

PRO PATRIA AD MORTEM

Közlekedésbiztonság



LÉVAI ZSOLT

Dialóg Campus

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁG

PRO PATRIA AD MORTEM

Lévai Zsolt

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁG

DIALÓG CAMPUS KIADÓ ❖ BUDAPEST, 2019

Szakmai lektor:
Dr. Szászi Gábor ezredes

© A Kiadó, 2019

© A szerző, 2019

A mű szerzői jogilag védett. Minden jog, így különösen a sokszorosítás, terjesztés és fordítás joga fenntartva. A mű a kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül részeiben sem reprodukálható, elektronikus rendszerek felhasználásával nem dolgozható fel, azokban nem tárolható, azokkal nem sokszorosítható és nem terjeszthető.

Tartalom

1. A közlekedésbiztonság	11
1.1. Az ember szerepe	14
1.1.1. Az ember képességei	14
1.1.2. A járművezetés folyamata	15
1.1.3. A vezető reakcióideje és reakcióbiztonsága	15
1.1.4. A vezetési folyamat hibalehetőségei (információfelvételi, -feldolgozási és cselekvési hibák)	16
1.1.4.1. Észlelési hibák	16
1.1.4.2. Figyelmi hibák	17
1.1.4.3. Becslési hibák	18
1.1.4.4. Döntési hibák	19
1.1.4.5. Cselekvési (járműkezelési) hibák	20
1.1.5. Motivációs problémák	20
1.1.6. A közlekedési magatartást befolyásoló tényezők	21
1.1.6.1. Alkohol	21
1.1.6.2. Drogfogyasztás	21
1.1.6.3. Dohányzás	22
1.1.6.4. Betegség	22
1.1.7. A járművezetést befolyásoló hirtelen fellépő állapotváltozások	23
1.1.7.1. Fáradtság, kimerültség	23
1.1.7.2. Fájdalom	23
1.1.7.3. Hirtelen fellépő látászavar	24
1.1.7.4. Gyógyszerek hatásai	24
1.1.7.5. Magatartászavarok, kóros elmeállapot	25
1.2. A járművek szerepe	25
1.3. A pálya és a környezet szerepe	26
1.4. A három „E” rendszer	27
1.5. Alapfogalmak	28
1.6. Mérő- és mutatószámok	30

2. A közúti közlekedés biztonsága	35
2.1. Járműbiztonság	35
2.1.1. Aktív biztonság	36
2.1.1.1. A gumiabroncsok	36
2.1.1.2. Lengéscsillapítás és rugózás	39
2.1.1.3. Hagyományos és aktív kerékelfüggesztés	40
2.1.1.4. A meghajtás módjának hatása a menetstabilitásra	40
2.1.1.5. Fékszerkezetek	41
2.1.1.6. Blokkolásgátlás, vészfékrásegítés és a fékerő megfelelő elosztása	41
2.1.1.7. Kipörgésgátló	42
2.1.1.8. A stabilitás megőrzése	42
2.1.1.9. A pedálok elhelyezése	44
2.1.1.10. Látási viszonyok	45
2.1.1.11. A holtter csökkentése	47
2.1.1.12. Jegesedésjelzés	47
2.1.1.13. Követési távolság megtartása	48
2.1.1.14. Sávtartás	48
2.1.1.15. Sebességkorlátozó automatika	48
2.1.1.16. A vezető helyének kialakítása	48
2.1.1.17. A gépkocsi dinamikai tulajdonságai, irányíthatósága	49
2.1.2. Passzív biztonság	49
2.1.2.1. Külső biztonsági elemek	50
2.1.2.2. Belső biztonsági elemek	52
2.2. Motorkerékpárok	55
2.2.1. Speciális biztonsági elemek	56
2.2.1. Motoros öltözet	57
2.2.3. Az időjárás hatása a motorozásra	58
2.2.4. A bukósisak	59
Bukósisakok típusai	60
2.3. Tehergépjárművek	62
2.3.1. Rakományelhelyezés és -rögzítés	63
2.3.2. Tehergépjárművek különleges aktív és passzív védelmi berendezései	64
2.3.2.1. Aktív biztonsági berendezések	64
2.3.2.2. Passzív biztonsági elemek	65
2.3.3. A tehergépkocsi-vezetők által okozott közúti balesetek	66

2.4. Veszélyes áruk szállításának közlekedésbiztonsága	67
2.4.1. Baleset veszélyes áru szállítása közben	68
2.4.2. Veszélyes árut szállító jármű közlekedése	69
2.4.2.1. Felszerelések	69
2.4.2.2. A forgalomban	69
2.5. Katonai közúti járművek közlekedési biztonsága	71
2.5.1. A katonai járművekkel szemben támasztott követelmények	72
2.5.2. Zárt katonai oszlopok (menetoszlopok) közlekedése	74
2.5.2.1. Menetoszlopok összeállítása	75
2.5.2.2. Menetoszlopok jelölése	75
2.5.2.3. A menetoszlopok manőverei	76
2.6. Közösségi közlekedési eszközök (autóbuszok)	77
2.6.1. Közlekedési problémák	77
2.6.2. A járművek biztonsága	79
2.6.3. A járművezetők felkészítése a biztonságra	82
2.6.4. Az utasbalesetek megelőzése	85
2.6.5. Mozgólépcső használata	86
2.7. Megkülönböztető jelzést használó járművek közlekedése	87
2.7.1. Megkülönböztető jelzés felszerelése	87
2.7.2. Az elsőbbségadás kérdése	89
2.7.3. Találkozás megkülönböztető jelzést használó járművel	90
2.8. A vasúti átjárók biztonsága	92
2.8.1. Az átjárók biztonsági tényezők	94
2.8.2. A fénysorompó jelzéseinek jobb észlelése	100
3. A vasúti közlekedés biztonsága	103
3.1. Vasúti biztonsággal kapcsolatos fogalmak	104
3.2. Vasúti biztosítóberendezések	104
3.2.1. A vasúti biztosítóberendezések főbb fajtái	105
3.2.1.1. Állomási biztosítóberendezések	105
3.2.1.2. Állomásközi biztosítóberendezések	105
3.2.1.3. Vasúti átjárót biztosító berendezés	107
3.2.1.4. Járműfedélzeti berendezések	110
3.2.2. A biztosítóberendezések feladatai	112
3.2.2. Biztosítási alapelvek	112
3.3. Vonatveszélyeztetések megakadályozásának módja és eszközei	113
3.3.1. A vasúti közlekedés biztonságát befolyásoló veszélyek	114
3.3.2. Közlekedési zavarok	115

3.3.2.1. Rendkívüli események bekövetkezése	116
3.3.2.2. Veszélyhelyzetek	117
3.3.2.3. Rendkívüli események bejelentése	117
3.4. Vasúti balesetek	119
3.5. A zord időjárás hatása a vasúti közlekedésre	120
4. A légi közlekedés biztonsága	121
4.1. A repülőgépek védelmi berendezései	121
4.1.1. Az utastér kialakítása	121
4.1.2. Ülések	124
4.1.3. Vészelhagyásra szolgáló berendezések és mentőeszközök	126
4.1.3.1. Oxigénmaszkok	126
4.1.3.2. A jármű elhagyásának lehetőségei	127
4.1.3.3. Vészvilágítás, kommunikációs berendezések	130
4.2. A légi közlekedés infrastruktúrája (pálya és terminálok)	131
4.2.1. A légtér	131
4.2.2. Repülőterek	131
4.2.2.1. A polgári és a katonai repülőtér	132
4.2.2.2. Repülőterek működési zónái	133
4.2.2.3. A repülőtéri létesítmények kritikus elemei, illetve azok zavarai	133
4.2.2.4. A fel- és leszállást segítő berendezések	135
4.2.3. A légi irányítás szerepe az infrastruktúra használatában	136
4.3. Az emberi tényező szerepe a légi közlekedésben	137
4.3.1. A légi forgalmi irányítók	138
4.3.2. A légijármű-vezetők (pilóták)	138
4.3.3. A személyzet teljesítménye	139
4.3.4. A hajózó személyzet hibalehetőségei	140
4.3.4.1. Érzékelési hibák	140
4.3.4.2. Feldolgozási hibák	141
4.3.4.3. Reakcióbeli hibák	141
4.3.4.4. Döntési hibák	141
4.3.4.5. Cselekvési hibák	141
4.3.4.6. Visszacsatolási hibák	142
4.3.4.7. Reakciók a hibákra	142
4.4. Repülésbiztonság	142
4.5. Az időjárás szerepe a repülésben	146

5. A vízi közlekedés biztonsága	147
5.1. Hajók	147
5.1.1. A hajók mentőberendezései	148
5.1.1.1. Egyéni védőeszközök	148
5.1.1.2. Kollektív mentőeszközök	150
5.1.1.3. További mentőeszközök	154
5.1.2. A hajók biztonsági berendezései	154
5.1.3. A hajók tűzvédelme	155
5.2. A vízi közlekedés pályája	155
5.2.1. Vízi utak	155
5.2.2. Hajóút-paraméterek	156
5.2.3. Kikötők	157
5.2.3.1. A kikötők üzeme	158
5.2.3.2. A kikötők kialakítása, infrastruktúrája	159
5.2.3.3. Világítótorony	161
6. Baleset-megelőzés	163
6.1. A balesetek kiváltó okai	163
5.2. Baleseti góckutatás	165
6.2.1. Baleseti góchelyek	165
6.2.1.1. Gócpont	165
6.2.2.2. Gócszakasz	166
6.2.2. Helyszíni vizsgálat	170
6.2.3. Konfliktusteknikai vizsgálatok	171
6.2.4. Szituációs bűnmegelőzés	172
6.2.5. Beavatkozások	173
6.3. A baleset-megelőzés „3E” rendszere	174
6.4. Forgalomtechnika és közlekedésbiztonság	176
6.4.1. Az utak forgalomszabályozási feladatai és követelményei	176
6.4.1.1. Útburkolati jelek	178
6.4.1.2. Közúti jelzőtáblák	180
6.4.1.3. Forgalmirányító jelzőlámpák	182
6.4.2. Forgalomtechnikai beavatkozások	183
6.4.3. Csomóponti forgalomszabályozás	184
6.4.3.1. Biztonsági alapelvek	185
6.4.3.2. Az áthaladási elsőbbség kijelölése	186
6.4.3.3. A csomópontban megengedett mozgások	188
6.4.3.4. Útbaigazító táblák	188

6.4.4. Körforgalom	190
6.4.5. Forgalm szabályozás szabad útszakaszon	192
6.5. A rendőrség feladatai a baleset-megelőzési munkában	200
6.6. Országos Balesetmegelőzési Bizottság	202
Irodalomjegyzék	205

1. A közlekedésbiztonság

A társadalmi, gazdasági élet szinte valamennyi megnyilvánulása mozgással, helyváltoztatással jár, ami közlekedési igényeket, szükségleteket támaszt. Ennek oka, hogy a termelés és a fogyasztás időben és térben nem esik egybe, valamint a társadalom tagjai a különböző szükségleteiket csak különböző helyeken tudják kielégíteni.

A közlekedők célja az, hogy ezt a helyváltoztatást lehetőleg gyorsan és biztonságosan tudják végrehajtani. A biztonság az áruszállítás terén az áru (küldemény) időbeni, hiánytalan és sérülésmentes eljuttatását jelenti a rendeltetési helyre, a személyszállítás területén pedig a közlekedő ember szintén időbeni és sérülésmentes eljutását jelenti a célállomásra.

A helyváltoztatás, a mozgás az ember számára önmagában is veszélyforrás. Különösen, ha ez a tevékenység technikai eszközök révén valósul meg. A technikai fejlődés hatására a közlekedés mindinkább veszélyesebbé válik, mert a biztonságot szolgáló fejlesztések üteme általában elmarad az átlagos fejlődési ütemtől, mivel annak költségei közvetlenül csak nehezen téríthetők meg (MAJOR 2009).

Éppen ezért a közlekedésbiztonság alakulásának fő meghatározója az ember, mert a műszaki fejlődés hiányosságai miatt a balesetek túlnyomó többsége emberi okok miatt következik be. A közlekedési folyamatban az ember szerepe különböző lehet. Megjelenhet aktív szereplőként mint a közlekedési folyamat irányítója (például járművezető) és passzív szereplőként mint az irányításért nem felelős személy (például utas). Ugyanakkor mindkét minőségében – bár eltérő mértékben – ki van téve a balesetveszélynek.

A közlekedésben az ember nemcsak mint egyén vesz részt, hiszen nem egyedül van az utcán, hanem a társadalom, a közösség tagjaként is, ezért a közlekedésbiztonság területén a társadalmi háttér szerepe sem hagyható figyelmen kívül. Ennek összetevői az alábbiak:

- általános közlekedési morál (társadalmi magatartás),
- az oktatás keretében a közlekedésre nevelés és annak hatékonysága,

- közlekedésbiztonsági figyelemfelhívás (reklám, propaganda),
- közlekedési dolgozók anyagi és erkölcsi megbecsülése, megfelelő munkakörülmények megteremtése,
- a közlekedés folyamatainak ellenőrzése, a balesetet okozók szankcionálása és megítélése.

Az emberi élet (társadalom) kiemelt fontossága miatt törekedni kell a helyváltoztatás veszélyének csökkentésére, azaz a közlekedés megfelelő biztonsági szintjének elérésére.

A közlekedés biztonsága egy olyan állapot, amikor a közlekedésben részt vevők veszélyhelyzetektől, balesetveszélyes szituációktól, zavaró körülményektől mentesen közlekedhetnek. Egy adott terület közlekedésbiztonságának színvonala az ott élő – közlekedő – emberek közös (társadalmi) produktuma.

Úgy is mondhatjuk, hogy a közlekedésbiztonság egyfajta kényes *egyensúlyi állapot*, amelyikben egyik oldalon áll az ember egyéni teljesítőképessége, a másikon pedig az emberrel szemben támasztott követelmények (MAJOR 2009).

$$\text{Közlekedésbiztonság} = \frac{\text{a közlekedésben részt vevő teljesítőképessége}}{\text{a környezet által támasztott követelmények}}$$

Amennyiben a közlekedési rendszer által támasztott követelmények teljesítése megfelelő, úgy a közlekedésbiztonság is eléri a kívánt mértéket. Ha az elvárások növekednek, vagy csökken az egyén teljesítőképessége, akkor a közlekedésbiztonság színvonala romlik, ami megmutatkozik például a balesetek számának növekedésében.

A közlekedés biztonságának fenntartása és növelése kiemelt közlekedéspolitikai cél. A közlekedésbiztonsági tevékenység rendkívül összetett, szorosan *kapcsolódik* más szakterületekhez (JANKÓ 1992).

Alapvetően kijelenthető, hogy valamennyi közlekedésbiztonsági feladatot az emberi egészség megőrzése érdekében kell végrehajtani, a közlekedésbiztonság ezért *egészségügyi kérdés* is.

A bekövetkezett balesetek miatt nemzetgazdasági veszteségek keletkeznek, amelyeket az államnak (adófizetőknek) pótolnia kell. A közlekedés biztonságossá tételével, illetve magával az ilyen beruházások

megvalósításával elősegítjük egy adott térség gazdasági fejlődését, a közlekedésbiztonság ezért *gazdasági kérdés* is.

A közlekedésbiztonság jelentős szerepet játszik az élet és az életfeltételek (fenntartható mobilitás) védelmében, ezért mindez *környezetvédelmi kérdés* is.

A közlekedés során tanúsított magatartás saját magunk tükörképe, amelyet keretek között tartanak a közlekedés szabályai. A szabályok önkéntes betartása a közlekedési kultúra, ugyanakkor a biztonság maga az egyén számára nem előírható fogalom, az csak társadalmi tudatformálással érhető el, amelynek része a közlekedők felelősségének hangsúlyozása. A közlekedésbiztonság ezért *társadalmi kérdés* is.

A közlekedésbiztonság színvonalának növelése érdekében végzett erőfeszítések három alapvető, befolyásoló tényező köré csoportosíthatók:

- ember,
- jármű,
- út és környezete.

A közlekedő ember a járművel valamilyen mozgást, helyváltoztatást hajt végre. Ehhez érzékelnie kell a jármű és a pálya visszahatását, és ennek megfelelően kell működtetnie a járművet. Mozgás közben a jármű az (út)pályát igénybe véve hatást gyakorol magára a pályára. A közlekedés végrehajtása során a pálya visszahat a járműre (például vízi közlekedés esetén a hullámvetés), és a jármű a pálya visszahatásaival együtt visszahat a közlekedő emberre (például hullámvetés okozta tengeribetegség). A három elem mindegyike szükséges a közlekedéshez, mert az ember, a jármű és a környezet egy együttműködő rendszert alkot, bármelyik elhagyása esetén nem alakul ki közlekedés. Ugyanakkor e hármas rendszer valamennyi elemében megjelenhetnek hibák, amelyek a közlekedés biztonságát negatívan befolyásolják, azaz balesetet idézhetnek elő.

A közlekedésbiztonság szabályozása során támaszkodni kell a baleseti statisztikákra, a műszaki kutatási eredményekre és az azok nyomán kifejlesztett korszerű, a biztonságot fokozó termékekre.

1.1. Az ember szerepe

1.1.1. Az ember képességei

Az egyre nagyobb forgalom egyre nagyobb terhelést okoz a résztvevők számára, ezt elviselni egyre nehezebb. A jármű vezetőjének figyelmét hatalmas mennyiségű információ köti le, amelynek csak egy része hasznos, a másik része érdektelen, olykor zavaró is lehet. Éppen ezért az ember problémái (terhelési és elviselési képességek) hatnak elsődlegesen a közlekedési balesetek tényezőire. A közlekedésben mindenki részt vehet, aki az adott közlekedési mód szabályrendszerét elsajátította, és a törvényi kötelezettségeknek eleget tesz.

Alapvető kérdés az egymáshoz való alkalmazkodás. Az ember képes alkalmazkodni a jármű és a környezet rendszeréhez, ugyanakkor ma már az autonóm közlekedés előretörésével a jármű is próbál alkalmazkodni az emberhez. Az ember alkalmazkodóképessége azért is elsődleges, mert a másik két rendszert is az ember hozta létre (például vízi utak esetében azok kijelölése révén).

A járműveket végső soron mindig emberek irányítják, a biztonságos közlekedéshez alapvető fontosságú a járművezető felkészültsége és vezetési képességei. Éppen ezért a közlekedés szabályozásának olyannak kell lennie, hogy e kettő képesség alapján a szabályok betarthatók legyenek: korszerű megoldások és a nemzetközi gyakorlatnak is megfelelő elvek alapján a veszélyességi szintnek megfelelő, lehetőség szerint egyszerű és egyértelmű szabályok szükségesek. A közlekedésbiztonsággal kapcsolatos intézkedéseknek az emberi képességek fényében az emberi élet védelmére kell irányulniuk. Ezen intézkedések keretében biztosítani kell a szükséges ismeretek megszerzését, és ellenőrizni azok gyakorlati alkalmazását. Az ellenőrzésnek ki kell terjednie a jármű vezetőjére, a személyzet többi tagjára (például vonatkísérő, légiutas-kísérő) és magukra az utasokra is. Az utasok esetében különösen a le- és felszálláskor tanúsított magatartás, valamint a menet közbeni kapaszkodás érdemel figyelmet. Kiemelt feladat a közlekedési járműnek nem minősülő utcai vagy sportcélú járművek (például Segway) használati szabályainak megismertetése. Még inkább igaz ez a vízi járművek esetében: a vízi balesetek elkerülése érdekében szükséges a járműhasználat, az úszástudás, a vízi jártassági és mentési ismeretek ellenőrzése. Az ellenőrzés gyakorlatát általában az elkövetett szabályszegések nagysága indokolja, de azokat lehetőleg úgy kell megol-

dani, hogy az ne eredményezze a közlekedés résztvevőinek nagymértékű zavarását, feltartását, ugyanakkor elegendő hatást gyakoroljon a szabályszegőkre. Ennek együtt kell járnia a megfelelő szankciók alkalmazásával is.

1.1.2. A járművezetés folyamata

A járművezetés folyamata az alábbi szakaszokra osztható (JANKÓ 1992):

1. *információfelvétel*: a környezetből érkező ingerek érzékelése, felismerése, azonosítása;
2. *információfeldolgozás*: döntés arról, hogy a jármű eddigi mozgásába szükséges-e beavatkozni, és ha igen, mit kell tenni;
3. *reakció(biztonság)*: a szükséges járműkezelési tevékenységek elvégzése, azaz olyan cselekvések megtétele, amelyek eredményeként változás következik be a jármű mozgásának irányában, sebességében vagy egyszerre mindkettőben.

Az egyes szakaszok között nincs éles határ, az ingerek folyamatosan érkeznek, amelyek hatására a vezető dönt, és cselekszik. Mind a három folyamatot a járművezető egyéni jellemzői (például figyelem, képességszint stb.) befolyásolják, amelyek végeredményben meghatározzák az adott szituációban tanúsított közlekedési magatartást.

1.1.3. A vezető reakcióideje és reakcióbiztonsága

A *reakcióidő* az az időtartam, amely eltelik a kiváltó ok észlelése és az arra adott válaszcselekvés kezdete között. A kiváltó ok a közlekedés területén nagyon sokrétű lehet (például jelzési képek, hanghatások stb.).

