

Intelligens járművek / eSafety rendszerek a közúti közlekedésben



Dr.-habil. Lindenbach Ágnes
egyetemi tanár, PTE MIK
2016.

AZ INTELLIGENS JÁRMŰ eSafety rendszerek

Az intelligens jármű funkciói I.

- A fogalom széles funkciók sorát jelenti, egyszerű figyelmeztetéstől, a jármű automatikus vezetéséig
- *Célkitűzés:*
 - aktív forgalombiztonság növelése a járművezető veszélyhelyzetben való támogatásával (biztonság szempontjából fontos jellemzők mérése, rendelkezésre bocsátása)
 - a meglévő közlekedési felület jobb kihasználása által jobb kapacitás kihasználás (állandó, biztonságos követési távolságok tartása)
 - az utazási kényelem növelése (stressz-helyzet csökkentése ill. egyszerű vezetési feladatok átvétele)

Az intelligens jármű funkciói II.

A reakcióidő 1 mp-es csökkentésével a ráfutásos balesetek 90 %-a, a frontális ütközések 60%-a elkerülhető lenne (0,5 mp: 60%, ill. 50%)

Járművezető segítése veszélyhelyzetekben:

- jegesedés, eső, aquaplaning
- akadályok felismerése
- iránytartás/forgalmi sávtartás

Az intelligens jármű funkciói III.

Beavatkozás módjai:

- információadás, ill. ajánlás adása
- figyelmeztetés
- veszély esetén a jármű beavatkozik (nem kikapcsolható funkció)
- a teljes vezetési funkciót átvevő rendszerek

Biztonsági kérdések:

- forgalombiztonság (“ vegyes üzem“)
- jármű/ember kommunikációs pont kialakítása (járművezető fokozott igénybevétele, „virtuális valóság“)
- rendszerbiztonság (hibás működés, felelőség)
- jogbiztonság (kié a felelősség, kötelező beépítés)

Automatikus sebesség- és távolságszabályozó rendszerek

(AICC: *Autonomous Intelligent Cruise Control*)

- A járművezetésben a *hosszirányú járműmozgás* biztosításának feladata: a jármű megfelelő sebességének tartása az út vonalvezetésének, a burkolat állapotának, ill. a jármű előtt található útakadályok függvényében.
- Az automatikus sebesség- és távolságszabályozó rendszerek (AICC) definíciója:
 - két egymás után haladó jármű esetében a járművezetőt segítő rendszer a sebesség és a követési távolság betartására
 - a már meglévő állandó sebességet lehetővé tevő rendszerek (Tempomat) kiegészítéseként automatikusan segít az előtte haladó jármű sebességét felvenni
 - a rendszer *autonom*, nem a járművek egymás közötti kommunikációján alapul, ill. nem igényel a másik járműben semmiféle berendezést
 - a rendszer kifejezetten a hosszirányú járműmozgást segíti, az oldalirányú járműmozgás (előzés) itt nem érintett.

A közlekedésbiztonságot támogató eSafety Rendszerek



Az európai mobilitás szerepe és az ITS rendszerek és szolgáltatások jelentősége

Az európai gazdaság szempontjából a hatékony közlekedési rendszer mind a személyközlekedés, mind pedig az áruszállítás esetében kiemelt fontosságú.

A közúti teherszállítás várhatóan 55%-kal, míg a közúti személyközlekedés várhatóan 35%-kal növekszik majd 2000 és 2020 között.

Az EU országai számára az igazi kihívás jelent a növekvő mobilitási igények kezelése, a közlekedéshez kapcsolódó káros hatások mérséklésével együtt (a halálos áldozatok számának és a torlódások csökkentésével, valamint a környezeti hatások minimalizálásával).

A közlekedésbiztonsághoz kapcsolódó európai célkitűzések

A közúti közlekedés biztonsága az EU közlekedés-politikájának egyik kiemelt fontosságú területe.

