

**Személyi sérüléses közúti közlekedési
balesetek adatgyűjtési módszertana**



Magyar Mérnöki Kamara
Kiadványsorozata 129.

Személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek adatgyűjtési módszertana

MMK FAP azonosító:
2024/212-KZT

Budapest, 2024. október 15.

A sorozat szerkesztője:
WAGNER ERNŐ
a Magyar Mérnöki Kamara elnöke

Készült a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozatának gondozásában, a 2024. évi Feladat Alapú Pályázatok pénzügyi keretéből.

A kiadvány a Magyar Mérnöki Kamara tulajdona. Másolása, teljes terjedelmében való közzététele csak a Kamara engedélyével lehetséges. Minden jog fenntartva.

Szerzők:
Hóz Erzsébet
Borboláné Kovács Gabriella
Dr. Miletics Dániel
Pál Péter
Válóczi Dénes
Vedrődi Tamás

Lektorálta:
Dr. Mocsári Tibor

Kiadó:

Magyar Mérnöki Kamara
1118 Budapest, Budaörsi út 125/A.
info@mmk.hu, www.mmk.hu

TARTALOMJEGYZÉK

1. Vezetői összefoglaló.....	6
2. Bevezető	8
3. Személy sérüléses balesetek helyazonosítási problémái (Budapesti helyzetkép) 11	
3.1. Önkormányzati utak.....	11
3.1.1. Személy sérüléses balesetek helyazonosítóinak ellenőrzése (budapesti helyzetkép)	11
3.1.2. Személy sérüléses balesetek adatainak egyéb hibái (budapesti példák) 13	
3.1.3. A budapesti adatok vonatkozásában történt módosítások	14
a.) Kitöltetlen kerület	15
b.) Közterület jellege.....	15
3.2. Az országos közúthálózat.....	21
3.2.1. Személy sérüléses balesetek helyazonosítóinak ellenőrzése.....	21
3.2.2. A Web-Bal adatbázisban végzett módosítások száma	24
3.3. A balesetek helyazonosításának rendőrségi gyakorlata	26
3.4. A balesetsűrűsödési helyek vizsgálatának nehézségei.....	30
3.5. Nemzetközi kitekintés [13,14,15,16,17]	33
3.5.1. Horvátország	34
3.5.2. Egyesült Államok	37
3.5.3. Korea	39
4. Megoldási javaslat	46
4.1. A koordináták rögzítése, technológiák és alkalmazásuk	46
4.2. Koordinátás helyszínelölés mellett szöveges helyszínelazonosítás is.....	47
4.2.1. Minimum kitöltöttségi feltételek.....	47
4.2.2. Értékszabályok betartása	48
4.2.3. Értékkészletek használata.....	48
4.3. Távlati javaslatok.....	49
5. Példák és javítási módszer automata eszközök támogatásával	52
5.1. A rendőrségi-kórházi adatbázisok összekapcsolása	52
5.2. Összegzés.....	56
6. Irodalomjegyzék	58

1. Vezetői összefoglaló

A pályázati anyag célja, hogy rávilágítson egy, a forgalomtechnikai szakemberek, közlekedéstervezők és a közúti biztonsági auditor szakma számára, egyöntetűen kiemelkedően fontos problémára, a megfelelő pontosságú közúti közlekedési baleseti adatbázis hiányára. Az anyag összegyűjti a probléma forrását, szakmai kitekintést ad a probléma mértékét illetően, és javaslatot tesz az orvoslására, akár innovatív, újszerű módszer alkalmazásával. Célunk az anyaggal, hogy felhívjuk a figyelmet arra, hogy a szakma mekkora küzdelmet folytat – és folytatott az elmúlt másfél évtizedben –, a baleseti adatok pontosságának elérésére, továbbá segítségül szolgáljon ahhoz, hogy közös erővel a kívánt célt, egy pontos és hibamentes baleseti adatbázis rendelkezésre állását elérhessük.

A folyamat elején azokat a stakeholdereket vontuk be a közös gondolkodásba, valamint a pályázat kidolgozás folyamatába, akik a legszorosabban érintettek, napi szinten kapcsolatban vannak az elérhető adatbázissal, valamint tesznek is azért, hogy a munkájuk során szükséges adatok kijavításra kerülhessenek. Mindezt teszik olyan mértékű szakmai elhivatottsággal, hogy hatásukra a közúti infrastruktúra közlekedésbiztonsági kezeléséről szóló 176/2008-as kormányrendelet helyére lépő 133/2022-es (IV. 7.) kormányrendelet hatálya immáron konkrétan kiter a baleseti adatok kezelésére, javítására is.

Mindezek figyelembevételével állt össze a projektcsapat, olyan diverz szereplőkkel, akik gyakorlati tapasztalatukra és mély szakmai szemléletükre alapozva a legkörültekintőbben és legaprólékosabban tudták definiálni a problémát és javaslatot tenni annak megoldására, mind gyakorlati, mind elméleti oldalról, fővárosi és országos tekintetben egyaránt.

A pályázati anyag kidolgozását nehezítette, hogy az elsődleges adatgazdával, a rendőrséggel az előzetesen, a pályázat kidolgozása során tervezett szakmai egyeztetések megghiúsultak, így csak a pályázat lezárta után lesz lehetőség a konzultációra, mely döntő fontosságú a pályázatban vállalt javasolt intézkedések tekintetében. A rendőrség által nagy energia- és időráfordítással kitöltött a balesetek körülményeire vonatkozó adatok nem hasznosíthatóak, amennyiben az egyes balesetek helye nem pontosan azonosítható. Az összes szereplő konszenzusa szükséges a tekintetben, hogy a közúti közlekedési balesetek adatai közül a helyazonosító adatok pontossága elsődleges prioritás a hatékony balesetmegelőzési munkához.

A pályázati anyag felhívja a figyelmet a baleseti adatok statisztikai adatpontosságon túlmenően az egyéb attribútumok szakmán belüli jelentőségére. Amellett, hogy a statisztikába bekerülő adatokat szeretnénk javítani, a közlekedésbiztonság javítása érdekében végzett munkákhoz fontos lenne a rengeteg jelenlegi adatbázisban nem szereplő (pl. anyagi káros és/vagy nem regisztrált személyi sérüléses) balesetek ismerete és integrálása az adatbázisba.

A közlekedésbiztonság javítását célzó erőfeszítések tekintetében megállapítható tehát – és a nemzetközi kitekintés is ezt támasztja alá –, hogy a pontos baleseti adatbázisra szükség van, melynek elérése egy többlépcsős folyamat. Azonban a legalapvetőbb lépésen, a szigorúbb adatgyűjtési irányelvek szükséges bevezetésén túl a lehetőségek a legalapvetőbbtől az innovatív megoldásokig lehetnek:

- érzékenyítés és képzés minden érintett szereplő számára, de különös tekintettel a helyszínelést végző és baleseti adatokat regisztráló rendőrök számára, annak érdekében, hogy lássák és értsék, hogy ez milyen jelentőségű, és hogy e nélkül a teljes folyamat kvázi értelmetlen;
- leegyszerűsített, kötelezően kitöltendő és előre meghatározott elemkészlettel rendelkező beviteli mezőkkel, formalapokkal, applikációkkal a lehető legnagyobb mértékben segíteni az adatgyűjtők munkáját;
- innovatív GPS-vevős, valós idejű helyazonosításra alkalmas műszaki megoldásokkal, mely akár a járműbe, vagy egyéb, a helyszínelőknél elhelyezett eszközökbe van integrálva;
- kamerákkal és fejlett érzékelőkkel felszerelt drónok felbecsülhetetlen áttörést jelenthetnek a baleseti helyszínek részletes 3D-s modelljeinek elkészítéséhez.

A pályázati anyag egy sokadik első lépés a témát érintően, de kétségtelenül egy hiánypótló dokumentum, mely jó alapul szolgál a további egyeztetésekhez és a továbblépéshez, valamint ahhoz, hogy a döntéshozók számára szemléltetve legyen, hogy a korrekt és minden szempontot elemző balesetmegelőzési munkához, valamint a nemzetközileg meghirdetett Vision-Zero célkitűzéseinek eléréséhez elengedhetetlen a pontos baleseti adatbázis rendelkezésre állása.

2. Bevezető

A már megtörtént balesetek elemzésével képet kaphatunk a közúti hálózatunk különféle helyszíneinek (szakaszok, csomópontok) biztonságáról, amennyiben részletes elemzéseket végzünk. Az elemzések megbízhatóságától függően különféle beavatkozások javasolhatók a kedvezőtlen biztonsági szint javítása érdekében.

Számos balesetelemzési módszer áll rendelkezésünkre, mindegyik más-más célt szolgál:

- 1.) Országos elemzés (trendek, nemzetközi összehasonlítások.)
- 2.) A közúti infrastruktúra közlekedésbiztonsági kezeléséről szóló 133/2022 (IV.7) Korm. Rendelet [1] pillérei közül kettő az üzemelő hálózatot vizsgálja:
 - a. Hálózati Szintű Közlekedésbiztonsági Felülvizsgálat (HSKF)
 - b. Közúti biztonsági felülvizsgálat (KBF), amely magában foglalja az ún. góckutatást is.
- 3.) Tematikus vizsgálatok: például különféle csomópont-típusok biztonsági szintje, különféle kialakítások kockázatai.
- 4.) Lokális, konkrét helyszíni vizsgálatok, gócgyanús helyszínek vizsgálata.

A trendeket, tendenciavizsgálatokat kivéve a felsorolt vizsgálatok, elemzések **kulcsa a balesetek pontos helyazonosítása, helyhez kötése**. A probléma, hogy a balesetek kódolása és a tényleges baleseti helyszín eltérhet egymástól évtizedek óta nehezíti, esetenként ellehetetleníti a célzott balesetmegelőzési munkát. Ezen túlmenően teret hagyunk a nem szakszerű, közlekedésbiztonságra vonatkozó, esetenként szubjektív cikkek megjelenésének, akár a veszélyesnek nevezett útjainkról [2] (Halálutak Magyarországon - ezeket a szakaszokat kell elkerülni), akár különféle közlekedői csoportok „veszélyességéről” (Az autók közt száguldott egy rolleres az Árpád hídon – videó). [3]

A mikromobilitási eszközök, elektromos rollerek sajátos problémát jelentenek, mert évek óta nem kerültek definiálásra, így a rájuk vonatkozó közlekedési szabályok sem ismertek. 2024 első félévében már rögzítésre kerülnek a baleseti statisztikában, de hogy milyen „közlekedési eszközként” azt nem tudjuk.

Mindkét példával arra szeretnénk rávilágítani, hogy a személysérüléses balesetek pontos helyének ismerete nélkül nincs tiszta és világos kép a közlekedésbiztonság valódi helyzetéről, a veszélyes helyszínek „láthatóságának” hiánya komoly probléma.

Ebben a kutatásban alapvetően a bekövetkezett személysérüléses balesetek helyazonosítási problémáival foglalkozunk, de érintjük az ún. elvesző balesetek kérdését és az anyagi káros balesetek hiányát is.

A pontos helyazonosítás kérdése összetett probléma, amely számos tényezőből fakad. A teljesség igénye nélkül felsorolunk néhányat:

- a baleset bekövetkezésének helyén történő adatrögzítés, adatrögzítésre használt technikai eszközök megbízhatósága, műszaki színvonala, (rendőrség hatásköre),
- a különféle útkezelők által használt térképi megjelenítések eltérései vagy az út, utcanevek, házszámok változásainak nyomkövetése, (útkezelők hatásköre, jelentős eltérés van a Főváros és a megyei jogú városok vagy a kistéleplések között),
- a balesetek bekövetkezésétől a baleseti adatbázisban való megjelenítéséig tartó folyamat sajátosságaitól,
- a különféle érintett szervezetek (rendőrség, KSH, Magyar Közút NZrt., Budapest Közút, BKK) informatikai rendszerének eltérései.

Az országos közútkezelő (Magyar Közút) számos erőfeszítést tett annak érdekében, hogy az esetlegesen hibás adatok számát, arányát csökkentse. Nagy reményeket fűztek a GPS-es helyazonosítás bevezetéséhez, abban bízva, hogy ezzel megoldódik a helyazonosítás problémája. A rendőrséggel együttműködve ún. kísérleti eszközök alkalmazásával igyekeztek csökkenteni a hibás adatrögzítéseket. A témában született egyik szakcikk az ún. P-BAL rendszer kísérleti használatát mutatja be [4], Komárom-Esztergom és Fejér megye területén használva egy olyan kézi számítógépen (PDA) futó szoftvert, ami elméletileg szükségtelenné tette volna a helyazonosítás ellenőrzését. A következő problémák jelentkeztek:

- a GPS koordináták megfeleltetése az útszám+szelvény számnak, ezek nem mindig fedték egymást,
- a felhasználói felületen felkínált válaszlehetőségek, egyfajta segítséget jelentettek volna, azonban a felhasználók sokszor túlzottan megbíztak a felkínált adatokban és ezzel vittek be hibás adatokat, ami újfajta hibát eredményezett. Ennek kiküszöbölésére igyekeztek pontosítani az utcaneveket és a térképi megjelenítést.
- igen gyakori hiba volt, hogy a közterület leíró adatai (város, kerület, út, utca neve, házszám) került megadásra országos közutak esetén is, az országos közút száma, szelvénye helyett. Így számos baleset önkormányzati utakra került az országos közutakról.

Már ekkor (2010) világossá vált, hogy különféle ellenőrző mechanizmusok beépítése szükséges a rögzítés folyamatába, hogy a felajánlott kérdésekre pl. útvonal alakzata kérdés esetén ne fogadjon el „útkereszteződés” választ a program.

Ezek az anomáliák mutatták, hogy minden újabb javító szándékú fejlesztés újabb hibalehetőséget eredményezett a baleseti adatrögzítés rendszerében, amihez hozzájárultak minden egyes érintett szervezetben dolgozók emberi tévedései vagy a felajánlott válaszlehetőségek „elfogadásából” fakadó sokszínű hibalehetőség megjelenése.

A Magyar Közút évtizedeken a KSH-tól kapta meg a személysérüléses balesetek adatait nagyon sok hibával. A rendőrséggel való jó kapcsolat lehetővé tette, hogy 2016 óta minden megyében egy kolléga folyamatosan ellenőrzi a személysérüléses balesetek adatait, leginkább a pontos helyazonosítási adatokat, hogy a közútkezelő eleget tudjon tenni a 176/2011 (VIII.31) Kormányrendeletben előírtaknak, hogy érdemi adattal rendelkezzenek a valóban balesetveszélyes útvonalokról, csomópontokról és szükség esetén be is tudjanak avatkozni. Valójában ez a közútkezelői felelősség, amit mind a 176/2011 (VIII.31), majd annak utódja a 133/2022 (IV.7) Kormányrendelet előírnak, hogy folyamatosan monitorozni szükséges a közutakat.

Néhány éve az is megoldódott, hogy a Magyar Közút közvetlenül a rendőrségtől kapja a baleseti adatokat, ezzel kiiktatva a KSH statisztikai szemléletmóddal történő „javításait”. Jelenleg a web-bal rendszer [5] ad lehetőséget a balesetek elemzésére, amelynek két modulja van:

- KSH adatállomány
- Magyar Közút javított állomány.

A két állomány adatelemzéseivel megmutatható, hogy a KSH nem javított adataival milyen helyszínek rajzolódnak ki góchelyként és a javított állományból készült elemzés pedig csak a valódi góchelyeket rajzolja ki.

Az anyagban alapvetően Budapest közútjain és a Magyar Közút országos hálózatán bekövetkező balesetek leggyakrabban bekövetkező helyazonosítási hibáit mutatjuk be, hogy láthatóvá váljanak azok a nehézségek, amelyek sürgős megoldásra várnak. A budapesti problémafeltárás részben alkalmas a települési, önkormányzati utakon bekövetkező balesetek rögzítésének problémafeltárására, azonban azokat a Magyar Közút megyei kollégái javítják, hasonló szemléletmódban, ahogy a saját országos közútjaikon bekövetkező balesetek adatait.

3. Személysérüléssel járó balesetek helyazonosítási problémái (Budapesti helyzetkép)

A különböző közlekedésbiztonsági vizsgálatokhoz tehát elengedhetetlenül fontos, hogy a (személyi sérüléssel járó) közúti közlekedési balesetekről pontos adatok álljanak rendelkezésünkre. Egy adott eseménnyel kapcsolatos adatok három nagy csoportra bonthatók:

- a baleset,
- a résztvevő személyek (sérültek) és
- a résztvevő járművek adataira.

A balesetsűrűsödési helyek felkutatásához kiemelt jelentőséggel bírnak a balesetek helyazonosítási adatai.

A helyazonosítási adatok vonatkozásában beszélhetünk leíró (település, kerület, utca és a keresztező utca vagy az utca és házszám, illetve útszám és szelvényszám) és GPS koordinátás helyazonosítási adatokról.

Az egyes balesetek helyazonosítási adatait áttekintve elmondható, hogy a helyazonosítási adatok sok esetben hiányosak és pontatlanok.

Egy adatot akkor tekintünk:

- **hiányosnak**, ha a leíró adatok alapján nem határozható meg egyértelműen a baleset helyszíne.
- **pontatlannak**, ha a leíró és GPS koordinátás helyazonosítási adatok nem ugyanazt a helyszínt jelölik.

Jelenlegi gyakorlatban a helyazonosítási adatok javítása teljes mértékben manuálisan történik, aminek emberi erőforrásigénye nagy.

A baleseti adatok kvázi mélyelemzése során a balesetek körülményeire és résztvevő személyekre és járművekre vonatkozó adatokban is előfordulnak eltérések, ami felveti a kérdést, hogy az adatok statisztikai célú felhasználásra alkalmasak-e.

3.1. Önkormányzati utak

3.1.1. Személysérüléssel járó balesetek helyazonosítóinak ellenőrzése (budapesti helyzetkép)

Az adatjavítás folyamata az önkormányzati utak esetében jelenleg az alábbi lépésekből áll.

- 1.) Azoknál az rekordoknál, melyeknél a **leíró helyazonosítási adatok hiánytalanok** (Budapest vonatkozásában annak a balesetnek tekintjük **hiánytalanoknak** a leíró helyazonosítási adatait, melynél **az utca és a keresztező utca vagy az utca és házszám adatok rendelkezésre állnak**. (Az országos közutakon az útszám és szelvénytérkép számosságát is vizsgálják.) a leíró adatok összehasonlításra kerülnek a GPS koordinátás helyazonosítási adatokkal. Amennyiben a két helyazonosítási adat egy pontot jelöl úgy az adatokat pontosnak tekintjük. Amennyiben a két adat nem egy pontot jelöl a leíró adatokat helyesnek feltételezve korrigáljuk a GPS koordinátákat vagy az útszámot/szelvénytérkép számot.
- 2.) Második lépésben a **hiányos leíró adatok kiegészítését végezzük el** a BRFK-tól kapott személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek adatait tartalmazó lista alapján majd a kiegészített rekordok esetében is elvégezzük a fent leírt összehasonlítást, szükség esetén az adatok javítását.
- 3.) Azon rekordok esetében, ahol a leíró adatok alapján nincs elegendő információ arról pontosan hol történt a baleset további kiegészítő adatok szükségesek a rendőrségtől. A harmadik fázisban ezen adatok beszerzése és javítása történik.

A Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint **Budapesten 2022-ben** 3132 db személyi sérüléses közúti közlekedési baleset történt, a Web-Bal-ban „Megye (KSH)=Budapest” szűrést alkalmazva 3131 rekordot kapunk eredményül, a rendőrségi adatok 3073 rekordot tartalmaznak.

Az adatokat a fent leírt módszerrel javítva első lépésben Web-Bal alapján az adatok 74%-a (2327 eset) volt hiánytalanoknak tekinthető.

A 2327 esetből 1679-nek (72%) tekintettük megfelelőnek a GPS koordinátás helyazonosítását, míg 648 esetben volt szükséges a javítás.

A fennmaradó 804 esetből második lépésben a BRFK-tól kapott adatok alapján 398 további esetet helyazonosító adatát tudtuk kiegészíteni. A 398 esetből 163-nak volt megfelelő a GPS koordinátás helyazonosító adata, míg 235 esetben volt szükséges javítás.

A fennmaradó 406 esetben nem áll rendelkezésre elegendő leíró helyazonosító adat.

A **2022-ben Budapesten** történt személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek adataiban az esetek

- 59 %-ában volt megfelelő,
- 28 %-ában hibás, de javítható,
- 13 %-ában pedig nem validálható a GPS koordinátás helyazonosító adat.

A budapesti adatok gyűjtésével 2012-ben kezdett el foglalkozni a BKK Zrt. A kezdeti időszakban a rendőrségi ún. kisjelentések áttekintése és kijegyzetelése után térinformatikai szoftver használatával rögzítettük az egyes balesetek adatait térképen (láttuk el őket GPS koordinátákkal). A kisjelentések rövid leírása pontos képet ad a baleset típusáról, valamint a bekövetkezés pontos helyéről. Ezen adatok a KSH adataival történő összehasonlítása alapján adatjavításnál azzal a feltételezéssel élünk tehát, hogy a leíró adatot tekintjük pontosnak és ehhez igazítjuk a GPS koordinátákat.

3.1.2. Személy sérüléses balesetek adatainak egyéb hibái (budapesti példák)

- 1.) Az iskolás korú gyermekek részvételével történt eseményekre való szűréskor az eredmények közül hiányzott a 2023.10.10-én 07:31-kor Budapest XX. kerületében történt halálos kimenetelű közúti közlekedési baleset. A balesetről szóló hírek a sajtóban így jelentek meg: „*Meghalt egy 9 éves kisfiú egy pesterzsébeti iskolánál kedd reggel, miután egy teherautó a kőkerítésnek ütközött, amely rádőlt a gyermekekre és édesanyjára.*” [6]. A baleset adatlapját áttekintve az alábbi adatokban találtuk eltérést:

- a. A jármű adatokban tehergépjármű helyett személygépkocsi,

Jármű adatok			Technikai azonosító: 3ce2b76b-b790-4a9d-93ba-13b1
A résztvevő jármű sorszáma:	1	Jármű fajtája:	személygépkocsi
A jármű gyártmánya:	MAN	Gyártási éve:	
Telephelye (ország, vagy megye):		Veszélyes áru kódja:	
Jármű mozgása:	haladó	Haladási iránya (közúti szelvénytől, lakott területen számozással)	azonos
Az első ütközés tárgya:	nincs	Helyszín elhagyása:	nem volt

1. ábra: A web-bal nyilvántartása szerint a résztvevő jármű személygépkocsi (adatok forrása: web-bal)

- b. míg a résztvevő személyeknél a 9 éves kisfiú helyett 65 éves férfi szerepelt.

A résztvevő személy adatai			Technikai azonosító: cb5969b4-63ae-43bb-b0ce-a7a
A résztvevő személy sorszáma:	3	A balesetben a sérült szerepe:	részes
A jármű azonosítója:	1	Neme:	férfi
Születési éve/Életkora:	1959 / 65	Forgalomban betöltött szerepe:	gyalogos
Allampolgársága:	Magyarország / magyar	Légszák:	
Biztonsági eszközök használata:	jogszabály nem kötelezte	Jogosítvány megszerzési dátuma:	
Járművezetői engedéllyel:	jogszabály nem kötelezte	Drog teszt:	ismeretlen
Jogosítvány megléte:	nem volt jogosítvány	Kerékpáros közlekedése:	ismeretlen, vagy nem kerékpáros
Alkoholos befolyásoltság mértéke:	ismeretlen, vagy nem vizsgált	Sérülés kimenetele 30 nappal később:	meghalt
Gyalogos helyzete:	úton kívül haladt (járda, megálló stb)		
Sérülés kimenetele a helyszínen:	meghalt		
Kórházi ápolás:	kórházba szállították		

2. ábra: A nyilvántartás szerint 65 éves férfi halt meg a balesetben

(adatok forrása: web-bal)

2.) Jelzőlámpás csomópontokat vizsgálva a forgalomirányítás módja és a balesetet előidéző ok kerül ellentmondásba egymással.

Baleset azonosító:	23010001737	Megye:	Budapest
Baleset ideje:	2023.05.24 10:05	Baleset napja a héten:	szerda
Város, község neve:	Budapest XIII. kerület (belterület)	Kerület:	13
GPS szélesség:	47°31'46,10	GPS hosszúság:	19°03'55,79
1. közút száma:	94000	1. közút szelvénye:	
1. utca neve:	Váci egyéb	1. utca házszám:	
Keresztező közút száma:		Keresztező közút szelvénye:	
Keresztező utca neve:	Danyov István utca	Keresztező közút kategóriája:	
A baleset típusa:	(501) Keresztirányból érkező, egyenesen haladó járművek ütközése		
A baleset típuscsoportja:	(500) elkeresztelésbe egyenesen haladó járművek összeütközése		
Balesetet előidéző ok:	(131) a közúti jelzőlámpák utasítása ellenére		
Balesetet előidéző okcsoport:	(13) elsőbbség meg nem adása		
Balesetet természete:	(13) keresztező irányba haladó járművek összeütközése		
Időjárási viszonyok:	derült	Látási viszonyok:	nappali, természetes fény
A baleset helye:	lakott területen	Az útvonal típusa:	gépjárműforgalmi út
Sebességkorlátozás (közút):	50	Sebességkorlátozás (keresztelő út):	50
Az út alakzata:	úttest forgalmát irányító készülék, működő	Az útkereszteződés típusa:	négycsúcsú kereszteződés
Forgalomirányítás módja:	úttest forgalmát irányító készülék, működő	Az útvonal forgalmi jellege:	kétirányú osztatlan
Az azonos irányú forgalmi sávok száma:	1	A forgalmi sávok jelzése:	útburkolati jellel
Az út lejtviszonyai:	sík	Az úttest burkolatának állapota:	hibátlan
Az úttest felületének állapota:	normál (száraz) állapotú úttest		
A balesetet okozó személy alkoholos befolyásoltsága:	nem fogyasztott alkoholt		
Kábítószeres befolyásoltság:			

3. ábra: Ellentmondás a baleset adataiban - balesetet előidéző ok és forgalomirányítás módja (adatok forrása: web-bal)

3.) Gyalogos elütéseket vizsgálva a lenti képen is látható módon előfordul, hogy a baleset típusa és az oka ellentmondásba kerül egymással.

1. közút száma:	94000	1. közút szelvénye:	1. közút kategóriája:
1. utca neve:	Sobieski János utca	1. utca házszám:	
Keresztező közút száma:		Keresztező közút szelvénye:	Keresztező közút kategóriája:
Keresztező utca neve:	Balázs Béla utca		
A baleset típusa:	(1008) Gyalogos elütése útkereszteződésben nem kijelölt gyalogosátkelőhelyen		
A baleset típuscsoportja:	(137) gyalogosoknak kijelölt gyalogátkelőhelyen		
Balesetet előidéző ok:	(13) elsőbbség meg nem adása		
Balesetet előidéző okcsoport:	(51) gyalogos elütése		
Balesetet természete:			
Időjárási viszonyok:	havazás	Látási viszonyok:	nappali, természetes fény
A baleset helye:	lakott területen	Az útvonal típusa:	gépjárműforgalmi út
Sebességkorlátozás (közút):	50	Sebességkorlátozás (keresztelő út):	50
Az út alakzata:	útkereszteződés	Az útkereszteződés típusa:	négycsúcsú kereszteződés
Forgalomirányítás módja:	nem volt forgalomirányítás	Az útvonal forgalmi jellege:	egycsúcsú
Az azonos irányú forgalmi sávok száma:	egy	A forgalmi sávok jelzése:	útburkolati jellel
Az út lejtviszonyai:	sík	Az úttest burkolatának állapota:	hibátlan

4. ábra: Ellentmondás a baleset típusa és a balesetet előidéző ok között (adatok forrása: web-bal)

3.1.3. A budapesti adatok vonatkozásában történt módosítások

1.) Leíró mezők tartalmi ellenőrzése

Első lépésben a személysérüléssel balesetek leíró helyazonosító adatai kerülnek ellenőrzésre és javításra a Budapest Közút névjegyzékében szereplő adatok alapján. Az alábbiakban a tipikus hibákat mutatjuk be egy-egy példán keresztül.

a.) Kitöltetlen kerület

Budapesten sok kerületben ismétlődő közterületek vannak (pl. Garay tér). A pozíció alapján ugyan „tippelhető” a helyes kerület, pont a pozíciót szeretnénk ellenőrizni ezzel a szöveges adattal, és nem fordítva, pozíció alapján megerősíteni a szöveges adatot.

b.) Közterület jellege

A közterület jellege az adat-állomány csaknem 50%-a esetén „egyéb” értékre van kitöltve (2023.11-2023.12. 544-ből 264 eset). Budapesten nem elég egyértelmű a csak közterületnévvel történő meghatározás, tekintve, hogy azonos kerületben előfordul azonos nevű, de eltérő jellegű közterület ráadásul akár metsző helyzetben (pl. József körút, József utca vagy Margit körút, Margit utca, Margit híd). A jelleget automata folyamattal vagyunk kénytelenek pótolni, felhasználva a Budapest Közút névjegyzék adatbázisát (a folyamat kis százalékban tévedhet, de ezek a hibák a későbbi ellenőrzés során feldolgozásra/javításra kerülnek).

c.) Közterület neve

Az automata javítási folyamat a közterületneveket veti össze a Budapest Közút közterület-névjegyzékével, és a nem párosíthatókat manuálisan javítandónak jelöli. Az alábbi példákon keresztül mutatjuk be a közterület nevének kitöltése során előforduló jellemző hibákat és javításukat.

- öv+utca
 - Hiba: Kis kezdőbetű,
 - Javítás: a folyamat azonosítja, és helyesre cseréli
- Nagy Lajos Király+útja
 - Hiba: Király „nagybetűvel”
 - Javítás: a folyamat azonosítja, és helyesre cseréli
- Szabadsajtó+utca
 - Hiba: Szabad sajtó külön írandó
 - Javítás: a folyamat nem azonosíthatóként jelöli, manuálisan javítandó

- Pesti határút+út
 - Hiba: a jelleg is a név mezőbe került, ráadásul több szóközt tartalmaz, mint kellene
 - Javítás: a folyamat nem azonosíthatóként jelöli, manuálisan javítandó
- Sztehla Gábor+rakpart
 - Hiba: Pontatlan névleírás, helyesen „Sztehlo Gábor”
 - Javítás: a folyamat nem azonosíthatóként jelöli, manuálisan javítandó

2.) Térinformatikai ellenőrzés - javítás

A tisztított, és névjegyzékben létező neveket, házszámokat, kereszteződésneveket összevetjük a Budapest Közút adatbázisában lévő objektumokkal, melyeknek szintén van pozíciójuk, így a pozíciókat is összevetjük. A 100 m-nél közelebbieket durva hibától mentesnek tekintve elfogadjuk, a 100 m-nél messzebb lévőket elmozgatjuk. Lesznek nem párosíthatóak, ezeket elégséges helyszínleíró adat esetén manuálisan javítjuk vagy minősítjük javíthatatlannak.

A 2024.04.01-05.31. adatokat mintának véve elmondható, hogy az adatok kb. felében helyesek mind a leíró mind a GPS koordinátás helyazonosító adatok.



5. ábra: A leíró adatok és a GPS koordináták ugyanoda mutatnak

Az adatállomány közel fele hibás, a jellemző hibákat példákon keresztül a következő felsorolásban mutatjuk be.

a.) Hiányos leíró, szöveges helyazonosító, nem validálható adatok

578db adatból 192db esetén (33%)

- példa 1:
 - naplósám: 11400042
 - kerület: 14 –
 - közterületnév: Dózsa György
 - közterületjelleg: út

A képen látható pont pozícióját nem tudjuk ellenőrizni, bár a felvétel környezetében nincs házszám, egy keresztező közterületnév beírásával (pl. Ifjúság útja, vagy Kerepesi út) a koordináta automatikusan ellenőrizhető lenne. A kereszteződés elég összetett, így a szöveges leírás sem írná le a pozíciót 1m pontossággal, de ekkor a **durva hibák felfedése** a célunk.

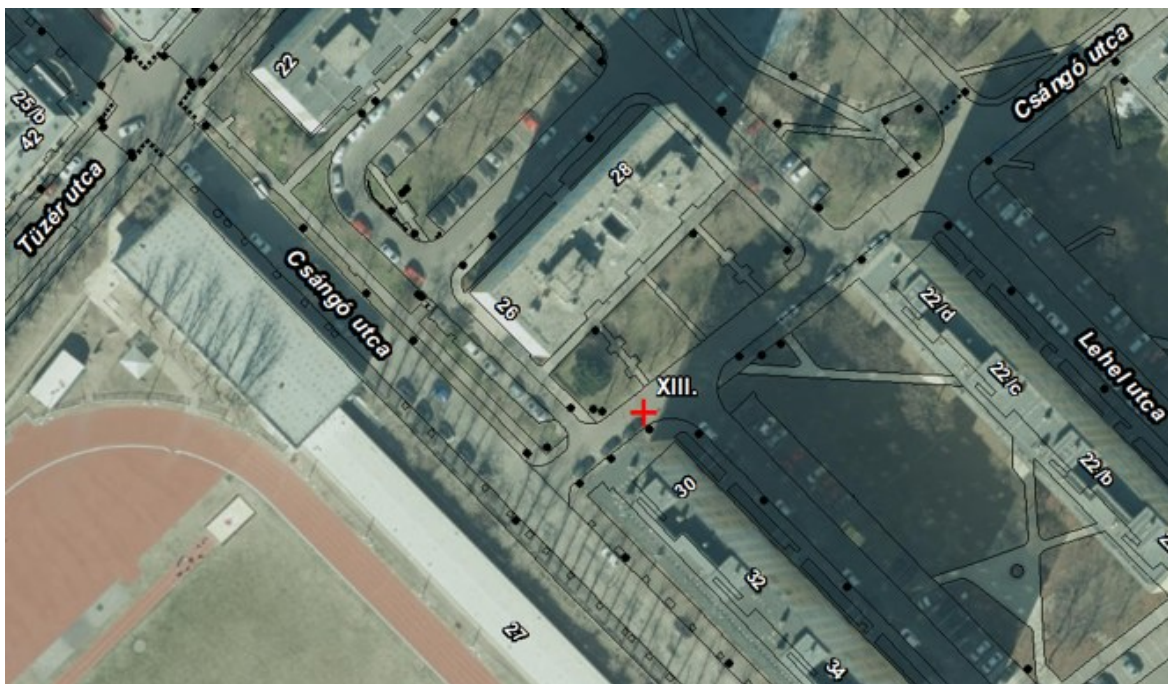


6. ábra: Az út „Dózsa György út” ismert, hiányzik a házszám

- példa 2:
 - naplósám: 13003794
 - kerület:13

- közterületnév: Csángó
- közterületjelleg: utca
- házszám:

A képen látható pontot szintén nem tudjuk ellenőrizni, mivel a házszám mező üres. A Csángó utca vonalán számos házszám van. Ha feltételezzük, hogy a koordináta helyes, akkor a 30-as házszám kitöltése lenne a helyes.



7. ábra: Az utca „Csángó utca” ismert, hiányzik a házszám, a GPS akár jó is lehet

- példa 3
 - naplósám: 13002524
 - kerület: 13
 - közterületnév: Schulek Frigyes
 - közterületjelleg: sétány
 - házszám:

Nincs lehetőség se házszám, se keresztező típusú szöveges helyazonosításra, automata ellenőrzés nem lehetséges. Ilyenkor lenne szükség a megjegyzés típusú kiegészítések használatára (pl: „uszoda bejárata előtt”)



8. ábra: Se házszám, se keresztező utca, nincs lehetőség ellenőrzésre

b.) Korrigálható hibák

- Példa 1 Kereszteződés típus

Adatminta: 2023.11-2023.12.

összesen: 446db javítható kereszteződés típusú hiba: 55db 12%

- naplósám: 13005983
- kerület: 6
- közterületnév: Andrassy
- közterületjelleg: út
- keresztező közterületnév: Hajós
- keresztező közterületjelleg: utca

A szöveges helyazonosítás itt elegendő és megfelelő, ugyanakkor az Andrassy út elején lévő pont koordinátája nem felel meg a szöveges helyazonosítás által leírt helynek, a nyíl az automata javítás javaslatát mutatja, amit meg is tettünk:



9. ábra: Leíró adatok elfogadása, a GPS korrigálása a keresztező utcának megfelelően

- Példa 2 Házszám típus

Adatminta: 2023.11-2023.12.