A reakcióidő nagysága részben külső feltételektől, részben pedig az illető személyéhez kapcsolódó belső (egyéni) feltételektől függ (JANKÓ 1992):

- külső feltételek:
 - észlelési feltételek (látási viszonyok, napszak, figyelemelvonás, tengerszint feletti magasság stb.),
 - a reakciót kiváltó ok minősége (vizuális, akusztikus),
 - a reakciót kiváltó ok intenzitása (hangos vagy halk, erősen vagy gyengén kontrasztos),

- a reakció fajtája (egyszerű, választható vagy többszörös reakció),
- a közlekedési helyzet összetettsége;
- belső feltételek:
 - fiziológiai okoktól függő figyelemingadozások,
 - pszichológiai okoktól függő figyelemingadozások (figyelemelvonás, éberség stb.),
 - fáradtság,
 - hangulat,
 - a szóban forgó reakciócselekmény begyakorlottságának mértéke (rutin),
 - életkor,
 - egészségi állapot,
 - fizikai és pszichikai kondíció és stabilitás,
 - különleges hatások (ijedtség, alkoholos állapot, orvosságok hatása stb.),
 - felkészültség (tudjuk, hogy történhet valami).

A reakcióidőnél is nagyobb szerepe van a *reakcióbiztonságnak*, vagyis annak, hogy az ingerekre a megfelelő válaszcselekvést adjuk, és csak arra reagáljunk, amire kell (ki tudjuk választani a megfelelő ingereket).

1.1.4. A vezetési folyamat hibalehetőségei (információfelvételi, -feldolgozási és cselekvési hibák)

1.1.4.1. Észlelési hibák

A távolbalátás korlátozottsága esetén (például éjszaka, ködben) a vezető nem mindig veszi észre időben az úton lévő akadályokat. Ennek oka, hogy az ember/tárgy és a háttér között nincs megfelelő kontraszt. Különösen igaz ez éjszaka a sötét ruhába öltözött gyalogosokra: a gyér fényvisszaverés miatt a gyalogos nem tűnik ki a környezetéből. Ezért láthatóvá kell tenni az éjszaka az úton közlekedő gyalogosokat. Erre megfelelnek a ruhára helyezhető különböző fényvisszaverő csíkok. Az ilyen csíkkal ellátott ruházatot viselő gyalogos 120 km/h sebességig a gépjármű féktávolságánál nagyobb távolságból is észrevehető.

A kerékpárok, motorok könnyebben mozognak a forgalomban (cikáznak), így nehezebb is őket észrevenni. Különösen igaz ez az egyirányú

utcában a gépjárműforgalommal szemben megengedett kerékpár-közlekedés esetén: váratlan megjelenésük nehezíti észlelhetőségüket.

Egyes esetekben a járművezető szemébe jutó éles fény okozhat észlelési hibákat. Az elvakítás során a vezető nem tudja megfelelően érzékelni a környezetét. Ilyen lehet:

- éjszakai vakítás (például: szembejövő jármű fényszórója távolsági fénnyel),
- nappali vakítás:
 - felkelő vagy lenyugvó nap irányában vezetünk,
 - zápor után a vizes útfelületről visszatükröződő napsütés,
 - összefüggő havas, napsütötte felület.

Nappali vakítás akkor keletkezik, amikor a nézés irányából erős háttérfény (például: napsütés) elnyomja a környezetben lévő objektumról jövő ingert (például hosszú alagútból napfénybe kijövet). Több másodpercig is eltart, míg a vezető szeme alkalmazkodik a hirtelen megváltozott fényviszonyokhoz. Addig azonban tulajdonképpen „vakon” és ösztönből vezet, ez pedig megnöveli a balesetveszélyt. A vakítás tilalmát sokan megszegik hanyagságból (nem kapcsolják vissza a tompított fényt szembejövő vagy utolért járművek esetében), de a vakítás okozója lehet egy nem megfelelően beállított fényszóró is.

1.1.4.2. Figyelmi hibák

Gyakori hiba, hogy a szem által továbbított ingert az agy nem veszi figyelembe. Ez a tipikus „nézett, de nem látott” eset.

Azt, hogy mit érzékelünk a nézésből, azaz mit látunk, a szem és az agy sajátosan alakítja: egyes elemek hangsúlyt kapnak, ezért élesebben látszanak, másokra nem jut elég figyelem, ezért elhalványodnak, elmosódnak.

A járművezetéshez megfelelő látási koncentráció is szükséges, ezért csak azt látjuk élesen, amerre a tekintet irányul (leginkább az útra), a kép többi része homályos, elnagyolt. Éppen ezért akkor vezetünk biztonságosan, ha tekintetünket mozgatjuk az egész látómezőn. A perifériás látás érzékeny a mozgásra, amely a veszély forrása lehet (álló tárgy nem okoz balesetet). A periférikus térben érzékelt váratlan mozgás azonnal odavonzza a tekintetet, és a mozgó tárgy élesen kirajzolódik.

A vezetés időtartama alatt a figyelem szintje változó. Az intenzitás a feladat nehézségétől és a járművezető aktivizációs szintjétől függ (éber, fáradt stb.). Sokkal nagyobb figyelem szükséges a vezetéshez a városi csúcsforgalomban, mint egy gyenge forgalmú úton. Kellő gyakorlattal megfelelő rutin szerezhető, így egy gyenge forgalmú úton történő vezetés nem köti le úgy a gyakorlott járművezető figyelmét, mint a városi csúcsforgalomban történő araszolás. Marad agyi kapacitás további ingerek befogadására (például rádióhallgatás), amelyek hasznosak lehetnek, ha fenn tudják tartani a vezető éberségét, és a monotonitás ellen hatnak.

Erősödő forgalmi szituációban a figyelem csak a jármű vezetésére kell(ene), hogy korlátozódjon. A figyelmi szint azonban nem mindig követi a vezetési feladat nehezebbé válását. A vezető figyelmét a vezetés mellett folytatott egyéb tevékenység (például beszélgetés, hangos rádióhallgatás) olyan mértékben elvonhatja, hogy nem tud alkalmazkodni a megnehezített vezetési feladathoz. Aktív (szellemileg friss) állapotban figyelmünket nagyobb részt akaratlagosan irányítjuk a számunkra fontos információforrások felé (például a beszélgetés másik résztvevője), de önkéntelenül is aktivizálódik a figyelmünk:

- hirtelen változásra,
- erős ingerre,
- szokatlan körülményekre,
- ismétlődő ingerekre,
- aktuális szükségletünkhöz kapcsolódó ingerekre.

Haladás közben általában csak azokra a közúti jelzésekre figyelünk, amelyek adott pillanatban fontosak számunkra. Például, ha nem akarunk beaknyarodni, csak egyenesen továbbmenni, nem figyeljük a kanyarodást engedélyező táblákat, és nem tudatosul bennünk, hogy adott kereszteződésben lehet-e balra kanyarodni vagy sem. Ugyanakkor *a jó vezető nem a veszélyre reagál, hanem az azt előjelző ingerekre* (JANKÓ 1992).

1.1.4.3. Becslési hibák

Egyes közlekedési manőverek végrehajtásához becslésekre kell hagyatkoznunk. Tipikusan ilyen manőver az előzés. Biztonságos végrehajtáshoz meg kell tudnunk becsülni a megelőzni kívánt és az esetleg szembejövő jármű sebességét, távolságát, illetve a művelet elvégzésére rendelkezésre álló

időt is. Különösen a nagy sebességgel végrehajtott előzések kockázatosak, mert ilyenkor bizonytalanabb a járművezető távolság- és sebességbecslése, valamint kisebb a jármű gyorsulási képessége.

A biztonságos közlekedéshez a megfelelő sebesség alkalmazása alapvető fontosságú. Az általunk érzékelt sebesség és a jármű tényleges sebessége között akár jelentős különbség is lehet (például hosszú, egyenes úton), ezért gyakran pillantsunk rá a sebességjelzőre. Általában elmondható, hogy becsléskor a távolságot túl-, a sebességet pedig alábecsüljük. Az út mentén elhelyezkedő fák, bokrok, oszlopok, házak, kilométerszelvények segítik a sebesség pontosabb megítélését azzal, hogy tagolják a teret, és érzékelhetővé teszik a távolságokat.

1.1.4.4. Döntési hibák

A gépjármű vezetése közbeni cselekvésekről a jármű vezetője a környezetből származó információk alapján mindig adott pillanatban dönt. A döntés meghozatalára sok tényező van hatással. Ilyen lehet a vezető rutinja, kockázatvállalási hajlama, lelkiállapota, motivációja stb.

A döntés meghozatala időbe kerül, amelynek hossza a döntés meghozatalára hatással lévő információk számától függ. Befolyásolja még ezt az időtartamot, hogy az események a járművezető elvárásainak megfelelően vagy azzal ellentétesen alakulnak-e.

A járművezetés során kialakuló tapasztalat és tudásszint bizonyos ingerekhez megfelelő válaszcselekedeteket társít (például a kanyarodás során az ív mértékéhez megfelelő sebesség megválasztása), így egy-egy cselekvéssorozat már rutinszerűen történik.

A rutinos járművezető már egy belső elvárást is kialakít mások viselkedésével szemben (például nagy, fekete autóval közlekedők), egyes események bekövetkezésére (például előző típusú autóval közlekedők előzési manőverei), valamint az események sorrendjére és időszükségletére vonatkozóan. Ha az elvárásunk szerint alakulnak az események, nagyon rövid idő is elegendő a döntések meghozatalához, ha nem, akkor elbizonytalanodunk, és a döntési idő meghosszabbodik. Váratlan események bekövetkezése még az észleléshez szükséges időt is meghosszabbítja, és ehhez adódik még hozzá a döntéshez szükséges idő.

Leginkább a mások viselkedésének helytelen elvárása vezethet döntési hibákhoz.

1.1.4.5. Cselekvési (járműkezelési) hibák

A leggyakoribb járműkezelési hiba, amikor a járművezető nem a megfelelő cselekvést hajtja végre, hogy elkerülje a veszélyt: a váratlan eseményre túlzott reakcióval válaszol (például lassítás helyett lefékez).

Kezdő vezetőknel vagy még nem ismert autónál lehet gyakori a nem megfelelő pedálkezelés és az emiatti lefulladás. Ez a többi vezetőből válthat ki túlreakciót (például dudálás), amely hibás döntések láncolatának elindulásához vezethet.

1.1.5. Motivációs problémák

Lényeges kérdés a járművezetők cselekedeteinek motivációja. A szerényebb képességű járművezetők biztonságra törekvése a nagyobb követési távolságban, az alacsonyabb sebességben ölt testet, a jobb képességű vezető haladhat tempósabban is (legfeljebb a megengedett mértékig), neki kevesebb idő is elegendő a beérkező ingerek feldolgozására. Probléma akkor adódik, ha elhiszük magunkról, hogy a megfelelő képességek birtokában vagyunk, de ez nem bizonyított.

A járművezető magatartásával nemcsak alkalmazkodik a közlekedéshez, hanem maga is alakítja azt. Óvatos vezetéssel elkerülhetők a közlekedési balesetek, erőszakos vezetéssel éppen hogy előidézhetők.

Mindenki szeretne az úti céljához elérni baleset nélkül, ugyanakkor a sebesség megválaszthatósága lehetőséget ad arra is, hogy más jellegű motivációkat kiéljenek a vezetők. A sietés, az időkényszer leginkább a gyorshajrásban, a türelmetlenségben és a tolakodásban realizálódik. Leginkább férfi járművezetők körében jelenthet motivációt a kitűnni akarás és az erőfitogtatás. Ez leginkább szintén a gyorshajrásban nyilvánul meg, de ilyen lehet a gyakori előzés minden oldalról vagy a nagy sebességű kanyarodás.

A városi torlódások nagyon lelassítják a forgalmat, jelentős idővesztéseket okoznak. Ez fokozza a belső feszültséget, indulatossá, ingerlékenyvé teszi a járművezetőket. A forgalmi dugóból kiszabadulva gyorsan kezdenek hajtani, amivel csökkentik a feszültséget, és megpróbálják behozni az elvesztegetett időt, ami természetesen gyorshajráshoz vezet.

Egy járművezetőben is egyszerre különböző motivációs tényezők „versengenek”. A közlekedésbiztonság szempontjából az a megfelelő,

ha a biztonsági motívumok erősebbek a serkentő (például gyorsraajtásra ösztönző) motívumokkal szemben.

1.1.6. A közlekedési magatartást befolyásoló tényezők

1.1.6.1. Alkohol

Az alkohol bódító és gátlásokat feloldó hatása mindenki számára közhely. Az alkohol mindenkire másként hat, amely hatás jelentős mértékben függ magától az egyéntől (életkor, szervezeti felépítés, egészségi állapot stb.), valamint természetesen az elfogyasztott mennyiségtől és az alkohol erősségétől.

Ezen ismert hatások miatt szükséges, hogy a járművezetők csak alkoholmentes állapotban üljenek be a járműbe, mert az alkoholos befolyásoltság (tompultság, nem megfelelő reakció) jelentős veszélyt jelent a közlekedés résztvevőire. Az alkoholos állapot beszűkíti a látómezőt, kiesik a perifériás látás.

Ugyanez mondható el a kijózanodás folyamatáról is. Az egész szervezet tompult állapotban van ilyenkor, különösen a reagálóképesség, az akarattól függetlenül működő reflexek gyengék, így a reakcióidő is jelentősen megnő, ami balesetek bekövetkezéséhez vezethet.

1.1.6.2. Drogfogyasztás

A kábítószeres használata módosítja a tudatállapotot, ezáltal csökkenti a valóságérzetet. Használatuk során a valóság felismerésének hiánya miatt teljesen más megítélés alá kerülnek a veszélyhelyzetek, illetve azok elkerülésének képessége. Különös veszélyt jelentenek a már függő emberek, mert a szer hiányától szenvedve szellemi és fizikai agresszivitásuk megnőhet, és ez cselekedeteikben is megnyilvánulhat.

A fentiek miatt a bedrogozott ember közlekedésben való részvétele katasztrofális következményekkel járhat, saját testi épségét illetően szintúgy, mint a közlekedés többi résztvevőjére nézve.

1.1.6.3. Dohányzás

A dohányzás művelete elvonhatja a figyelmet a vezetéstől, egy lehulló párázs váratlan cselekvéseket válthat ki, amelyek nem megfelelő kormány-mozdulatokkal párosulva baleseteket idézhetnek elő. A rágyújtás időtartama túl hosszú vezetés közben ahhoz, hogy arra figyeljünk, meggyulladt-e a cigaretta, és tekintetünk ne az útra szegeződjön. A sötétben rágyújtás ezen kívül további veszélyeket rejt, mert a hirtelen felgyulladó láng hatására a szükséges látásélesség miatt a pupillák hirtelen összeszűkülnek. A láng elalvása után a sötétben látáshoz szükséges, megfelelő mértékű pupillatágasság csak néhány pillanat múlva következik be, és ez idő alatt vakon vezetünk. Az elektromos cigaretta használata közben keletkező vízgőz zárt utastérben zavarhat a szabad kilátásban.

A hosszú út miatt bekövetkező fáradtság csak serkenti a dohányzás utáni vágyat, és egyre sűrűbben gyújtunk rá. Ez a fenti folyamatok gyakori ismétlődését eredményezheti.

Vannak olyan járművek, amelyeken tilos a dohányzás. Tipikusan ilyenek a tömegközlekedési eszközök, de ilyen lehet a taxi is, ha a vállalati üzletpolitika tiltja a menet közbeni dohányzást (járművezető és utas részére egyaránt). A robbanásveszélyes rakományt szállító járművek vezetői részére is tiltják a menet közbeni dohányzást.

Ha már mindenképpen rá akarunk gyújtani, akkor alkalmas helyen álljunk meg, és tartsunk cigiszünetet.

1.1.6.4. Betegség

Vannak olyan betegségek, amelyek előfordulása esetén (például hirtelen fellépő eszméletvesztéssel járó betegségek), vagy a hozzájuk rendelt gyógyszer miatt nem lehet vezetni. A vezetési képességet bizonyos időközönként ellenőrizni kell, és ekkor kell tájékoztatni a felülvizsgálatot végző orvost az ilyen betegségekről. Miután ezeknek a betegségeknek nem biztos, hogy vannak látható jelei, a jogosítvány tulajdonosának felelőssége a vezetői alkalmasság tisztázása.

1.1.7. A járművezetést befolyásoló hirtelen fellépő állapotváltozások

1.1.7.1. Fáradtság, kimerültség

A fáradtság, kimerültség nemcsak fizikai, de szellemi állapot is. A test és a szellem kimerültségének érzékelhető jelei vannak, ezekre figyeljünk oda. Természetesen mindenki terhelhetősége más, de meghatározó lehet az életkor, az aktuális egészségi állapot, illetve számos környezeti hatás (például meteorológiai frontok, családi hatások) és egyéb meghatározó körülmény.

Az ilyen állapotban történő járművezetés felelőtlenség, mert jelentős baleseti tényező lehet az olyan vezető, aki nem tud megfelelően koncentrálni a vezetésre.

Fáradtság esetén segítséget nyújthat:

- megállás után pár perc pihenés, könnyű tornagyakorlatok végzése,
- beszélgetés az utassal,
- ritmusosabb zene hallgatása.

A kávé (folyamatos) fogyasztása a benne lévő koffein miatt egy ideig serkentő lehet, de az energiatartalékok felhasználása után a szervezet energiaszintje alacsonyabb értékre áll be, és a fáradtság tovább fokozódik. Hosszú útra mindig vigyünk magunkkal olyan italokat, amelyek ásványi anyagokat is tartalmaznak (rostos üdítőket, ásványvizet).

1.1.7.2. Fájdalom

A fájdalom a láz mellett azt jelzi, hogy valamely területen valami nem működik megfelelően. A fájdalom kellemetlen, ugyanakkor nem gátja a vezetésnek, mindazonáltal vigyázni kell a heveny fájdalommal, mert hirtelen elvonhatja a figyelmet. A figyelemre hatással lehet a fájdalom mértéke, keletkezési helye, illetve csillapítási módja.

Elviselhető fájdalommal vezethetünk, de legyünk óvatosak, hogy ne a fájdalom kösse le a figyelmünket. Ha ez bekövetkezik, álljunk meg, vegyünk be fájdalomcsillapítót, de csak olyat, amelynek használata mellett a járművezetés megengedett.

1.1.7.3. Hirtelen fellépő látászavar

Az 1.1.4. fejezet *Észlelési hibák* című alfejezetében (1.1.4.1.) már szoltunk az elvakításról, hogy nagyon zavaró lehet vezetés közben, és nagyon veszélyes is. Ugyanez igaz az 1.1.6.3. fejezetben részletesebben tárgyalt dohányzás esetében a rágyújtáskor is.

Kellemetlen lehet, és szúró fájdalommal járhat, amikor a nyitott ablakon át bogár, szennyeződés vagy valami más kerül a szembe. A legcélsezerűbb ilyenkor gyorsan félreállni, hogy ki tudjuk szedni a szemünkbe került idegen testet. Ezt legegyszerűbb bő vízzel, sűrű pislogással, esetleg könnyezéssel megtenni.

A szemüveges járművezetőnél mindig legyen tartalék szemüveg is annak érdekében, hogy a megfelelő látásélesség akkor is biztosítható legyen, ha a másik szemüveg használhatatlanná válik.

1.1.7.4. Gyógyszerek hatásai

Általában a nem orvosi rendelvényre kapható szerek a szokásos adagban szedhetők járművezetéskor. Amelyek esetében a vezetés tiltott, ott a gyógyszer mellé adott tájékoztató felhívja erre a figyelmet. Az altatótablettáknak lehet elhúzódnó hatásuk, ébredés után több órával is tompíthatják a reflexeket, lassíthatják a reakciókat.

A nyugtatószerek csak az orvos utasításai szerint szedhetők. A szükséges dózis feletti alkalmazás csökkentheti a reakcióidőt, ezért járművezetéskor csak felírt adag – és az is csak elkerülhetetlen esetben – szedhető.

A görcsoldók és vérnyomáscsökkentők értágító hatásúak, ez valakinél már gyengeséget és látászavart okozhat. A gyógyszerek szedése csak orvosi felügyelet mellett javasolt. Panasz esetén meg kell állni és mozogni kell, valamit lehetőleg sok folyadékot fogyasztani.

Egyes gyógyszerek izgató hatásúak, ami türelmetlenséget, agressziót, kapkodást eredményez. Már ez sem megfelelő járművezetési állapot, azonban a hatás elmúltával kimerül a szervezet, ami ugyancsak veszélyes a közlekedők számára.

Népbetegségnek számít az allergia. Az erre kapott készítmények némelyike álmoságot okozhat. A gyógyszerek hatóideje általában 24 óra, ezért úgy szedjük ezeket a tablettákat, hogy az álmoság a tényleges pihenési időszakra essen, így nem gátol a vezetésben. Nagyon magas

pollenkoncentráció esetén, amikor már a gyógyszerek sem hatnak, inkább használjunk tömegközlekedést. Az állandó orrfújás vagy szemviszketés teljesen elveheti a figyelmet a vezetéstől.