A 2001. szeptemberében megjelent „*Fehér Könyv*” célkitűzése, illetve felhívása egyértelmű volt: *2010-ig felére kell csökkenteni a közúti közlekedés halálos áldozatainak számát.*

A közúti balesetek halálos áldozatainak számának felére csökkentésére vonatkozó célkitűzést az EU Bizottság megújította: a „Közlekedés 2050-ig” stratégia egyik kiemelt célja pedig, hogy *2050-re Európában közel kell kerülni a halálos áldozatoktól majdnem teljesen mentes közúti közlekedéshez, illetve a halálos áldozatok száma 2020-ra csökkenjen a felére.*

Baleseti adatok Európában (avagy miért volt szükség az intézkedésekre?)

2009-ben az Európai Unió útjain 1,15 millió közlekedési baleset során mintegy *35 ezren veszítették életüket és több mint 1,5 millióan sérültek meg*. A halálozások és sérülések jelentette tragédiák mellett mindez gazdasági terhet is ró a társadalomra, mely mintegy *130 milliárd eurót* tesz ki.

Összehasonlításképpen a hazai közúti baleseti adatok: az összes személyi sérüléssel járó baleset száma 2013-ban a teljes hazai úthálózaton 15.691, ebből halálos kimenetelű 540, súlyos sérüléssel járó 4.687 és könnyű sérüléssel járó 10.464.

Az EU válaszlépései a fenti kihívásokra

A feladat megoldásához a biztonság területén érintett minden szereplő erőfeszítései szükségesek.

2002. –ben az EU Bizottság elindított egy közös ipari-állami kezdeményezést, az ún. *eSafety kezdeményezést*.

Az eSafety kezdeményezés célja az európai utakon bekövetkező közúti balesetek számának csökkentése korszerű *információs és kommunikációs technológiák* (ICTs: Information and Communication Technologies) alkalmazásával (kapcsolódása 2001 évi „Fehér Könyv” dokumentumhoz).

Az ITS rendszerek hatásterületei 1.

Az ITS rendszerek és szolgáltatások a *közlekedés* mindhárom szereplőjére figyelemmel vannak:

- a *járművezetők* (járművezető ellenőrzése),
- a *környezet* (intelligens infrastruktúra),
- maga a *jármű* (a jármű biztonsági rendszerei):

az intelligens integrált közlekedésbiztonsági rendszerek – beleértve a fejlett járművezetőt támogató rendszereket is – ezen a területen ígérik a legnagyobb potenciált.

Az ITS rendszerek hatásterületei 2.

A fejlett információs- és kommunikációs technológiákat felhasználó *új rendszerek* képesek javítani a közlekedésbiztonságot - elsősorban a balesetek bekövetkezésének elkerülésével, illetve súlyosságuk enyhítésével.

A „*nem-eSafety*” megoldások (pl. útmenti védőberendezések, forgalomtechnikai eszközök) a a halálos áldozatok számát 25%-kal csökkenthetik.

Így az ITS rendszerek alkalmazására vonatkozó célkitűzés/lehetőség a 25%-kal kevesebb halálos áldozat.

Az EU Bizottság által elfogadott dokumentumok 1.

2003. szeptember: *1. eSafety közlemény* „*Információs és kommunikációs technológiák és biztonságos és intelligens járművekért*” címmel. Az ajánlások célja az információs és kommunikációs technológiák fejlesztésének, nagyléptékű alkalmazásának felgyorsítása, (az ún. intelligens járműbiztonsági rendszerek) szélesebb körű használata.

2005. szeptember: *2. eSafety Közlemény* „*Az eCall megismertetése a lakossággal*” címmel. A közlemény megvalósítási stratégiát javasol a pán-európai járművön belüli segélyhívó szolgáltatás, az eCall rendszer 2009-re történő teljes megvalósításához (*ez megváltozott: 2017. !!*).

Az EU Bizottság által elfogadott dokumentumok 2.

2005. június: *„i2010: Európai Információs Társadalom 2010 a gazdasági növekedésért és a foglalkoztatásért”* kezdeményezés átfogó stratégiát biztosít a digitális gazdaság fejlesztése érdekében.

2006 február: közlemény az Intelligens Jármű Kezdeményezésről, *„Az információs és kommunikációs technológiákkal kapcsolatos tudatosság javítása a gyorsabb, biztonságosabb és tisztább járművekért”* címmel.