összesen: 446db

javítható házszám típusú hiba: 10db 2%

- naplósám: 13006386
- kerület: 14
- közterületnév: Csömöri
- közterületjelleg: út
- házszám 27/a

A szöveges helyazonosítás itt elegendő és megfelelő. A pont a Csömöri út és a Szentés utca kereszteződésében van lehelyezve, a szöveges helyazonosítás pedig a 27/a házszámot jelöli, ez 155m-es javítási javaslat. A javított pont természetesen nem a házszám pontjára, hanem előtte lévő Csömöri úti szakaszra kerül:



10. ábra: Leíró adatok elfogadása, a GPS koordináta áthelyezése a benzinkútra

3.2. Az országos közúthálózat

3.2.1. Személysérüléses balesetek helyazonosítóinak ellenőrzése

A Magyar Közút NZrt. az országos közúthálózat kezelőjeként (a koncessziós utak kivételével) 2016. január 1-től - a vármegyei Rendőrkapitányságok bevonásával – ellenőrzi a személysérüléses baleseti adatok helyazonosítóit. Ezt a feladatot a Web-Bal balesetelemző program „Karbantartás → Ellenőrzés” modulja segítségével végzik a vármegyei munkatársak. A Web-Bal programba való belépés előtt választhat a felhasználó, hogy a KSH eredeti adatbázisával, vagy a Magyar Közút által javított adatokkal szeretne dolgozni:

WEB-BAL

Kérem válassza ki a használni kívánt adatbázist:



KSH eredeti adatbázis



MK javított adatbázis

11. ábra: A web-balba való bejelentkezéskor a képernyőképen a kétféle adatbázis megjelenése

A helyazonosítók ellenőrzését 4 szempont szerint a program adott időszakra, adott vármegyére az alábbi feltételekre képes meghatározni:

Időszak meghatározása

Baleset ideje: -tól -ig (éééé.hh.nn)

Megye: ▼

Egyidejűleg megjelenített hibák maximális száma:

Aktív vizsgálati feltételek kiválasztása

- ☒ Hiányzó útszám (lakott területen belül)
- ☒ Hiányzó útszám (lakott területen kívül)
- ☒ Megadott és OKA szerinti GPS pozíció eltér (> 100m)
- ☒ Útszám 94000, de GPS pozíció szerint országos közút (< 50m)

12. ábra: A helyazonosítók 4 szempont szerinti ellenőrzése a web-balban

Lehetőség van további hibák feltárására is:

- 48 óra múlva halálos baleset 30 nap múlva csak sérüléssel;
- 48 óra múlva súlyos sérüléssel baleset 30 nap múlva csak könnyű sérüléssel;
- magános baleset több résztvevővel;
- 94000-es útszám lakott területen kívül;
- út alakzata "kereszteződés", de hiányzik a keresztező közút száma.

A 4 vizsgált helyazonosítók szerint végzett ellenőrzés 2 táblázatot adott, 6 – illetve 16 hibás azonosítóval. E két táblázatból 1-1 elemet mutatunk be:

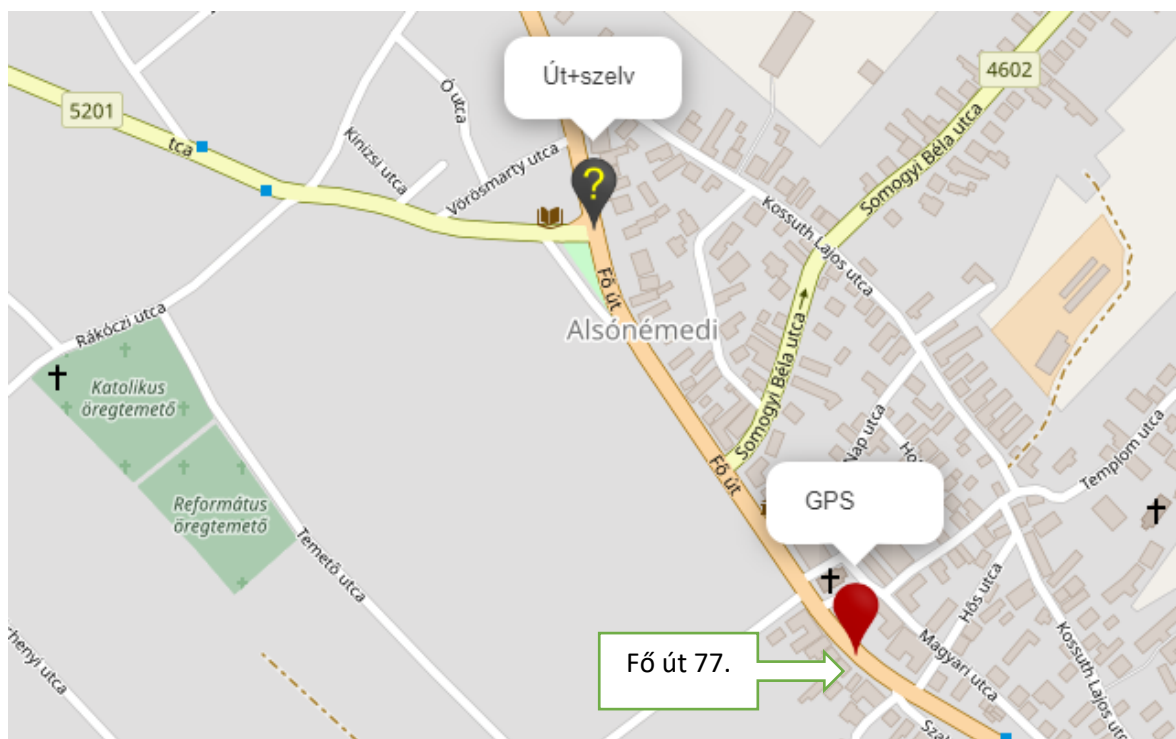
Megadott és OKA szerinti GPS pozíció eltér (> 100m), hibás rekordok száma: 6

Közút száma	Szelvény	Város	GPS LAT	GPS LON	OKA GPS LAT	OKA GPS LON	OKA GPS táv (m)	Művelet
5	24+000	Alsónémedi	47°18'43,5	19°10'05,4	47°18'55,66	19°09'54,51	440	Adatlap Nem hiba GPS elfogadása: 5 út 24+398 szelvény beállítása Útszám/szelvény elfogadása: 47°18'55,7, LON 19°09'54,5 GPS koordináta beállítása

Útszám 94000, de GPS pozíció szerint országos közút (< 50m), hibás rekordok száma: 16

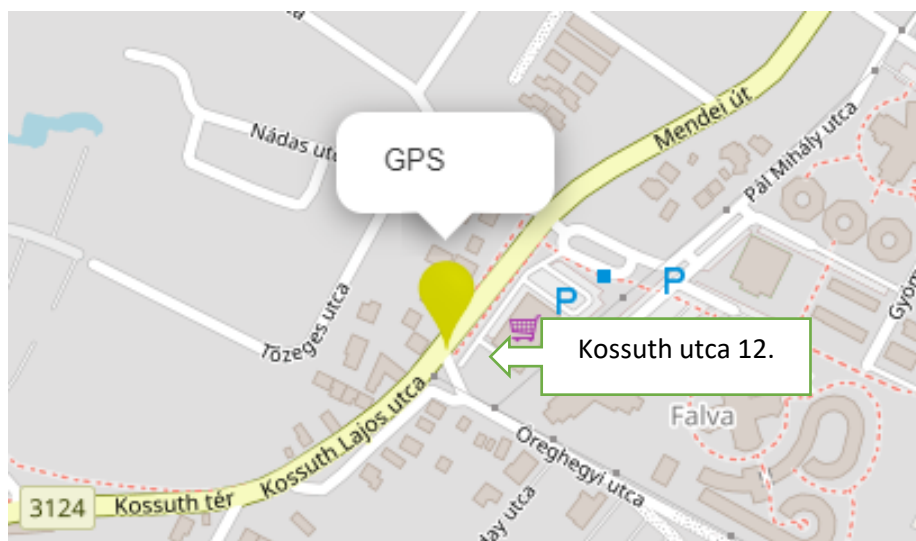
Közút száma	Szelvény	Város	Utca	Házzszám	Útfajta	Ker. utca	Ker. útfajta	GPS LAT	GPS LON	Művelet
94000		Gyömrő	Kossuth Lajos	12	utca	Öreghegyi	utca	47°24'53,0	19°24'10,6	Adatlap Nem hiba 3124 út 2+241 szelvény beállítása (táv: 2 m)

Az Alsónémediben levő helyszín „Adatlap”-jára kattintva a baleset valamennyi adata elérhetővé válik, és egy térképen megjelenik az „Út+szelv” és a GPS szerinti hely. Ezt a következő ábrán kiegészítettük az „utcanév+házzszám”-ra mutató nyíllal. Az adatok alapján a baleset nem útkereszteződésben történt, ezért valószínűleg a GPS és az „utca+házzszám” a helyes, a szelvényt szám módosítása szükséges.



13. ábra: A helyazonosítás a baleset egyéb adatai alapján lehetséges („nem útkereszteződés” a segéd információ)

A Gyömrőn levő helyszín „Adatlap”-jára kattintva a baleset valamennyi adata elérhetővé válik, és egy térképen megjelenik a GPS szerinti hely. Ezt a következő ábrán kiegészítettük az „utcanév+házzszám”-ra mutató nyíllal. Az adatok alapján a baleset „T” alakú útkereszteződésben történt, ennek mind a GPS, mind az „utca+házzszám” helyszíne megfelel. Sajnos a közút száma = 94000, ami a nem országos közutak esetén alkalmazandó érték, ezért azt a 3124. j. összekötő útra (2+246 km sz.) kell átírni. Ez a javítás nagyon fontos, mert csak így kerül országos közútra, azaz a Magyar Közút által kezelt úthálózatra a baleset.



14. ábra: Önkormányzati út helyett országos közúton történt a baleset

3.2.2. A Web-Bal adatbázisban végzett módosítások száma

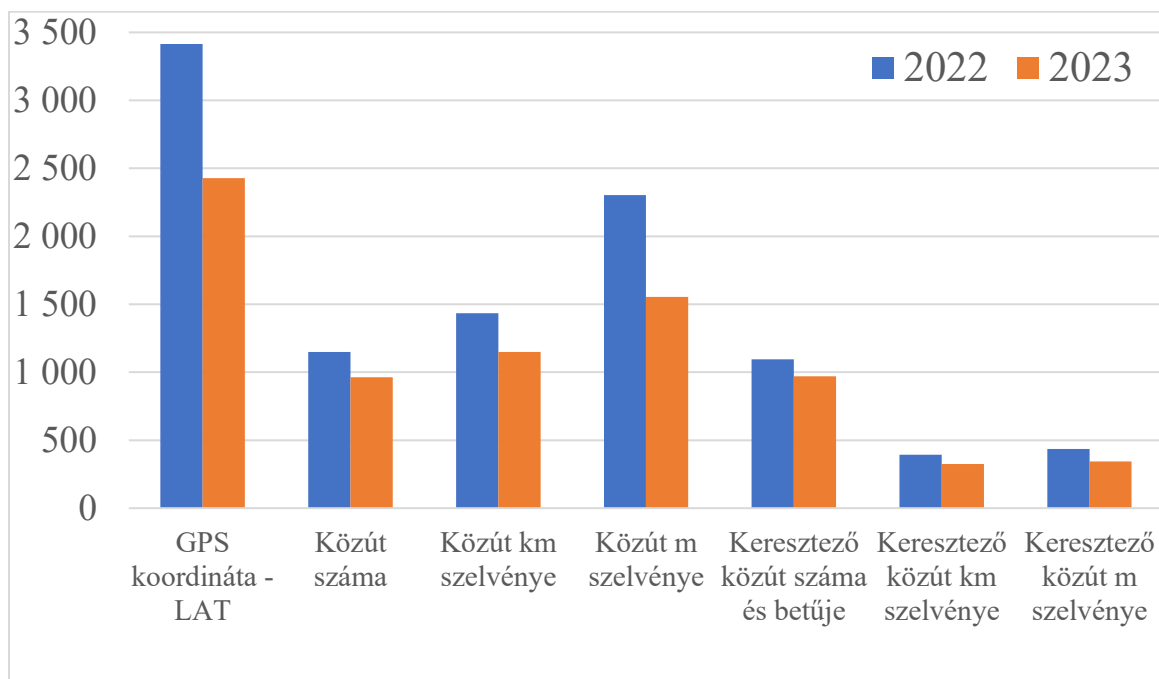
A 2022-ben 14759 (7640 országos közúton), illetve 2023-ban 14451 (7371 országos közúton) személysérüléses baleset történt. A Magyar Közút vármegyei munkatársai a következő táblázatban szereplő módosításokat végezték.

1. táblázat
2022-2023-ban végzett hibajavítások típusa és száma [5]

Sorcímkek	2022	2023	Végösszeg
A baleset helye	18	11	29
A baleset kimenetele 30 nap múlva	1		1
A baleset kimenetele 48 óra múlva		1	1
A baleset típusa	14	14	28
A forgalmirányítás módja	12	4	16
Az azonos irányú forgalmi sávok száma		4	4
Az út alakzata	10	7	17
Az út lejtviszonyai		1	1
Az útkereszteződés típusa	14	5	19

Az útvonal forgalmi jellege	2	5	7
Az útvonal típusa	1		1
Baleset ideje		3	3
GPS koordináta - LAT	3415	2427	5842
GPS koordináta - LON	3416	2426	5842
Házszám	32	30	62
Keresztező közút kategóriája		3	3
Keresztező közút km szelvénye	393	324	717
Keresztező közút m szelvénye	436	344	780
Keresztező közút száma és betűje	1096	969	2065
Keresztező utca neve	274	121	395
Keresztező útfajta	92	52	144
Közút kategóriája (KSH)		6	6
Közút km szelvénye	1433	1149	2582
Közút m szelvénye	2303	1553	3856
Közút száma és betűjele	1150	964	2114
Megye (KSH)	6	5	11
Sebességkorlátozás - keresztező út	8	18	26
Sebességkorlátozás - közút	22	29	51
Utca neve	317	126	443
Útfajta	150	73	223
Útkereszteződés		3	3
Város, község neve	85	79	164
Végösszeg	14700	10756	25456

A fentiek közül a legnagyobb számú javítás a következő ábrán szereplő helyazonosító adatokban történt:



2022-ben 4710, 2023-ban 3572 személysérüléses baleset adataiban történt javítás, ami a 7640 és 7371 országos közúton történt baleset 62%-a, illetve 48%-a. **Tehát mind számában, mind arányában kevesebb módosítás volt szükséges 2023-ban, egyértelmű javulást lehet kimutatni.**

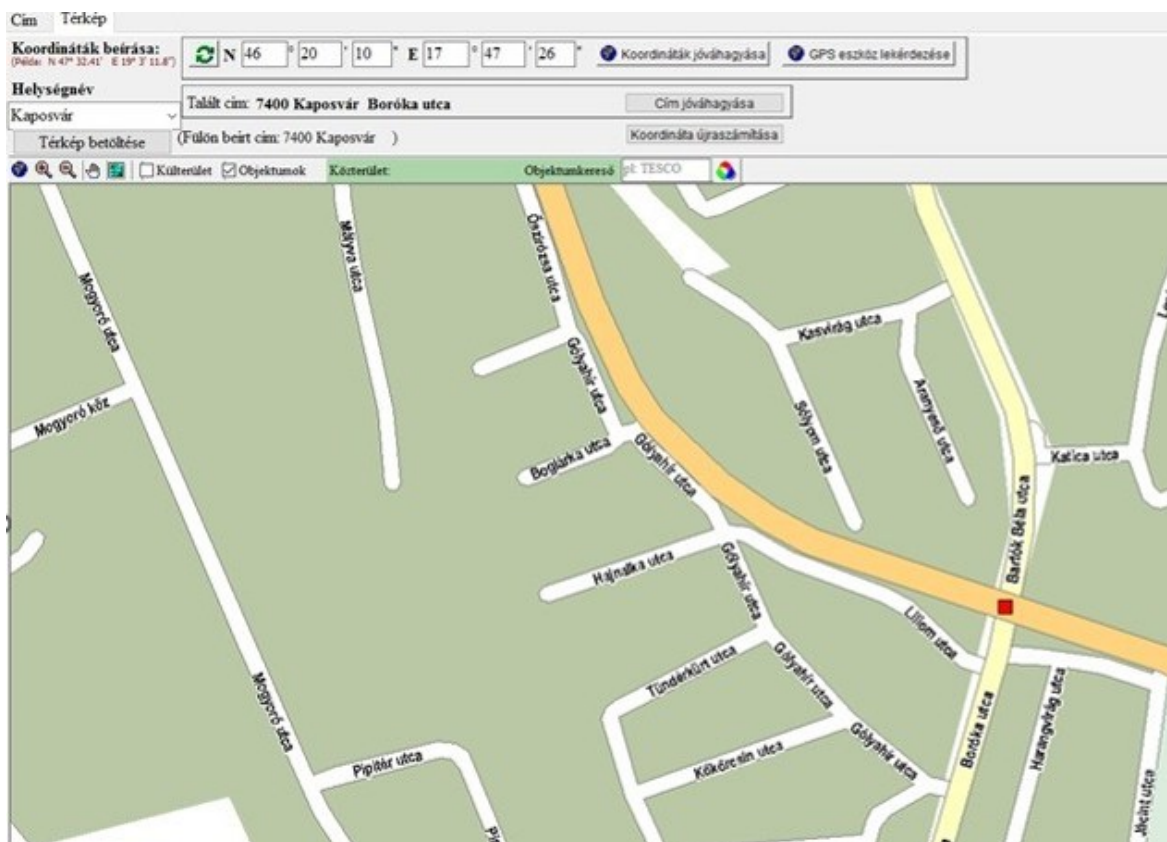
3.3. A balesetek helyazonosításának rendőrségi gyakorlata

Jelen fejezet a Somogy Vármegyei Rendőr-főkapitányság és a Magyar Közút NZrt. Somogy vármegyei Igazgatóságán dolgozó szakemberek együttműködése, tapasztalatainak megosztása alapján készült, **az alapvető információk azonban általánosíthatók országosan is.**

A balesetek helyének meghatározásához egységesen az EDR rádió áll a Rendőrség rendelkezésére. A rádió ugyan alkalmas pontos GPS koordináta kijelzésre, de azon felül útszám szelvényszám meghatározásra nem. A kijelzőn megjelenő decimális WGS-84 koordináta formátum utófeldolgozásos, azt még át kell váltani a használt (KIRA, Útszámkereső) programban történő megjelenítéshez. **Jogszábeli, illetve belső szabályozás is tiltja a saját mobil eszköz használatát szolgálat közben. A szolgálati telefon mobilcsomag előfizetése miatt egyes készülékeken internetelés sem biztosított. Ebből következően saját készüléket, letöltött alkalmazással nem használhatnak a baleseti helyszín adatrögzítéséhez.**

Szakmai elvárás, hogy a helyszínelést végző rendőrségi kolléga rögzítési pontot határozzon meg. Ez lakott területen lehet utca és házszám, valamint útszám és kilométer szelvény együttes felvétele. Lakott területen kívül házak hiányában kilométer-szelvény táblák a viszonyítási pontok, amelyektől a távolságot, mérőműszerekkel (kerekes távolságmérő, mérőszalag) állapítják meg. Az ebben történő adatrögzítésben óriási hibalehetőség rejlik, hiszen országosan elmondható jelenség, hogy a kilométer-szelvény táblák nem minden esetben vannak a megfelelő helyen: az út nyomvonalának korrekciója, körforgalom/csomópont (át)építése, átszelvényezés a lehetséges okai az elcsúszásnak, amelyekhez nem mindig (vagy azonnal) aktualizálódik a kilométer tábla elhelyezése. Vannak ún. hibaszelvényes útszakaszok is: ez esetben két km szelvény tábla között nem 1000 m, hanem kevesebb, vagy akár 3-4 km is lehet. Így tehát elmondható, hogy országos közúthálózaton alapvető helymeghatározási probléma és hibaforrás a külterületi azonosítás.