1.1.7.5. Magatartászavarok, kóros elmeállapot

A járművezetést fizikailag megtiltani nem lehet, ezért autóba ülhet olyan ember is, aki labilis idegzetű. A magatartási zavarok betegségek vagy nem megfelelő idegállapot (például konfliktusok) miatt alakulhatnak ki. Aki ilyen állapotban vezet, azt nagy felelősség terheli. Számára a környezetéből kell jelezni, vagy intézkedésekkel kell megakadályozni, hogy részt vegyen a közlekedésben, és kiszámíthatatlan veszélynek tegye ki a közlekedés többi résztvevőjét.

1.2. A járművek szerepe

A járművek esetében *a konstrukció és a műszaki állapot* is biztonsági faktor. Ideértjük a járművek biztonságos külső irányítását (például légi irányítás) vagy a járművek belső, különböző berendezésekkel, eszközökkel elért biztonságát. Az új eszköz beállításakor előbbi, időszakos (folyamatos) ellenőrzéskor utóbbi megvizsgálása szükséges. A vizsgálattal egy időben a hatósági üzemeltetési engedély érvényességének kontrollja is indokolt. Speciális feladatok ellátása vagy üzemeltetési körülmények esetén az arra való alkalmasság ellenőrzése külön is szükséges.

Az ember által elkövethető hibák és így a bekövetkezett balesetek nagy száma abba az irányba fordította a járműipart, hogy az ergonomikus kialakítás révén az emberhez próbálják adaptálni a járművet. Az *ergonómia* alapelve, hogy a munkakörülményeket, így a járművezetői körülményeket is az emberi sajátosságoknak megfelelően kell kialakítani (MAJOR 2009). Nem mindegy ugyanis, hogy többórás vezetés során milyen a kényelmi szint, a jármű kezelhetősége, mekkora a belső hőmérséklet, milyen zaj- és rezonanciahatások érik a vezetőt.

1.3. A pálya és a környezet szerepe

A pálya biztonságát alapvetően az határozza meg, hogy a rajta közlekedő jármű útját akadályozhatja-e valami, illetve, hogy mekkora veszélyt jelenthet a pályaelhagyás, és ezekből milyen károk keletkezhetnek. Fontos tényező még a pálya minősége, amely szintén veszélyhelyzeteket teremthet. A biztonság növekedése (a kockázatok csökkentése) arányos a költségekkel. Nincs ez másképp a pályák kivitelezésénél, fenntartásánál sem.

Az ergonómia kihat az úttervezésre és a forgalomtechnikai kiépítésre is. Tervezéskor, kivitelezéskor, egyes berendezések, eszközök elhelyezésénél vagy akár csak a növényzet telepítésénél érvényesülniük kell ergonómiai szempontoknak.

A jelzések szerves részei az utak szerkezetének, feladatuk, hogy tájékoztassák és védjék az út használóit. Jól megjelölt út nagyobb biztonságot jelent azok számára, akik betartják a jelzések által adott utasításokat, amelyeket a használó védelmének és az adott feltételek mellett az út maximális kihasználtságának érdekében helyeznek ki. Egy jól kialakított keresztesződésben ugyancsak az ergonómiai szempontokat veszik figyelembe a forgalmi áramlatok megfelelő vezetésekor, a jelzések és jelzőlámpák megfelelő elhelyezésekor. Az ergonómia szerepet játszhat még akár a parkoló- és pihenőhelyek kialakításakor is.

Fontos szempont a potenciális konfliktushelyzetek megelőzése, az esetleges baleseti gócpontok csökkentése. Erre már az utak tervezésekor megfelelő figyelmet kell fordítani. Ilyen lehet a különböző jellegű forgalmak elválasztása (például határállomások közelében a személy- és tehergépkocsi szétválasztása külön sávba, külön kerékpárutak építése stb.). A konfliktusok megelőzését szolgálja a különbsztű kereszteszódások kiépítése, a közösségi közlekedés megállóinak biztonságos megközelíthetősége (például aluljáró) vagy a vízi közlekedésben a hajózőut megfelelő kitűzése.

Az útpálya környezetéhez tartozik az utak (járdák) megfelelő megvilágítása is. Fontos szempont, hogy ennek erőssége közel azonos legyen az útszakasz teljes hosszán, mert nagy különbségek fennállása esetén a szem nem tudja követni a fényerősség változásait, az alkalmazkodás időt vesz igénybe (például napfényes útról egy gyengén kivilágított alagútba hajtunk be). Ez idő alatt nem látunk megfelelően, és ez rendkívül balesetveszélyes.

1.4. A három „E” rendszer

A közlekedésbiztonsági tevékenységek az előzőktől eltérő módon is csoportosíthatók. E hármas csoportosítás az úgynevezett „három E” szabálya:

- Education (oktatás),
- Enforcement (szabályok betartatása),
- Engineering (mérnöki tevékenység).

Education: többlépcsős folyamat kezdve az óvodai-iskolai neveléstől a járművezető-képzésen át a hivatásos járművezetők tudatformálásáig. E területhez tartozik tömegkommunikációs tevékenység (PR) is, hiszen ezáltal is egyfajta nevelő hatás érhető el: reklámfilmek, plakátok, szórólapok és közvélemény informálása másik két rendszer intézkedéseiről.

Enforcement: alapvetően rendőrségi feladat a szabályok betartásának kiényszerítése.

Engineering: infrastruktúra- és járműfejlesztés, forgalomtechnika és -szervezés.



1. ábra

Figyelemfelhívó plakát

Forrás: www.jcdecaux.hu/hirek/jcdecaux-es-fia-kozuti-biztonsag-javitasaert

1.5. Alapfogalmak

A közlekedési események általában a forgalom folyamatossága miatt egymás után és egymásból következnek, ugyanakkor veszélyességüket tekintve egymástól jól elhatárolhatók.

A leg súlyosabb következményekkel járó, legritkábban előforduló esetek csoportját a *balesetek* jelentik.

A *forgalom elemi eseményeinek* gyakorisága egy olyan háromszögben („jéghegy” modellben) ábrázolható, amelynek alapja a zavartalan forgalom, csúcsán pedig a halálos kimenetelű baleseteket találjuk. A zavartalan haladás és a balesetek között találjuk a különböző forgalmi konfliktusokat.



2. ábra

Forgalmi események

Forrás: a szerző saját szerkesztése

A *konfliktus* annak következménye, hogy a jármű, a környezet és a közlekedők között szükséges összhang valamilyen körülmény(ek) hatására megbomlik. Olyan helyzet, amelyben két vagy több közlekedő oly mértékben közelít egymáshoz, hogy az összeütközés elkerülhetetlen, ha a résztvevők sebessége és/vagy haladási iránya változatlan marad (JANKÓ 1992). A baleset elkerüléséhez olyan cselekvést kell végrehajtani, amely elhárítja

a veszélyt. Ez leggyakrabban a fékezés vagy irányváltás, esetleg gyorsítás. Ha a cselekvés eredménye nem megfelelő, akkor baleset történik.

A közlekedési baleset definícióját a legpontosabban a 60/2010. (OT 34.) ORFK által kiadott, a közlekedési balesetek és a közlekedés körében elkövetett bűncselekmény esetén követendő rendőri eljárás szabályairól szóló, az állami irányítás egyéb jogi eszközeinek körébe tartozó utasítás fogalmazza meg. Az utasítás alkalmazásában: „közlekedési baleset: a legalább egy mozgó közúti, vasúti, vízi vagy légi jármű, továbbá – a közúti közlekedés körében – állatot hajtó (vezető) személy részvételével vagy ilyen jármű mozgásából eredően bekövetkezett, általában a közlekedési szabályok szándékos vagy gondatlan megszegésével gondatlanságból, illetőleg véletlenül előidézett olyan váratlan esemény, amellyel ok-okozati összefüggésben egy vagy több személy meghalt, vagy dologi kár keletkezett”.

A közlekedési baleset – statisztikai szempontból – olyan váratlan, nem szándékosan előidézett forgalmi esemény, amelynek következtében haláleset, illetve személysérülés történt, vagy anyagi kár keletkezett (JANKÓ 1992). A közlekedési baleseti statisztika csak a személyi sérüléssel végződő balesetekre terjed ki.

A közlekedési balesetek csoportosítása kimenetelük szerint:

- személyi sérüléssel nem, csupán anyagi kárral járó baleset,
- könnyű sérüléssel járó baleset, amelynek következtében kizárólag 8 napon belül gyógyuló testi sérülés vagy betegség (könnyű testi sértés) következett be,
- súlyos sérüléssel járó baleset, amelynek következtében legalább egy személy 8 napon túl gyógyuló testi sérülést vagy betegséget (súlyos testi sértést) szenvedett,
- halálos kimenetelű baleset, amelynek következtében legalább egy személy a helyszínen, illetve 30 napon belül a közlekedési balesettel okozati összefüggésben meghalt,
- tömegszerencsétlenség, amelynek következtében legalább egy személy súlyos testi sérülést, és legkevesebb kilenc más személy pedig legalább könnyű testi sérülést szenvedett,
- halálos tömegszerencsétlenség, amelynek következtében egy személy meghalt, és további kilenc más személy pedig legalább könnyű testi sértést szenvedett.

1.6. Mérő- és mutatószámok

A közlekedés biztonságának színvonalát az adott közlekedési környezetben (ország, régió, megye, város, vasúttársaság) előforduló balesetek, illetve az ezek következtében megsérült vagy meghalt személyek abszolút vagy relatív számával mérik (JANKÓ 1992). A közlekedés biztonságának színvonala csak akkor állapítható meg, ha az mérőszámmal jellemezhető. Ez a mérőszám származhat a megfigyelések (regisztráció) útján szerzett adatokból, vagy meghatározható matematikai (statisztikai) eljárással. A mérőszám akkor alkalmas a megfelelő összehasonlításra, ha a viszonyítási alap azonos. Léteznek abszolút és relatív (viszonyított) mutatók, amelyeket a színvonal jellemzésére használnak. A relatív számokat (fajlagos baleseti adatok, baleseti mutatók) úgy képezik az abszolút mérőszámokból, hogy azokat a közlekedés, az ország vagy más terület egység egyéb jellemzőihez (háttér adatok, hálózathossz, futásteljesítmény stb.) viszonyítják. Így állapítják meg a közlekedés baleseti kockázatának mutatóit:

- baleseti mutató (b_p),
- balesetsűrűség (b_s),
- halálozási mutató (mortalitásindex),
- súlyossági mutató.

$$b_p = \frac{B \cdot 10^6}{\text{ÁNF} \cdot 365 \cdot T \cdot L} [\text{baleset} / 10^6 \text{ jármű km}]$$

$$b_s = \frac{B}{L \cdot T} [\text{baleset} / \text{km, év}]$$

ahol:

- B – a T megfigyelési időszak alatt bekövetkezett összes balesetek száma [db],
- ÁNF – átlagos napi forgalom [jármű/nap],
- T – megfigyelési időszak [év],
- L – szakaszhossz [km].

A mutatószámok a különböző hálózati szakaszok, illetve útkategóriák közlekedésbiztonsági színvonalának összehasonlítására alkalmasak, bár a relatív baleseti mutató nemzetközi összehasonlítás céljára is használható (JANKÓ 1992).

A mortalitási index a következők szerint számolható:

$$H_m = \frac{H}{N} \cdot 10^6$$

ahol:

- H – közlekedési balesetben egy év alatt meghalt személyek száma [fő],
- N – lakosságszám [fő].

A súlyossági mutató megmutatja, hogy 100 személyi sérülésben hányan halnak meg. Az alábbi összefüggés segítségével számítható:

$$S_m = 100 \cdot \frac{H}{B}$$

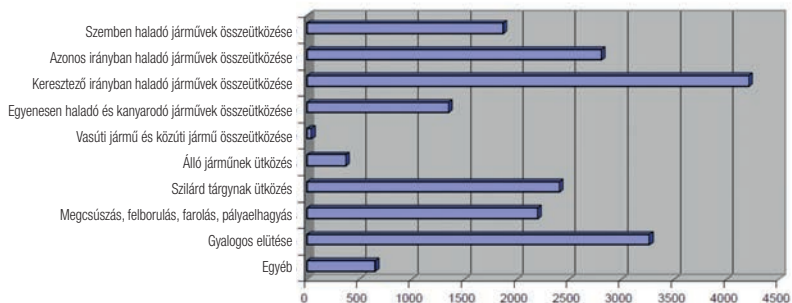
ahol:

- H – közlekedési balesetben egy év alatt meghalt személyek száma [fő],
- B – egy év alatt bekövetkezett személyi sérüléssel járó balesetek mennyisége [db].

Ezek az adatok nem mutatják a közlekedésbiztonság javítása érdekében kifejtett tevékenység eredményességét. Erre vonatkozólag bevezettek teljesítménymutatókat is. Ilyenek lehetnek:

- biztonsági öv használatának aránya,
- sebességhatárt túllépők aránya,
- ittas járművezetők aránya.

A közúti balesetek természetét mutatja a 3. ábra.

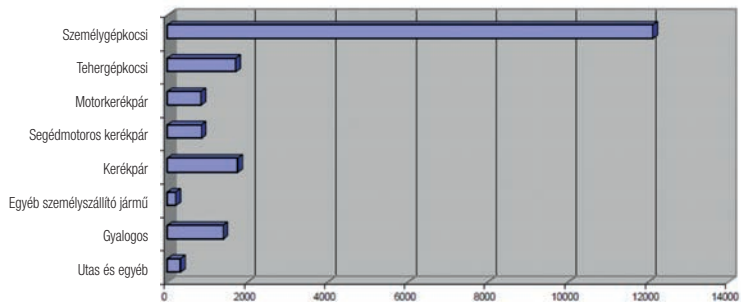


3. ábra

A balesetek természete

Forrás: MAJOR 2009

A közúti baleseteket okozók arányát mutatja a 4. ábra.

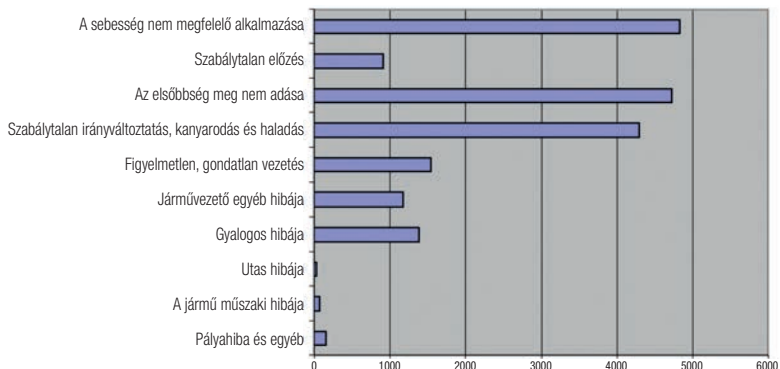


4. ábra

A közúti balesetek okozói

Forrás: MAJOR 2009

A közúti balesetek okait pedig az 5. ábra szemlélteti.

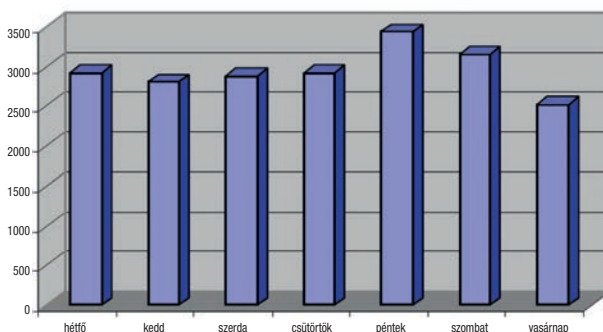


5. ábra

A közúti baleseteket előidéző okok

Forrás: MAJOR 2009

A balesetek heti ingadozása látható a 6. ábrán. Jól látható, hogy a pénteki nap a legbalesetveszélyesebb, de szombaton is magas a balesetek száma. A hétköznapok baleseti eloszlása egyenletesnek mondható, a hét végén a balesetszám megemelkedik, illetve a fiatalokat ért balesetek többsége is ekkor következik be („diszkóbalesetek”).

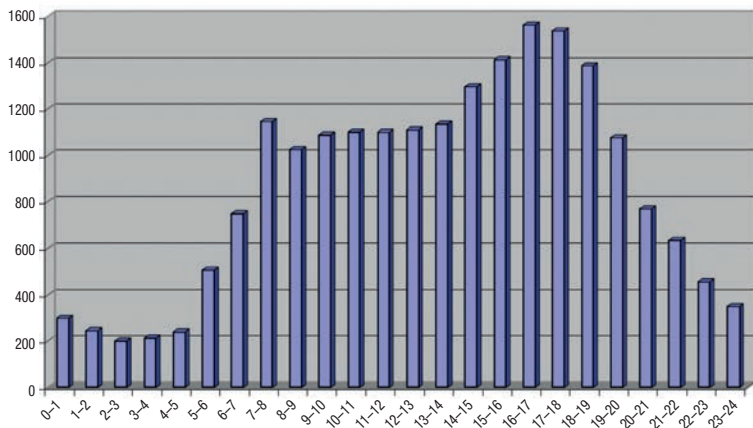


6. ábra

Közúti balesetek előfordulása a hét napjai szerint

Forrás: MAJOR 2009

A 7. ábra a balesetek napon belüli eloszlását mutatja.



7. ábra

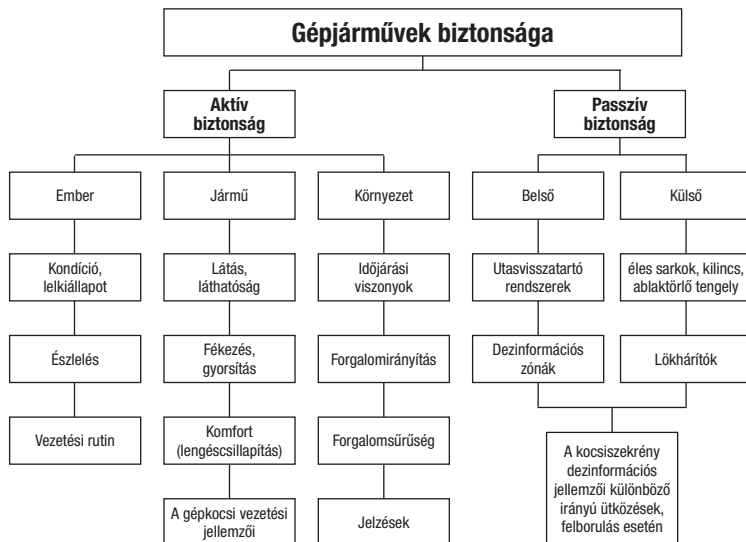
Közúti balesetek előfordulása a nap órái szerint

Forrás: MAJOR 2009

Egyértelmű következtetésként vonható le, hogy a legtöbb baleset a reggeli és a délutáni csúcórakban következik be.

2. A közúti közlekedés biztonsága

Ebben a fejezetben a közúti közlekedés járműveinek biztonságával foglalkozunk.



8. ábra

Gépjárművek biztonsága

Forrás: SZABÓ 2001

2.1. Járműbiztonság

A járműbiztonság két fő részből áll (MAJOR 2009):

- Az *aktív biztonság* konstrukciótól függ, és a műszaki állapot legfontosabb jellemzője. Lényege, hogy miképp lehet egy járművel

kockázatos helyzetekben is elkerülni a balesetet. Tulajdonképpen az aktív biztonsági berendezések az emberi hibát hivatottak korrigálni.

- A *passzív biztonság* a jármű külső és belső biztonságát jelenti. Szepe egy már bekövetkezett baleset kimenetelénél meghatározó: a bekövetkezett baleset kárkövetkezményeinek csökkentése, illetve a személyi sérülés lehetőségének lehető legnagyobb mértékű csökkentése a fő feladatuk.

Az egyes biztonsági elemek bemutatásánál leginkább a Major Róbert által összeállított tematika (MAJOR 2009) szerint haladunk.

2.1.1. Aktív biztonság

A 21. században a baleset-megelőzés hatékonysága már a járművekbe épített elektronika mértékétől függ. A fedélzeti számítógépek segítségével veszélyhelyzetek esetén már szinte alig van szükség emberi beavatkozásra, a jármű mozgását és környezetét szenzorok, érzékelők figyelik, és megteszik a szükséges beavatkozásokat. A fejlődés irányát az emberi tényező minél kisebb mértékűre szoríthatósága határozza meg (például autonóm járművek), így az emberi hibák minimálisra csökkentése az elsődleges cél.

A következőkben bemutatjuk, hogy a gépjárművek milyen biztonsági berendezésekkel rendelkeznek, és ezek mennyire segítik elő a balesetek, veszélyes szituációk elkerülését.

2.1.1.1. A gumiabroncsok

A jármű vezethetőségének és így az egyes vezetési hibák korrigálhatóságának alapfeltétele a jármű és az út kapcsolata, vagyis az, hogy a jármű érintkezzen az útfelülettel. Ez a kapcsolat a gumiabroncsokon keresztül realizálódik. A kapcsolat hiányában az aktív biztonsági rendszerek nagy része hatástalanná válik.