2009. augusztus: **3. eSafety közlemény** *„e-segélyhívó: nem várhat tovább a rendszer kiépítése”* címmel. A dokumentum szerint a végső cél az, hogy a páneurópai e-segélyhívó rendszer teljesen kiépüljön és Európában a típusjóváhagyást újonnan megszerző összes gépjárműben az alapfelszereltség részévé váljon.

eSafety rendszerek csoportosítása 1.

Az eSafety Fórum ún. „Implementation Road Map” (Megvalósítási Stratégiák) Munkacsoportjának ajánlásai szerint:

- *önálló jármű-rendszerek;*
- *eSafety rendszerek, melyek külső infrastruktúrától kapnak támogatást/információt,*
- *a járműben összegyűjtött információk alapján működő kooperatív rendszerek a különböző jellegű kommunikációs lehetőséggel: „v2v” (jármű-jármű között) vagy „v2i” (jármű-infrastruktúra között), illetve „i2v” (infrastruktúra-jármű között).*

eSafety rendszerek csoportosítás 2.

- Önálló jármű-rendszerek
 - Elektronikus menetstabilizátor
 - Holt tér monitoring rendszerek
 - Alkalmazkodó fényszórók
 - Akadályra és ütközésre figyelmeztető rendszerek
 - Sávelhagyásra figyelmeztető rendszer
- Külső infrastruktúrán alapuló rendszerek
 - eCall
 - RTTI (RTTI: Real Time Traffic Information) valós idejű közlekedési és forgalmi információk)
 - Dinamikus forgalmi menedzsment és helyi veszélyre figyelmeztető rendszer
 - Kibővített környezeti információk/kibővített mozgó járműadatok
 - Sebességfigyelmeztetés

Önálló jármű-rendszerek 1.

- *Elektronikus menetstabilizátor: Az ESP szerepe, hogy a fizikai lehetőségek határán belül stabilizálja a gépjárművet kicsúszás esetében, és ily módon segítse a járművezetőt járműve stabilitásának visszanyerésében. Az ESP ötvözi a blokkolás-gátló (ABS) és a kipörgés-gátló (TCS) funkcióit és kiegészíti azok működését a „stabilitás rásegítővel”.*
- *Holt tér monitoring rendszerek: segítenek az oldalirányú ütközések elkerülésében, segítve a járművezetőt az oldalirányú forgalom észlelésében, figyelmeztető jelzést adva az ún. holt térben esetleg felbukkanó objektumokról.*

Önálló jármű-rendszerek 2.

- *Alkalmazkodó fényszórók:* segítik a járművezetőt az éjszakai, a szürkületi vagy egyéb rossz látási viszonyok melletti vezetéskor. Különösen nagy a jelentősége az út szélén álló vagy parkoló járműnek való ütközés elkerülésében, illetve a gyalogosok, a kerékpárosok és az úttesten lévő állatok észlelésében, továbbá biztosítják a gépjármű haladási sávjának optimális megvilágítását az ívekben is.

Önálló jármű-rendszerek 3.

- *Akadályra és ütközésre figyelmeztető rendszerek:* tájékoztatja a vezetőt, ha fennáll annak a veszélye, hogy a jármű hamarosan egy – az úton lévő – akadálynak ütközhet. A rendszert gyakran együtt alkalmazzák radar- vagy lézervezérlésű automatikus sebességtartó rendszerrel, amely automatikusan változtatja a jármű sebességét és távolságát az előtte haladó járműhöz képest.
- *Sávelhagyásra figyelmeztető rendszer:* automatikusan működésbe lép, amikor a járművezető figyelmetlensége miatt a jármű kezdi elhagyni a sávját, így csökkenti egy esetleges borulás, oldalirányú ütközés vagy pedig az ún. egy gépjárműves balesetek bekövetkezésének a valószínűségét, illetve súlyosságát.

