt 2646 esetben regisztráltak ([URL11](#); [URL12](#)). Feltehető a kérdés, hogy a személyi sérüléssel járó közúti közlekedési balesetekből, illetve közlekedési bűncselekményekből hány esetben lesz szükséges a hatóságoknak az eljárásaik során a gépjárművek EDR-adatainak letöltésére, letöltetésére, az EDR-adatok elemzésére, elemeztesére.

A 2024. július 6-tól hatályos, Magyarországra is érvényes 2022/545 rendeletre tekintettel szükségessé válhat a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet, valamint a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet módosítása. A magyarországi új gépjárművek (főként az M1, N1 kategória) forgalomba helyezésénél szükséges lenne már most vizsgálni, hogy azok megfelelnek-e az európai uniós jogszabályi előírásoknak, még ha a hazai jogszabályi környezetet csak később igazítják is ehhez a rendelethez.

Melegh Gábor igazságügyi szakértő szerint már most is foglalkoznak EDR-rendszerek kiolvasásával, és rendelkeznek az ehhez szükséges technikai háttérrel Bosch Crash Data Retrieval (CDR) EDR-kiolvasó készülékkel ([URL13](#)). Az igazságügyi szakértők az EDR-kiolvasó készüléket a vizsgált gépjármű EDR-jéhez a vizsgált gépjármű OBD diagnosztikai interfészen keresztül tudják csatlakoztatni. Ha ez nem lehetséges a gépjármű sérülése miatt, akkor a légszákvezérlőre tudják rácsatlakoztatni a diagnosztikai eszközt. A diagnosztikai kiolvasás után 60–65 oldalas adatot kapnak, amelyet az igazságügyi szakértői vélemény elkészítésénél felfolhasználnak.

A statisztikai elemzés kimutatta, hogy az EDR és EDR+ technológiák bevezetése jelentősen növeli a balesetek rekonstruálhatóságát és a felelősség megállapításának lehetőségét. Különösen az EDR+ technológia esetében figyelhető meg a legnagyobb előrelépés, amely a baleseti okok teljes körű feltárását teszi lehetővé. Azonban bizonyos balesettípusok, például az útelhagyások és a lámpás kereszteződésekben történt ütközések esetében további fejlesztések szükségesek a teljes értékelhetőség érdekében ([Vida & Török, 2023](#)).

Ahogy más technikák esetében, az EDR-nél is elmondható, hogy még számos fejlesztésre van szükség. A legfontosabb lehetséges fejlesztési irányok a következők:

- Egységes adatgyűjtési szabványok bevezetése, amely biztosítaná az adatok egységes rögzítését és kiolvasását, hogy pontosabb rekonstrukció váljon lehetővé (Guzek & Lozia, 2021) azért, hogy az adatok könnyebben összehasonlíthatóak legyenek (Laranjeira, 2022; Gabler et al., 2004).
- Az EDR-ek rögzítési időtartamának növelése a teljes vezetői beavatkozás dokumentálása érdekében (Chen et al., 2017).
- Részletesebb adatgyűjtés biztosítása, beleértve a gyorsítási és kormányzási adatokat is (Chen et al., 2017). A mintavételezési gyakoriság növelése az ütközés előtti események pontosabb rögzítése érdekében (Thomson et al., 2013; Laranjeira, 2022).
- Független adatellenőrzési mechanizmusok kialakítása, hogy az EDR-ekből nyert bizonyítékok hitelesek és visszaellenőrizhetők legyenek (Daily et al., 2008).
- Továbbfejlesztett adatvédelmi szabályozások, amelyek biztosítják a járművezetők személyes adatainak védelmét (Gabler et al., 2004). Ennek keretében szükséges lehet az adatvédelmi szabályok szigorítása, hogy az EDR-adatok kezelése megfeleljen a GDPR elvárásainak (Ziemiak, 2019).
- Az EDR-ek és forgalomirányító-rendszerek integrációja a baleseti adatok pontosabb elemzése érdekében (Chen et al., 2017; Gabler et al., 2004). Az EDR-ek és egyéb aktív biztonsági rendszerek adatainak integrálása, hogy pontosabb képet kapjunk a vezető és a jármű közötti interakciókról (Thomson et al., 2013; Laranjeira, 2022). Az EDR-ekből származó adatok és a vezetőtámogató rendszerek kombinált használata növelhetné a közlekedésbiztonságot (Guzek & Lozia, 2021).
- Kriminálisztikai protokollok kidolgozása, amelyek biztosítanak az EDR-adatok megfelelő kezelését, begyűjtését és felhasználását (Daily et al., 2008).
- Új adattárolási technológiák alkalmazása, amelyek csökkenthetik az adatvesztés kockázatát és növelhetik az információk megbízhatóságát (Daily et al., 2008). Blockchain-alapú biztonsági megoldások bevezetése, amelyek megakadályozhatják az adatok manipulációját (Gunawardhana, 2021).
- További kutatásokra van szükség annak megállapítására, hogy az EDR-ek milyen mértékben járulhatnak hozzá az autonóm járművek biztonsági rendszereinek fejlesztéséhez (Guzek & Lozia, 2021).
- Mesterséges intelligencia és gépi tanulás alkalmazása a gyorsabb és pontosabb adatfeldolgozás érdekében. Automatizált digitális nyomozati rendszerek fejlesztése, amelyek képesek nagy mennyiségű adat valós idejű elemzésére (Gunawardhana, 2021).