A gépjárművek gumiabroncsai az évszakok függvényében lehetnek *nyári, téli és négyévszakai abroncsok*. A nyári és a téli abroncs kifejezetten az évszakok általános időjárási viszonyaira kifejlesztett és optimalizált,

a négyévszakos abroncs egy köztes megoldás a kevesebbet autózók számára.

A nyári abroncsoknak száraz és nedves útfelületen egyaránt biztosítaniuk kell a megfelelő tapadást, a téli abroncsoknak ezenkívül havas és fagypont alatti körülmények esetén is tudniuk kell ezt. A kétféle abroncs között kettő alapvető különbség van. Egyfelől az anyagösszetétel terén elmondható, hogy a téli abroncs anyaga a hozzáadott adalékanyagtól alacsony hőmérsékleten sem válik merevvé, tapadási tulajdonságai nem változnak. Másfelől a futófelület mintázatában van eltérés. A téli gumi mélyebb és sűrűbb bordázatú, hogy havas és jeges úton is megfelelő legyen a tapadás. A gumik cseréje akkor indokolt, ha a napi középhőmérséklet tartósan $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá csökken.

A háromféle gumibroncstípus bordázata közötti különbséget mutatja a 9. ábra.



9. ábra

Téli, nyári és négyévszakos gumibroncs

Forrás: <https://gumibiznisz.hu/content/40-teli-gumi>; www.gumibroncs.hu/
(a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A gépkocsik gumibroncsa nagyon kis felületen érintkezik az útpályával, mégis ez a kapcsolat határozza meg a járművek menetdinamikai állapotát, kormányozhatóságát és menetstabilitását. A gumibroncsoknak meghajtó, fékező- és oldalvezető erők átvitelére kell alkalmasnak lenniük (JANKÓ 1992). A kerekek kerületi sebessége és a jármű haladási sebessége között különbség tapasztalható, ezt nevezzük *csúszásnak*. A kerékcúszás mértéke egyenes arányban függ a hajtó- vagy fékezőnyomaték nagyságától.

Az autó vezethetősége a tapadástól függ, azaz attól, hogy a kerekek (abroncsok) képesek-e vonó- vagy fékezőerőt az útra átadni. Ezt meghatározza a jármű súlyereje is. A menetirányba eső erő és a kereket függőleges irányban terhelő súlyerő hányadosa a *tapadási tényező*. A gumiabroncs esetében a tapadási tényezőt alapvetően meghatározza:

- a felületi nyomás,
- a csúszás sebessége,
- a felületek hőmérséklete (légkör, útburkolat és gumiabroncs) (JANKÓ 1992).

A tapadási tényező mind a felületi nyomással, mind a csúszási sebességgel, mind pedig a felületihőmérséklet-értékekkel fordított arányban áll.

A megfelelő tapadás másik meghatározója az útfelület minősége (burkolat, nedvesség, szennyeződés stb.). A különböző minőségű útfelületeken más-más érték lesz a tapadási tényező maximuma. Például jeges úton a tapadási tényező értéke kicsi, ugyanakkor laza talajon (friss hó, sóder, homok stb.) a kerék éket tűr maga előtt az anyagban, ami megnöveli a tapadást. Érdes útfelületen a legjobb a tapadás, akár elérheti a 0,9-es értéket, nedves úton ez lecsökken 0,7-re (JANKÓ 1992).

A sebesség a tapadási tényezőre kisebb mértékben hat, ugyanakkor alacsonyabb sebesség esetén (>20 km/h) a tapadás megnő. Ha vizes úton közlekedünk, a nagyobb sebesség csökkenti a tapadási tényező értékét. Ebben az esetben 100 km/h sebesség elérésekor a tapadási tényező 0,3-ra csökkenhet (JANKÓ 1992).

Ugyancsak kedvezően befolyásolja a tapadást a gumiabroncs felületének érdessége. Ha a gumi profilmélysége nem megfelelő, vizes úton jelentősen csökken a tapadás. Ennek oka, hogy a víz nem tud megfelelően gyorsan távozni a gumiabroncs hornyai között (nem tudja a vizet megfelelően kiszorítani). A gumi és az út között maradt vízréteg hatására a kerék és az út közötti érintkező felület lecsökken, így csökken az átvihető erő is.

Különösen veszélyes, amikor a poros útra elkezdi esni az eső. Az úton lévő por és a víz keveréke egy rövid ideig olyan elegyet alkot, amely jelentősen rontja a tapadást, még a vizes útnál is nagyobb mértékben. Ezt az elegyet azután az eső lemossa az útfelületről. Vizes úttesten a gumiabroncs és az útfelület közötti érintkezés alapvetően három fázisra osztható (JANKÓ 1992):

1. Csak a felületi nyomás elegendő ahhoz, hogy a vizet kinyomja a felületek közül.

2. A gumiabroncs és az útfelület között a közvetlen kapcsolat részben fennáll, és csak részben van vízréteg a felületek között.
3. A gumiabroncs futófelülete nem érintkezik közvetlenül az útfelülettel, mert a nagy mennyiségű víz nem tud eltávozni a mintázat hornyain keresztül.

A 3. pont teljesülése esetén beszélhetünk az úgynevezett aquaplaning jelenségről. Ekkor a gépkocsi kerekei a vízen csúsznak. A fékezés ilyen esetekben sokszor hatástalan, a lassulás a gázpedálról történő láblevétellel érhető el.

Jeges útszakaszon a tapadási tényező értéke rendkívül alacsony, 0 °C-on (amikor a víz és a jég együttesen jelen van) kb. 0,08 körül változik (JANKÓ 1992). Hidegebb (szilárdabb) jég esetén a tapadás megnő. A jeges úton történő jobb tapadást segítik a gumiabroncs mintázatában kialakított lamellák, amelyek jelentősen megnövelik a kapaszkodó élek számát.



10. ábra

Téli gumi bordázata lamellákkal

Forrás: www.rmcmotor.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

2.1.1.2. Lengéscsillapítás és rugózás

Gépjárművek tervezésekor az egyik legfontosabb szempont a kerék útfelületen való tarthatósága, mert a jármű csak ebben az esetben irányítható. Az útról elrugaszkodott kerék nem alkalmas erőátvitelre sem, így a jármű ilyen állapotban vezethetetlen. A súrlódás megszűnésével bármilyen

oldalirányú erő (például oldalszél) hatással lehet a járműre, és pályaelhagyást eredményezhet. Az útfelület elhagyásának általában legfőbb oka a felület egyenetlensége (úthibák).

A kerék útfelületen tartására alkalmazzák a lengéscsillapítókat és a rugózást. A rugalmas gumiabroncs „pattogását” akadályozza meg a lengéscsillapító. Nem megfelelő lengéscsillapító használatakor a fékút akár 30%-kal is megnőhet. Nedves útfelületen a helyzet még kedvezőtlenebb lehet.

2.1.1.3. Hagyományos és aktív kerékfelfüggesztés

Az 1970-es évekig a lengéscsillapítást passzív rugókkal és lengéscsillapítókkal oldották meg. Az ilyen eszközök alkalmazásakor nem volt lehetséges a karakterisztika megváltoztatása. Az elemek az idők folyamán elkopnak vagy elöregedés miatt repedeznek, elszakadnak.

Az aktív kerékfelfüggesztés a pillanatnyi menetviszonyoknak megfelelően elektronikus szabályozással folyamatosan a megfelelő értékre állítja a rugók és a lengéscsillapítók karakterisztikáját, illetve igyekszik a kocsira ható erőket kiegyenlíteni (JANKÓ 1992). Az aktív kerékfelfüggesztés jelentősen növeli a gépkocsi menetstabilitását, ugyanakkor növeli a költségeket is.

2.1.1.4. A meghajtás módjának hatása a menetstabilitásra

A gépjárművek meghajtási rendszere háromféle lehet:

- összkerékmeghajtás,
- elsőkerék-meghajtás,
- hátsókerék-meghajtás.

Összkerékmeghajtás esetén a motor vonóereje a négy keréken oszlik meg, ezáltal oldalvezetőerő-tartalék áll rendelkezésre, amelynek hatására a menetstabilitás növekszik (JANKÓ 1992). Fékezéskor a lassulás változatlan, mert az a kerekek dinamikus terhelésétől és a tapadási tényezőtől (útviszonyok) függ. Hátrányaként említhető, hogy megdrágítja a gépkocsit.

Az elsőkerék-meghajtás esetén a motor vonóereje az első tengelyen jelenik meg. Miután az első kerekek a kormányzottak, így a vonóerő segít a kormányzásban is, illetve hirtelen gázadásakor nem törnek ki a hátsó

kerekek. További előnye orrnehéz járművek esetén, hogy a nagyobb leszorítóerő hatására nagyobb lehet a teljesítmény, illetve vizes úton az aquaplaning jelensége csak nagyobb sebességnél lép fel. Az eredetileg orrnehéz, alulkormányzott gépkocsi a hátsó csomagtartójának megterhelése után enyhén túlkormányzottá válhat (lásd stabilitás megőrzése) (JANKÓ 1992). Az elsőkerék-meghajtást az elérhető kedvező menettulajdonságok miatt széles körben alkalmazzák.

A hátsókerék-meghajtás menetdinamikailag kedvezőtlen, ma már csak felső kategóriás autókban alkalmazzák, ahol a motor nem fér el a jármű elejében. A hátrányos menetstabilitást elektronikus szabályozórendszerekkel ellensúlyozzák (JANKÓ 1992).

2.1.1.5. Fékszerkezetek

A fékek szintén jelentős szerepet játszanak az aktív biztonsági rendszerek között. A közúti utoléréses balesetek esetében a nem megfelelő követési távolság és a figyelmetlenségből adódó észlelési késedelem okán előfordulhat, hogy amikor a járművezető nem a megfelelő időben fékez, nekiütközik az elől haladó járműnek. A hibát a sokkal hatásosabb fékrendszer segítségével lehet korrigálni, amely sokkal rövidebb út alatt állítja meg a járművet.

A fékezési rendszerek megbízhatóságának két lényeges összetevője a működésbiztonság és a fékezés hatásossága. Utóbbit a fékek megfelelő hűtésével, újszerű anyagok (például kerámia), tárcsafékek, szervohatású dobfékek alkalmazásával, fékrásegítővel, a terheléstől függő dinamikus fékerő-szabályozóval és blokkolásgátló (ABS) berendezésekkel növelik.

2.1.1.6. Blokkolásgátlás, vészfékrásegítés és a fékerő megfelelő elosztása

Erőteljes fékezés esetén elképzelhető, hogy a jármű a vizes, síkos útfelületen megcsúszik. A gépjármű megcsúszását megakadályozó eszköz az ABS (Anti-lock Braking System) – blokkolásgátló berendezés. A rendszer segít a fékezendő gépjármű kormányozhatóságának megtartásában is.

Hirtelen és erőteljes fékezés esetén megszűnhet az útfelület és a kerekek közötti megfelelő tapadás, és a kerekek csúszni kezdenek. A csúszás miatt a kerekek elvesztik oldalvezető erejüket, és a jármű kormányozhatatlanná válik. Az ABS érzékeli az út és az abroncsok közti tapadás mér-

tékét, és ennek megfelelően csökkenti a fékezőerőt, ezzel biztosítja a jármű további kormányozhatóságát és az ideális fékhatást (MAJOR 2009).

Előfordulhat olyan eset is, amikor az intenzív, hirtelen fékezés szükségessége során a vezető nem képes a kellő erővel lenyomni a fékpedált, így nem alakul ki a maximális fékerő, és a fékút megnő. Ennek elkerülésére szolgál az úgynevezett vészfékrásegítő vagy fékasszisztens, amely hirtelen fékezés esetén – a pedál megnyomásának mértékétől függetlenül – a maximálisra emeli a fékerőt (MAJOR 2009). Ebben az esetben működésbe lép az ABS is.

A hirtelen fékezés észlelésére alkalmazzák a kétfázisú féklámpát, amelynek fénye erősebb ilyen típusú fékezéskor, mint normál esetben, így a mögöttes jármű vezetőjének figyelmét is felkelti az erőteljesebb vörös fény.

Fékezéskor a jármű a tehetetlenségéből adódóan előrebillen, így az első tengely terhelése lényegesen nagyobb, mint a hátsóé, ezért a hátsó kerekekre ható fékerőt csökkenteni kell, hogy a jármű nehegy megcsússzon. Ebben az esetben viszont az első kerekek fékereje jelentősen növelhető (MAJOR 2009). Ennek elérése céljából használnak fékerőelosztó szerkezeteket. Régebben ez mechanikus elven működött, de ma már a fékerő elosztása elektronikus rendszer segítségével történik, amely már képes akár kerekenként is szabályozni a fékerőt.

2.1.1.7. Kipörgésgátló

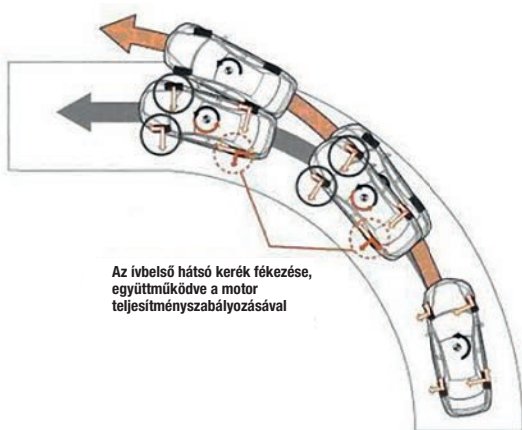
A kipörgésgátló feladata a kerekek kipörgésének megakadályozása. Ilyen jelenség előfordulhat indulásnál, túl nagy gázadásnál, de akkor is, ha a két kerék nem azonos felületű úton halad (például az egyik kerék alatt az út síkosabb).

Hátránya, hogy ha az induláshoz nincs elég tapadó felület (például síkos úton), és ezt a hajtott kerék kipörgéssel igyekszik „elérni”, akkor a rendszer közbeavatkozik, így nem lehet a járművel elindulni. Ilyen esetekben a kipörgésgátló kiiktatható (MAJOR 2009).

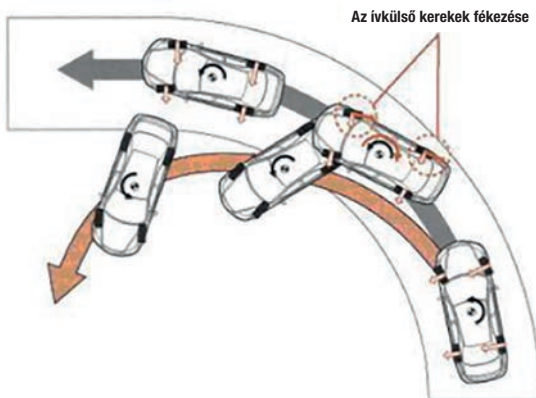
2.1.1.8. A stabilitás megőrzése

Vezetés közben az ember számos hibát véthet. Az egyik ilyen lehet, hogy a vezető túl nagy sebességgel halad be egy kanyarba, és ennek következtében az elsőkerék-meghajtású jármű kisodródik. Ez az alulkormányzottság (11. ábra).

Ha a jármű hátsókerék-meghajtású, akkor ugyanilyen manővernél a jármű megpöröghet. Ez a túlkormányzottság (12. ábra).



11. ábra

*Alulkormányzottság**Forrás: MAJOR 2009*

12. ábra

*Túlkormányzottság**Forrás: MAJOR 2009*

Az elektronikus menetstabilizátorok ilyen esetekben a megfelelő kerék vezérelt fékezésével ellennyomatékokat ébresztenek, és a járművet az ideális íven tartják (MAJOR 2009). A megfelelő hatás eléréséhez szükséges a megfelelő tapadás megléte.

2.1.1.9. A pedálok elhelyezése

A pedálrend elsősorban a gázpedál és a fékpedál egymáshoz viszonyított síkjának az eltérését jelenti (MAJOR 2009). A mechanikus sebességváltók esetében két láb használata szükséges, így a gáz- és fékpedált ugyanazzal a lábbal kezeljük. A pedálok elhelyezésénél a két pedál általában nem egy síkba kerül, a megfelelő pedálhasználat elősegítése céljából a gázpedál síkja beljebb van, mint a fékpedálé. Fékezés esetén a fékút nagyságát befolyásolja, hogy a gázpedálról mennyi ideig tart a láb áthelyezése a fékpedálra, azaz mekkora távolságot kell megtennie a lábnak. A pedálok egy síkba helyezésével ez a távolság csökkenthető, ezáltal a féktávolság is csökken a kisebb holtidő miatt. A 13. ábrán két jármű pedáلهlrendezése látható. A bal oldali képen a pedálok elhelyezése miatt a pedálváltás több időt vesz igénybe, mint a jobb oldali képen látható, egy síkban lévő pedálok esetében.



13. ábra

Pedáلهlrendezés különböző járműveken

Forrás: MAJOR 2009

2.1.1.10. Látási viszonyok

Látási viszonyok alatt egyrészt a gépjárművezető látási viszonyait, másrészt a gépjármű láthatóságát értjük. A *vezető látási viszonyait* az ablakok és tükrök kialakítása, valamint az alkalmazott fényszórók, ködlámpák befolyásolják. A gépjármű láthatóságát az alkalmazott színek és csillogó felületek, a beépített fényforrások és fényvisszaverő elemek határozzák meg.

A megfelelő látási viszonyokat segítik a következő berendezések:

- ablaktörlő elől és hátul,
- ablakmosó,
- fényszórótörlő,
- szélvédő pára- és fagymentesítő,
- elektromosan állítható és fűthető visszapillantó tükrök (mindkét oldalon).

Az ablaktörlő minél nagyobb felületet tisztít meg, annál kisebb a holttér. A tisztítatlan felület lehetőleg essen kívül a gépkocsivezető látómezején.

A nap vakítása ellen véd a személygépkocsikban az első ülések előtt található, lehajtható napellenző, valamint a személygépkocsik első szélvédőjének felső részén kiképzett sötétített csík.

A *távolbalátás korlátozottsága* esetén (sötétben és ködben) a gépjármű fényszórói biztosítják a megfelelő fényforrást ahhoz, hogy a járművezető észlelje az út vonalvezetését, a műtárgyakat, kereszteződéseket, illetve az akadályokat. Településeken és egyes helyeken az utcai közvilágítás is segít a távolbalátásban, ezért a járművek fényszóróit két állásban lehet használni: tompított és távolsági módú használat lehetséges. Sűrű köd esetén a ködfényszórók (első és hátsó) növelhetik tovább a biztonságot.

A *beláthatóság korlátozottsága* (például útkanyarulat) esetén azonban már nem ilyen egyszerű a helyzet. Világosban, jó látási viszonyok között a járművezető a haladási sebességet úgy választja meg, hogy láthassa az egész útkanyarulatot, vagy ha nem, akkor a jelentkező akadály előtt meg tudjon állni. Éjszaka vagy rossz látási viszonyok között erre nincs lehetősége, mert a fényszórók általában a jármű tengelyében, a haladási iránynak megfelelően világítanak.

Az *iránykövető fényszóró* lényege, hogy horizontálisan képes automatikusan mozgatni a fényszórókat (MAJOR 2009). A berendezés érzékeli a kormánymozdulatokat, és a fényszórókat abba az irányba állítja, amerre a jármű is fordulni fog, így sokkal nagyobb terület válik láthatóvá (14. ábra).

Előnye leginkább a sok kanyarral és szerpentinrel terhelte hegyi utakon mutatkozik meg.



14. ábra

Iránykövető fényszóró

Forrás: www.citroenet.org.uk/passenger-cars/michelin/ds/brochures/57.html (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A legújabb megoldás az *alkalmazkodó fényszóró*. A szerkezet alacsony sebességnél szélesebb, nagyobb sebességnél hosszabb útszakasz bevilágítását teszi lehetővé (MAJOR 2009).

A láthatóságot segítik az alkalmazott fényvisszaverő eszközök:

- járművön: rendszámtábla, hátsó fényvisszaverő prizma (lámpába építve), retroreflektív jelzőcsík (fényvisszaverő kontúrjelölés, 15. ábra) stb.,
- úton: útburkolati jelek, jelzőtablák, prizmák stb.,
- embereken: például fényvisszaverő mellény.



15. ábra

Fényvisszaverő eszközök tehergépjárművön

Forrás: logportal.hu

2.1.1.11. A holtter csökkentése

A gépjárművek dizájntervezői számára nem minden esetben kerül előtérbe a szükséges biztonság megteremtése. Az extremitás során sok esetben olyan elemeket építenek be, amelyek nehezítik a járműből való kilátást, növelik a járművek körüli holtteret. E probléma megoldására gyakran holttercsökkentő visszapillantó tükröket alkalmaznak, amelyek mérete nagyobb, mint a hagyományos tükröké. Újabban azonban már érzékelőket építenek be, amelyek szenzorok segítségével jeleznek, ha a holtterben valamilyen akadály jelenik meg (például tolatókamera).

2.1.1.12. Jegesedésjelzés

A legtöbb mai gépjárműben van hőmérő, amely figyelmeztet az esetleges fagyveszélyre (általában $+3^{\circ}\text{C}$ alatt). Kommunikálhat szöveges üzenetek, piktogramok, hangjelzések útján. A hőmérsékletről való tájékoztatás folyamatosága segíthet a gumibroncs csere idejének megválasztásában is.