Külső infrastruktúrán alapuló rendszerek

eCall

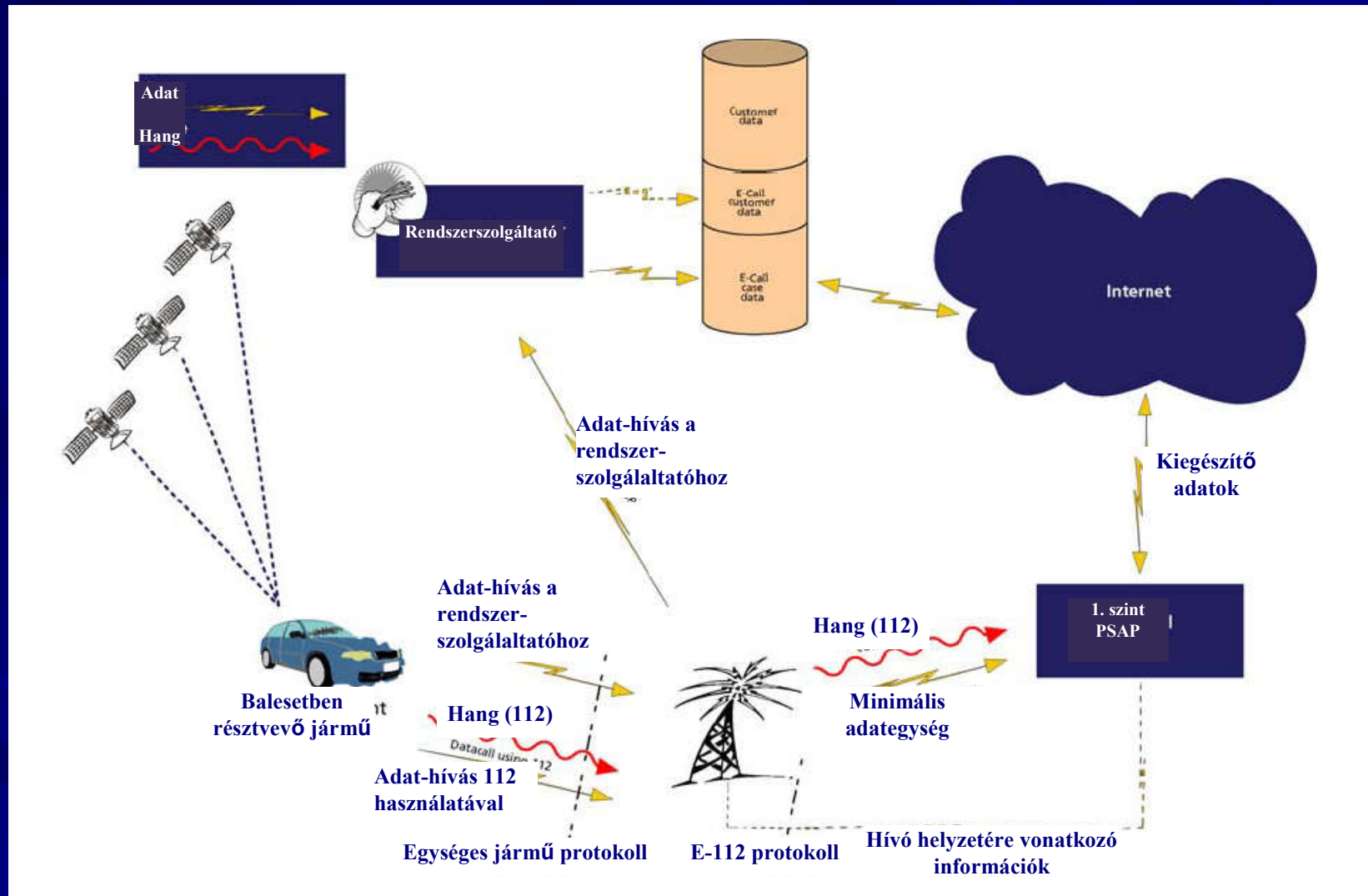
- A gépjárművön belüli eCall segélyhívó rendszer lehetővé teszi, hogy baleset esetén –automatikusan, vagy vezető (utasa) által – vészhívás legyen kezdeményezhető.
- A rendszer alapjai a pontos műholdas helymeghatározás és az érintett járművekre vonatkozó egyéb információk - a pontos hely, az idő, a jármű azonosítása, az ún. minimális adategység (MSD) továbbítása.
- Az információk mobil telefonos kapcsolaton keresztül az integrált segélyhívó központba kerülnek (PSAP).
- Európai célkitűzés: az interoperábilis eCall szolgáltatás a jövőben egész Európában működjön.