A helyszíni adatlapról származó információkat a baleseti helyszínelést végző rendőr rögzíti a Robotzsaru rendszerbe, mely a Rendőrség alap informatikai rendszere. Hely megjelöléshez egy utcaszintű térképi megjelenítés van segítségére (15. ábra).



15. ábra: A Robotzsaru térképi megjelenítője

A felvitt adatokat egy irodai munkatárs ezt követően ellenőrzi, ha szükséges a helyazonosítást (is) javítja. Somogy vármegyében korábban közös (rendőrségi-közütas) munkával történtek a szelvényszám esetleg koordináta meghatározások. Jelenleg a rendőrségi kolléga magas szakmai tapasztalatával a KIRA-Útszámkereső-Google Maps alkalmazások segítségével oldja meg az azonosítást. A Magyar Közút Útszámkereső weboldalát ([ÚTSZÁMKERESŐ \(kozut.hu\)](http://utszamkereso.kozut.hu)) használják abban az esetben mindig, ha a baleset számozott úton következik be. Amennyiben csak a baleset bekövetkezésének címét rögzítik a kollégák, akkor is ebben a rendszerben keresnek először, mert előfordul, hogy a baleset helyszíne számozott, azaz országos közút. A KIRA programot akkor használják, ha a baleset nem az országos közúthálózaton következik be.

A sok hasznos fejlesztés mellett fontos megjegyezni, hogy ameddig emberi közreműködéssel kerülnek adatok a baleseti adatbázisba, addig olyan lelkiismeretes, lelkes szakértők közreműködése szükséges, mint a kaposvári rendőrség alkalmazottai. A Robotzsaruban javított helyszínek az ORFK göngyöltett adatainak megküldései

alapján kerülnek a Web-Bal rendszerbe. A közutas munkatársak az ebben történő adatellenőrzést kéthavonta végzik: ahol szükséges, az útszám szelvényt, vagy a koordinátapárt javítják a teljes adatlap ismerete mellett. Somogy vármegyében a Web-Bal-ban minimálisra esett vissza a javítandó adatok sora, mely köszönhető a példamutató pontos rendőrségi munkának.

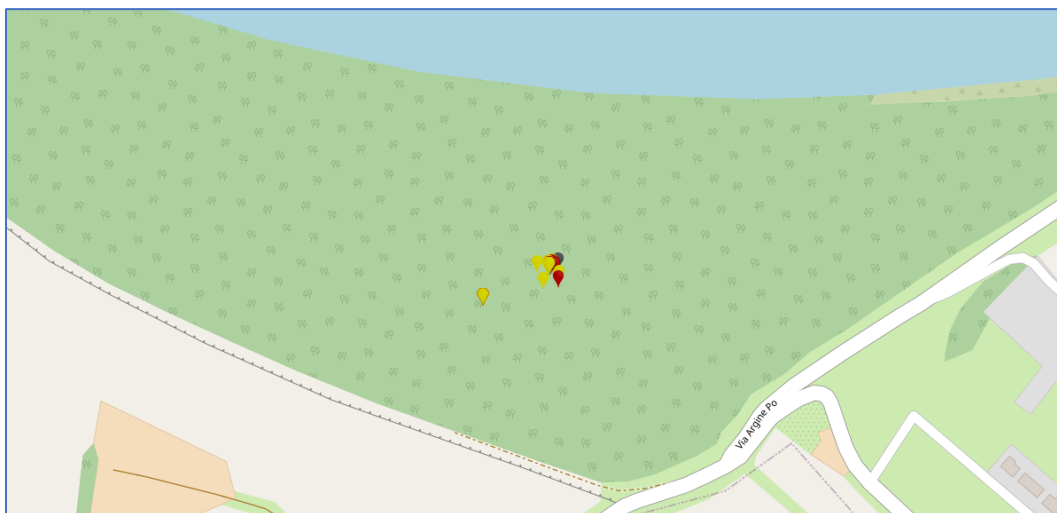
Javaslatok, észrevételek:

- Helyazonosítási gyakorlat nem egységes, országos szintű problematika.
- Együttműködési megállapodás szükséges az azonos helyazonosítás érdekében.
- A KIRA további fejlesztése és fenntartása a közutas és rendőrségi adatjavítás szempontjából is kiemelt jelentőségű. Annak használata jelenleg a Magyar Közút vármegyei forgalomtechnikai osztályainak elengedhetetlenül hozzátartozik a munkájához (ingatlan réteg).
- Útszámkereső fejlesztése szükséges arra vonatkozóan, hogy bármely pont lekérdezése esetén koordináta kinyerésre legyen alkalmas, hasonlóan a KIRA-hoz.
- Javasolt olyan applikáció (pl.: Longer Droid) használata, amely alkalmas a helyszínen közúti szelvényszám és koordináta megjelenítésre, országos közúthálózaton kívül pedig elegendően koordináta pár megjelenítésre. Ennek képernyőfotója a baleseti adatlaphoz csatolva kizárja a hibás helyazonosításokat. (16. ábra)

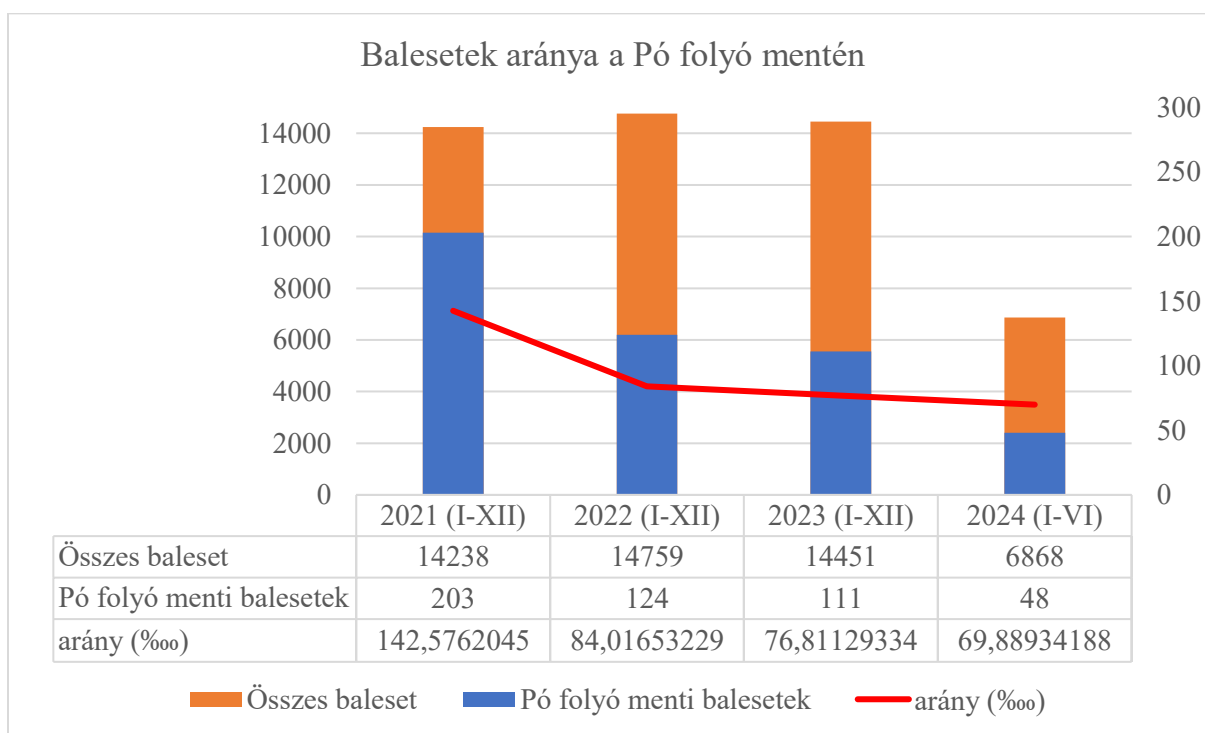


16. ábra: A LongerDroid megjelenítő képernyő

Érdekes, hogy a helyazonosító koordináták az ORFK rendszerében több konverzió esnek át, mire a KSH és a közútkezelők adatbázisába eljutnak. Emiatt lehetséges, hogy azok a koordináták, amelyek **kitöltetlenül maradnak a robotzsaru rendszerben**, végül az exportált adatállományban Magyarországon kívülre, a Pó folyó síkságára kerülnek.



17. ábra: Hazai balesetek a Pó folyóhoz kódolva

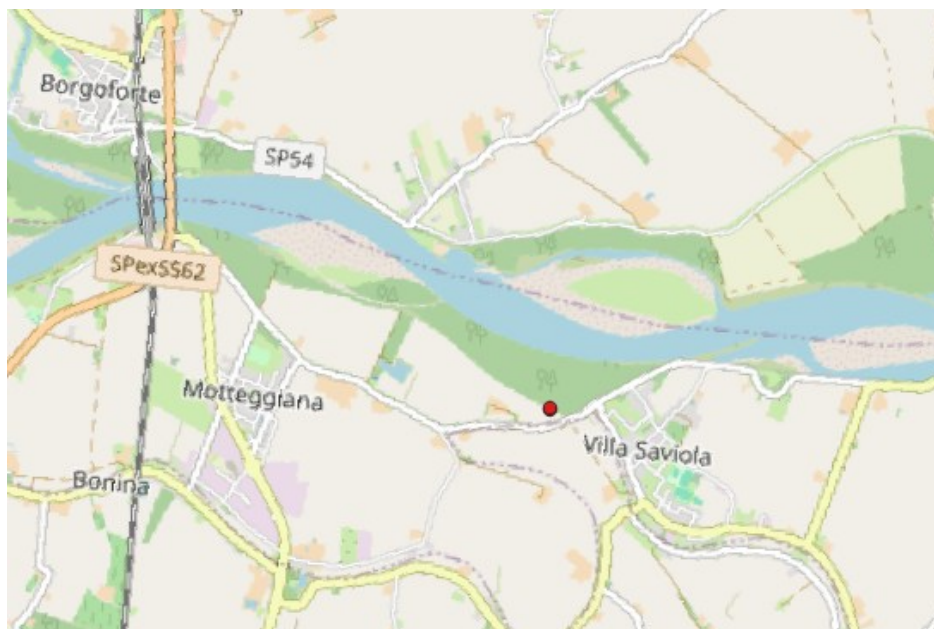


18. ábra: Hazai összes baleset és a Pó folyóhoz kódolt balesetek száma, aránya (2021-2024 között)

Összességében a baleseteknek nem nagy hányadáról van szó, azonban az éves baleseti góckeresésnél a hibás koordinátapároknak köszönhetően rendszeresen a leginkább problémás helyszínként a Pó síksága merül fel.

Pó folyó völgyébe eső GPS koordináták lehetséges oka: az EOVS koordináta-rendszer eredeti origóját eltolták nyugatra 600 km-re, illetve délre 200 km-re annak érdekében, hogy az ország teljes területe az első koordinátanegyedbe essen. Ezen eltolás hatására az EOVS koordináta-rendszer (0,0) (ld. lenti kép) pontja a Pó völgyébe esik a

hengervetület miatt. A Web-Bal WGS 84 koordinátarendszert használ, melyben hazánk kb. az északi szélesség 46-48 fok és a keleti hosszúság 18-19 között található. Valamilyen okból ezeknél a baleseteknél a koordináta-rendszer nem WGS 84, hanem EOVS, emiatt az EOVS koordináta-rendszer első koordinátanegyedének (46;18) és (48;19) pontjai közé kerülnek ezek a balesetek.



19. ábra: EOVS koordináták „eltolásának” hatása

„Az ország teljes területét egy hengervetület fedi le. A koordináta-tengelyek tájolása ÉK-i, vagyis a pozitív X iránya északra, a pozitív Y iránya keletre mutat.[7] Az x tengely a gellérthegyi alapponton áthaladó kezdő meridián vetített képe, az y tengely pedig Magyarország középső szélességi vonala közelében haladó és a kezdő meridiánra merőleges legnagyobb gömbi kör vetített képe. A számítások egyszerűsítése érdekében a koordináta-tengelyeket önmagukkal párhuzamosan X irányban 200 000, Y irányban 650 000 méterrel eltolták azért, hogy az egész ország területe az első koordináta-negyedbe essék. Az X koordináta értéke 400 000 m-nél mindig kisebb, az Y koordináta pedig 400 000 m-nél mindig nagyobb, ezzel is védelmet biztosítva a koordináták esetleges felcserélése ellen. Az ingatlan nyilvántartási és polgári topográfiai térképek ebben a vetületi rendszerben készülnek.” Ez a példa is mutatja, hogy egy lehetséges hiba kiszűrése (x és y koordináta felcserélésének kivédése) másfajta hibát eredményez a rendszerben.

3.4. A balesetsűrűsödési helyek vizsgálatának nehézségei

A Web-Bal góckutatási algoritmus segítségével kiszűrhetők a balesetveszélyes helyszínek a GPS koordináták alapján. Ezeken a helyszíneken a közút kezelője

biztonságjavító beavatkozásokat végez, illetve kell, hogy végezzen a jelenlegi szabályozás szerint.

Az ellenőrzött és javított (évente mintegy 3.000 koordináta javításával) nyert baleseti adatbázis elemzése helyes és használható végeredményt ad. Ezen javítások nélkül is lefuttatható az algoritmus, azonban teljesen használhatatlan, ráadásul félrevezető eredményt ad. A 2021-2022-2023 évekre, lakott területen kívüli utakra futtatva góckeresést, e paraméterekkel:

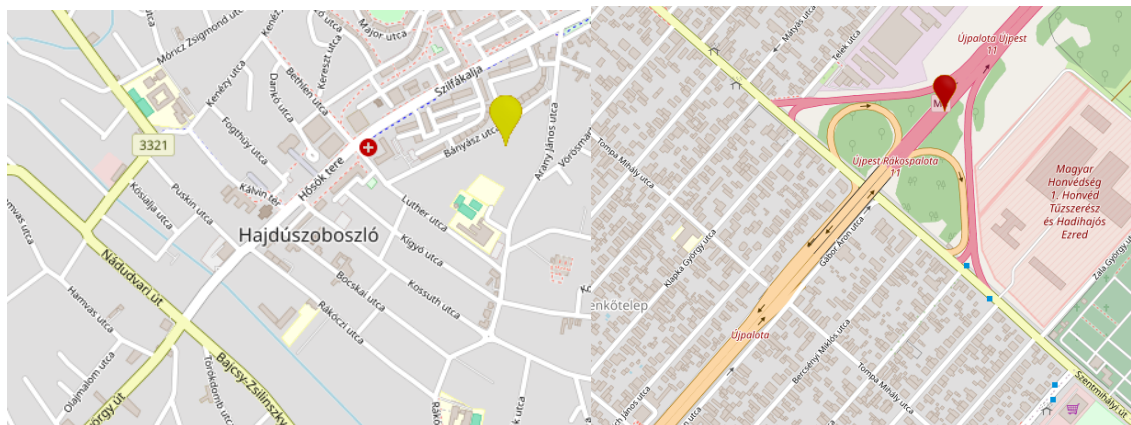
Góckeresési paraméterek		Baleset súlyozó tényezők	
Bővítési távolság (ε)	150 m	Halálos baleset:	5
Minimális balesetszám:	6 baleset	Súlyos sérülések baleset:	3
Minimális súlyozott balesetsűrűség:	0,0011 súlyozott baleset/m ²	Könnyű sérülések baleset:	1
Minimális számított terület	50 m ²		

a következő lista adódik:

#	Útszám	Település	Halálos baleset	Súlyos baleset	Könnyű baleset
I.	94000,4,4805,3327,3321,3316,3405,33	Ebes, Hajdúszoboszló, Nádudvar, Debrecen, Balmazújváros, Nagyhegyes, Hajdúszovát, Hortobágy	1	5	14
II.	M1	Győr, Töltéstava	0	8	5
III.	30426,21,M3	Hatvan	0	7	6
IV.	51,510	Dunavarsány	0	1	23
V.	62	Székesfehérvár, Seregélyes	2	4	3
VI.	M3	Budapest XV. kerület, Polgár, Görbeháza, Hajdúnánás, Debrecen, Füzesabony, Nyíregyháza	0	5	8

20. ábra: GPS koordinátákra alapozott góckeresési algoritmus paramétereinek beállítása és eredménytáblázata

Ebben a listában már „gyanús” az első, és a hatodik helyen levő góchely:



21. ábra: I. és VI. helyen szereplő „góchelyek” személysérülések balesetei

A térképen látható: az I. helyen Hajdúszoboszló, a VI. helyen pedig Budapestre rögzített GPS koordináták alkotnak „góchelyet”, ugyanakkor **másik 13 településen történt balesetek** keverednek hibás koordináták miatt Hajdúszoboszlóra.

Útszám és szelvényszám alapján is lehetséges balesetsűrűsödési helyek feltárása. A fentiekhez hasonlóan, 2021-2023 évekre, lakott területen kívüli országos közutakra a következő paraméterekkel:

Góckeresési paraméterek

Útpályák megkülönböztetése: Bal és jobb pálya baleseteinek közös vizsgálata

Minimális szakaszhossz: 50 m

Maximális szakaszhossz: 200 m (nem kötelező)

Minimális balesetszám: 5 baleset

Minimális súlyozott balesetsűrűség: 0,01 súlyozott baleset/m

Baleset súlyozó tényezők

Halálos baleset: 5

Súlyos sérüléses baleset: 3

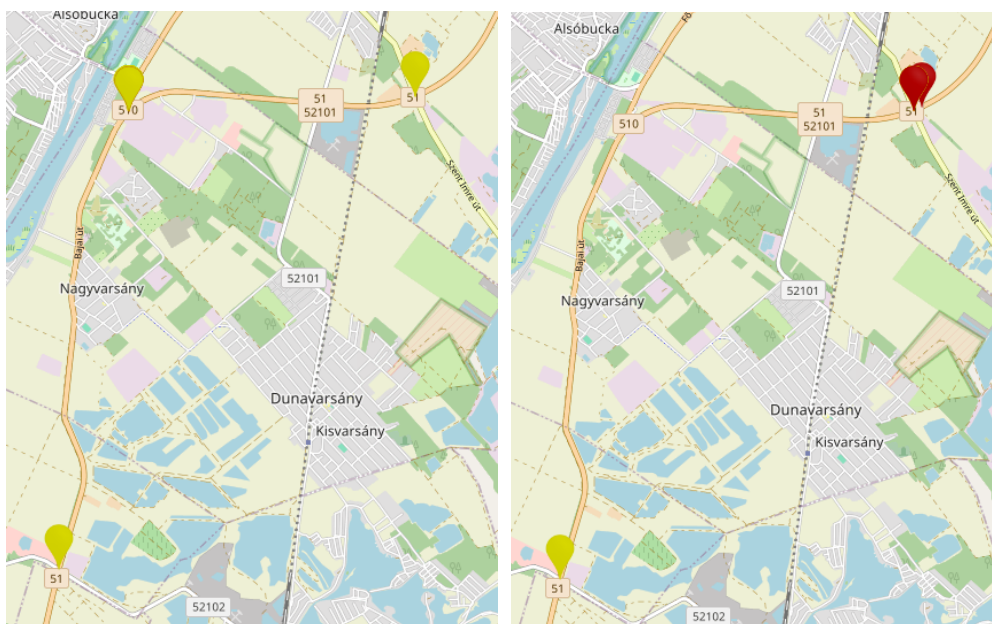
Könnyű sérüléses baleset: 1

lefuttatva az algoritmust ez az eredmény adódik:

#	Útszám	Pálya	Kezdő szelvény	Vége szelvény	Halálos baleset	Súlyos baleset	Könnyű sérüléses baleset
I.	51	Mindkét pálya	25+600	25+618	0	1	23
II.	8612	Mindkét pálya	30+499	30+499	0	6	2
III.	51	Mindkét pálya	22+215	22+300	0	4	8

22. ábra: Hagyományos ún. „ablaktechnikával” végzett góckeresés paramétereinek beállítása és eredménytáblája

Az I. és a III. helyen álló góchely baleseteit térképen ábrázolva azt láthatjuk, hogy az eredmény hibás, használhatatlan:



23. ábra: I. és III. helyen szereplő „góchelyek” személysérüléses balesetei elszórva

A góckeresés jellemző budapesti problémáját az alábbi táblázaton keresztül mutatjuk be szintén a 2021-2023-as adatokat vizsgálva.