2.1.1.13. Követési távolság megtartása

Az autonóm járművek (önvezető autók) irányába történő elmozdulás a távolságtartó rendszer működése. A rendszer képes bizonyos sebességhatárok között a vezető helyett gázt adni, fékezni, illetve megállni és elindulni is. Alkalmazkodik az előtte haladó jármű sebességéhez a szükséges követési távolságot tartva. A beállított sebességet tartja, amíg annak megváltoztatására valamilyen akadály (például lassabb jármű) nem kényszeríti. Az „akadály” megszűnte után visszagyorsít az eredeti sebességre.

A fejlett rendszerek már képesek annak biztosítására, hogy a jármű nagyvárosi, torlódott forgalomban is vezetői beavatkozás nélkül „araszoljon” (MAJOR 2009).

2.1.1.14. Sávtartás

A sávtartó rendszer a jármű aljára szerelt szenzorok segítségével érzékeli az úttestre festett terelő- vagy záróvonalat. Ha 80 km/h sebesség felett a jármű irányjelzés nélkül lépi át a felfestést, akkor jelez a vezetőnek. Hasznossága autópályán mérhető, elalvásos baleseteket akadályozhat meg.

2.1.1.15. Sebességkorlátozó automatika

A 44/2001 (XII. 18) számú KöVIM-rendelet alapján 2002. december 31-étől nemcsak a nemzetközi, hanem a belföldi árufuvarozásban üzemeltetett haszonjárműveket is kötelező ellátni sebességkorlátozó berendezéssel (MAJOR 2009). A rendszer a beállított maximális sebességet tartja, és nem engedi azt túllépni. Ezt a motor leszabályozásával éri el.

2.1.1.16. A vezető helyének kialakítása

Az aktív biztonság fontos tényezője a vezető helyének olyan kialakítása, hogy számára kényelmes elhelyezkedés, jó kilátás, fárasztó mozdulatoktól mentes vezetés legyen biztosított. Ennek érdekében a vezető környezetét – például a vezetőülést és a kezelőszerveket – a már tárgyalt ergonómiai szempontok alapján tervezik meg.

Az ergonómia alapelve, hogy a munkakörülményeket, így a jármű-vezetői körülményeket is, az emberi sajátosságoknak megfelelően kell kialakítani (MAJOR 2009). Úgy is lehet fogalmazni, hogy az ergonómia az ember–gép–környezet hármas rendszer megfelelő harmonizálása.

A gépjárművek vezetőfülkéinek megfelelő kialakítása az ergonómiai biztonság (JANKÓ 1992). Idetartozik a kényelmes, többretegű, állítható ülések kialakítása, amelyek ma már tárolni képesek a vezetők alakjához állított ülések beállításait, és gombnyomásra előhívhatók.

Sokkal kellemesebb a vezetés megfelelő klíma és hangszigetelés mellett. A beépített légkondicionáló berendezések segítségével ez már könnyen elérhető, igaz, a működéshez szükséges többletüzemanyag miatt drágább. A klímaberendezés segítségével beállíthatjuk a magunknak legkedvezőbb hőfokot, annak eléréséhez nem kell ablakot lehúzni, így a menetszél és a zajszigetelés is megoldódik. A speciális fényvisszaverős üvegezéssel csökkenthető az utastér felmelegedése, ami napon való parkoláskor lehet hatásos.

2.1.1.17. A gépkocsi dinamikai tulajdonságai, irányíthatósága

Az ergonómiai biztonsággal szoros összefüggésben állnak a gépjárművek dinamikai tulajdonságára és irányíthatóságára vonatkozó szempontok (SZABÓ 2001):

- a jó gyorsulóképesség, megfelelő teljesítménytartalék (előzések miatt),
- megfelelő karosszériaforma (oldalszél miatt), kedvező tömegelosztás,
- úttartás, menetstabilitás, biztonságos útfekvés,
- a kormányzásnak könnyűnek kell lennie, de nagyobb el kormányzáshoz arányosan nagyobb kormányzási erő szükségeltessen,
- az útegyenetlenségekből származó rezgések nem adódhatnak át a kormánykerékre.

2.1.2. Passzív biztonság

A passzív biztonsági elemek a balesetek kárkövetkezményeit csökkentő biztonsági berendezések.

A *külső biztonsági elemek* körébe tartoznak azok a megoldások, amelyek a túlélési tér biztosításáért felelnek (utastér szilárdsága), azaz védik a járműben ülőket baleset bekövetkezése esetén, valamint csökkentik a közlekedés többi résztvevőjének veszélyeztetettségét, illetve az esetleges ütközés során a járműre ható lassulást.

A *belső biztonság* mindazon tényezők együttese, amelyek a járműben ülő személyek biztonságáért felelnek, azaz megakadályozzák a bent ülők sérüléseit (például a hirtelen lassulás hatására fellépő terhelések okozta sérüléseket). Ilyenek lehetnek az utasvisszatartó eszközök vagy az utasok lehetséges felütközési helyein kialakított energiaelnyelők.

2.1.2.1. Külső biztonsági elemek

A közlekedési partnerek védelme

A közlekedési partnerek, elsősorban a gyalogosok, kerékpárosok, motorosok (védtelen közlekedők) védelme az alábbi megoldásokkal biztosítható:

- a motorháztetőn nincsenek kiálló részek (például márkajelvények),
- az ablakok átmenet nélkül illeszkednek a karosszériához,
- az ablaktörlők hajtótengelyeit a motorháztető síkja alatt alakítják ki,
- besüllyesztett ajtónyitók,
- rugósan állítható külső visszapillantó tükör (ütközéskor elhajlik),
- karosszéria lekerekített vonalvezetése,
- kerék síkjába simuló dísztárcsa.

Járműszilárdság

A járművek tervezése során már a korai időszakban megállapították, hogy megfelelő erősségű anyagok alkalmazásával a személyi sérülések száma csökkenthető. A másik fontos műszaki megoldás az ütközések esetében fellépő erők és energiák elnyelése volt. Ennek megoldására fejlesztették ki az energiaelnyelő gyűrődőzónákat. A gyűrődőzónák segítségével közlekedési balesetek bekövetkezésekor a mozgási energia által végzett alakváltozási munka nem ott hat, ahol az ember tartózkodik (utastér), hanem, ahol azt előre megtervezték.

A merev szerkezetek és a gyűrődőzónák együttes alkalmazásával alkották meg az úgynevezett biztonsági utascellát, amely jelentős védelmet biztosít a járműben tartózkodók részére. A merev teret kívülről határolják a gyűrődőzónák (16. ábra). Ezek elnyelik az ütközés során hirtelen fellépő mozgásienergia-változást, így a járműben ülőkre kisebb lassulás hat. Az így kialakított járművekben ülőknek 50 km/h sebességig nagy esélyük van a túlélésre (MAJOR 2009).

Felborulás esetén különösen fontos, hogy a tető- és tetőtartó elemek megfelelően merev szilárdságúak legyenek, így biztosítva a bent ülők életben maradási esélyeit.



16. ábra

Biztonsági utascella

Forrás: www.mercedes-benz.com/en/classic/bela-barenyi-the-lifesaver/ (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.) (eredeti rajz: Barényi Béla)

A lökhárító kialakítása

A lökhárító alapvetően fizikailag védi a gépjárművet ütközés esetén, ugyanakkor a mai korszerű lökhárítók nem is a járműre szerelt egységek, hanem a karosszéria részei. Egyes lökhárítókba speciális lengéscsillapítót szerelnek, illetve maga a lökhárító működik energiaelnyelő rendszerként (gyűrődési zóna). Koccanásos balesetek esetén eredeti helyzetébe visszaállítható.

Biztonsági tüzelőanyag-ellátó rendszerek

Baleset esetén további súlyos problémákat okozhat, ha a sérülést szenvedett járműből az üzemanyag kifolyik. Ez könnyen belobbanhat és tüzesetet okozhat. A biztonsági tüzelőanyag-ellátó rendszer megakadályozza az üzemanyag kifolyását, kikapcsolja a tápszivattyút, elzárja az üzemanyag csővezetékeit és a szellőzőcsövet (MAJOR 2009).

2.1.2.2. Belső biztonsági elemek

Biztonsági öv

Már az 1930-as években kísérleteztek a sofőrt a helyéhez rögzítő övvel. Az eleinte alkalmazott kétpontos biztonsági öv nem akadályozta meg a vezetőt a hirtelen fékezéskor fellépő előrezuhanástól, viszont a test felemelkedését igen. A megfelelő megoldást a hárompontos öv kialakítása jelentette. Az öv három ponton rögzíti a vezetőt a csípő és a mellkasi részek kialakításának köszönhetően. Az öv a test felépítésének megfelelően kialakított „V” alakja a használat során is megmarad.

A biztonsági öv használata a járműhasználat során minden benne ülő számára elengedhetetlen, ezért fontos a használat kikényszerítése („Enforcement”). Ez alapvetően rendészeti feladat, de a járműtechnika is segítség lehet.

A biztonsági öv használatának kikényszerítését szolgáló technikai eszközök lehetnek:

- figyelmeztető jelzések,
- fény- és/vagy hangjelzések,
- a jármű elindításának megakadályozása.

A biztonsági öv balesetek bekövetkezésekor visszatartja az embert az előre-bukástól. Ez csak akkor működik megfelelően, ha az öv feszes. Ez azonban nem minden esetben érhető el például az utasok ruházata miatt. A lazult övek miatt szükséges a hatás fokozása övfeszítők alkalmazásával. Az övfeszítő ütközésnél megfeszíti a lazán viselt övet egy mechanikus rugós szerkezet vagy pirotechnikai robbanótöltet segítségével.

A megfelelő védelem csak a testmérethez jól beállított biztonsági övvel érhető el. A járműbe gyárilag beépített biztonsági övek nem képesek

a gyermekek védelmére a kisebb testméret miatt, ezért számukra külön eszközökre van szükség a megfelelő védelem eléréséhez (gyermekülés, ülésmagasító stb.).

Légzsák

A légzsák ütközések esetén óvja meg a járműben ülőket attól, hogy az autó szerkezeti részeinek csapódva sérüléseket szenvedjenek. A *felfújható légzsák*ok már az 1950-es évektől jelen vannak a gépkocsikban.

Ma már a légzsákok a járművek kötelező felszerelését jelentik, statisztikai adatok szerint a biztonsági öv és a légzsák együttesen 70%-kal javítja a vezető és mellette ülő utasa túlélési esélyeit, illetve sérülések elszívódását egy baleset bekövetkezésekor. A légzsák csak a biztonsági övvel együtt hatékony, mert az öv nélkül a járművezető feje túl gyorsan ér a kirobbanó légzsák útjába, és ez rendkívül súlyos felületi sérüléseket okoz.



17. ábra

Különböző légzsákok személygépkocsiban

Forrás: Depositphotos

Működése: szenzorok segítségével érzékeli a jármű lassulását, egy kritikus érték meghaladása után pirotechnikai úton olyan gyorsan fújja fel a légzsákot, hogy az előrebukó test már arra érkezzen, és felfogja azt. Fontos kiemelni, hogy a légzsák a lassulást érzékeli, így nem minden ütközéskor

fújódik fel, például egy oldalról történő ütközés esetén, amikor nincs lassulás, nem lép működésbe.

A fejlesztés során már nemcsak első légzsákokkal szerelik fel a járműveket, hanem további helyekre is, így a védelem tovább fokozható. Ilyen többek között az oldal- és függőnylégzsák vagy a térdlégzsák (17. ábra).

Biztonsági kormányoszlop

Ütközések bekövetkezésekor a kormányoszlopnak történő nekicsapódás mellkasi sérüléseket okozhat, ezért ilyen esetekben egy mechanikus szerkezet elhúzza azt a vezető elől, így nagyobb teret engedve az előredőlésnek, ezáltal csökkentve a sérülések bekövetkezését.

Visszahúzódó pedálsor

Ütközés esetén nagyobb teret hagy az emberi test mozgásának, így csökkentve a sérülések bekövetkezését.

További belső utasvédelmi elemek

Ilyen elemek lehetnek:

- fejtámaszok,
- párnázott, energiaelnyelő képességű ülések,
- az ülések optimális rögzítése,
- a vezető környezetének kialakítása:
 - műszerek,
 - kapcsolók,
 - kormányműködtető berendezések,
- belső burkolatok kialakítása,
- nagyobb deformációs munka felvételére alkalmas biztonsági üvegek,
- kapaszkodók alkalmazása.

2.2. Motorkerékpárok

Az úthasználók között külön forgalmi kategóriát képeznek a motorkerékpárosok. A statisztikák szerint a motorosok érzékelhető számban válnak közlekedési balesetek alanyaivá: a halálos balesetet szenvedett járművek 3,5%-a motorkerékpár, a halálos közlekedési áldozatoknak viszont 6,8%-a, a súlyosan sérülteknek 12,6 %-a motoros (LINDENBACH 2014).

A jármű–út–ember hármas rendszer szerint a személygépjármű és a motorkerékpár közötti különbségek az alábbiakban foglalhatók össze.

A motorkerékpár (jármű) és a személygépkocsi alapvető különbsége, hogy a motor egy nyomon közlekedik, külön működtethető első és hátsó fékkel rendelkezik, kisebb méretű, ezért nehezebben vehető észre, és a kötelező bukósíak miatt a motoros látószöge 90°-ra korlátozódik. A közúti közlekedés legvédtelenebb résztvevői a motorosok, mert nincs körülöttük védelmet nyújtó karosszéria, és a balesetekben csak az öltözkük van a védelmükre.

A motorosok láthatósági felülete szemből nézve jelentősen kisebb a gépjárművékéénél, ezért nehéz pontosan megítélni a közlekedő autótól való távolságukat, illetve sebességüket. A motorkerékpárok fényszórója magasabban helyezkedik el a személygépkocsikénál, így közelebb esik az autóvezető horizontjához. A horizonthoz közelebbi tárgyak távolibbnak tűnnek, ami szintén problémát okozhat a távolság megfelelő megítélésében. A motorosoknak tisztában kell lenniük ezekkel a tényekkel, és fel kell készülniük az ezekből adódó téves autóvezetői vagy éppen gyalogos magatartásra.

Az egy nyomon haladás miatt az útpálya burkolatának hirtelen megváltozása problémát okozhat (egyensúlyvesztés). Ugyancsak borulást okozhatnak a közúti infrastruktúra kiálló tárgyai, a leromlott útpadka, a hiányzó szalagkorlát és esetlegesen a járdaszegélyek is.

Emberi tényezők szempontjából a veszélyt elsősorban a vezetéstechnikai (fékezés, kanyarodás, motorkezelés vészhelyzetben) és a magatartásbeli problémák (kitűnni akarás, motorbőgetés) jelentik, de veszélyt jelent a nagy gyorsulóképesség és a kis méret is.

2.2.1. Speciális biztonsági elemek

Már jelenleg is működnek a motorkerékpárokból olyan speciális eSafety/ARAS (Advanced Rider Assistance System) rendszerek, amelyek egyrészt a balesetek megelőzését szolgálják (LINDENBACH 2014):

- ütközést megelőző rendszerek,
- alkalmazkodó sebességtartás,
- sávelhagyásra figyelmeztető sávtartást támogató rendszerek,
- sávváltást segítő rendszerek,
- holttermonitoring,
- gócpontra figyelmeztető rendszer,
- váratlan eseményre való figyelmeztetés stb.;

másrészt a jármű stabilitását javítják:

- hagyományos (MSC) és elektronikus menetstabilizátor,
- blokkolásgátló fékrendszer (ABS),
- összekapcsolt fékrendszer,
- kipörgésgátló rendszer,

illetve olyanok, amelyek a látási viszonyok javítását szolgálják:

- nappali világítás,
- adaptív/alkalmazkodó fényszóró,
- radar, lézer stb.

A motorkerékpárokból alkalmazott intelligens passzív technológiák a baleset következményeit enyhítik (LINDENBACH 2014):

- eCall szolgáltatás (GPS-alapú segélyhívó rendszer),
- légzsákok,
- baleset esetén világítás,

de vannak kényelmi célokat (is) szolgáló alkalmazások (LINDENBACH 2014):

- alkalmazkodó sebességtartó automatika,
- RTTI valós idejű közlekedési és forgalmi információk,
- GNSS-alkalmazások (globális műholdas navigációs rendszerek),
- V2V (járművek közötti), V2I (jármű és infrastruktúra közötti) kommunikáció,
- időjárás feltételek előrejelzése,
- járműkövetés.

A motorkerékpárok esetében is alkalmaznak ABS-rendszert, hogy a kerekekre ható fékerő-egyenlőtlenség negatív hatását (a hátsó kerekek blokkolását) kiküszöböljék. Az ABS kedvezően hat a motorkerékpárok stabilitására (hossz- és keresztirányú stabilitásra egyaránt), illetve a kombinált fékhasználat rövidebb fékutat eredményez.

2.2.1. Motoros öltözet

A megfelelő motoros (védő)ruházat legfontosabb feladata, hogy esés esetén megvédje a motoros testét a csúszás miatt keletkező sérülésektől, illetve hogy az ütközés (földhöz csapódás) erejét mérsékelje. Az esetleges sérülések mérséklésének további eszköze a *protektor* (térdvédő, könyökvédő, gerincvédő stb.). Fontos, hogy ezek megfelelő helyen legyenek, ne mozduljanak el, és védjék az ízületeket eséskor.

Ma már minden évszakra kapható megfelelő motoros öltözet. A ruha fedje be a végtagokat, és legyen elég feszes, így nem akad bele semmibe. A láthatóság miatt fontos a ruha színe. Az élénk vagy világos színek jobban látszanak, mint a sötét tónusok. Sötétebb ruha viselése mellett célszerű azokat fényvisszaverő csíkokkal ellátni (ÓBERLING–SOMOGYI 2013).



18. ábra

Megfelelő motoros öltözet

Forrás: [Depositphotos](#)

A motoros ruházathoz hozzátartozik a megfelelő cipő vagy csizma. A lábbeli akkor megfelelő, ha a boka fölé ér, és a talpa nem csúszik, valamint nem gátolja a lábfej mozgását. A lábfej szabad mozgása a fékezés és a sebességváltás miatt fontos. A sérülések elkerülése érdekében fontos a megfelelő kesztyű kiválasztása. Ujjatlan kesztyű viselése nem ajánlott, mert bukás esetén az ujjakat nem védi a sérüléstől. A kesztyű érjen túl a csuklón, és legyen a kabát ujjára ráhúzható. Külön jó, ha hideg időben bélelhető.

Megfelelő motoros ruházatot mutat a 18. ábra.

2.2.3. Az időjárás hatása a motorozásra

A motorosoknak általában a hideg idő 10 °C környéktől kezdődik. Ezen hőfok alatt könnyen fázhatunk, akár vacoghatunk is a motoron ülve, ami koncentrációvesztéssel járhat, mert a szervezetünk a hőpótlással lesz elfoglalva. Ez pedig fáradtsággal, megnövekedett reakcióidővel és a figyelem csökkenésével jár. A figyelem csökkenése pedig balesetekhez vezethet. Éppen ezért egy bizonyos hőmérséklet alatt nem érdemes motorra ülni (mindenki más hőmérsékletnél fázik). A hideg időben az aszfalt tapadása sem optimális, ami még inkább megfontolásra késztet. Ha már mindenképpen motorozni kell, szükséges a megfelelő alulöltözet viselése.

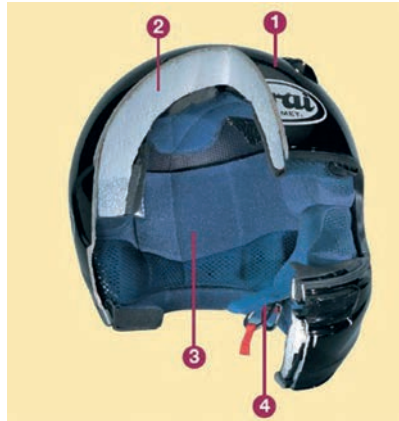
A másik véglét a kánikula. A szükséges védőruházat nem hagyható el, még a rövid távolságú vagy idejű motorozás esetén sem. Az optimális viselet a szellőzőkkel ellátott bőrruha. A nagy melegben fontos a folyadék-pótlás is. Álljunk meg gyakrabban pihenni és vizet inni. Ez idő alatt lazítsunk a felszerelésünkön. Fontoljuk meg, hogy melegben milyen színű ruházatot viselünk. A sötét szín kockázatos lehet, mert hamarabb felmelegszik.

Esőben motorozni kellemetlen dolog. Amennyiben mégis szükséges elindulni, viseljünk esőruhát, ha útközben ér minket az eső, hasznos lehet egy zacskóból készített „esőruha” is. A vizes utak sokakat már eleve tartanak a motorra üléstől, ha nagyon veszélyesnek tartjuk a nedves úton való motorozást, álljunk meg, és várjuk meg, amíg az út felszárad.

2.2.4. A bukósisak

A motoros öltözet időjárástól független egyik legfontosabb és *kötelező darabja* a bukósisak. Baleset bekövetkezésekor minden testrészünk sérülhet, de a koponya védelme kiemelt fontosságú. Éppen ezért a jogszabály kötelezővé teszi bukósisak használatát motorozás közben (furcsa módon azonban csak ezt).