eCall rendszer általános jellemzői

- Az eCall az egyik *legígéretesebb* eSafety rendszer, ugyanakkor az egyik *legösszetettebb közúti biztonsági rendszer* is, hiszen a mentési lánc valamennyi szereplőjét magába foglalja.
- Az eCall *alapja az egységes európai 112-es segélyhívószám*, a szolgáltatás az EU határain belül és azon kívül folytonos, határon átnyúló szolgáltatást tesz lehetővé.
- Mivel az eCall a baleset bekövetkezte esetében azonnal működésbe lép, *lerövidíti* a balesetek bekövetkezése és az azok bejelentése közötti *időt*.

Az eCall szolgáltatás rendszerfelépítése és műszaki modellje



Az eCall rendszer működése

- Az információk mobil telefonos kapcsolaton keresztül az *integrált segélyhívó központba* (PSAP) kerülnek.
- Az *eCall hívás* történhet *automatikusan vagy manuálisan*.
- Mikor a legközelebbi eCall központtal létrejön a hangkapcsolat, a *balesetre illetve a járműre vonatkozó adatok* GSM kommunikáció segítségével kerülnek továbbításra.
- Ha a járművezetőnek külön szerződése van egy magán rendszer-szolgáltatóval, akkor *további információk/adatok* is továbbításra kerülnek (ez utóbbi opcionális funkció).
- A központnak (a magán rendszer-szolgáltatónak is) *képesnek* kell lennie a *hang-hívások és az automatikusan továbbított adatsorok fogadására és feldolgozására*.
- Az információkat ezután továbbküldik a *helyi mentő szolgálathoz*, hogy azok riaszthassák a mentéshez szükséges járműveket.

eCall európai megközelítés

- Az EU ITS Direktíva kiemelt területe a „*közúti biztonsággal kapcsolatos ITS alkalmazások*”, kiemelt intézkedés a „*kölcsönösen átjárható, az EU egészére kiterjedő intelligens eCall segélyhívó szolgáltatás*”
- A 2011. évben elvégzett *hatásvizsgálat* szerint az eCall rendszer megvalósításának legmegfelelőbb opciója a „*szabályozási megközelítés*”:
 - a 112-es egységes hívószámot alkalmazó segélyhívó eszköz gyári alapfelszereltségként való beépítése Európában 2015-től,
 - távközlési hálózatok és a központok eCall segélyhívásokat kezelő keretnek kialakítása.
- Az eCall központokra vonatkozó specifikáció /előírás elkészült, 2013. április 3.-án megjelent az EU Hivatalos lapjában.

eCall megvalósításához kapcsolódó kötelezettségek 1.

COM(2013) 315 final: Az Európai Parlament és a Tanács határozata az EU egészére kiterjedő, kölcsönösen átjárható e-segélyhívó szolgáltatás kiépítéséről

1. cikk: „..... a tagállamok legkésőbb hat hónappal a fedélzeti e-segélyhívó rendszer kiépítésével összefüggő típusjóváhagyási követelményekről és a 2007/46/EK irányelv módosításáról szóló európai parlamenti és tanácsi rendelet alkalmazási időpontját megelőzően, de mindenképpen legkésőbb 2017. október 1-jéig a 305/2013/EU felhatalmazáson alapuló rendeletben meghatározott előírásoknak megfelelően kiépítik a területükön az segélyhívó központok infrastruktúráját.....”

eCall megvalósításához kapcsolódó kötelezettségek 2.

COM (2013) 316 final: Az Európai Parlament és a Tanács rendelete a fedélzeti e-segélyhívó rendszer kiépítésével összefüggő típus-jóváhagyási követelményekről és a 2007/46/EK irányelv módosításáról

7. cikk: „A tervezet szerint a rendelet hatálybalépését követő 36 hónap múlva csak olyan új járműtípusra adható EK típusjóváhagyás, amelyek a fedélzeti e-segélyhívó rendszerük tekintetében eleget tesznek a rendeletnek és a rendelet alapján elfogadott felhatalmazáson alapuló jogi aktusoknak. Ez a követelmény az M1 és az N1 kategóriájú járművekre vonatkozik. Nem kötelező a kis darabszámban gyártott és az olyan járművekre, melyekbe technikailag nem lehet beszerelni.”