Baleset ideje	Kerület	Utca	Útfajta	Hátszám	Ker. utca	Ker. útfajta	GPS LAT	GPS LO
2021.06.11 22:50	13	Váci	egyéb		Frangepán	utca	47°30'44,17	19°03'25
2021.08.07 14:40	13	Váci	egyéb		Csavargyár	utca	47°30'44,17	19°03'25
2021.09.03 16:10	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2021.09.19 9:43	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2021.10.02 3:43	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2021.11.09 10:37	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2021.11.10 16:32	13	Váci	egyéb		Balzac	utca	47°30'44,17	19°03'25
2021.11.14 16:00	13	Váci	egyéb		Fáy	utca	47°30'44,17	19°03'25
2021.12.05 3:35	13	Váci	egyéb		Victor Hugo	utca	47°30'44,17	19°03'25
2021.12.30 17:18	13	Váci	egyéb		Dózsa György	egyéb	47°30'44,17	19°03'25
2022.03.09 17:13	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2022.03.21 14:23	13	Váci	egyéb		Fáy	utca	47°30'44,17	19°03'25
2022.04.28 18:14	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2022.05.20 22:50	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2022.06.22 17:50	13	Váci	egyéb		Turbina	utca	47°30'44,17	19°03'25
2022.07.12 20:43	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2022.09.01 6:15	13	Váci	egyéb	201			47°30'44,17	19°03'25
2022.09.06 19:45	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2022.11.29 11:51	13	Váci	egyéb		Dráva	utca	47°30'44,17	19°03'25
2023.10.12 23:45	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2023.10.13 14:45	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2023.10.31 17:30	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2023.10.31 18:50	13	Váci	egyéb				47°30'44,17	19°03'25
2023.11.08 12:35	13	Váci	egyéb		Frangepán	utca	47°30'44,17	19°03'25

GPS koordináta alapján szűrve látható, hogy a 2021.01.01. és 2023.12.31. közötti időszakban 24 baleset kerület rögzítésre egy pontba, a Nyugati téri felüljáró XIII. kerületi lábához. A balesetek leíró adatai alapján kijelenthető, hogy 11 eset (sárgával kiemelték) biztosan nem a GPS koordinátával jelölt helyen történt, ami a maradék 13 hiányos helyazonosítójú adat GPS koordinátájának pontosságát is erősen megkérdőjelezi.

A fentiek alapján a **góckutatási, balesetmegelőzési feladatok ellátására nem alkalmas** – csak adatellenőrzés után – a **rendőrségi (KSH) személysérülései baleseti adatbázis**.

3.5. Nemzetközi kitekintés [13,14,15,16,17]

A baleseti adatok rögzítésével és a baleseti adatok pontatlanságából eredő kihívásokkal kapcsolatban nemzetközi szakirodalom-kutatást végeztünk. A külföldi példákat áttekintve megállapítható, hogy más országokban is hasonló problémákkal

küzdenek a baleseti adatok, különösen a helyadatok rögzítése és kezelése terén, mint hazánkban. A szakirodalmakban javasolt intézkedések egy részét a hazai szakma már részben megvalósította, de vannak még további fejlesztési potenciállal rendelkező területek.

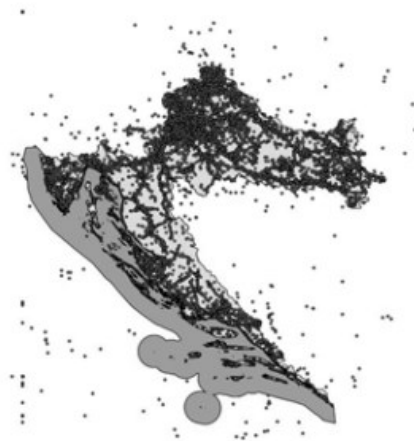
3.5.1. Horvátország

A Zágrábi Egyetem tanulmánya (Dadića et al.) a balesetek helyére vonatkozó megbízható és pontos adatok hiányára hívja fel a figyelmet. Horvátországban is komoly erőfeszítéseket tesznek a baleseti adatok gyűjtése és kezelése terén, ugyanakkor a rendelkezésre álló adatok jelentős mértékben hibákkal és ellentmondásokkal terheltek, ezért a jelenlegi adatbázis egyes esetekben alkalmatlan a balesetek térbeli eloszlásának elemzésére (pl. góckutatás) vagy kutatási célokra.

A tanulmányban feldolgozott, 2010-es adatokban jelentős mértékű, a GPS helyazonosítással összefüggő hibát mutattak ki országos, megyei és települési szinten is. A GPS alapú helyazonosítás és a szövegesen berögzített helyadatok közötti eltéréseket az alábbi táblázatban foglalták össze. A hiba mértéke megyénként és városonként is eltérő.

Összes rögzített baleset (2010)	Horvátországon kívülre eső koordinátapárok	Az Adriai tengerre eső koordinátapárok	A berögzített megyén kívül eső koordinátapárok	A berögzített városon (Umag) kívül eső koordinátapárok	A berögzített városon (Virovitica) kívül eső koordinátapárok
44 395	757	464	1 024	253 (a 280-ból)	1 (a 214-ből)
Hiba	1,73%	1,04%	2,3%	90%	0,01%

Az alábbi ábrán a balesetek térbeli eloszlását mutatták be. Látható, hogy sok balesetet esetében a GPS koordináták az ország határain kívülre, az Adriai tengerre, vagy szomszédos országokra mutatnak.

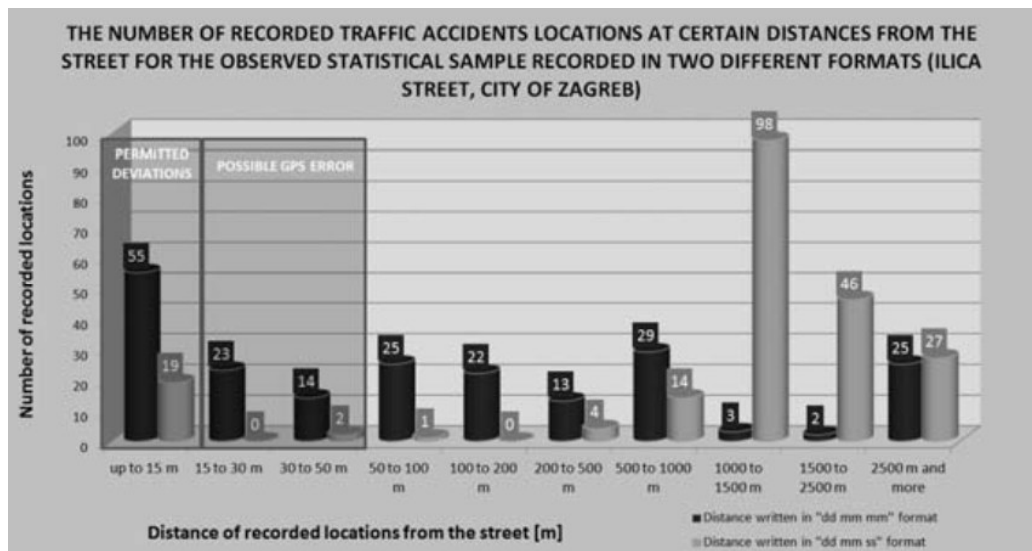


1. ábra A közúti balesetek térbeli eloszlása GPS koordináták alapján Horvátországban – 2010-es adatok alapján (Dadića et al.)

A tanulmány a baleseti adatbázis pontatlanságát a zágrábi Ilica utcára készült esettanulmányon keresztül mutatja be.

A baleseti adatok pontosságával kapcsolatban azonosított problémák több tényezőből fakadtak:

- Inkonzisztens koordinátaformátumok: Az adatok „DD MM.MMM” és „DD MM SS” formátumban is rögzítésre kerülnek, ami félreértelmezésekhez és pontatlan leképezéshez vezet. A mintaterületre végzett vizsgálat kimutatta, hogy mindkét formátumban történő rögzítés esetén voltak jelentős eltérések, de a legnagyobb térbeli hibák hátterében a fok-perc-másodperc formátum volt.



2. ábra A GPS alapon rögzített helyszínek távolsága a tényleges helyszínektől a koordinátaformátumok szerint

- A helyszíni adatfelvételt végző rendőrök nem rendelkeztek a szükséges ismeretekkel a GPS-rendszerekről, a koordinátaformátumokról vagy az adatgyűjtő eszközök megfelelő használatáról.
- A kézzel írt űrlapokra és a kézi adatbevitelre való hagyatkozás növelte a hibák gyakoriságát.
- Egyes esetekben a pontatlanságokat annak lehetett betudni, hogy az adatokat rögzítő és kezelő személyek nem érezték az adatok pontosságának jelentőségét.

A problémák kezelésére a tanulmány a következőket javasolta:

Térinformatikai rendszer bevezetése: a rendszert strukturált adatbázissal javasolták megtervezni a közlekedési balesetek adatainak hatékony kezelése és elemzése érdekében. Az olyan funkciók, mint a geokódolás és a földrajzi ellenőrzés, segíthetnek automatizálni a címek és a leíró információk pontos földrajzi koordinátákká való konvertálását.

GPS-technológia integrálása: A meglévő TETRA kommunikációs rendszert tovább kell fejleszteni a rendőrségi járművekbe szerelt rögzített GPS-vevők beépítésével. Ez lehetővé teszi a valós idejű pozíciókövetést, és mobil adatterminálokhoz (MDT) kapcsolható. A rendőrök ezután az MDT-n megjelenő térinformatikai térkép segítségével pontosan meghatározhatják a baleseti helyeket, és rögzíthetik a koordinátákat a megfelelő formátumban.

Továbbfejlesztett képzés a rendőrök számára: Átfogó képzési programokat kell végrehajtani annak érdekében, hogy a rendőrök elsajátíthassák a GPS-technológia

hatékony használatához szükséges ismereteket és készségeket, valamint megértsék a pontos adatok rögzítésének jelentőségét.

Az érdekelt felek tudatosítása és bevonása: Elengedhetetlen **az érintettek tudatosítása a pontos adatgyűjtés fontosságával kapcsolatban**. Ez magában foglalja a pontos adatok közúti biztonsági vizsgálatokra gyakorolt hatásának hangsúlyozását és a hatékony biztonsági intézkedések kidolgozását.

Adatbázis korszerűsítése: A meglévő közlekedési baleseti adatbázis jelentős frissítést igényel. Ez magában foglalja az érintettek közötti adatcsere folyamatának egyszerűsítését, az adatminőség-ellenőrzési intézkedések végrehajtását és az automatizált adatellenőrzési eszközök bevezetését.

Folyamatos adatellenőrzés és érvényesítés: Rendszeres auditokat és érvényesítési folyamatokat kell végrehajtani az adatok minőségének nyomon követése és a következetlenségek azonosítása érdekében.

3.5.2. Egyesült Államok

Azad Abdulhafedh (University of Missouri-Columbia, MO, USA) cikke áttekintést nyújt a közúti balesetek adatairól, amelyek a közúti biztonság javításának legfontosabb alapadatai. A cikk feltárta az adatokhoz kapcsolódó forrásokat, problémákat és gyűjtési módszereket, kiemelve a **közúti biztonsági programok** kidolgozásának, megvalósításának és értékelésének támogatásában. Hangsúlyozta a pontos és megbízható baleseti adatok szükségességét a hatékony döntéshozatalhoz és a jól megtervezett beavatkozások szükségességét a közlekedési balesetek számának csökkentése érdekében.

A cikk az Egyesült Államokban elérhető különböző adatforrásokat tárgyalta, többek között:

- FARS (Fatality Analysis Reporting System): A halálos kimenetelű balesetek átfogó adatbázisa, amely kiterjedt információkat nyújt az ütközések jellemzőiről, a környezeti feltételekről és az érintett személyekről.
- NASS-GES (General Estimates System): Mintavételen alapuló rendszer, amely adatokat szolgáltat a halálos, a személyi sérüléses és az anyagi káros balesetekről, és az ütközéstípusok szélesebb spektrumát képviseli.
- NASS-CDS (Crashworthiness Data System): A járművek ütközésbiztonságára fókuszálva a rendszer adatokat szolgáltat a rendőrség által bejelentett balesetekben résztvevő járművekről.
- SDS (State Data System): Az NHTSA által működtetett rendszer, a részt vevő államok adatokat szolgáltatnak a halálos kimenetelű, a személyi sérüléses és

az anyagi káros balesetekről, értékes alapot biztosítva az állami szintű elemzéshez.

- HSIS (Highway Safety Information System): Az FHWA által finanszírozott rendszer, ez az adatbázis értékes baleseti információkat szolgáltat, de csak néhány államra korlátozódik.
- Data.gov: A szövetségi kormány webhelye, amely hozzáférést biztosít nyílt adatforrásokhoz, beleértve a balesetekkel kapcsolatos közlekedési statisztikákat.
- US Census Bureau: Ez a kormányzati ügynökség átfogó adatkészletet szolgáltat, amely közlekedési információkat tartalmaz, beleértve az autópálya-balesetek adatait is.
- SHRP2-NDS (Strategic Highway Research Program 2 – Naturalistic Driving Study): Részletes információkat tartalmaz a vezető viselkedéséről, a jármű jellemzőiről és a balesetekkel kapcsolatos adatokról.
- CAPS (Center for Advanced Public Safety): Kutatóközpont, amely hozzáférést biztosít a baleseti adatkészletekhez és az adatelemzéshez szükséges elemző eszközökhöz.

A tanulmány több, a hibás adatokra visszavezethető elemzésbéli problémát azonosított, így például a helyazonosítás problémáit, a hiányzó attribútumok problémáit, az egyes államok közötti, az adatok rögzítési módszerében tapasztalható különbségeket, vagy az „underreporting” jelenséget.

A problémák enyhítésére az alábbi javaslatokat fogalmazták meg.

Az adatgyűjtéssel és kezeléssel kapcsolatos javaslatok:

- Biztosítani kell a földrajzi helyek konzisztens rögzítését a különböző adatforrásokon keresztül, hogy kiküszöbölje a formátumban lévő eltérések miatti hibákat.
- Be kell vezetni egy strukturált adatbázissal rendelkező GIS platformot a baleseti adatok kezelésére és elemzésére, amely lehetővé teszi a címek és egyéb leíró információk hatékony geokódolását és földrajzi ellenőrzését.
- GPS-technológia integrációja: A rendőrségi járművek felszerelése mobil adatterminálokhoz (MDT) kapcsolódó rögzített GPS-vevőkkel, hogy valós idejű helyzetkövetést biztosítsanak, és megkönnyítsék a rendőrök pontos helyrögzítését a baleseti helyszíneken.
- Továbbfejlesztett adatminőség-ellenőrzési intézkedések: Szigorú adatellenőrzési folyamatok végrehajtása az inkonzisztenciák és hibák azonosítása érdekében a gyűjtési és elemzési folyamat korai szakaszában.

- Automatikus adatellenőrzési eszközök: Használjon szoftvereszközöket az adatok konzisztenciájának és pontosságának automatikus ellenőrzésére, csökkentve ezzel a kézi ellenőrzések szükségességét.

Képzés és oktatás:

- Képzési programok kidolgozása és végrehajtása a rendőrség számára, hogy jobban megértsék a GPS-rendszereket, a koordinátaformátumokat és a megfelelő adatgyűjtési technikákat.
- Fokozottabb tudatosság az érdekelt felek körében a pontos adatgyűjtés és kezelés kritikus fontosságával és a hatékony közúti biztonsági beavatkozások tervezésére gyakorolt hatásával kapcsolatban.

Együttműködés és információmegosztás:

- Egyszerűsített adatcsere az érdekelttek között: Javítja az adatátvitel hatékonyságát és pontosságát a baleseti adatok gyűjtésében és kezelésében részt vevő különböző szervezetek között.
- Központi adattár létrehozása: Egységes és hozzáférhető adattár létrehozása a különböző forrásokból származó adatok kezeléséhez
- Nyílt adatokra vonatkozó irányelvek ösztönzése, amelyek megkönnyítik a baleseti adatokhoz való hozzáférést és a kutatókkal, biztonsági szakemberekkel és a nyilvánossággal való megosztását.

Folyamatos fejlesztés:

- Rendszeres adataudit és érvényesítés: Rendszeres auditok és érvényesítési eljárások végrehajtása az adatok minőségének nyomon követése és az adatbázis megbízhatóságának biztosítása érdekében.
- Támogatni kell a kutatási kezdeményezéseket a baleseti adatok gyűjtése és elemzése terén felmerülő új kihívások azonosítása és kezelése érdekében, folyamatosan javítva az adatminőséget és az elemzési módszereket.
- Az átláthatóság előmozdítása és a közvélemény bevonása a közúti biztonsági megbeszélésekbe, beleértve az adatgyűjtést és -elemzést, az együttműködésen alapuló fejlesztés kultúrájának előmozdítása érdekében.

3.5.3. Korea

Fred Wegman (Delft University Of Technology) tanulmánya az átfogó és megbízható közúti biztonsági adatok rendkívüli fontosságát hangsúlyozza a közúti halálos áldozatok számának csökkentésére irányuló hatékony stratégia kidolgozása kapcsán. A cikkben tett megállapítások nem kizárólag Koreára vonatkoznak, általánosan igazak

és hasznosak más országokban is. A tanulmány vezérgondolata a következő: „**Amit nem tudsz mérni, azt nem tudod elemezni**”, azaz a jó adatok elengedhetetlenek a közlekedésbiztonsági problémák természetének megértéséhez, a balesetek kiváltó okainak azonosításához, a hatékony beavatkozások megtervezéséhez és a monitorozáshoz.