Az EDR-rendszerek jövője összetett, hiszen függ a technológiai fejlődéstől, a technológiai tényezőktől, és nem utolsósorban az adatvédelmi előírásoktól. Ha a jövőről beszélünk, szóba jöhet a gyűjtött adatok kiterjesztése, akár a vezető éberségi állapotára, például biometrikus szenzorok alapján. De a környezeti tényezőket (például az időjárási és fényviszonyok adatait) is tudná gyűjteni a rendszer. Ha az adatvédelmi előírások lehetőséget nyújtanak rá, a jármű fedélzeti kameráinak felvételei is rögzítésre kerülhetnének közvetlen a baleset előtt és után.

Felmerülhet a valós idejű adattovábbítás a hatóságok részére, az adatok felhőbe történő feltöltődése balesetek esetén, bár a fentiek alapján ez egyelőre ütközik az EU-rendelet kifejezett rendelkezéseivel.

Végül utalni kell arra, hogy balesetmegelőzési felhasználása is lehetne az EDR által gyűjtött adatoknak: az adatok anonim elemzéséből kinyert információk a járműgyártást támogathatják, és azonosíthatóvá válhatnak a balesetveszélyes forgalmi szituációk, amelyekre a közútkezelők forgalomtechnikai beavatkozással meg tudnák tenni a megfelelő lépéseket.

Felhasznált irodalom

- Bachman v. General Motors Corp., 2000 FED App. 0039P (6th Cir.). <https://casetext.com/case/bachman-v-general-motors-corp-1>
- Bartók R., Elek B., Fantoly Zs., Herke Cs. (2024). *A büntető eljárásjog tankönyve*. HVG Orac.
- Cansler v. Mills, 765 N.E.2d 698 (Ind. Ct. App. 2002). <https://casetext.com/case/cansler-v-mills>
- Chen, R. J., Tatem, W. M., & Gabler, H. C. (2017). *Event Data Recorders (EDRs) Duration Study*. Virginia Tech. <https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.gov/files/2023-05/2-EDR-Final-Report-to-Congress-Supplemental-Rpt-tag.pdf>
- Daily J. S., Singleton N., Downing E., & Manes G. W. (2008). The forensic aspects of event data recorders. *Journal of Digital Forensics, Security and Law*, 3(3). <https://doi.org/10.15394/jdfsl.2008.1044>
- Gabler H. C., Gabauer D. J., Newell H. L., & O'Neill M. E. (2004). *Use of event data recorder (EDR) technology for highway crash data analysis*. National Cooperative Highway Research Program. https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_w75.pdf
- Gunawardhana M. (2021). *Role of digital forensic in solving cybercrimes*. Cardiff Metropolitan University. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18493.95205>
- Guzek, M., & Lozia, Z. (2021). Are EDR devices undoubtedly helpful in the reconstruction of a road traffic accident? *Energies*, 14(21), 6940. <https://doi.org/10.3390/en14216940>
- Laranjeira, F. G. M. (2022). *Study and validation of data recorded in the vehicles' EDR in order to perform a road accident's dynamic reconstruction*. Polytechnic Institute of Leiria.