eCall MoU aláírása – 2011. VI. 6.



eSafety Forum
eCall Driving Group

Memorandum of Understanding for Realisation of Interoperable In-Vehicle eCall

Table of Contents

Memorandum of Understanding

Signatory pages

Annex A - Relevant European Resolutions, Conclusions and Guidelines

Annex B - The in-vehicle eCall minimum set of data

Áttekintés a hazai baleseti helyzetről – a balesetek számának alakulása

- **A 2000-es évek elejének romló baleseti tendenciája 2006-ban fordulatot vett, azóta folyamatos javulás jellemző.**



Áttekintés a hazai baleseti helyzetről – a balesetek számának alakulása

A javuló tendencia az alábbiakkal magyarázható:

- **az objektív felelősség;**
- **az alkoholos befolyásoltsággal szembeni „zéró tolerancia” bevezetése;**
- **a pontrendszer és a szankciók szigorítása;**
- **az ellenőrző sebességmérések számának növekedése;**
- **a járművek aktív biztonsági rendszerének fejlődése és egyre kiterjedtebb használata, *de***
- ***hozzájárul futásteljesítmények csökkenése is.***

Az eCall hatásterületei

- **Az eCall használatával a balesetek bejelentési ideje lecsökken, a mentés hamarabb megkezdődhet.**
- **Az eCall rendszer bevezetéséből leginkább a**
 - *kisforgalmú mellékúton;*
 - *külterületen;*
 - *éjszakai órákban;*
 - *magános (egyjárműves)***balesetet szenvedett, megsérült úthasználók profitálnak.**
- **Ilyen esetekben - különösen ha a sérült nem tud hívást kezdeményezni, illetve ha nem tudja a baleset helyét pontosan megadni - a mentés késve kezdődhet csak meg.**

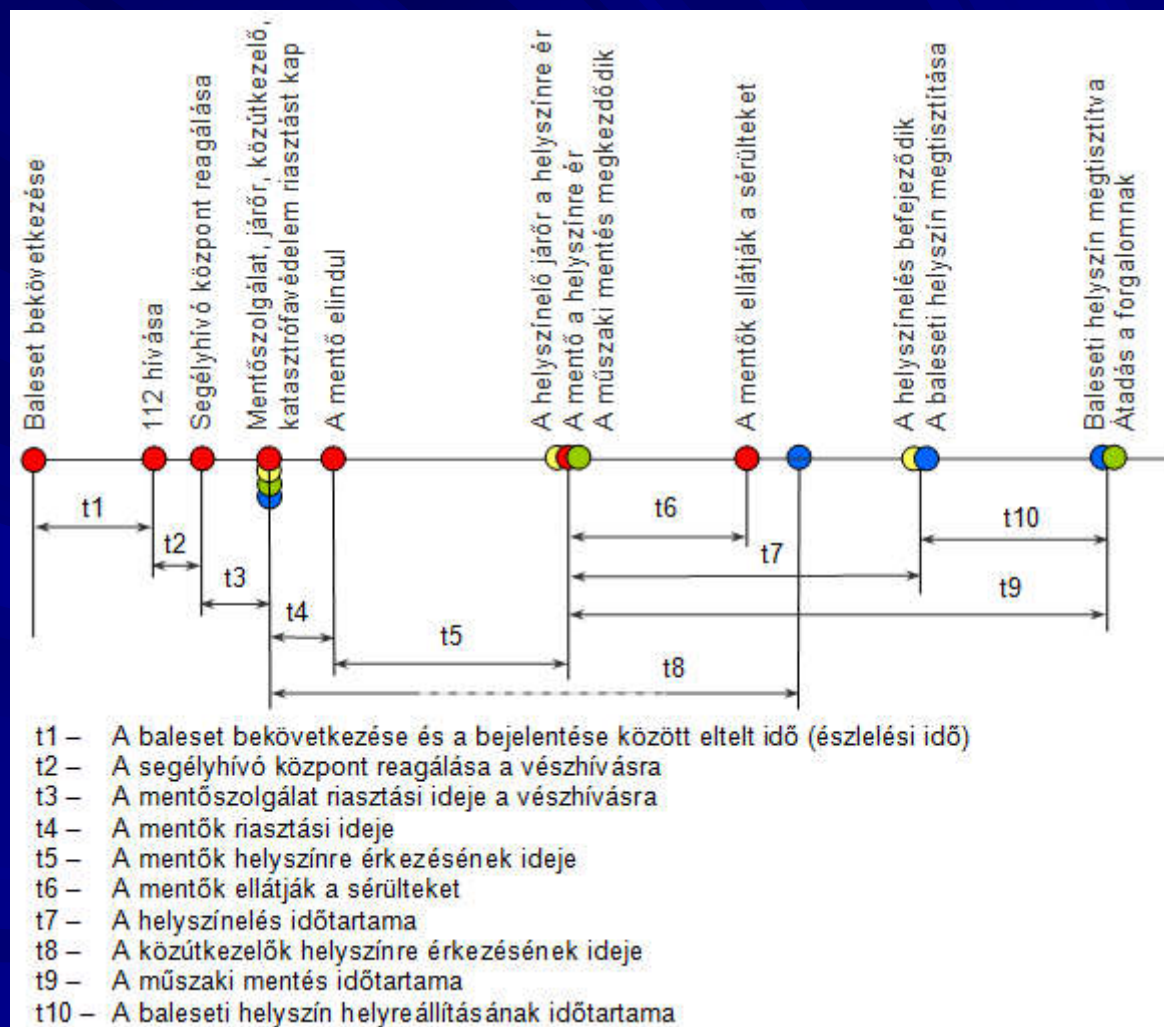
eCall hatásterületei (2012. évi baleseti adatok)