A tanulmány bemutatta a koreai közlekedésbiztonsági adatrendszer legfontosabb fejlesztési területeit:

A baleseti adatok gyűjtésének javítása:

- Csökkenteni kell az „Underreporting” jelenséget. A balesetek szisztematikus aluljelentésének kezelése a rendőrségi regisztrációs folyamatok javításával, a rendőrség számára elegendő erőforrás biztosításával és alternatív adatforrások, például kórházi nyilvántartások és anyakönyvi adatok felhasználásával.
- Az adatok minőségének javítása. Szigorúbb adatgyűjtési irányelveket kell bevezetni, és gondoskodni kell arról, hogy a rendőrök rendelkezzenek a szükséges képzéssel és eszközökkel a baleseti információk pontos rögzítéséhez, beleértve a részletes helyadatokat is.
- Adatszabványok harmonizálása. Olyan, nemzetközileg elismert szabványokat kell alkalmazni, mint a Model Minimum Uniform Crash Criteria (MMUCC) vagy a Common Accident Data Set (CaDaS), hogy biztosítani lehessen a baleseti adatok következetességét és összehasonlíthatóságát.

A forgalomra vonatkozó adatok gyűjtésének javítása (baleseti kitettség mérése):

- Biztosítani kell a jó minőségű forgalmi adatok gyűjtését
- Szabványosított módszerek alkalmazása a kitettség adatok gyűjtésére a nemzetközi összehasonlíthatóság biztosítása érdekében.
- Modern technológiákat kell alkalmazni, például automatizált forgalomszámláló rendszereket az adatgyűjtés hatékonyságának és költséghatékonyságának javítása érdekében.

Safety Performance Indicator (SPI) adatok:

- SPI-k átfogó készletének kidolgozása és bevezetése a közúti biztonsági rendszer különböző aspektusainak és teljesítményének nyomon követésére, beleértve az úthasználók viselkedését, a járműbiztonságot, a közúti infrastruktúrát és a traumakezelést.

- Az SPI-adatok pontosságának és megbízhatóságának biztosítása validált módszertanok elfogadásával és rendszeres felülvizsgálatok elvégzésével.
- Központosított adattár létrehozása, amely lehetővé teszi az SPI-adatok egyszerű elérését és megosztását az érdekelt felek között.

Az adatközpontú döntéshozatal kultúrájának előmozdítása:

- A közúti biztonsági adatok elemzésében, statisztikai módszerekben és kutatási technikákban jártas, képzett elemzők csoportjának kialakítása.
- Biztosítani kell, hogy a közúti biztonsági adatokat szisztematikusan felhasználják a politikai döntések kidolgozása és értékelése során.
- A közúti közlekedésbiztonsági adatok elérhetővé tétele a nyilvánosság és a kutatók számára a független elemzés és a bizonyítékokon alapuló döntéshozatal ösztönzése érdekében.

A tanulmány tehát hangsúlyozza a harmonizált közúti biztonsági adatok szükségességét, különösen nemzetközi viszonylatban, hogy lehetővé tegyék az országok közötti összehasonlítást és elősegítsék az együttműködésen alapuló kutatási erőfeszítéseket. Emellett kiemeli az adatelemzés döntő szerepét a balesetek mögöttes okainak azonosításában és a célzott beavatkozások tervezésében.

Gohari és szerzőtársai cikke a drónok, vagy pilóta nélküli légi járművek (UAV) növekvő népszerűségét vizsgálta a közúti baleseti adatok kezelésében (RAM). Míg az ezen a területen végzett kutatások még csak a kezdeti szakaszban vannak, az első publikációk csak 2015-ben jelentek meg, tagadhatatlan, hogy a drónok jelentősen javíthatják a közúti baleseti adatok kezelésének különböző aspektusait. A tanulmány több olyan kulcsfontosságú területet azonosított, ahol a drónok jelentősen előre mozdíthatják a baleseti adatok kezelésének ügyét.

A cikk a drónok közúti balesetek kezelésében történő alkalmazhatóságát vizsgáló korábbi tanulmányokat foglalta össze.

Reference	Component	UAV application context	Involved technologies	Theoretical approach
Almesal et al. [18]	3	Reconstruct the 3D accident scene under extreme environments	UAV, SFM	Framework, real accidents
Cappelletti et al. [19]	3	Reconstruction of the accident site	UAV, laser scanning	Experimental test
Liu et al. [20]	3	Reconstruct the 3D accident scene (Intelligent distance measurement)	UAV	Algorithm
Liu et al. [21]	3	Reconstruct the 3D accident scene	UAV, SFM	Framework, case study
Nejjari et al. [22]	1	Real-time accident detection in highways	UAV, vehicular sensors, Smartphone, ground WSN	System
Pérez et al. [23]	3	Reconstruct the 3D accident scene	UAV, SFM, and MVS	Methodology, case study
Raj et al. [24]	3	Accident vehicle identification and reconstruct the 3D accident scene	UAV, graphical programming software	Comparative study, algorithm, case study
Saveliev et al. [25]	3	Reconstruct the 3D accident scene	UAV, deep learning model	Framework, simulation, case study
Škorput et al. [26]	3	Reconstruct the 3D accident scene	UAV	Simulation
Su et al. [27]	3	Reconstruct the 3D accident scene	UAV	Real-world case study
Wang et al. [28]	3	Reconstruct the 3D accident scene (car-to-pedestrian)	UAV, laser and structured-light scanners, numerical simulations	Simulation, case study
Alam and Valles [4]	4	Debris object detection	UAV, deep learning model	Framework
Alkinani et al. [29]	2	First aid delivery	UAV, 5G, IoT, edge computing	System
Chen et al. [30]	3	Accident scene diagramming	UAV, feature point algorithms, image fusion algorithm	System
Damyanov [31]	3	Reconstruct the 3D accident scene	UAV, image processing software	Experimental study
Feng-Hui et al. [32]	1	Accident detection	UAV, Resnet-Single-Shot Multibox Detector (R-SSD) algorithm	Algorithm
Hng et al. [33]	1	Locate traffic accident	UAV, computer vision (object detection convolutional neural network)	Algorithm
Jurkofsky [34]	3	Accident scene diagramming	UAV, image processing software	Methodology
Khan et al. [2]	2	First aid delivery	UAV, mobile applications	System, use case diagram
Kim [35]	3	Classifying traffic accidents	UAV	Conceptual
Koshe et al. [36]	3	Road accident analysis	UAV, SFM, machine learning	System
Liu et al. [37]	3	Reconstruct the 3D accident scene (car-to-bicycle)	UAV, Multi-view stereo	Framework, case study
Amin et al. [38]	3	Reconstruct the 3D accident scene	UAV, image processing software	Methodology, case study
Pádua et al. [39]	3	Reconstruct the 3D accident scene under normal condition, adverse light condition, and presence of obstacles	UAV, image processing software	Comparative study, methodology, experimental tests: simulated and real scenarios
Stáňa et al. [40]	3	Traffic accidents scene documentation	UAV	Comparative study
Wang et al. [3]	3	Reconstruct the 3D accident scene	UAV, 3D laser scanner	Methodology, simulation

A baleseti helyszínelés és a balesetek utólagos kivizsgálásának javítása:

- A kamerákkal és fejlett érzékelőkkel felszerelt drónok felbecsülhetetlen értékűek a baleseti helyszínek részletes 3D-s modelljeinek elkészítéséhez. Ez a technológia jelentősen javítja a balesetek kivizsgálási eljárásait, pontosabb és átfogóbb megértést biztosítva a balesethez vezető eseményekről.
- A drónok a hagyományos módszerekhez képest gyorsabb és hatékonyabb adatgyűjtési módot kínálnak, csökkentve a baleseti helyszínek dokumentálásához szükséges időt és lehetővé téve a balesetek miatt ideiglenesen lezárt utak gyorsabb újranyitását.
- A drónalapú adatgyűjtés pontossága felülmúlja a hagyományos módszereket, ami megbízhatóbb és pontosabb baleset-rekonstrukcióhoz vezet, ami különösen értékes kihívásokkal teli környezetben vagy a sérülékeny úthasználókat érintő baleseteknél.

A balesetek észlelése és jelentése:

- A drónok valós idejű képeket és adatokat szolgáltathatnak a baleseti helyszínekről, lehetővé téve a helyzet gyorsabb felmérését és a segélyszolgálatok gyorsabb kiküldését.
- A drónok bevetethők a balesetveszélyes területek megfigyelésére, proaktív módon észlelve a baleseteket és csökkentve a mentési reakcióidőt.
- A drónok azon képessége, hogy valós idejű információkat gyűjtsenek különböző szögekből, teljesebb képet adnak a baleseti helyszínről, javítva a katasztrófaelhárítók döntéshozatali képességét.

A mentési folyamat és a baleseti helyszín kezelésének javítása:

- A drónok létfontosságú egészségügyi felszerelések szállítására, sőt alapvető elsősegélynyújtásra is használhatók a sérült személyek számára távoli területeken vagy nehezen megközelíthető helyeken, csökkentve a reakcióidőt, és potenciálisan életet menthetnek meg.
- A drónok segítségével nyomon követhető a forgalom a baleseti helyszíneken, valós idejű információt biztosítva, valamint segítséget nyújtva a forgalomeltereléshez a torlódások minimalizálása és a másodlagos balesetek kockázatának csökkentése érdekében.

Noha a drónok RAM-ban rejlő potenciálja jelentős, számos kihívás továbbra is fennáll. A drónok légtérben történő használatát különböző szabályozások szabályozzák, és külön engedélyek szükségesek, ami működési akadályokat jelent. A kedvezőtlen időjárási körülmények, például erős szél, eső és köd jelentősen befolyásolhatják a drónok működését, és korlátozhatják azok hatékonyságát, alkalmazhatóságát. A baleset helyszíneiről származó érzékeny adatok gyűjtése adatvédelmi aggályokat vet fel, és adatbiztonsági intézkedések végrehajtását teszi szükségessé. A drónok által generált nagy mennyiségű adat feldolgozásához speciális szoftverre és analitikai szakértelemre van szükség az értékes ismeretek kinyeréséhez.

Következtetés: Minőségi baleseti adatok keresése: A közlekedésbiztonsági kutatás kihívásai és lehetőségei

Ez a tanulmány a jó minőségű baleseti adatok létfontosságú szerepét hangsúlyozza a hatékony közúti biztonsági kutatások és a sikeres megelőző intézkedések kidolgozásában. A tanulmány a hagyományos baleseti adatok hiányosságait tárta fel, az öt „W” kérdésre összpontosítva, amelyekre a baleseti jelentésekben jellemzően válaszolnak: hol, mikor, mi, ki és miért. Az egyes kategóriák korlátainak vizsgálatával a tanulmány feltárta, hogy a pontatlan vagy hiányos információk torzíthatják a közúti biztonsági elemzések eredményeit.

Jelenlegi baleseti adatokkal kapcsolatos kihívások:

A jelentési rendszerek korlátai, az emberi megfigyelésekre való hagyatkozás és az adatformátumok eltérései jelentős hibákhoz vezethetnek a balesetek helyében és időpontjában, ami befolyásolja a térbeli és időbeli összefüggéseken alapuló elemzések pontosságát.

Rossz besorolású a baleset kimenetele: a rendőrségi besorolás szubjektív jellege, valamint a rendőrségi és orvosi besorolások közötti eltérések téves jelentésekhez vezethetnek, ami potenciálisan befolyásolhatja a sérülések súlyossági elemzésének és az ellenintézkedések értékelésének megfelelőségét.

Hiányzó vagy pontatlan felhasználói demográfiai adatok: egyes felhasználói csoportok, például a fiatalabb járművezetők aluljelentettsége, valamint a járművezetői jellemzőkre (életkor) vonatkozó információk hiánya torzíthatja az egyes felhasználói csoportokra irányuló elemzések eredményeit.

Hiányos és megbízhatatlan kiegészítő információk: a balesethez hozzájáruló tényezők rendőrségi értékelésének szubjektív jellege, a baleseti helyszínekről származó információk korlátozottsága és bizonyos tényezők (pl. fáradtság) objektív értékelésének nehézségei pontatlan vagy hiányos jelentésekhez vezethetnek, ami hátráltatja a baleseti okok megértését.

A dokumentum kiemelte e hiányosságok lehetséges hatását a különböző típusú közúti biztonsági elemzésekre. A pontatlan baleseti helyadatok a gócpontok félrevezető azonosításához és hibás kockázatértékelésekhez vezethetnek, ami befolyásolja a megelőző intézkedésekre szánt erőforrások megfelelő elosztását.

Az egyik fő probléma, amely akkor merül fel, amikor adatkapcsolatra van szükség, az, hogy hiányoznak az adatbázisok közötti közös és összehasonlítható térbeli és időbeli attribútumok. Ez sok esetben azért történik, mert az adatkészletek többségét különböző szervezetek tárolják, amelyek jellemzően nem a közúti biztonságra összpontosítanak, így a közvetlen egyeztetés ritkán lehetséges. Például a balesetek helyszíneit koordinátakészlettel jelenthetik, a forgalmi adatokat egy alaptérképre hivatkozva, a geometriai adatokat egy másik részletesebb alaptérkép ábrázolhatja, és végül az időjárási adatokat a legközelebbi időjárási állomások.

4. Megoldási javaslat

A közúti közlekedési balesetek tekintetében a helyazonosítási adatok pontosságának javítására az alábbi két javaslatot tesszük.

- 1.) A helyszínen rögzített GPS koordináta automatikus feltöltése a baleset adatlapjára. Nyomok rögzítése során GPS koordináta rögzítése az ütközési pontban a helyszínelőnél lévő eszköz segítségével.
- 2.) Automatizált adatjavításhoz szükséges adatok biztosítása:
 - a. kötelezően kitöltendő mezők meghatározásával (utca+keresztező utca vagy utca+házzszám), valamint
 - b. ezen mezők elemkészletének meghatározásával (Budapest Közút utcanévjegyzék).

4.1. A koordináták rögzítése, technológiák és alkalmazásuk

- 1.) Az ideális eszköz, geodéziai pontosság

Pontos és hiteles koordináták megállapításához geodéziai, RTK GNSS (műholdas navigációs) eszköz használatára lenne szükség, mely használhatósága feltételekhez kötött, de a nem geodéziai, navigációs pontosságú eszközökhöz képest a pontosság nagyságrendekkel nőhet, (akár cm-en belülre) és mérés közben visszajelzést kapunk a pontosság nagyságrendjéről is. **Magasabb költségigénye ezt a technológiát háttérbe szorítja.**

- 2.) A valóság, navigációs pontosság

A legtöbb okostelefonban mindenki által elérhető navigációs pontosságú műholdas helymeghatározás használata megoldást jelenthet. Sajnos, ritkán előfordulhat, hogy vagy pontatlan, akár több 10 méteres hibát szenved, vagy le nem képezhető a koordináta. Erről (a rendszer egyszerűsége folytán) nem kapunk visszajelzést. Mindemellett néhány szabály betartásával a koordinátaképzés nagy százalékban javulhat. Megjegyzendő, hogy 10 m-es pontosság a jelenlegi több 100, sok esetben több 1000 m-es hibák mellett elfogadható értéknek számít, különösen, ha figyelembe vesszük, egy csomópont több száz m²-es kiterjedését.

Lefedettségi, műhold-geometria: szűk utcában, magas épületek/fák között, nedves időjárás esetén előfordulhat, hogy pontatlan vagy lehetetlen lesz a mérés, mindenképp **ellenőrzés** szükséges. Ilyen esetekben, inkább irodában rögzítsük a koordinátát, mint pontatlanul a terepen.

- 3.) Térképi támogatás

Irodai, térképi korrekció: a terepi eszközök használata nélkül is kitölthető egy koordináta-pár, irodai körülmények között. A terepen készült fotók, vagy helyszínrajz alapján egy alaptérképet, vagy akár légifotót megjelenítő eszközön akár sávszinten is (méter pontossággal) megjelölhető lehet kurzorral rámutatással egy pont.

Ehhez térképi támogatást nyújthat egy részletes, nagyméretarányú alaptérkép jellegű térkép, mely a forgalomtechnikai és az utas szakági objektumokat is tartalmazza, így egyszerű rajta a helyazonosítás: ilyen az ortofotóval is támogatott Budapest Közút Zrt. alaptérképe.

4.2. Koordinátás helyszínjelölés mellett szöveges helyszínazonosítás is

A helyszín szöveges **helyazonosító leírása** egyrészt felhasználói igény (hiszen nem mindenkor áll rendelkezésre a koordinátákat olvasni képes térképi megjelenítő eszköz), másrészt a bizonytalan koordinátát célszerű egy ellenőrizhető szöveges helyazonosítással is leírni, és ezt automata folyamatokkal **ellenőrizni, javítani**.

A szöveges helyazonosítás mezők értékei csak akkor használhatóak fel automata összerendelésekhez, ha bizonyos **szabályoknak** megfelelnek, hiszen ekkor a kitöltött értékeket párosítjuk az adatbázisban lévő értékekkel.

Ezek a szabályok nagyon fontosak, hiszen rajtuk múlik, hogy az adatok csak statisztikai célra, vagy térképi megjelenítéshez, elemzésekhez, esetleg forgalomtechnikai tervezéshez is használhatók.

4.2.1. Minimum kitöltöttségi feltételek

A szöveges helyazonosítás automata folyamatokkal **ellenőrizhetősége csak akkor jön létre**, ha a három szöveges helyazonosítási mód közül valamely **minimum kitöltöttségi kritériuma teljesül** (tehát nem maradhat üresen):

1.) Házsám jellegű leírás minimum

- kerület
- közterület neve
- közterület jellege
- házsám

2.) Kereszteződés jellegű leírás minimum

- kerület
- közterület neve
- közterület jellege
- keresztező közterület neve
- keresztező közterület jellege

3.) Szelvényezés jellegű leírás minimum

- közút neve/azonosítója
- km szelvény
- m szelvény

Hibás, vagy nem kitöltött km szelvény esetén a baleset helyszíne több száz km távolságra, másik településre, másik vármegyébe kerülhet.

Ha több típusú helyazonosítási mód is kitöltésre kerül, ellenőrzésre lehetőséget ad (pl. közterületnév, közterületjelleg, házszám ÉS keresztező közterület és közterületjelleg is ki van töltve)

4.2.2. Értékszabályok betartása

A mezőbe bevitt adatok típusának, és egyéb szabályok meghatározásával csökkenthető a nem azonosítható szöveges helyazonosítások száma

- pl. kerület mező: számszerű értéket vegyen fel, „pont” nem megengedett: (pl: „17.” vagy „XVII” helytelen, „17” helyes)
- kerület mezőben több érték, vagy tartományjellegű szám nem megengedett: („15, 16” helytelen)
- valós kerületérték használata, („24” helytelen)
- szintaktikai szabályok betartatása: „16/b” vagy „16b”

Még fejlettebb mód, ha meghatározott értékkészlettel oldjuk meg a szabály betartatását, ekkor legördülő menüből választható ki az érték.