A bukósisak elsődleges szerepe az ütközéskor fellépő gyorsulás csökkentése, egy baleset vagy ütközés során a fejet érő erőhatás energiájának elnyelése. A modern bukósisak héjszerkezete alapvetően egy ütéselvezető és egy ütéselnyelő (többnyire habosított polisztirol) részből áll: az előbbi elvezeti a becsapódás energiáját a becsapódási pontból, az utóbbi deformálódva nyeli el az ütközés energiájának egy részét (PAPP 2014). Emellett a bukósisaknak megfelelő kilátást, szellőzést, szél-, zaj- és bogárvédelmet kell biztosítania.



19. ábra

A bukósisak felépítése (1. külső héj, 2. belső héj, 3. kényelmi borítás, 4. rögzítőszerkezet)

Forrás: PAPP 2014

A sisakrostély nem minden típus tartozéka, de az átlagos használatra gyártott sisakokon kivétel nélkül megtalálható a műanyag védőelem. Fontos dolog, hogy a rostély mögül megfelelő legyen a kilátás, ezért bonyolult módszerekkel csiszolják karcmentesre. A sisak rögzítése szíjjal történik, amelyet rozsdamentes acél szegecsekkel rögzítenek a külső héjhoz.

A megfelelő szellőzés biztosítására az újabb sisakokon már külön nyílások találhatók, amelyek nyithatók és zárhatók, így biztosítva a levegő áramlását a sisakon belül. Ez megakadályozza a sisakrostély bepárasodását.

Bukósisakok típusai

A héj kiképzése alapján a bukósisakokat négy kategóriába sorolhatjuk, illetve létezik légzsákos változat is.

A *zárt (integrál) sisak* a legmerevebb típusú, az egész fejet védi (19. ábra). Az időjárás viszontagságai ellen is ez nyújtja a legjobb védelmet. Hátránya is éppen ez: nyáron nem a legkényelmesebb viselni, valamint bezártságérzetet kelthet, és tompítja a külső zajokat, ami nem minden esetben előnyös.

Ezzel szemben a *felnyitható állrészrel ellátott zárt sisak (flip-up)* viselése kényelmesebb, mert a száj szabaddá tételéhez nem kell levenni a sisakot (20. ábra). Hátránya, hogy az állrész csak lecsukva jelent védelmet, így egy baleset során felnyitott helyzetben az arc védelmének hiánya okozhat problémát. Menet közben a felnyitott állrész miatt a bukósisak körül megváltozik a levegő áramlása, ebből könnyen egyensúlyvesztési problémák adódhatnak. Esetleges bukás során a megbomlott egyensúly miatt fokozottan fennáll a nyaksérülés veszélye is.



20. ábra
Flip-up sisak

Forrás: PAPP 2014

A harmadik típus a *nyitott (háromnegyedes) sisak*, amely könnyű és praktikus viselet, ugyanakkor nem védi a teljes fejet, csak a koponyát, a tarkót és a füleket (21. ábra). A sisakrostély is csak a rovarok és a menetszél ellen véd, az áll teljesen védtelen.



21. ábra
Nyitott sisak

Forrás: PAPP 2014

Az *off-road sisak* – mint a neve is mutatja – elsősorban pályasisak, de van közúti változata is. Jellegzetessége a napellenző (22. ábra). Létezik plexi nélküli változat, amelynek motoroszemüveg nélküli használata balesetveszélyes.



22. ábra
Off-road sisak

Forrás: PAPP 2014

Bukás esetén a koponya előre-hátra csapódása okozhatja a legsúlyosabb és maradandó sérüléseket, amelyek akár bénulást is okozhatnak. Ezt hivatott megelőzni a *légzászkos bukósisak*. Ennél a típusnál a bukósisak tarkórészén egy kis dobozban van elhelyezve a légzászk (23. ábra). A légzászk rádiójelekkel kommunikál az ülés alá szerelt lassulásérzékelővel ellátott panellal (PAPP 2014). A motor hirtelen lassulása esetén a nyak körül elhelyezkedő párnák akár 0,15 másodperc alatt kinyílnak. A kinyíló légzászk védi a nyaki gerincsigolyákat a bekövetkező sérülésektől.



23. ábra
Légzászkos bukósisak

Forrás: PAPP 2014

2.3. Tehergépjárművek

A tehergépjárművek közúti közlekedésének számos sajátossága van. Ezek sorából kiemelhető, hogy a tehergépkocsi vezetői hivatásszerűen űzik mesterségüket, általában jelentős vezetési gyakorlattal és tapasztalattal rendelkeznek, s tisztában vannak azzal, hogy szabályszegésük következtében megélhetésük kerülhet veszélybe.

Ugyanakkor a tehergépkocsik közlekedésének átlagot meghaladó biztonsági kockázata is van, hiszen a méretüknél és tömegüknél fogva

egyaránt legnagyobbnak számító járművekkel szemben a közúti közlekedés más résztvevői lényegesen védtelenebbek.

Napjainkban tehergépjárművek nélkül a közúti forgalmat elképzelni nem lehet. A tehergépkocsik világszerte az áruk szállításának legfőbb eszközei. A többi közúti jármű közül a méretükkel és tömegükkel egyaránt kiemelkedő tehergépkocsik közlekedésének azonban egyedi sajátosságai és ezzel együtt veszélyei vannak.

A nagy tömegű járművel való ütközés, illetve tehergépkocsi általi gyalogos elütés esetén a sérülések és a halál bekövetkezésének kockázata jelentős mértékben megnő, így érthető, hogy a közúti közlekedés biztonságán belül a tehergépjárművek kérdésköre külön területet képez.

Fontos adat a tehergépjárművek átlagéletkora, mert ebből következtetéseket lehet levonni a tehergépkocsik technikai színvonalára, az alkalmazott aktív és passzív biztonsági megoldások fejlettségére vonatkozóan, de ez az adat számos esetben a jármű műszaki állapotával is szoros kapcsolatban van.

2.3.1. Rakományelhelyezés és -rögzítés

Tehergépjárművek közlekedése esetén a rakományok elhelyezésének nagy jelentősége van. A nem megfelelő helyre berakodott rakomány teljesen megváltoztathatja egy egyébként kedvező menettulajdonságú jármű viselkedését is.

A rakományok elhelyezése mellett a másik kulcsmozzanat a rögzítésük. A rosszul rögzített és az út folyamán mozgó rakomány nagy veszélyeket okozhat, mert ezáltal is képes a jármű menettulajdonsága hirtelen megváltozni, és ennek következtében balesetek fordulhatnak elő. A nehéz és nagy felületen elhelyezkedő rakományok esetében a súrlódás valamelyest segíthet az áru egy helyben tartásában, de hosszú ívben vagy nem megfelelő sebességű kanyarodáskor, hirtelen szükséges manőverek végrehajtásakor, illetve erős fékezéskor nem biztos, hogy elegendő a fellépő súrlódási erő, amelynek értéke a két súrlódó felület anyagai közötti súrlódási tényezőtől, valamint a felületeket összeszorító erő nagyságától (lényegében a rakomány súlyerejétől) függ.

Éppen ezért a rakományokat elmozdulás ellen rögzíteni kell, aminek legerterjedtebb módja a *hevederes megoldás*. Anyaguk leginkább poliészter, így kellően erősek, de szakítószilárdságuk különböző lehet, ezért fontos

a megfelelő heveder kiválasztása. Ezek egy- vagy kétrészes kivitelben készülnek, és egy kilincsműves feszítőszerkezettel feszíthetők meg (JANKÓ 1992).



24. ábra
Hevederes rögzítés

Forrás: [Depositphotos](#)

További megoldások lehetnek még a rögzítőláncos és drótköteles rögzítési módok, illetve ezek kombinációi.

2.3.2. Tehergépjárművek különleges aktív és passzív védelmi berendezései

2.3.2.1. Aktív biztonsági berendezések

Tehergépkocsik esetében az egységnyi gördülőfelületre jutó fékberetét felülete a személygépkocsik esetében alkalmazott felület fele. Ugyancsak kisebb a motor fékezőhatása. Mindezek hatására a fékezés ideje megnő, illetve ugyanolyan hatásfok eléréséhez nagyobb igénybevétel szükséges. Egy hosszabb lejtmenet esetén, sűrű fékhasználatkor a fékberetek jelentős felmelegedése miatt csökken a fékhatás (fading). Ennek kiküszöbölésre szerelnek fel az ilyen típusú járművekre *tartós lassítóféket (retardert)*.

Ezzel kímélik az üzemi féket, amelynek élettartama így megnő. A kívánt fékezőhatást hidrodinamikus vagy örvényáramú fékezőegységgel érik el.

Az EU-tagországokban az összgördülőtömegtől függően kötelezővé tették a blokkolásgátló és a tartós lassítófék felszerelését, ami jelentősen növelte a haszonjárművek aktív biztonságát (JANKÓ 1992).

A legújabb megoldás az *elektronikus fékrendszerek* alkalmazása. A rendszer lehetővé teszi, hogy a fékezési információ egyszerre jelenjen meg valamennyi féknél, így a folyamat egyszerre indul meg, nem kell várni, míg a fékhatás a hátrébb lévő fékeknél is kialakul (például többtagú járműszerelvények). A munkaközeg változatlan (sűrített levegő), de a vezérlés már elektromágneses alapú.

A rendszer integrált része az ABS/ASR (blokkolás- és kipörgésgátló) szabályozás. Ennek következtében egy 40 tonnás járműszerelvény fékezési jellemzői már megközelítik a személygépjárművékéét (JANKÓ 1992).

Súlyos balesetekhez vezethet, ha egy tehergépjármű ütközben felborul. Ennek oka lehet, ha a járművezető túl nagy sebességgel kanyarodik. Mechanikai magyarázata, hogy a jármű tömegközéppontjából merőlegesen lefelé mutató súlyerő hatásvonala a külső íven futó keréken kívül kerül. Ezen erőhatás veszélyes elmozdulását jelzi a járművezető számára a *felbillenésjelző*. A jármű sebességét ilyenkor csökkenteni kell.

2.3.2.2. *Passzív biztonsági elemek*

A tehergépjárművek személygépjárművektől eltérő kialakítása miatt az utóbbiakban alkalmazott energiaelnyelő deformációs zónák, illetve merev utasterek előbbiekben nem alakíthatók ki. A tehergépkocsik esetében a merev alvázra rugalmasan rögzítik a deformálódó vezetőfülkét, amelynek közvetlenül a homlokfalán rögzítik a kormánykereket és a műszerfalat. A vezetőfülke az ütközési energia 11%-át veszi fel, és nagy tömegaránya miatt itt nagy az energiaelnyelés és a deformáció (JANKÓ 1992).

Tehergépkocsik egymással történő baleseténél leginkább az egyik jármű raktere ütközik a másik jármű vezetőfülkéjével. Ilyen esetekben csak a vezetőfülke deformálódik jelentősen, az alváz sértetlen marad.

2.3.3. A tehergépkocsi-vezetők által okozott közúti balesetek

Általánosságban elmondható, hogy akik hivatásszerűen vezetnek járművet, ritkábban okoznak balesetet alkoholos befolyásoltságban. Természetesen igaz ez a tehergépjárművet vezetőkre is.

A tehergépjármű-vezetők körében a foglalkozásként üzött tevékenység miatt nagyobb a szabálytisztelet, és tőlük a nagyobb jogkövetési hajlandóság el is várt. A szabályok be nem tartása miatt a jogosítvány esetleges bevonása (korlátozása) vagy a jármű ideiglenes forgalomból történő kivonása a megélhetésüket is veszélyezteti, és ez már jelentős kockázati tényezőként is szerepet játszhat.

A tehergépjármű-vezetők előidézte balesetek okai eltérnek a többi közúti résztvevő általi okoktól. A nagy tömeg miatt a személyi sérüléssel járó balesetek vezető okaként megjelölt abszolút gyorsajtás náluk nem vezető ok (ugyanakkor a relatív gyorsajtás előkelő helyen szerepel az okozati listán). A legfőbb okok az irányváloztatás és kanyarodás szabályainak be nem tartása, illetve az elsőbbség meg nem adása. A tehergépjárművek nagyobb tömege viszont „erőfölénybe” is juttathatja az ilyen járművek vezetőit. Ez leginkább az elsőbbség megadásakor, illetve besoroláskor érhető tetten.

A balesetek vizsgálatánál megemlíthetők az emberi okok között a rossz monotonitástűrő (hosszú, unalmas utak), a rossz stressztűrő (folyamatos felelősségi teher), valamint a vezetés alatt fellépő fáradtság nem megfelelő kezelése (nincs pihenőidő). A vezetési és pihenőidők betartásával kapcsolatos ellenőrzések nem mutatnak jó képet. Ez a fajta szabályszegés jellemző a tehergépjármű-vezetőkre. A fáradtság azonban megnöveli a balesetveszélyt, mert a koncentrációképességet gyengíti. Éppen ezért a tehergépjárművek forgalmának, a járművek és a vezetők ellenőrzése kiemelt közlekedésbiztonsági feladat. Ezt még inkább erősíti a tehergépjárművek számának, a közúti áruszállítás volumenének növekedése, valamint az áru fuvarozási piaci verseny élesedése (az áruszállítás sebességének szükségszerű növelése).

A fentiek miatt elmondható, hogy a tehergépjárművek vonatkozásában a baleseti statisztikák kedvezőbbek a személyi sérüléssel, a halálos és az itasan okozott balesetek tekintetében.

A megfelelő eredmények elérése az alábbi területek bevonásával lehetséges:

- járművezető-képzés,
- szabályozás,
- közlekedési magatartás befolyásolása.

2.4. Veszélyes áruk szállításának közlekedésbiztonsága

A közlekedésben azokat az anyagokat, tárgyakat tekintjük veszélyesnek, amelyek fizikai-kémiai tulajdonsága, esetleg szállítás közbeni állapota miatt veszélyhelyzet alakulhat ki a szállítás során (JANKÓ 1992). Ez az anyagok veszélyes tulajdonságaira vonatkozik, ugyanakkor veszélyes áru igen sokféle lehet. Nemcsak egy-egy veszélyes tulajdonságú áru szállítása veszélyes, hanem az azokból előállított keverék, oldat, alapanyag, félkész vagy késztermék és természetesen ezek hulladéka is.

A veszélyes áruk szállítását nemzetközi egyezmények szabályozzák, a közutakra vonatkozó ilyen megállapodás a veszélyes áruk nemzetközi közúti szállításáról szóló európai megállapodás (ADR). Az ADR a veszélyes árukat tulajdonságaik alapján a következő csoportokba sorolja (veszélyességi osztályok):

- robban(t)óanyagok,
- gázok,
- gyúlékony folyadékok,
- gyúlékony szilárd anyagok,
- öngyulladásra hajlamos anyagok,
- víz hatására gyúlékony gázokat fejlesztő anyagok,
- gyújtó hatású (oxidáló-) anyagok,
- szerves peroxidok,
- mérgező anyagok,
- fertőző anyagok,
- radioaktív anyagok,
- illetve az ezen csoportok által jelzett tulajdonsággal nem rendelkező különféle veszélyes anyagok.

A közlekedés során azt kell mérlegelni, hogy ezen anyagok szállítása mekkora kockázatot jelent, a végrehajtott manőverek, események növelik-e a veszélyes anyagban bekövetkező károsodást (például rázkódás során berobban az anyag), vagy egy bármilyen okból bekövetkező baleset következményeit súlyosbíthatják-e vagy sem.

2.4.1. Baleset veszélyes áru szállítása közben

Veszélyes anyag szállítása során háromféle baleset történhet (JANKÓ 1992).

Az első a „közönséges” baleset bekövetkezése, amely nem különbözik a többi jármű balesetétől (veszélyes anyagot szállító jármű balesete a veszélyes anyag sérülése nélkül).

A második balesettípus esetében a veszélyes anyag a baleset során kiszabadul, vagy akár kiszabadulás nélkül olyan kémiai folyamatokat indít el (például bomlás, polimerizáció, öngyulladás, tűz, robbanás, mérgezés stb.), amelyek a járműben, a környezetben valamilyen kárt okoznak. Ezeket vegyi baleseteknek nevezzük.

A harmadik esetben a veszélyes anyag kiszabadulása miatt bekövetkezett kár okozza a közlekedési balesetet (például elkábítja a sofőrt). Ilyen esetekben is számolni lehet az élő vagy élettelen környezet károsodásával.

A fő közlekedésbiztonsági cél bármelyik típusú baleset megelőzése. A „közönséges” baleset esetén az általános megelőzési szempontok érvényesülnek. Veszélyes anyag kiszabadulása esetén az eljárás bonyolultabb, a biztonság csak különleges intézkedésekkel érhető el.

Ha már a közlekedési baleset bekövetkezett, lehetőség szerint az *anyag kiszabadulását kell megakadályozni*. Alapvető fontosságú ezért a megfelelő védelmet nyújtó csomagolás, amely megakadályozza ezt. Ilyen eszközök lehetnek: hordó, láda, zsák, kanna, tartály, tartány (például egy tartálykocsi vagy tankkonténer tartánya), konténer, de akár a jármű raktere is. Ugyancsak fontos követelmény a töltési mód. Ez igaz a tárolóedényre (ne töltsük túl, legyen elegendő térfogat az anyag mozgásához) és a rakományra egyaránt (mekkora mennyiséget szállítunk egyszerre).

A rakományelhelyezés és -rögzítés jelentősége a veszélyes áru szállításában is kiemelt. A megfelelő csomagolás önmagában nem elegendő, a szállítóeszközöket megfelelően kell rögzíteni a szállító járművön. Bizonyos anyagok esetében szükséges a megfelelő szellőzés biztosítása.

A fuvarszervezőknek szükséges ismerniük, hogy milyen anyagok szállíthatók együtt egy járművön, illetve hogy milyen típusú veszélyes anyaghoz milyen szállító járművet kell igénybe venni. Robbanóanyagokat nem szabad másféle veszélyes áruval együtt szállítani, illetve a mérgező, fertőző hatású anyagokat nem szabad élelmiszerekkel, fogyasztási cikkekkel vagy takarmánnyal együtt szállítani.

2.4.2. Veszélyes árut szállító jármű közlekedése

2.4.2.1. Felszerelések

A szükséges felszereléseket a jármű tulajdonosa, az üzemben tartó, illetve a fuvarozó köteles biztosítani. Ezek az ADR-ben meghatározottak szerint a következők:

- kerékkitámasztó ék,
- az írásbeli utasítás végrehajtásához szükséges eszközök,
- a balesetet szenvedett jármű körüli terület lezárásához szükséges figyelmeztető kúpok, háromszögek, sárga, villogó fényű lámpa,
- figyelemfelkeltő mellény a járműszemélyzet részére,
- tűz- és robbanásbiztos kézilámpa, a jármű rakterében is használható, szikramentes világítókészülék,
- egyéb felszerelések, például csatornafedésre alkalmas eszköz, vegyszerfelitató, vegyszermegkötő anyagok, ásó, lapát, kapa, seprű, amelyek a burkolatra került anyagok összeszedésére és szétterjedésének megakadályozására alkalmasak,
- megfelelő szerszámkészlet a kisebb javításokhoz,
- személyi felszerelések, mint védőkesztyű, védőcsizma, védőruha, légzésvédő és szemöblítő eszköz,
- az anyag tulajdonságainak és a szállítmány össztömegének megfelelő kapacitású tűzoltó készülék,
- elsősegélydoboz, amelynek tartalma szintén a szállítmányhoz igazodó legyen.

A járművek biztonságos közlekedését segítik elő az aktív és passzív biztonsági berendezések (például ABS, sebességhatároló készülék stb.). Ezeket az eszközöket a vezető járműgyártó cégek ma már szinte minden nagy teherbírású tehergépkocsiba beépítik.

2.4.2.2. A forgalomban

Indokolt esetben lehetséges a veszélyes anyagot szállító jármű közlekedésének korlátozása. Az ilyen jármű közlekedése megtiltható például lakóövezetben, egyes közúti műtárgyakon, természetvédelmi területeken.

Jogszábaály írhatja elő, hogy egyes, nagyon veszélyes anyagot szállító járművek csak előre meghatározott útvonalon közlekedhetnek.

Egy baleset bekövetkezése nemcsak a veszélyes árut szállító járműtől, illetve annak vezetőjétől, hanem a közlekedés többi szereplőjének magatartásától is függ. A bekövetkezett baleset hatása rendkívül súlyos lehet, ezért a veszélyes anyagokat szállító járműveket meg kell jelölni. A felismerhetőség érdekében a járműveken elöl és hátul egy kb. 40×30 cm méretű narancssárga tábla látható. A tábla lehet sima narancssárga színű fekete szegéllyel, de lehetnek rajta fekete számok is (25. ábra). A számok a szállított anyagra vonatkozó kódokat jelölik, illetve segítenek a veszélyek beazonosításban.