- *A halálos kimenetelű balesetek száma folyamatosan csökken, de több mint fele a mellékutakon és egyéb állami vagy önkormányzati utakon történik.*
- *A halálos balesetek 41%-a (223 baleset) éjszakai látási viszonyok között történik, holott a forgalom ilyenkor töredéke a nappalinak.*
- *141 halálos kimenetelű egyjárműves balesetből 49 nappali és 25 éjszakai borulósos, pályaelhagyásos magános halálos baleset volt.*
- *A halálos balesetet szenvedett járművek 3,5%-a motorkerékpár (ami nem magasabb, mint a járműállomány szerinti aránya), a halálos közlekedési áldozatoknak 6,8 %-a, a súlyosan sérülteknek 12,6%-a motoros.*

Az eCall mentési lánc összetevői

A mentésben – a balesetet szenvedett szempontjából – mérhető legfontosabb időintervallumok a következők:

- *bejelentési idő vagy észlelési idő (t1),*
- *a segélyhívó központ reagálása (t2),*
- *a mentőszolgálat riasztási ideje (t3)*
- *a mentők riasztási ideje (t4), valamint*
- *a mentők kiérkezési ideje (t5).*



Az eCall rendszer segítségével elérhető időcsökkenés mentési láncban

- *A bejelentési idő 10-15 perc időtartama szinte nullára csökkenthető (kb. 90% 15 percen belül kerül bejelentésre).*
- *Az eCall szolgáltatás segíthet lerövidíteni a sérültek ellátásának idejét, növelve ezáltal a túlélési esélyüket (a megmenthető sérültek száma növekszik), valamint csökkenne a baleset következtében kialakult torlódás időtartama.*
- *A balesetek bekövetkezése miatti torlódásos órák számításánál, valamint az orvosi elemzés alapjául ezt a 10-15 perces időtartam került felhasználásra.*

Az eCall hazai bevezetésének haszon / költség mutatói

- *BCR 1,6 – 1,9 (különböző scenáriók mellett (balesetek alakulása, eszközök elterjedése, eszközök ára, bevezetés módja, stb)).*
- **A hasznok ~25%-a származik a baleseti veszteségek elkerüléséből, a megtakarítások háromnegyede időmegtakarításból keletkezik;**
- **A baleseti hasznok és a torlódásos idő megtakarítása térben és időben elkülönülő célterületen jelentkeznek;**
- **Kedvezőtlenebb baleseti helyzetben ugyanakkora „megmentési arány” mellett szignifikánsan több baleseti és torlódási megtakarítás keletkezik.**

HeERO 1 projekt



A HeERO 1. fázisának célja, hogy előkészítse a szükséges infrastruktúra európai megvalósítását azzal a céllal, hogy a harmonizált páneurópai, interoperábilis vészhívó szolgáltatás, az „eCall” valósággá váljon.