4.2.3. Értékkészletek használata

A mezőben elkezdve a begépelést, kínálná fel a rendszer az értékeket (pl. közterület nevét) így az adatbevitel is gyorsabb lenne. További előny, hogy ellentmondásos értékek sem kerülhetnek bevitelre, pl. a kerület kitöltésével a kerületen kívül eső közterületeket a rendszer már nem engedné bevinni.

- Kerület: 1-23 egész számok tartományában
- Közterületnév: A Budapest Közút címnyilvántartása közterületnévjegyzéke alapján
- Közterületjelleg, A Budapest Közút címnyilvántartása közterületjelleg adattábla alapján
- Házszám: A Budapest Közút címnyilvántartása címpont objektuma alapján
- Kereszteződés A Budapest Közút címnyilvántartása kereszteződés objektuma alapján

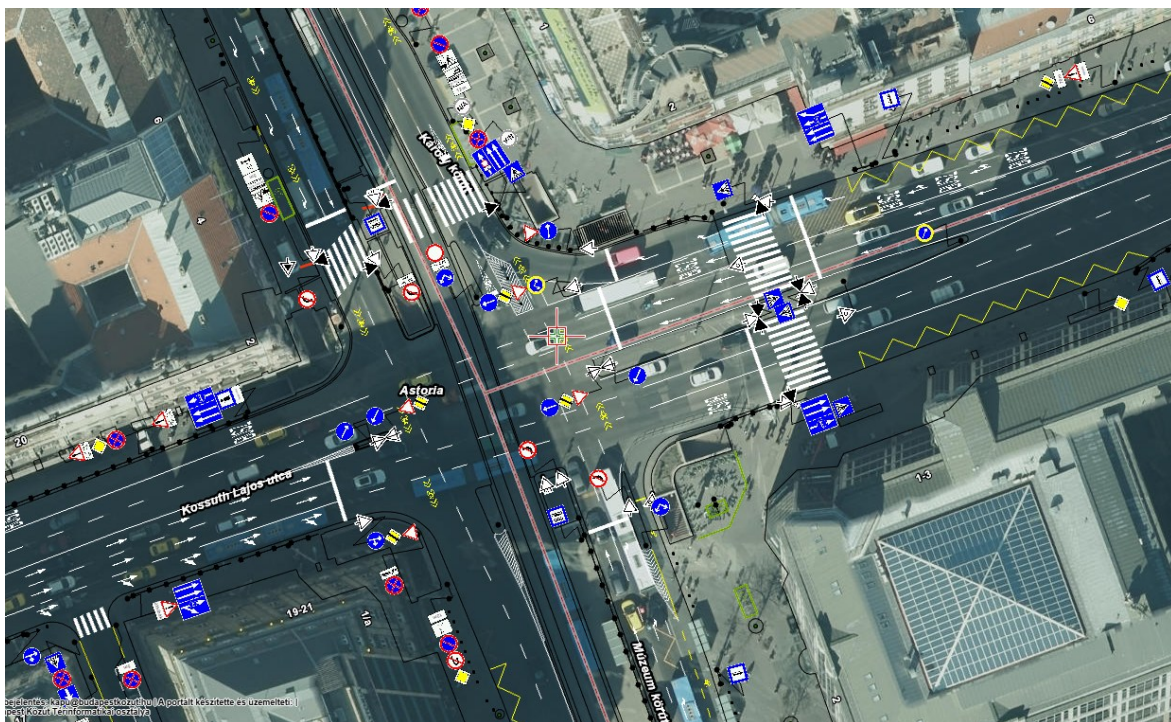
Egyes helyszínek leírásakor előfordulhat, hogy az értékkészlet nem elegendő, és a terepen látott házszám vagy kereszteződés nem kiválasztható, esetleg nem a megfelelő kerületértékkel, így ezen mezőket mindenképp megjegyzés rovat kiegészítéssel célszerű használni. A szöveges helyszínleírás pontossága csak a durva hiba kiküszöbölésére szolgáló ellenőrzés alapja, tekintve, hogy pontatlansága 100m-en kívül is eshet (pl. egy gyártelep előtti szakaszon, vagy a Ferihegyi úton házszám megadásakor).

4.3. Távlati javaslatok

Fejlettebb megoldásként mindenképp érdemes felvetni az összetett rendszerek használatát. A terepi pont rögzítése történhetne úgy, hogy az adatrögzítő eszköz (okostelefon/tablet/laptop) elvégzi a koordinátameghatározást, és a háttérben lévő helyazonosító objektumokat automatikusan az adathoz fűzi, és a szöveges helyszínleíró adatokat kitölti. **Itt nagyon fontos, hogy amennyiben javításra szorul a GPS koordináta, a térképi megjelenítéssel ellenőrizhető, hogy valóban a javított helyre tette-e a rendszer!**

A helyszínleíró adatokon kívül (pl. kerület, közterületnév, közterületjelleg) akár a Budapest Közút KAPU rendszerben is tárolt egyéb adatbázisait is használhatnánk, a rendszer automatikusan, a pozíció alapján felajánlhatná az egyéb adatok kitöltésekor pl. a forgalomirányítás módját, az úton lévő sebességkorlátozás mértékét vagy az út kategóriájának típusát, szintén gyorsítva-könnyítve az adatbevitelt, ehhez persze a pozíciómeghatározásnak pontosnak kell lennie.

Még tovább gondolva a baleset helyszínrajzát is akár a Budapest Közút térképére lehetne rögzíteni, az alaptérképi tartalom kifejezetten alkalmas erre, hiszen a már említett forgalomtechnikai és út szakági tartalom rendelkezésre áll.



Egy lehetséges minta a Budapest Közút térinformatikai rendszerének felhasználásra, amelyben térképi alapon megjelölhető lenne a helyszínelés / adatrögzítés során a baleset ütközési pontja.

A fenti ábra az Astoria csomópontban a Deák tér felé vezető kerékpáros és az Erzsébet híd felé tartó autós lehetséges konfliktuspontját mutatja be.

A baleseti adatok elemzése, a baleseti okkutatás során amennyiben a mai, előzőekben ismertetett problémák helyett az ütközési pont sávszintű rögzítésére kerülne sor a bemutatott térképi alapon, az a baleseti okkutatás, és a balesetelemzéssel foglalkozó mérnökök munkáját nagyban segítené.

A 176/2011 (VIII.31.) Kormányrendelet [8] 4. melléklete tartalmazta **fényképfelvétel feltöltését a baleset helyszínéről**, amely sajnos nem valósult meg, pedig számos esetben segíthetné a pontos helyazonosítást.

„A személysérüléssel baleseti jelentésben szereplő információk

Személysérüléssel baleset esetében az OSAP adatain felül az alábbi elemeket kell tartalmazni:

1. a baleset pontos helyszínén rögzített GPS koordináták (decimális fok vagy fok, perc, másodperc formában);

2. halálos és súlyos sérüléssel járó baleset esetében a baleset helyszínéről készült olyan fényképfelvétel, amely a baleset környezetét, az érintett járművek elhelyezkedését mutatja, személyes adatot nem tartalmaz."

A 133/2022 (IV.7) Kormányrendelet kiegészítése javasolt, hogy fényképek kerüljenek feltöltésre, akár a könnyű, sőt anyagi káros balesetek esetén is!

5. Példák és javítási módszer automata eszközök támogatásával

Országos közutak helyazonosítása

5.1. A rendőrségi-kórházi adatbázisok összekapcsolása

Számos kutatás készült az elmúlt évtizedekben a kerékpáros balesetek ún. aluljelentettségéről, a kerékpáros balesetek jelentős része ugyanis nem kerül be a rendőrségi nyilvántartásba, így a statisztikai adatok sem tartalmazzák. A halálos kimenetelű balesetek kivételével a személysérüléssel járó baleseteket gyakran elfogult módon jelentik vagy nem jelentik be. Ez a probléma a kerékpáros balesetek esetében a legnagyobb, bár mértéke országonként eltérő. Egyes közlekedők hajlamosabbak, hogy jelentsek a baleseteket a rendőrségnek, mások kevésbé. Annak felmérése, hogy milyen mértékű az „elvesző” balesetek aránya, mértéke komoly jelentőségű a kerékpározással kapcsolatos kockázatok szakszerű azonosításában, értékelésében.

Az egyik legátfogóbb kutatás a COST TU1101 nemzetközi felmérés keretében készült (A kerékpáros balesetek aluljelentése a rendőrségnek a COST TU1101 nemzetközi felmérés során). [9] A kutatás a „A biztonságosabb kerékpározás felé a kerékpáros sisakok és a használat optimalizálása révén” akció során gyűjtött adatokat dolgozta fel. Az adatok online felmérésből származtak, amely a kerékpárosok hozzáállásával, viselkedésével, kerékpározási szokásaival, baleseteivel és a sisakhasználati szokásaikkal kapcsolatos kérdéseket tartalmazott. A felmérést 8655 kerékpáros töltötte ki 30 különböző országból. Különböző kizárási tényezők alkalmazása után **17 országból 7015 felnőtt kerékpáros által kitöltött kérdőív maradt a mintánkban**, amelyek mindegyike legalább 100 érvényes választ adott.

Az eredmények azt mutatták, hogy az országokban **átlagosan az összes balesetnek csak 10%-át jelentették a rendőrségnek**, bár az országok között igen jelentős eltérések vannak: minimum 0,0%-tól (Izrael) és 2,6%-tól (Horvátország) a maximumig 35,0% (Németország). A jelentéseknél fontos tényező volt a baleset típusának, az érintett jármű típusának és a sérülés súlyosságának vizsgálata. **Nem találtak összefüggést a bejelentés valószínűsége és a kerékpáros neme, életkora, iskolai végzettsége, családi állapota, szülői státusza, bukósisak használata és a kerékpár típusa között.**

Ez a jelentős mértékű aluljelentés – beleértve a kórházi kezeléshez nem vezető személysérüléssel járó baleseteket is – indokolja az **önbevallásos felmérési adatok felhasználását a kerékpáros baleseti minták értékeléséhez**, mivel azok (1) balesetveszély kérdéséhez kapcsolódnak, mint például a helyszín, az infrastruktúra, a kerékpárosok jellemzői, valamint a kerékpáros sisak használata és (2) stratégiai jelentőségűek a kerékpáros balesetek megelőzése és a sérülések csökkentése terén.

A dán műszaki egyetemen egy dán város, Aarhus önkormányzatának kórházi nyilvántartásaiban található kerékpáros balesetleírások hozzáadott értékét kutatták [10]. A vizsgálat célja annak kiderítése volt, hogy a kórházból származó kerékpáros

baleseti adatok hogyan egészítik ki a rendőrség által ugyanazon a területen és időszakban regisztrált baleseti adatokat. **A tanulmány 5313 dán kerékpáros balesetet tartalmaz, amelyek közül 4205-öt a kórházban, 1078-at pedig a rendőrségen regisztráltak, minden baleset 2010 és 2015 között történt.**

A kórházi nyilvántartásban szereplő kerékpáros balesetek esetén háromlépcsős, mélyreható manuális elemzést végeztek; először a szöveg gondos elolvasása; másodsor, a baleseti tényezők azonosítása, és harmadszor a baleseti tényezők kategorizálása négy kategória szerint: **a) a kerékpáros viselkedése és állapota, b) az út és környezete, c) a kerékpár, valamint d) másik fél hozzájárulása a balesethez.** A baleseti tényező a balesettel kapcsolatos, a kerékpáros vagy a kórházi személyzet által azonosított konkrét körülmény. A következő 1. táblázat a baleseti tényezők leírását tartalmazza a kerékpárosra, az útra és a kerékpárra vonatkozóan. A „másik fél” kategória tekintetében a rendelkezésre álló információk szerint a másik fél viselkedése összefüggésbe hozható a balesettel. Ha az információ azonban túl korlátozott volt ahhoz, hogy a baleseti tényezőt meg lehessen határozni, akkor úgy döntöttek, hogy nem veszik figyelembe azokat a baleseteket a baleseti tényezők részletes elemzésekor. Azokban az esetekben, ahol a baleset leírása hiányzott, vagy a megadott információ túlságosan korlátozott volt, a „nincs baleseti tényező” kódot regisztrálták.

Kategória	Kockázati tényező	Leírás
Kerékpáros	Alkoholos befolyásoltság	Kerékpározás alkoholos befolyásoltság alatt
	Figyelmetlenség	Kerékpározással nem összefüggő tevékenységek vagy nem meghatározott figyelmetlenség
	Kerékpáros sebessége	A körülményekhez képest túl nagy sebességgel vagy 25 km/h-nál nagyobb sebességgel közlekedett.
	A kerékpár kezelése	A pedálon megcsúszás, botladozás a kerékpárra való fel- és leszálláskor stb.
	Ruházat stb.	Ruházat, táskák stb. beszorulása a kerékbe.
	Zsúfoltság	Túl kevés hely a kerékpáros és a többi közlekedő között.
	Szabálysértések	Az elsőbbség be nem tartása, piros lámpánál való áthajtás stb.
	Az irányítás elvesztése	A kerékpár feletti irányítás elvesztése meghatározott ok nélkül.
	Betegség	Akut roszullét
	Csúszós út	Nedves falevek, jeges út stb.
Út	Kerítés	A pedál vagy a kerék a járdaszegélynek ütközik.
	Tervezés	A kerékpárút túl keskeny a kerékpáros számára.
	Tárgyak az úton	Drót, kő stb. az úton,
	Útfelület	Kátyúk, egyenetlen útfelület
	Útépitési munkálatok	Az útépitési munkálatokhoz kapcsolódó berendezésekkel való ütközés vagy azokkal való ütközés.
	Időjárás	Az időjárási viszonyok miatt elvakítottak (erős eső, hó, erős napsütés).
	Keresztező állat	Keresztező macska stb.
	Kerékpárlánc	Láncszakadás
Kerékpár	Különböző kerékpárhibák	Nyergek leválása, kormánytörés stb.
	Fékek	Nem működő fékek
	Sebességváltás	Sebességváltásból fakadó probléma

A khi-négyzet próbát alkalmazták a változók megoszlásának összehasonlítására a kórházban és a rendőrség által regisztrált balesetek között. Az eredmények azt mutatták, hogy a kórházi nyilvántartások részletes információkat adnak a baleset tényezőiről, amelyek nem állnak rendelkezésre a rendőrségi nyilvántartásokban, beleértve a kerékpáros sebességét, figyelmetlenségét, ruházatát, konkrét útviszonyokat és kerékpárhibákat. Az alkohol és a fékezési tényezők voltak a legnagyobb eséllyel azonosíthatók egy kerékpáros balesetek kapcsán. A kórházban regisztrált baleseti adatok között nagyobb számban fordultak elő kerékpáros balesetek, különösen az egykerékpáros és a csak könnyű sérüléssel járó balesetek. Arra a következtetésre jutottak, hogy az aarhusi önkormányzat kórházában regisztrált balesetekkel kapcsolatos információk hozzájárulnak a kerékpáros balesetek jobb megértéséhez a balesetekhez kapcsolódó tényezőkre vonatkozó részletes információk, valamint a kerékpáros balesetek nagyobb számáról, különösen a magános, egy kerékpáros balesetekről szóló információk révén.

A kórházban és a rendőrség által regisztrált baleseti adatok közötti különbségek

A balesetet szenvedett kerékpárosok száma jelentősen magasabb a kórházi adatokban (N=4205, **45%**) a rendőrségi adatokhoz képest (N=1078, **11%**). Szintén jelentős különbségeket azonosítottak a sérülések súlyosságánál az érintett kerékpárosok esetében. A kórházi adatokban a **könnyű sérülést** szenvedett kerékpárosok százalékos aránya (N=2410, 57,3%) jelentősen magasabb volt, mint a rendőrségi adatokban (N=113, 10,5%). A rendőrségi adatok a halálos kimenetelű kerékpáros balesetek nagyobb százalékát tartalmazzák, de **a kerékpáros halálos áldozatok abszolút száma magasabb a kórházi adatokban**. Az egyetlen olyan változó, ahol nem volt szignifikáns különbség a kerékpáros „neme” volt, de itt a kerékpárosok azon százalékos aránya, ahol a nemre vonatkozó információ hiányzik magasabb a rendőrségi adatokban (N=108, 10,0%), mint a kórházi adatokban (N=9,0,2%). Általában a kórházi adatokban minden korcsoportban magasabb a kerékpárosok aránya.

A kutatás igazolta, hogy a rendőrségi és a kórházi baleseti adatbázis összekapcsolásával a kerékpáros balesetekkel kapcsolatos részletes információk jobb alapot biztosítanak a kerékpáros balesetek megelőzéséhez.

A Verne Közlekedési Kutatóközpont (Tamperei Egyetem, Finnország) és a Monash Egyetem baleseti Kutatóközpontja (Clayton, Ausztrália) közös kutatást végzett a kerékpározás közegészségügyi előnyeinek és közlekedésbiztonsági következményeinek vizsgálatáról [11]. Kerékpározás esetén magasabb a futásteljesítményre eső megtett kilométerenkénti sérülési arány a személygépkocsikhoz képest. Ezért a közlekedési munkamegosztás változásakor, a személygépjárművekről a kerékpárokra való átállásban vannak nemkívánatos hatások a közúti biztonság szempontjából.

A kerékpáros balesetek között a legmagasabb arányt az **ún. magános, egy-kerékpáros balesetek** jelentik, miközben a probléma nagysága, mérete részben ismeretlen. A tanulmány elsősorban a 2010-es évekből származó adatokra összpontosítva feltárja a magános, egy-kerékpáros balesetek arányát és jellemzőit nemzetközi kitekintésben. Összesen 22 magános kerékpáros balesetekkel foglalkozó tanulmányt elemeztek,

amelyekben a magános kerékpáros balesetekben sérült kerékpárosok aránya az összes kerékpáros sérüléshez képest 17% és 85% között változik. Ha a nagyobb mintákon alapuló tanulmányokat vesszük fontolóra, akkor a reprezentatív adatok alapján a **magános kerékpáros balesetekből származó sérülések elérik az 52% - 85%-ot**. A magános kerékpáros baleseteknél a legnagyobb az „aluljelentettség”. Az ilyen típusú balesetek fő jellemzőit is áttekintik a kutatásban és azt találták, **az irányítás elvesztése vagy csúszós burkolaton való megcsúszás a leggyakoribb**. A magános balesetekkel összefüggésbe hozható tényezők például az **infrastruktúra kialakítása és a kerékpárosok és más közlekedők közötti interakciók**. Jó minőségű és jobban karbantartott kerékpáros infrastruktúra szükséges a kerékpárosok biztonságának javításához, de nem előfeltétele a biztonságos kerékpározásnak. Fontos hangsúlyozni a **biztonságos sebességválasztást és a kerékpározás közbeni viselkedést** is. Az úttervezés és a kerékpár műszaki jellemzői is középpontba kerülhetnek.