25. ábra

Veszélyes árut jelölő tábla

Forrás: ADR

Ilyen esetben még nagyobb legyen az óvatosság, és sokkal fontosabb a KRESZ maradéktalan betartása, mint más esetekben. Baleset bekövetkezésekor a veszélyes árut szállító jármű vezetője köteles a szükséges intézkedéseket megtenni. Ilyen esetben a rendőrséget mindig értesíteni kell. Amennyiben a baleset következtében a veszélyes anyag kiszabadul, a legfontosabb feladat a káros következmények minimalizálása. A nem idejében történő vagy alkalmatlan beavatkozás viszont éppen súlyosbíthatja a helyzetet.

A megfelelő mentési és kárelhárítási intézkedések megtehetőségének feltétele, hogy az ebben részt vevők megfelelő információkkal rendelkezzenek a balesetről és magáról a veszélyes anyagról. Éppen ezért az ilyen anyagot szállító járműveket a narancssárga táblán kívül megfelelő veszélyességi bárcával (piktogrammal) is meg kell jelölni (26. ábra), illetve

ezeket a jármű menetokmányain is fel kell tüntetni. Ezek a bárcák általában a veszélyre utaló alapszínnel és jól értelmezhető veszélyszimbólumokkal hívják fel a figyelmet a szállított veszélyes anyagokra.



26. ábra

Veszélyes anyagot jelölő bárcák

Forrás: ADR

2.5. Katonai közúti járművek közlekedési biztonsága

Alapelvként fogalmazható meg, hogy a honvédség rendszerében lévő gépjárműtechnikai eszközállomány mindenkor műszaki állapota a hadsereg teljes egészének, valamennyi szervezeti elemének és fegyverzetének működése szempontjából meghatározó (PIROS 2004). A katonai szállítási feladatok végrehajthatóságához megfelelően működő, üzemképes, a kor technikai színvonalának megfelelő gépjárművekre van szükség.

A honvédségi szállítási szükségletek az alábbiak (PIROS 2004):

- a csapatok (harcoló alegységek) személyi állományának szállítása,
- egyéb katonai intézmények személyszállítási feladatainak ellátása,
- a különböző katonai felhasználású anyagok, egységrakományok szállítása,

- vontatmányokkal (utánfutók, többtengelyes pótkocsik, félpótkocsik és fegyverzeti eszközök) kialakított járműszerelvények biztonságos közlekedése (vontatása),
- fegyverzetek (páncéltörő, légvédelmi rakéta stb.), speciális vagy fegyvernemi különleges feladatokra alkalmas katonai berendezések járműre (bázisjárműre) történő felszerelési lehetőségének biztosítása, és az így kialakított különleges gépjármű biztonságos közlekedése.

Ezen szállítási szükségletek kielégíthetősége szempontjából a gépjárművek menetbiztonsága döntő jelentőségű. A menetbiztonság legfőbb eleme a járművek műszaki állapota, amely befolyással van a közlekedésbiztonságra, a menet közbeni meghibásodásokra, a javításokra és azok anyag- költségeire, a mentésekre és természetesen az üzemeltetési költségekre.

Alapvető feladat a járművek közlekedésbiztonsági színvonalának növelése, amelynek indokául a minél kevesebb baleset bekövetkezése kell, hogy szolgáljon. Hadianyag (lőszer, robbanóanyag, vegyi anyag stb.) szállításakor bekövetkező baleset mentési és kárelhárítási problémái súlyosak lehetnek. A szállító – legyen az személyszállító vagy teherszállító – járművek balesete esetén bekövetkező borulás jelenti a legnagyobb veszélyt a közlekedésben részt vevők számára, a cél ennek megakadályozása (például nagyobb stabilitással).

A honvédségi gépjárművek – akár közúti, akár terepjáró járművek – korszerűsítésekor szükséges mindazon járműműszaki fejlesztések beépítése, amelyek növelik a közlekedésbiztonságot, elősegítik a környezetvédelmet.

2.5.1. A katonai járművekkel szemben támasztott követelmények

Az alábbi követelmények megléte szükséges ahhoz, hogy a katonai járművek esetében kitűzött közlekedésbiztonsági célokat el lehessen érni.

A katonai járművek általános konstrukciós követelményei meggyeznek a polgári előírásokkal (PIROS 2004). A nemzetközi forgalomban közlekedtetni kívánt tehergépjárműveknek mindenben meg kell felelniük a nemzetközi előírásoknak. A személyszállító járműveknek (személygépkocsik és autóbuszok) és a személyszállításra használt tehergépkocsiknak

a személyszállításra érvényes előírásoknak kell megfelelniük üzemeltetési és biztonsági szempontból.

A közlekedtethetőség szempontjából fontos speciális konstrukciós követelmény, hogy a járművek összerék-meghajtásúak legyenek.

A terepjáró járművek esetében követelmény a minimum 500 km hatótávolság, illetve a domborzatnak megfelelő valamennyi úton történő haladási képesség. A járművek szükséges fontos felszerelése a mentésére alkalmas csörlőberendezés. Az út- és terepegyenletlenségek okozta lengések káros hatásait megfelelő lengéscsillapító beszerelésével kell megoldani.

A katonai közúti gépjárművek üzemeltetési követelményei (PIROS 2004):

teljes terhelés mellett képesnek kell lenniük az adott út- és időjárási viszonyok között a megengedett maximális sebességgel történő huzamosabb haladásra (27. ábra), az üzemanyagtartályok térfogata tegye lehetővé egy tankolással legalább 600 km út megtételét teljes terhelés és legalább 60 km/h sebesség mellett.



27. ábra

Katonai jármű közlekedése téli útviszonyok között

Forrás: Búz 2017

Fontos ergonómiai követelmény, hogy a katonai járművek jól kihasználhatók legyenek. Igaz ez a vezetőfülkére is. A megfelelő ergonómiai kialakítás itt még a következőkre is ki kell, hogy terjedjen:

- legalább 2 fő elférjen a fülkében,
- a jármű könnyen vezethető legyen egyéni védelmi, illetve megfelelő téli öltözékben is (tágasabb vezetőfülke),
- a vezetőfülke zajszintje, szellőzése, hőszigetelése megfelelő legyen, és védje a bent tartózkodókat a beáramló káros anyagoktól, valamint az időjárási hatásoktól,
- biztosítva legyen a hatékony pára- és jégmentesítés.

2.5.2. Zárt katonai oszlopok (menetoszlopok) közlekedése

A katonai járművek speciális feladataiknak és az előbbi pontban részletezett kialakítási feltételeknek köszönhetően sokszor túlsúlyosak (elérhetik az akár 10 tonnát), nagyméretűek és speciális felépítménnyel rendelkeznek. A nagy tömeg miatt a járművek fékútja is megnő, akár kétszerese is lehet egy személygépkocsihoz viszonyítva.

Előfordulhat, hogy a szállítási feladat nagysága egyszerre több katonai jármű közlekedését követeli meg. Az előzőekben említettek miatt célszerű, ha ezek a járművek egy csoportban közlekednek, így hatásuk a többi közlekedőre keretek között tartható. Ebben az esetben a járművek zárt katonai oszlopban is közlekednek, ami azt jelenti, hogy az oszlop elején és végén megkülönböztető jelzést használó gépjárművek vezetik fel, kísérik, zárják közre ezeket (Búz 2017).

A KRESZ is foglalkozik a zárt katonai oszlopok haladásával. Az ilyen kocsisorba (oszlopba) behajtani, azt megelőzni nem szabad, valamint veszélyes is, mert a szembejövő járműforgalom elől nem lehet biztonságosan visszatérni a menetirány szerinti forgalmi sávba. Különleges KRESZ-előírás, hogy a zárt katonai oszlopban közlekedő gépjárművek között nincs szükség az átlagos követési távolság betartására, valamint a sebességük is eltérő lehet (gyorsabb vagy lassabb) az adott útvonalon megengedethez képest.

A haladás során fontos kritérium az oszlop egyben tartása. A járműoszlop nem szakadhat szét, mozgása egyszerre történik. A közlekedés során ezért útkereszteződéseknél, csomópontoknál, illetve egyes veszélyes helyeken a közlekedés biztonsága érdekében időszakosan korlátozni lehet a forgalmat a közlekedés többi résztvevője számára.

A *menetoszlop* tehát olyan járműcsoport, amely egy menetoszlop-parancsnok irányítása alatt ugyanabban az időben ugyanazon az úton

ugyanarra halad. A menetoszlop szervezett egységekből áll, amelyeket menetsoportoknak, konvojoknak neveznek (AMovP 2004).

A menetoszlopok közlekedése általában *engedélyhez kötött*. A közlekedési engedély jóváhagyja, hogy egy meghatározott időszakban egy kijelölt úton végrehajtsák a közlekedési kérelemben leírt manővert. Ezt az a nemzeti közlekedési törzs vagy az a kijelölt hatóság adja ki, amelynek területén a manőver kezdődik. Az engedélyt egyeztetik a többi nemzet közlekedési törzsével vagy hatóságával is, amennyiben országhatárt keresztez az útvonal (nemzetközi közlekedés).

2.5.2.1. Menetoszlopok összeállítása

A menetoszlopot több szervezett egységből lehet összeállítani (28. ábra). Minden szervezett egységben található:

- egy parancsnok, akinek a helye változhat,
- az első járműben egy beosztott parancsnok, a menetsebesség-szabályozó,
- az utolsó járműben egy beosztott parancsnok mint zárórészleg-parancsnok (AMovP 2004).

Minden járműnek van saját parancsnoka, aki a vezető is lehet. Ő felelős a személyi állomány fegyelméért és a küldetés végrehajtásáért.

2.5.2.2. Menetoszlopok jelölése

Békeidőben a menetoszlop minden járművének állandóan bekapcsolva kell tartania a fényszóróit (tompított fénnyel). Az egységek elejét kék, végét zöld, valamint a parancsnoki kocsit fekete-fehér színű, a katonai utasításokban meghatározott zászlóval és módon kell jelölni.



28. ábra

Katonai menetoszlopok összeállítása

Forrás: AMovP 2004

2.5.2.3. A menetoszlopok manőverei

Menetoszlopok előzése

Egy (katonai) jármű megelőzheti (kikerülheti) a menetoszlopokat, ha azok pihennek, vagy a jármű és az oszlop közötti sebességkülönbség megfelelően nagy. Az előzési manővert csak akkor lehet végrehajtani, ha az biztonságos és időben befejezhető.

Menetoszlopok csak akkor előzhetnek meg más menetoszlopokat, ha erre a közlekedésirányító hatóság feljogosította őket, valamint a közlekedésirányító személyi állomány megfelelőnek ítéli az előzési szituációt.

Közlekedési engedély nélküli menetoszlop az alábbiak teljesülése esetén előzhet meg egy másik menetoszlopot:

- ha a másik menetoszlop pihen, és biztonságosak a körülmények,
- ha az első menetoszlop parancsnoka egyértelmű jelzését adja, hogy a második menetoszlop megelőzheti, és biztonságosak a körülmények.

Pihenők

A menetoszlopok rövidebb pihenői általában legalább 10 percig tartanak, a hosszú pihenők legalább 30 percesek. Amikor lehetséges, minden 2 óra haladás után be kell iktatni egyet.

A pihenők során különleges figyelmet kell fordítani a közlekedési fegyelem következő szempontjaira:

- a pihenő idejére az egyes járműveknek és a menetoszlopot alkotóknak egyaránt el kell hagyniuk az úttestet, amennyire lehetséges (megfelelő kapacitású parkolóban legyen a pihenő),
- ha ez nem megvalósítható, a pihenő menetoszlop parancsnokának meg kell tennie minden szükséges intézkedést, hogy megkönnyítse a többi közlekedő haladását, elkerülve a baleseteket, illetve forgalmi dugókat,
- a szükséges intézkedések a körülményektől és az út szélességétől függenek, de mindenképpen ki kell terjedniük:
 - figyelmeztetés az útakadályról a menetoszlop elejétől és végétől megfelelő távolságra (örök, zászlók, fények vagy villogófény),
 - a menetoszlop mellett a váltakozó irányú forgalom megszervezése és irányítása (jelzőőr).

2.6. Közösségi közlekedési eszközök (autóbuszok)

A vasúti, légi és vízi közösségi közlekedési eszközök biztonságára az adott fejezetekben térünk ki, a villamos-, metró- és HÉV-járműveket pedig alapvetően vasúti járműveknek tekintjük, így ebben a fejezetben csak az autóbuszok közlekedésbiztonsági kérdéseivel foglalkozunk.

2.6.1. Közlekedési problémák

Az autóbusz mint nem kötött pályás közúti tömegközlekedési eszköz lehet szülő vagy csuklós kivitelű. Ezek vezetői, a járművek nagy mérete miatt, a közlekedés során a mögöttük és mellettük haladó forgalmat – a többi járműhöz hasonlóan – a visszapillantó tükrökön keresztül kísérik figyelemmel. A visszapillantó tükrök mérete sokkal nagyobb, ugyanakkor a járművek hosszából adódóan a holttér is az. Külön zavaró tényezőként

jelentkezik, hogy a zsúfolt járműveken az utasok elállják a jobb első tükör előli kilátást, így a busz jobb oldala melletti forgalom a járművezető számára láthatatlanná válik. Fontos rávilágítani, hogy ezzel a körülménnyel a busz mellett haladó járművezetők is jobb, ha tisztában vannak.

Ugyancsak jelentős probléma a csuklós autóbuszok kanyarodása. A járműbe épített csuklószerkezet segít ugyan a kanyarodásban, de alkalmazásával a jármű úgy megtörik, hogy a vezető nem látja a külső oldalon elhaladó forgalmat. Az autóbusz csukló mögötti része irányváltoztatás és kanyarodás során eltérő „nyomvonalon” halad, mint a busz eleje. Ennek következtében a kanyarodás során a jármű hátsó része a másik forgalmi sávba is belóghat (29. ábra), a mellette elhaladó járművel esetleg ütközhet. Az autóbuszok kanyarodásához nagyobb helyre van szükség.

Az előbbieket kapcsán a csuklós buszok irányváltoztatása a mellettük haladóktól is fokozott figyelmet igényel. Nagyobb oldaltávolság tartásával, illetve türelemmel (busz fordulásának megengedése) elkerülhetők a busszal történő ütközések. A 29. ábrán egy extrém közlekedési szituáció látható: a rendkívül szűk ív miatt a busz nem is tud a belső sávból balra kanyarodni, kénytelen azt a külső sávból megtenni a forgalom feltartása mellett, rendkívül balesetveszélyes módon.



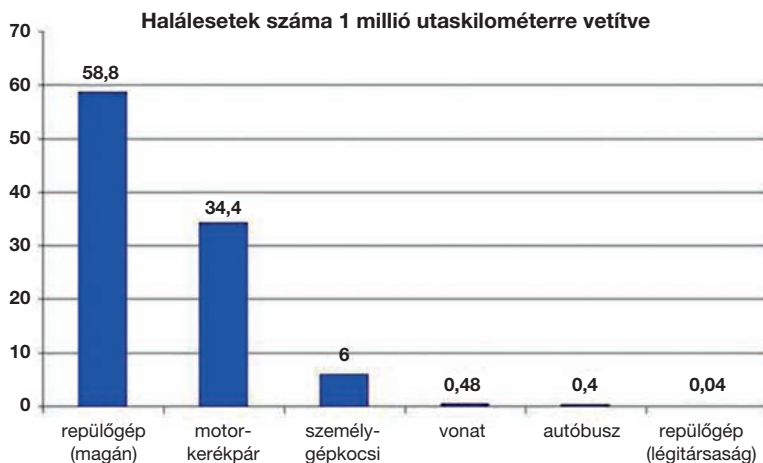
29. ábra

Csuklós autóbusz kanyarodása

Forrás: <https://444.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

2.6.2. A járművek biztonsága

Az autóbuszok közlekedésbiztonsági rendszereinek fejlesztése – mind az aktív, mind pedig a passzív biztonsági elemeket tekintve – a személygépjárművekével megegyező ütemben halad. A 30. ábráról leolvasható, hogy a buszok közlekedése 15-ször biztonságosabbnak tekinthető, mint a személygépkocsiké. Ugyanakkor igaz, hogy a ritkább balesetek ellenére a mégis bekövetkező esetek súlyosabbak mind a személyi sérülések, mind pedig a bekövetkezett anyagi kárt illetően.



30. ábra

Az egyes közlekedési módok baleseti megoszlásai

Forrás: Eurostat

Mint azt már a katonai (személyszállító) járműveknél láttuk, az egyik legveszélyesebb baleset a járművek borulása. Kifejezetten igaz ez az autóbuszokra, mert ekkor történik a legtöbb személyi sérülés. Komoly következményekkel járhatnak a nehézgépjárművekkel elszenvedett oldalütközések, frontális ütközések esetén a legveszélyeztetettebbek a vezető és az első sorokban ülő utasok (VINCZE-PAP 2006). Mindezek miatt az egyik legfontosabb tervezési témakör az autóbuszok ütközésbiztonságának kérdése.

A járművek ütközésbiztonságának tervezésénél két fő szempontot kell figyelembe venni:

- az ütközés során mindig elegendő sértetlen fizikai tér (ún. túlélési tér) álljon a vezető és az utasok rendelkezésére,
- az embereket megfelelő módon (övvel, légzsákkal, energiaelnyelő burkolatokkal stb.) a túlélési térben kell tartani, és meg kell védeni őket a testükre ható, sérüléseket okozó erők, lassulások ellen (VINCZE-PAP 2008).

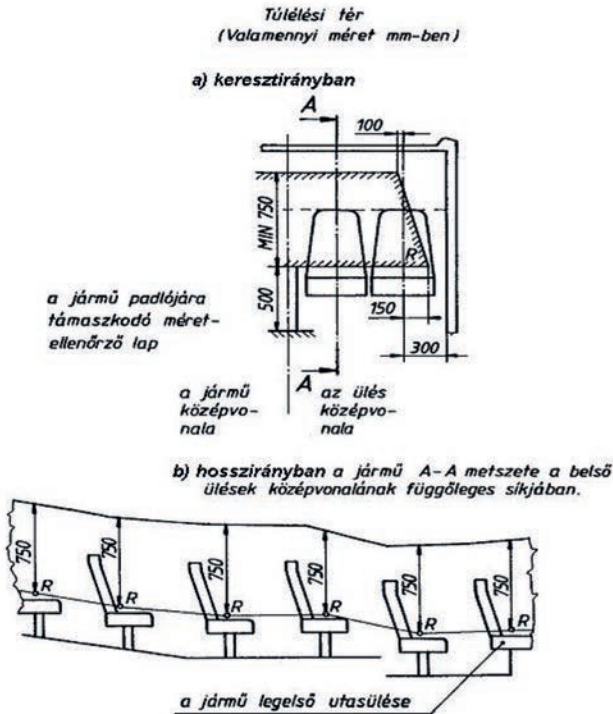
Érdekességgént említhető, hogy egészen az 1990-es évekig az autóbusz-ütközésbiztonság kutatása nem terjedt ki a buszban ülő utasok vázszerkezeten túli védelmére. A személygépjárművekben már régóta kötelező biztonsági övet az utasok részére csak ekkortól írták elő, pedig borulás esetén az ülésből való kirepülés ellen megfelelő védelmet nyújthat.

Frontális ütközések esetén az autóbuszok vázszerkezet-deformációs és energiaelnyelő képessége három kritérium alapján lehet megfelelő (VINCZE-PAP 2006):

- *Erőkritérium:* a vázelemek működése (tönkremenetele) a tervezett stabilitásvesztéseknek megfelelő sorrendben történjen, a stabilitásvesztéshez tartozó erőértékek a sorrendnek megfelelően egyre nagyobbak legyenek.
- *Energiakritérium:* ahhoz, hogy adott sebességű ütközés esetén ne sérüljön meg egy vázelem, a jármű mozgási energiáját az előre meghatározott elemeknek kell deformációs munkával elnyelniük (az úgynevezett biztonsági lökhárító tulajdonságait ebből kiindulva határozhatjuk meg).
- *Alakváltozási kritérium:* energiaelnyelés közben az alakváltozás nagysága, lehetősége behatárolt, kötött, ennek megfelelően lehet a karosszéria egyes elemeinek sérülésmentességét biztosítani vagy megengedni.

Az autóbuszokban a túlélési teret az utastéren túl a vezető esetében is értelmezni kell. Ezalatt azt értjük, hogy az ütközés folyamán a műszerfal és a sofőrülés között minden pillanatban megfelelő térnek kell maradnia, vagyis a vezető nem szorulhat az ülés és a kormány közé. Ez megoldható a biztonsági dobogó beépítésével (VINCZE-PAP 2008). Természetesen a biztonsági öv használata itt is kötelező.

A buszok viszonylag merev vázszerkezete biztosítja az utasok részére a deformációmentes túlélési teret, a biztonsági öv pedig segít az utasokat ebben a térrészben tartani. A túlélési tér egyes számértékeit mutatja a 31. ábra.



31. ábra

Autóbuszok utastéri túlélési terének számértékei, az EGB 66. sz. előírás alapján

Forrás: VINCZE-PAP 2006

Autóbuszok baleseteinek bekövetkezésekor fontos, hogy az esetlegesen kigyulladó járműből ki lehessen menekülni. Épp ezért lényeges passzív biztonsági elem a buszok anyagainak tűzállósága, illetve a tűz elolthatósága és az utasok kimenekíthetősége. A buszban keletkezett tűz esetén kb. 1,5 perc áll rendelkezésre a menekülésre. Egy ajtó felőli oldalra borult busz esetében ez nem biztos, hogy elegendő idő.