Időtartama: 2011. január - 2013. december

HeERO 1 projekt

Az eCall szolgáltatás európai szintű megvalósításához két fő feltételt kell figyelembe venni:

- ***Interoperabilitás és határon átnyúló folyamatosság:*** annak a lehetősége, hogy bármelyik európai ország bármelyik járműve, amelyik európai úton közlekedik, súlyos baleset bekövetkeztekor használhassa az eCall szolgáltatást.
- ***Harmonizáció:*** az eCall szolgáltatás csak akkor tud megfelelően működni egész Európában, ha harmonizáltan történik meg a fejlesztés, tiszteletben tartva az esetleges nemzeti sajátosságokat /eltéréseket. A 112/e112 használata ennek a harmonizációnak az első lépését jelenti.

HeERO2 új területei

eCall alkalmazása tehergépjárművek esetében:

A 3,5 tonna össztömegű tehergépjárművekre vonatkozó eCall alkalmazások harmonizált és szabványos megoldásainak bevezetése.

eCall alkalmazása kétkerekű motoros járművek esetében:

A kétkerekű motoros járművekkel közlekedők az egyik legsérülékenyebb csoportot képezik Európában. Ezen a területen a feladat a kétkerekű motoros gépjárművekre vonatkozó eCall harmonizált alkalmazásának tesztelése.

Magyarország a HeERO 2-ben megfigyelőként vesz részt, főként az interoperabilitási tesztekben vállal szerepet!

Külső infrastruktúrán alapuló további rendszerek 1.

- *RTTI (RTTI: Real Time Traffic Information - valós idejű közlekedési és forgalmi információk)*
 - A valós idejű közlekedési és forgalmi információk célja, hogy a legfrissebb forgalmi adatok révén segítsék a járművezetőket utazásuk során.
 - Az ITS stratégia külön prioritásként kezeli a multimodális közlekedési információk: utazás előtti és utazás alatti információs rendszerek témáját.
- *Dinamikus forgalmi menedzsment és helyi veszélyre figyelmeztető rendszer*
 - A dinamikus forgalmi menedzsment rendszerek és a helyi veszélyre figyelmeztető rendszerek célja a közlekedésbiztonság növelése, valamint a forgalom harmonizálása – váratlan események, forgalmi torlódások és kedvezőtlen időjárási viszonyok miatt kialakuló – forgalmi zavarok esetében.
 - Mindkét rendszer változtatható jelzéstamú táblákat (VJT) használ az információknak a járművezetőkhöz történő továbbítására.

Külső infrastruktúrán alapuló további rendszerek 2.

- *Kibővített környezeti információk / kibővített mozgó járműadatok*
 - A mozgó jármű adatok (FCD: Floating Car Data) a forgalomban – mozgó szenzorként – közlekedő járművek berendezéseit/szenzorait használják fel a teljes úthálózat forgalmi helyzetére vonatkozó információk gyűjtésére. A gépjárműben elhelyezett berendezések/szenzorok rögzítik a jármű helyét és sebességét, valamint egyéb más adatokat is (pl. a gyorsítás vagy a lassítás, a sebességprofilok, a torlódási idők, stb.).
- *Sebességfigyelmeztetés*
 - A sebességfigyelmeztető rendszerek hangjelzéssel, látható jelzéssel és/vagy mechanikus jelekkel figyelmeztetik a járművezetőt, ha a jármű sebessége túllépi a vezető által szándékolt mértéket, vagy éppen az úton engedélyezett legnagyobb sebességet. A sebességhatárról szóló információt vagy a megengedett sebességet jelzőjelzésbe épített adó, a gépjárműben lévő kamera, vagy pedig digitális térkép közvetíti megbízható helymeghatározással.

Köszönöm figyelmüket!

Dr. Lindenbach Ágnes

interut21@tvnetwork.hu