Mivel a magános kerékpáros balesetek között magas a tárgyakkal való ütközés a tárgyak, fizikai akadályok típusát és helyét tovább kell vizsgálni a biztonságosabb úttervezés érdekében. Ez a jövőbeli kutatásra vonatkozó javaslat kapcsolódik a megbízhatóbb, részletesebb baleseti adatok szükségességéhez is, amelyek megmutatják a balesetekhez vezető tényezőket és sérülések kimenetele közötti kapcsolatokat is. A megbízhatóbb adatok érdekében **a rendőrség, a kórházak és a biztosítótársaságok összekapcsolhatják, egyesíthetik az adatállományukat**. Ez nagyobb adathalmazt és potenciálisan jobb adatminőséget eredményezne.

A tanulmány egyik összefoglaló, ún. kulcstáblázata a következő, ahol az egyes országokban végzett kutatások legfontosabb jellemzőit és eredményeit láthatjuk.

Table 4. Studies that have examined the characteristics or crash types of SBCs.

Study country and period	Authors	Data source	Number of SBC victims	Three most common crash types or related factors of SBCs (share of the factor in SBCs)		
Finland, 2016–2017	Utriainen (2020)	3	3,448	Skidding due to a slippery road surface, e.g. ice or snow (47%)	Avoidance of other road users (14%)	Colliding with an object, e.g. a bollard or a kerb (9%) ^b
Denmark, 2010–2015	Myhrmann et al. (2021)	1	1,720	Road-related, e.g. slippery road surface or potholes in the road (39%)	Cyclist-related, e.g. inattention by the cyclist (29%)	Unknown, e.g. specific factor was not identified (25%)
Sweden, 2013–2017	Ohlin et al. (2019)	1, 2	644 ^a	Skidding on e.g. ice or snow (32%) ^b	Collision with stationary or temporary object, e.g. a curbstone (18%) ^b	Loss of control during braking or evasive maneuver (13%) ^b
Switzerland, NA–2016	Hertach et al. (2018)	2	638	Skidding on e.g. wet leaves or ice (31%)	Crossing a threshold or collision with an obstacle, e.g. a kerb or pothole (27%) ^b	Getting into or skidding on a tram or railway track (13%)
Denmark, 2012–2013	Ølesen et al. (2021)	2	349	Snow or ice as a contributory factor (48%)	A curve or when turning as a contributory factor (22%)	A kerb as a contributory factor (13%)
Ireland, 2014–2018	Gildea et al. (2021)	2	271	Collisions involving slippery roads, e.g. wet or icy, (31%)	Collision involving tram tracks, e.g. a bicycle wheel becoming lodged in tracks (23%)	Collisions involving a kerb (21%)
Australia, 2009–2010	De Rome et al. (2014)	1, 2	122	Loss of control on a straight section (49%)	Colliding with an object (20%)	Loss of control on a curve (13%)
Australia, 2013	Beck et al. (2019)	1, 2	62	Loss of control e.g. in slippery conditions (23%) ^b	Interaction with tram tracks, e.g. turning right across tracks (19%) ^b	Sudden braking to avoid other road users (15%)
Australia, 2014–2017	Meuleners et al. (2020)	1, 2	39	Loss of control (54%)	Colliding with a stationary object (46%)	(No other categories)
The Netherlands, 2012	Boele-Vos et al. (2017)	1, 2	27	Colliding with an object (52%)	Fall from a bicycle (48%)	(No other categories)

Note: Data source refers to the crash data on injured cyclists that was analysed in the article, where 1 = hospital and/or emergency department data, 2 = survey data or data is based on self-reported crashes and 3 = insurance data.

^aThe approximate number of SBCs was calculated by multiplying the share of SBCs by the total number of injured cyclists, because the exact number of SBCs was not available.

Hazánkban is készültek kutatások az elvesző balesetek számának becslésére vonatkozóan. A legfrissebb a KTI Közlekedésbiztonsági Kutatóközpontjában 2020-ban az Innovációs és Technológiai Minisztérium Kerékpáros Közlekedési Főosztályának megbízásában. [13] A vizsgálatban 3 hazai kórház kerékpáros sérülési adatait (Budapest, Szeged, Pécs) hasonlították össze a web-balban található adatokkal.

2018-ban a három kórház ellátási területénkezelt 1716 kerékpáros sérült közül 218 esetében rögzítettek rendőri intézkedést az orvosi adatbázis szerint. Ezek közül összesen 156 sérültet találtak meg WEB-BAL-ban az adatbázis kezelő segítségével, amelyek közül 133 esetben volt teljes adat egyezés. Az orvosi adatbázisban rendőri intézkedéssel jelölt balesetek sérültjei közül ugyanakkor 57 főt (26%) nem tudtunk azonosítani a közúti baleseti adatbázisban, 5 esetben nem volt egyértelműen megállapítható az egyezés. A nem fellelhető adatok közül 30 könnyű, 26 súlyos, egy pedig halálos kimenetelű sérülés volt.

Nagyon fontos eredménye a kutatásnak a balesetek típusa szerinti elemzés. A magános balesetek közül 14 esetben (38,9%) megtalálható volt a baleset a hivatalos adatbázisban, 21 esetben (58,3%) nem volt megtalálható, egy esetben (2,8%) nem volt egyértelműen megállapítható.

A kerékpár-kerékpár és gyalogos-kerékpár ütközéses baleseteket illetően 18 esetben (72%) volt megtalálható a rendőri adatbázisban a baleset, 6 esetben (24%) nem volt megtalálható, további egy esetben (4%) pedig nem volt egyértelműen beazonosítható a baleset. Végül a gépjármű-kerékpár balesetek esetében a hivatalos baleseti adatbázisban 124 baleset (79%) volt fellelhető, 30 baleset (19,1%) nem volt megtalálható, 3 esetben (1,9%) pedig nem volt egyértelműen megállapítható az egyezés.

5.2. Összegzés

A jogszabályok és útügyi műszaki előírások általi kötelezettségek teljesítéséhez a közútkezelők számára nélkülözhetetlenek a személysérüléssel járó baleseti adatok, alapvető fontosságú ezen adatok elemzése, az elemzések alapján biztonságjavító beavatkozások végzése. A pénzügyi források elosztása szempontjából (is) meghatározó, hogy ezekből az adatokból megfelelő és helyes következtetések legyenek levonhatók.

A közúti közlekedés szabályairól szóló 1/1975. (II. 5.) KPM–BM együttes rendelet egyértelműen kötelező a közlekedésben résztvevőket a személysérüléssel járó baleset bejelentési kötelezettségéről:

„58. § (1) A balesettel érintett jármű vezetője köteles a járművel azonnal megállni, a baleset folytán megsérült vagy veszélybe került személy részére segítséget nyújtani és az esetleges további balesetek elkerülése érdekében minden tőle telhetőt megtenni.

(2) Ha a baleset halált vagy személyi sérülést okozott, a balesetről a rendőrhatalóságot (a legközelebbi rendőrt) haladéktalanul értesíteni kell és a lehetőségekhez képest gondoskodni kell a nyomok megőrzéséről; a helyszínt csak az intézkedő rendőr engedélyével szabad elhagyni.”

A személysérüléses baleseti adatok a fenti értesítésből, illetve a rendőrhatalóság által a helyszínen rögzített adatokból származnak. **Sajnos a közútkezelők feladatához nélkülözhetetlen helyazonosítás pontossága nagyon sok hibát hordoz, a balesetek 48-62%-ában javításra szorul.**

Jelen anyag figyelemfelhívás arra, hogy a közútkezelők ellenőrzés nélkül ne használják az adatokat, illetve a fenti ellenőrző rutinokat a KSH és a Rendőrség informatikai eszköztárába is alkalmazni kell.

6. Irodalomjegyzék

- [1] 133/2022. (IV. 7.) Korm. rendelet a közúti infrastruktúra közlekedésbiztonsági kezeléséről
- [2] <https://infostart.hu/belfold/2024/03/17/halalutak-magyarorszagon-ezeket-a-szakaszokat-kell-elkerulni>
- [3] https://hvg.hu/cegauto/20240318_autok-kozt-szaguldott-egy-rolleres-az-arpad-hidon-video
- [4] Szénási Sándor-Dr. Jankó Domokos (2010): Közúti baleseti helyazonosítás GPS/koordinátákkal „Police-Bal” (P-BAL) program, Közlekedésepítési Szemle 60. évfolyam, 11. szám, 2010. november
- [5] web-bal
- [6] <https://www.vg.hu/kozelet/2023/10/pesterzsebeti-halalos-baleset-sokkos-allapotban-a-szemtanuk-a-rendorseg-eljarast-inditott>
- [7] Egységes országos vetület – Wikipédia (wikipedia.org))
- [8] 176/2011 (VIII.31.) Kormányrendelet
- [9] Shinar, D., Valero-Mora, P., van Strijp-Houtenbos, M., Haworth, N., Schramm, A., de Bruyne, G., Cavallo, V., Chliaoutakis, J., Dias, J. , Ferraro, O., Fyhri, A., Hursa Sajatovic, A., Kuklane, K., Ledesma, R., Mascarell, O., Morandi, A., Muser, M., Otte, D., Papadakaki, M. , Tzamalouka, G. (2018): Under-reporting bicycle accidents to police in the COST TU1101 international survey: Cross-country comparisons and associated factors; Accident Analysis & Prevention 110, p: 177-186. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.09.018>
- [10] Mette Møller, Kira Hyldekaer Janstrup, Ninette Pilegaard: Improving knowledge of cyclist crashes based on hospital data including crash descriptions from open text fields; Technical University of Denmark, Journal of Safety Research, 76. kötet, 2021. február , 36–43. oldal
- [11] Roni Utriainen, Steve O'Hern és Markus Pöllänen: Review on single-bicycle crashes in the recent scientific literature; TRANSPORT REVIEWS, 2023. évf. 43, NO. 2, 159–177 <https://doi.org/10.1080/01441647.2022.2055674>
- [12] Krizsik Nóra– Pauer Gábor – Szigeti Szilárd: A kerékpáros baleseti sérültek aluljelentettségének vizsgálata kórházi adatok alapján; Közlekedéstudományi Szemle 2021. LXXI. évf. 6. sz. DOI: <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2021.6.6>
- [13] Marianna Imprialou, Mohammed Quddus, Baleseti adatok minősége a közlekedésbiztonsági kutatásokhoz: jelenlegi állapot és jövőbeli irányok, Balesetelemzés és -megelőzés, 130. kötet, 2019, 84-90. oldal, ISSN 0001-4575, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.02.022>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457517300842>)
- [14] Ivan Dadić, Rajko Horvat, Marko Ševrović, Bojan Jovanović, 2012, PROBLEMS AND SOLUTIONS IN LOGGING OF TRAFFIC ACCIDENTS LOCATION DATA, XI International Symposium "ROAD ACCIDENTS PREVENTION 2012" Novi Sad, 11th and 12th October 2012.

- [15] Azad Abdulhafedh, 2017, Road Traffic Crash Data: An Overview on Sources, Problems, and Collection Methods, Journal of Transportation Technologies, 2017, 7, 206-219, ISSN Online: 2160-0481, ISSN Print: 2160-0473
- [16] Fred Wegman, 2016, Road safety data collection, analysis, indicators and targets, In book: Halving the number of road deaths in Korea. Lessons from other countries (pp.83-102) Chapter: 4, International Transport Forum
- [17] Adel Gohari, Anuar B. Ahmad, Ruzairi B., A. Rahim, Nassrin I., M. Elamin, Mohammed S., M. Gismalla, Olakunle Oloruntobi, Razi Hasan, Amir Sharifuddin, AB Latip, Abdulmajid Lawal, 2023, Drones for road accident management: A systematic review, IEEE Access PP(99): 1-1, DOI:10.1109/ACCESS.2023.3321142

A sorozat keretében eddig megjelent kiadványok

2017.-2022.

A korábbi kiadványokat keresse a kamara weboldalán (www.mmk.hu), a FAP pályaműveket tartalmazó menüben.

2023.

101.	SZILÁGYI Zsombor Dr.,	Az energiahordozók jövője
102.	BLAZSOVSZKY László	Szakmai útmutató felhasználási helyek gázellátását biztosító elosztóvezeték leágazásának létesítéséhez
103.	ÁKOSHEGYI György Dr., BORBÉLY Tibor, DIÓS András, EÖRDÖGH Zsolt	Medencés fürdők vízgépészeti tereinek tervezési szempontjai
104.	KISS Jenő dr., METZING Ferenc dr., CSERMELY Gábor, dr. HEGYI Dezső, KÖNCZÖL Gyula, DEZSŐ Zsigmond	Szakmai Útmutató az épületek, épületszerkezetek bontásához
105.	MÓGA István Dr.	Atomerőművi alapok
106.	BAK Edina, FEJES Gábor, HONTI Imre, HUDACSEK Péter, SCHELL Péter	Talajmechanikai laboratóriumi vizsgálatok, azok megtervezése és eredményeinek felhasználása a geotechnikai tervezői gyakorlatban
107.	EGRI Sándor, BUZÁS Zoltán	AutoCAD alapon készített tervdokumentációkból EHO szerinti XML fájl készítése (objektumsablon készítése)
108.	BONDOR Gabriella, CSORDÁS Szilveszter, KANOSIK Ilona, PÓLYA Endre, VARJÚ József	Szakmai ismeretek a jogosultsági vizsgára
109.	KAKUK Ilona	Az Informatikai Tervező Szakmai Útmutatója (109./1-2-3.)
110.	GIORIS Nikolaos, MENYHÁRT István Zsolt, OLÁH Róbert, TAKÁCS Bence dr., VASS Imre	Digitális mellékletek készítése az M.2 (2021.) mérnökgeodéziai tervezési segédlethez
111.	ZSIDAI László Dr., SARANKÓ Ádám Dr., SZABÓ Péter	Az additív technológiák terméktervezési és technológiai sajátosságai
112.	REINIGER Róbert, BARNÁ Sándor, BITE PÁLNÉ DR. PÁLFFY Mária, MIHICS Dalma, PINTÉR István	A Li-ion alapú akkumulátor, illetve akkumulátor részegység gyártás környezetvédelmi hatósági engedélyezésének környezetvédelmi alapkövetelményei - Szakmai segédlet környezetvédelmi szakértők, illetve hatósági eljárási szereplők részére
113.	TOKODY Dániel Dr., SCHOTTNER Károly, HADDAD Richárd, ADY László, ÁGOSTON Gergő, DRABIK Gergő, HAN Xiaoping, CSAPÓ Dániel, SZÚCS Marcell, FELHŐS Dávid Dr.	Napelemes rendszerekkel együttműködő energiatárolók létesítése
114.	GYIMESI András Dr., BOHÁCS Gábor Dr., SÜLLE Miklós, GÓDOR Balázs	Építőgépész mesteriskola tantárgyi felépítés és a hozzá kapcsolódó tematika kidolgozása
115.	BOROS János	Az atomerőművi rendszerek és rendszerelemek tervezésénél figyelembe vett elvek összefoglalása
116.	PRIMUSZ Péter Dr.	Hajlékony útpályaszerkezetek szükséges erősítőrétegének meghatározása roncsolásmentes teherbírásmérés alapján

117. EGRI Sándor, BUZÁS Zoltán AutoCAD alapon készített tervdokumentációkból EHO szerinti XML fájl készítése (objektumsablon készítése)

2024.

118. SZABÓ Kinga Dr., ÓMAJTÉNYI András, TÓTH Péter, ZSIGMONDI András A beruházáslebonyolító tevékenysége - Szakmai ajánlás a beruházáslebonyolító fogalmának meghatározására, felelősségére és jogosultságának szabályozására
119. SZILÁGYI Zsombor Dr., Feladatok a klímacélok teljesítéséhez
120. BLAZSOVSZKY László A csatlakozóvezetékek és a felhasználói berendezések létesítésével kapcsolatos gyakorlat, és a változtatás szükségességének elemzése
121. PÓLYA Endre, BALOGH Attila, ERDEI Tímea, VARJÚ József Műszaki segédlet az orvostechikai eszközpark üzemeltetéshez - Tervezési segédlet, szakmai útmutató, tananyag az MMK kötelező szakmai továbbképzéshez, valamint dokumentum egészségügyi létesítménymenedzsment és minőségmenedzsment részére.
122. BOROS János, CSALLÓKÖZI Zoltán, DOBÓ István, HUNYADI Sándor, KÁLLAI-BORIK Róbert, PODONYI Gábor, SZITA Gábor, DR. SZÜCS Botond, PERGERNÉ NAGY Edit, GYŐRI Csaba Magyarország villamosenergia ellátásának lehetőségei
123. DR. TAKÁCS Bence, HRUTKA Bence Péter, TAKÁCS Regina Szakmai útmutató vonalas létesítmények 3D modellezéséhez (geodéziai tervezők részére)
124. LIPOVICS Tamás, SZENDEFY János, VÁSÁRHELYI Balázs Kockázatok elemzése a mélyépítésben
125. KAKUKK Ilona Klára, NÓGRÁDI Gábor Informatikai Tervező Szakmai Útmutató
126. EGRI Sándor Az NMHH ESZTER aktuális verziójának használata során feltárt hiányosságok, problémák kezelése az AutoCAD programozási eszköztárával
127. DR. HANCZ Gabriella, DR. ENGI Zsuzsanna, JANCsó Béla A kék-zöld infrastruktúra elemek tervezési irányelvei
128. HAJNAL János, DR. KOREN Csaba, LITKEI Bálint, VÁLÓCZI Dénes György A Közúti biztonsági auditjelentések szerepe az önkormányzatok pályázati gyakorlatában
129. HÓZ Erzsébet, BORBOLÁNÉ KOVÁCS Gabriella, DR. MILETICS Dániel, PÁL Péter, VÁLÓCZI Dénes, VEDRŐDI Tamás Személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek adatgyűjtési módszertana
130. SZOMOLÁNYI Tiborné, LAKATOS István, LUKÁCS Tamás Segédlet a megvalósulási dokumentációk készítéséhez, használatbavételi, fennmaradási és bontási engedélyek dokumentációinak elkészítési segédlete
131. KATONA Gábor, FÜZÉR Ferenc, MOLNÁR Béla Hírközlési hálózatok építési technológiai gyűjtemény - Bontások, úttáfrások, anyag és munkaigények összefoglaló tervezői anyag
132. KOVÁCS József, NAGY Benedek, SZABÓ László, DR. SZEPESHÁZI Attila Geotechnikai és tartószerkezeti tervező együttműködése talaj és felszerkezet egymásra hatásának vizsgálata esetén

133. MÁRKUS Miklós, MUNTAG András Ipari zajmodell adatszolgáltatási segédlet - Segédlet szakági tervezők részére környezeti zajmodell készítéséhez