- Rao, R. M. (2017). *Using event data recorder (EDR) data to perform what-if simulations for safety benefit analysis by reconstructing real traffic kinematics and driver behaviors*. Chalmers University of Technology. <https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/250499/250499.pdf>
- Sipes v. General Motors Corp., 946 S.W.2d 143 (Tex. App. 1997). <https://casetext.com/case/sipes-v-general-motors-corp>
- Thomson, R., Sandin, J., Bagdadi, O., Hjort, M., Augusto, B., & Andersson, H. (2013). *EDR pre-crash data: Potential for applications in active safety testing*. Swedish National Road and Transport Research Institute. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:747382/FULLTEXT01.pdf>
- Tremmel F., Fenyvesi Cs., & Herke Cs. (2009). *Kriminalisztika*. Dialóg Campus Kiadó.
- Vida, G., & Török, Á. (2023). Expected effects of accident data recording technology evolution on the identification of accident causes and liability. *European Transport Research Review*, 15(17). <https://doi.org/10.1186/s12544-023-00591-4>
- Ziemiak, M. P. (2019). Event data recorder (EDR) systems in the context of claims adjustment in motor insurance: A case of Poland. *Prawo Asekuracyjne*, 4(101). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.6734>

A cikkben szereplő online hivatkozások

- URL1: *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.*, 509 U.S. 579 (1993). <https://supreme.justia.com/cases/federal/us/509/579/>
- URL2: *Event Data Recorder information from the National Highway Traffic Safety Administration*. <https://www.nhtsa.gov/research-data/event-data-recorder>
- URL3: *49 CFR Part 563 – Event Data Recorders*. <https://www.ecfr.gov/current/title-49/subtitle-B/chapter-V/part-563>
- URL4: *Federal Register notice on Event Data Recorders*. <https://www.federalregister.gov/documents/2024/12/18/2024-29862/event-data-recorders>
- URL5: *49 CFR § 567.7 – Requirements for persons who alter certified vehicles*. <https://www.ecfr.gov/current/title-49/subtitle-B/chapter-V/part-567/section-567.7>
- URL6: *Event Data Recorder – GLA SUV 2023 Owner's Manual*. <https://www.mbusa.com/en/owners/manuals/gla-suv-2023-10-h247-mbox/data-storage/event-data-recorder>
- URL7: *Halálos közúti balesetek az EU-ban – Európai Parlament*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/hu/article/20190410STO36615/halalos-kozuti-balesetek-az-eu-ban>
- URL8: *Különjelentés 04/2024: Úton az uniós közúti közlekedésbiztonsági célkitűzések elérése felé – Európai Számvevőszék*. <https://www.eca.europa.eu/hu/publications?ref=SR-2024-04>
- URL9: *Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/2144 rendelete (2019. november 27.) a gépjárművek és pótkocsijaik, valamint az ilyen járművekhez szánt rendszerek, alkatrészek és önálló műszaki egységek típusjóvá hagyására vonatkozó követelményekről*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2144>

URL10: *Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/545 rendelete (2022. március 30.) a gépjárművek általános biztonságáról és a járművek utasainak védelméről.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32022R0545>

URL11: *Egészségügyi kiadások és finanszírozás, 2000–2021 (KSH).* https://www.ksh.hu/stadat_files/egc/hu/egc0077.html

URL12: *Tájékoztató a bűnözés 2023. évi adatairól (Legfőbb Ügyészség).* <https://ugyeszseg.hu/wp-content/uploads/2024/10/tajekoztato-a-bunozes-2023.-evi-adatairol.pdf>

URL13: *Bosch Crash Data Retrieval Tools.* <https://boschcdrtool.com/>

A cikk APA szabály szerinti hivatkozása

Herke Cs., & Szécsi T. L. (2025). Az eseményadat-rögzítők (EDR) szerepe a közlekedési bűncselekmények bizonyítása során. *Belügyi Szemle*, 73(4), 811–831. <https://doi.org/10.38146/BSZ-AJIA.2025.v73.i4.pp811-831>

Nyilatkozatok

Összeférhetetlenség

A szerzők nem jelentettek összeférhetetlenséget.

Finanszírozás

A szerzők nem kaptak pénzügyi támogatást a kutatáshoz, a szerzőséghez és/vagy a cikk publikálásához.

Etikai nyilatkozat

Jelen cikkhez nem kapcsolódik adatkészlet.

Nyílt hozzáférésről szóló tájékoztatás

Jelen cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY NC-ND 2.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje feltüntetésre kerülnek.

Levelező szerző

A cikk levelező szerzője Herke Csongor, aki a herke.csongor@ajk.pte.hu e-mail címen érhető el.