Az előzőek miatt az autóbuszok közlekedésbiztonságát a következő szempontok szerint fejlesztik (VINCZE-PAP 2006):

- a vezető védelmének és a vezetőtér biztonságának javítása, új követelményrendszer kidolgozása az ütközésállóságra, kiemelten a frontális ütközések esetére,
- az utasok védelmének és az utastér biztonságának növelése belső védőeszközök alkalmazásával (például ablakoszlopok energiaelnyelő burkolata, függőnylégzsák, új ülés szerkezet-kialakítások – elsősorban a távolsági autóbuszokon),
- a borulásbiztonság fokozása a felépítmény hossz tengely mentén mérhető keresztmerevségének egyenletesebbé tételével,
- a tűzbiztonság, ütközés utáni menekülési lehetőségek követelményeinek szigorítása (menekülési idő hosszabbítása).

2.6.3. A járművezetők felkészítése a biztonságra

Minden buszokat üzemeltető cég számára fontos, hogy a járművezetők lehetőleg minél kevesebb balesetet okozzanak. Ezeknek az úgynevezett sajtóhiba baleseteknek pénzügyi és társadalmi következményei lehetnek.

Az ilyen balesetek legfőbb okai közé tartozik általában a figyelmetlen vezetés, a szabálytalan kanyarodás és sávváltás, a helytelen követési távolság, illetve az elsőbbség meg nem adása. A saját hibából bekövetkező balesetek legtöbbször csak anyagi kárral jár, de 6% a személyi sérüléssel járó balesetek aránya (BKV Zrt. baleseti statisztika).

A nem tömegközlekedési járművek vezetői hibájából a balesetek 60–70%-a következik be, ezek közül 26% jár személyi sérüléssel. A baleseti okok közül a legfontosabbak:

- elsőbbség meg nem adása, amikor helytelenül méri fel a védett útvonalon haladó jármű sebességét, és féktávolságon belül kikerülni nem tud, elhaladnak elé,
- szabálytalan előzés (oldaltávolság helytelen megválasztása vagy a sebességkülönbség rossz felmérése),
- figyelmetlen kikerülés a megállóhelyeken álló autóbusz melletti elhaladáskor,
- nem megfelelő követési távolság (a nagy méretű jármű mögül nem lehet megfelelően kilátni, ezért nem látni az előtte lévő forgalmi szituációt),

- szabálytalan sávváltás,
- szabálytalan kanyarodás és megfordulás (JANKÓ 1992).

A sajtóhibás balesetek pénzügyi következményei:

- a napi kocsikiadást befolyásolja (kevesebb jármű → kevesebb bevétel),
- erőforrásokat köt le,
- infrastruktúra (járműpark) romlása,
- javítási költségek megjelenése,
- biztosítási díjak kedvezőtlen alakulása.

Az ilyen balesetek hatásai a közösségi közlekedés utasaira:

- forgalmi zavarok indukálódnak (menetrend nem tartható),
- zsúfoltság (ritkább követés),
- utaslemaradás (nagy tömeg miatt),
- eljutási idő nő (például megállóhelyi túltartózkodás miatt),
- társadalombiztosítási következmények (sérültek ellátása).

A járművezetők kiválasztásnak szempontjai:

- orvosi alkalmasság,
- teljesítményvizsgálat,
- intelligenciateszt,
- koncentrációvizsgálat,
- személyiségteszt,
- műszeres vizsgálatok.

Már a kiválasztás során ki kell szűrni azokat, akik alkalmatlanok a hosszú távú stressz elviselésére (viselkedépszichológiai jellegű vizsgálatok): koncentrációvizsgálat, konfliktustűrési és -kezelési képessége, szolgáltatói attitűd felmérése intelligencia- és személyiségtesztekkel.

A járművezetők képzése már az első „beszélgetéssel” elkezdődik, és speciális tudás megszerzését foglalja magában:

- promóciós közlekedési magatartási tréning,
- csúszópálya-tréning,
- esettanulmányok kielemezése.

A képzésnek ki kell terjednie a szolgáltatói magatartás elsajátításán túl a várható forgalombiztonsági veszélyhelyzetek kezelésére is (téli felkészítés, vonalak bejárása, veszélyes helyek ismertetése, esettanulmányok stb.).

A közlekedési ágon belüli baleset-megelőzés több hatásos formája ismert, amelyek közül a legfontosabbak a következők:

- ismeretfelújító oktatások, amelyeken az időközben bevezetett szabályozásokat ismertetik, valamint átbeszélik a bekövetkezett balesetekből leszűrhető tanulságokat,
- koncentráltan végzett forgalombiztonsági ellenőrzés, amelynek során a járművezetők szabályos munkavégzését ellenőrzik, a szabálytalan járművezetőket szankcionálják,
- preventív magatartásformáló tréning, amely során a kiválasztott járművezetők közlekedépszichológusok bevonásával konzultációkon vesznek részt a helyes közlekedési magatartásformák elsajátításának érdekében,
- forgalombiztonsági workshop, amelynek keretében a hatóságok szakemberei adnak tájékoztatást a közlekedés biztonságával összefüggő témakörökről,
- komplex veszélyhelyzet-vizsgálatok, amelyekkel elemzik a leginkább balesetveszélyes útvonalakat, viszonylatokat, csomópontokat, és kezdeményezik a feltárt forgalomtechnikai, forgalomszervezési hiányosságok megszüntetését,
- a bekövetkezett balesetek elemzése, a tapasztalatok megvitatása,
- közlekedésbiztonsági kiadványok megjelentetése (plakátok, vállalati újság, esettanulmányok stb.),
- rendszeres konzultációk a járművezetőkkel (JANKÓ 1992).

Fontos kérdés a járművezetők ellenőrzése is (vezetés közbeni magatartás ellenőrzése). Ilyen lehet:

- sebesség-ellenőrzés,
- utazásos ellenőrzés,
- videós ellenőrzés,
- munkára képes állapot ellenőrzése (szondázás),
- menetregisztrátumok kiértékelése.

2.6.4. Az utasbalesetek megelőzése

A statisztikai adatok azt mutatják, hogy a tömegközlekedési járművek balesetei során megsérült utasok több mint fele a felszíni tömegközlekedés során sérül meg (busz, villamos, troli stb.). A bekövetkezett balesetek főbb okai a tömegközlekedés során tanúsított nem megfelelő viselkedésre vezethetők vissza. Ezért most vizsgáljuk meg a tömegközlekedés egyes fázisait.

A tömegközlekedési eszközzel történő utazás négy fázisra bontható. Ezek:

- megállóhely megközelítése és várakozás,
- felszállás a járműre,
- utazás a járművön,
- leszállás a járműről.

A megállóhely megközelítése leginkább a járdaszigeten kialakított megállóhelyek esetében fontos. A gyalogosoknak csak akkor és csak ott van elsőbbségük a megállóhely megközelítésekor, illetve elhagyásakor, ha oda táblával jelzett, kijelölt gyalogátkelőhely vezet.

Várakozni úgy kell, hogy megfelelő legyen a távolság mind a tömegközlekedési járműtől, mind pedig az elhaladó autóktól. Buszmegállóknban nincsen kijelölve, de máshol a felfestett biztonsági sávokat csak a jármű megállóhelyre érkezése után szabad használni. A megállóba nagy sebességgel érkező jármű a biztonsági határon belül állókat elsodorhatja, és csonkolásos baleset következhet be.

A fel- és leszállás szintén veszélyes manőver. A régebbi tömegközlekedési járműveken az ajtókat a vezető vezérelte, így sok esetben történt odacsukás, mert vagy a vezető nem látta az utast, vagy az utas cselekedett túl későn. A mai korszerű tömegközlekedési járműveken le- és felszálláskor az ajtók önműködően üzemelnek, a záródási parancs kiadása után csak akkor csukódnak be, ha nem érzékelnek a biztonsági sávon belül utast. Ez egyes esetekben megállóhelyi túltartózkodást eredményez, de a biztonság még a menetrendnél is fontosabb. Sokat segített a le- és felszállás biztonságának növelésében az alacsonypadlós járművek megjelenése (lépcsőzés elmaradása).

Az utazás során a legfontosabb a stabil helyzet. Ezt elérhetjük kapaszkodással, de a cipő és a padló közötti súrlódási erő is számít. Hirtelen fékezés esetén az álló és nem kapaszkodó emberek közül sokan eleshetnek

és megsérülhetnek. Ugyancsak veszélyt jelenthet, ha úgy kapaszkodunk, hogy a távműködtetésű ajtó a kezünkre nyílik.

2.6.5. Mozgólépcső használata

Tömegközlekedés használatakor közlekedhetünk mozgólépcső igénybevételével. Mozgólépcsőt általában ott alkalmaznak, ahol a szintkülönbség eléri a 4 métert (32. ábra). A mozgólépcsők automatikus üzeműek, és vagy folyamatosan működnek (például metrószintre közlekedő lépcsők), vagy terhelésfüggően indíthatók és leállíthatók (például aluljárók feljáratai). A személyzet csak felügyeli az üzemet kamerákon keresztül. A mozgólépcsőn kapaszkodásra használt gumikorlátot a vonólánc hajtja, sebessége nem térhet el 2%-nál nagyobb mértékben a lépcső sebességétől. Minden lépcsősoron két üzemi fék van, ezenkívül a főtengely két végén egy-egy vészfék is el van helyezve, amelyek automatikusan működésbe lépnek, amennyiben:

- a felfelé haladó mozgólépcső iránya megváltozik,
- a lefelé haladó mozgólépcső sebessége 30%-kal megnő,
- a főhajtómű valamelyik elemében törés következik be,
- egyéb vészhelyzet esetén.



32. ábra
Mozgólépcső

Forrás: Wikimedia Commons

A mozgólépcsőket veszély esetén – a lépcsőburokban elhelyezett kapcsolókkal – az utasok is megállíthatják. A mozgólépcső mindamellett veszélyes üzem, helytelen használata súlyos balesethez vezethet, ezért mindvégig kapaszkodjunk a gumikorlátba.

2.7. Megkülönböztető jelzést használó járművek közlekedése

A közlekedés során bekövetkezhetnek olyan események, amelyek balesetekhez vezetnek. A KRESZ megteremti a biztonságos közlekedés lehetőségét, ugyanakkor egy-egy figyelmetlenség vagy a szabályok be nem tartása végzetes események bekövetkezéséhez vezethet.

A balesetekhez vonuló, megkülönböztető jelzést (kék vagy kék-vörös fényű villogót és váltakozó hangmagasságú szirénát) használó járművek ugyanúgy lehetnek balesetek részesei, mint azok, akikhez éppen vonulnak. Az alkalmazott nagyobb sebesség miatt ezek a járművek még nagyobb veszélynek vannak kitéve. Közlekedésükhöz különleges szabályok köthetők, manővereik a megszokottól eltérők lehetnek (például hirtelen megfordulás). A szabályok nem megfelelő ismerete, illetve a hirtelen manőverek a rutintalan vezetőket veszélyes közlekedési szituációba sodorhatják, így a balesetveszély fokozódhat.

2.7.1. Megkülönböztető jelzés felszerelése

Ilyen jelzéseket felszerelni, felhelyezni a gépjárműre csak erre feljogosító érvényes hatósági engedély birtokában lehet. Engedély nélkül felszerelhető megkülönböztető jelzés (Rusz 2015):

- az Országos Mentőszolgálat, a fegyveres erők és a rendvédelmi szervek *sürgősségi betegellátást* végző gépjárműveire,
- a hivatásos önkormányzati és önkéntes *tűzoltóság* gépjárműveire,
- a rendőrség közrendvédelmi, közlekedésrendészeti, közvetlen helyszíni beavatkozásra használt vonuló gépjárművekre,

- a rendőrség védett személyek szállítására rendszeresített gépjárműveire, és az általuk zárt csoportban közlekedő (közrefogott) szállító és kísérő gépjárművekre,
- katasztrófhelyzetben kormányzati koordinációs bizottság elnöke részére rendszeresített gépjárművekre.

Ilyen felszerelés csak közérdekű feladat ellátása érdekében engedélyezett. Rendeletben szabályozott, hogy mi minősül közérdekű feladatnak:

- az emberi életet, testi épséget, az egészséget közvetlenül fenyegető veszély elhárítása,
- a vagyoni javakat, az emberi környezetet közvetlenül fenyegető veszély elhárítása,
- kármentés.

A megkülönböztető jelzés felszereléséhez engedély adható még:

- a sürgősségi vér- és szervtranszplantációs szállítást, sürgősségi betegellátást végző szervek, illetve bányamentő szolgálatok részére,
- különböző nyomozati szervek részére,
- nemzetközi szerződésben vállalt kötelezettség teljesítése érdekében,
- a közművek által okozott súlyos veszélyhelyzet azonnali elhárítását végző szervek részére,
- a nemzetbiztonsági szolgálatok, a büntetés-végrehajtás, a Magyar Honvédség egyes szállítójárművei részére,
- egyes, a közösségi közlekedésben bekövetkező balesetek szakmai vizsgálatát külön jogszabály alapján végző közlekedésbiztonsági szerv által használt gépjárműre (zavarelhárító egység),
- hivatásos katasztrófavédelmi szervek, létesítményi tűzoltóság gépjárműveire (RUSZ 2015).

A KRESZ szerint a megkülönböztető jelzéseket adó berendezés akkor használható, ha az adott feladat személy, élet- és vagyonbiztonság veszélye vagy védett személyek és kíséretük biztonsága érdekében szükséges, és a forgalmi viszonyok azt indokoltá teszik. A használat indokában kulcskérdés a forgalmi viszonyok alakulása. Amikor kevés jármű vesz részt a forgalomban, és nincs keresztirányú forgalom sem (tipikusan éjjel, hosszú, egyenes főútvonalon) nem szükséges a hangjelzés használata, elég lehet csak a fényjelzés bekapcsolása. Városban, csúcsidőben fontos, hogy

a közlekedők időben észlelhessék a megkülönböztető jelzést használó járművet, ezért szükséges a fény- és hangjelzés együttes használata.

Ugyanakkor nem biztos, hogy a legjobb gyakorlat a hangjelzés sűrű ki-be kapcsolása a csomópontok előtt-után. A járművezető a ténykedése során egyszerre nagyon sokféle figyel, így egy, csak megkülönböztető fényjelzést használó jármű közeledése elkerülheti a tekintetét. A keresztezés előtt bekapcsolt hangjelzés esetén már nem biztos, hogy úgy tud reagálni, hogy a tőle elvárt tevékenységeket jól és megfelelő időben hajtsa végre. Egy folyamatos hangjelzés már messziről hallható, van idő felkészülni az ilyen jármű megjelenésére. Ellenben az is tény, hogy a hangjelzés folyamatos hallása kellemetlen lehet, de a közlekedés biztonsága érdekében ennyi elviselhető kell, hogy legyen.

2.7.2. Az elsőbbségadás kérdése

A KRESZ kimondja, hogy megkülönböztető jelzést használó jármű számára, illetve az ilyen járművekkel kísért konvoj esetén az egész konvoj részére minden helyzetben elsőbbséget kell adni. A fő hangsúly a „minden helyzetben” kitétele van. Az, hogy ezt meg akarjuk és tudjuk tenni, sokszor a közlekedési morálon múlik (például más autósok segítő viselkedése). Az előző pontban említett és a figyelmi hibáknál is részletezett egyéb más cselekvés (például hangos zenehallgatás) elvonhatja a figyelmet a megkülönböztető jelzés észlelésétől és a szükséges cselekvések végrehajtásától. Sokan viszont nem is tudják, hogyan adjanak elsőbbséget az ilyen járművek részére.

A másik oldalt tekintve a megkülönböztető jelzést használó jármű vezetőjének is meg kell arról győződnie, hogy megkapta-e az elsőbbséget minden érintett járműtől. Ez egyszerre több járművet jelenthet (például többsávos út keresztezésekor). A KRESZ szerint az ilyen jármű sem kényszeríthet más járművet hirtelen fékezésre, illetve irányváltoztatásra. Éppen ezért a tilos jelzésbe való behaladás csak megfelelő sebességgel (akár 5 km/h-val) lehetséges, de egyes esetekben a megállás is szóba jöhet. Ez ugyan idővesztéssel jár, de nincs szükség további balesetekre egy másik mentése miatt. Az ilyen szituációkban a megkülönböztető jelzést használó jármű vezetőjének is nagy a felelőssége a balesetek elkerüléséért. Éppen ezért keressük a szemkontaktust a partnerekkel, amelyből egyértelműen kiolvasható, hogy megadják-e számunkra az elsőbbséget.

2.7.3. Találkozás megkülönböztető jelzést használó járművel

A járművek megkülönböztető jelzéseiket azért használják, hogy számukra az akadálytalan haladás biztosítható legyen. Az ehhez szükséges manőverek megtétele minden közlekedőtől elvárt, ugyanakkor ez nem minden esetben biztosítható könnyen (például kocsisor első autója behajtsón-e a kereszteződésbe a piros jelzés ellenére, hogy utat adjon az érkező mentőautónak). Éppen ezért az ezekkel a járművekkel való találkozást sok vezető stresszként éli meg, ami görcsössé teheti őket.

A továbbhaladás biztosításához a közlekedés résztvevőinek együttes cselekedete szükséges. Ha halljuk a sziréna hangját, ne csak a közeledő autót keressük, hanem figyeljünk a másik járműre is, lehet, hogy ő már észlelte a járművet, és ezért cselekszik úgy, ahogy.

Elsődleges, hogy a megkülönböztető jelzést használó jármű vezetője felé is tudatosítsuk, hogy szabad utat adunk neki. Ez történhet irányjelzéssel, de egyes esetekben szemkontaktussal is. A szabad út tényleges biztosítása történhet félrehúzóddással, de megállással is. Ilyen esetekben egyes szabálytalankodásokat is végre lehet hajtani (például az előbb említett kereszteződésbe való behajtás), de ügyelni kell arra, hogy ezzel ne teremtsünk mi is veszélyhelyzetet.



33. ábra

Megkülönböztető jelzést használó jármű elengedése

Forrás: autonavigator.hu

Osztott pályás úttesten (például autópályán, autóúton) forgalmi torlódás kialakulása esetén – megkülönböztető jelzést használó járművek közlekedésekor – egy középső „folyosót” kell nyitni balra-jobbra történő lehúzó-dással, biztosítva ezáltal a jelzést használó jármű szabad elhaladását.

Ha a megkülönböztető jelzést használó jármű elhaladt mellettünk, segítsük egymást a visszasorolásban. Kifejezetten visszatetsző ilyenkor a félrehúzódt kocsik mellett elhajtani, gátolva őket a visszasorolásban (közlekedési morál!).

Amennyiben egy álló, de megkülönböztető jelzést használó járművel találkozunk, csak óvatosan közelítsük meg. Bármelyik pillanatban kinyílnak az ajtája, és kiszállhatnak benne ülők a mentési feladatra koncentrálnak, és nem feltétlenül körülnézve. Fontos, hogy ilyenkor ne kíváncsiskodjunk, ne lassítsunk le nagyon, hanem megfelelő sebességgel hagyjuk el a helyszínt.

Ha megkülönböztető jelzéssel felszerelt járművel találkozunk, számíthatunk arra, hogy bármelyik pillanatban bekapcsolhatja a jelzéseit, ezért készüljünk fel, hogy erre ne riadjunk meg, és emiatt ne végezzünk hirtelen kormánymozdulatot. Ezeknek a járműveknek a mozgása bármelyik pillanatban megváltozhat. Ilyen lehet:

- hirtelen gyorsítás vagy lassítás,
- hirtelen elindulás vagy megállás,
- hirtelen kanyarodás,
- megfordulás,
- tolatás.

A megkülönböztető jelzést használó gépjárművet megelőzni tilos, még ha lassabban megy is, mint mi. A nagy tömegű tűzoltóautó nem képes minden esetben az engedélyezett sebességgel haladni, de egy mentőautóban fekvő beteggel sem lehet minden esetben gyorsan hajtani. Az előbbieket miatt is fontos, hogy ne kényszerítsük ezeket a járműveket hirtelen fékezésre vagy irányváltoztatásra sem.

Előfordulhat olyan eset, amikor nem működik a hangjelző készülék. Ezért úgy közlekedjünk az utakon, hogy lehetőleg már a fényjelzéseket is észrevegyük, és segítsük a továbbhaladást, bár ez nem mindig könnyű.

A telephelyekről (például tűzoltóság) történő akadálytalan kijutást segíti a kétlencsés fényjelzőkészülék. Piros jelzésnél úgy állunk meg, hogy a nagyobb járművek is ki tudjanak hajtani a telephelyről. Ilyen telephelyek mellett eleve óvatosabban kell közlekedni, számítva az azonnali lámpaváltásra.



34. ábra

Kihajtást biztosító kétfényű jelzőlámpa

Forrás: Lévai Zsolt felvétele

2.8. A vasúti átjárók biztonsága

A vasúti közlekedés megjelenésekor a közutakkal való kereszteződések biztosítására nem volt szükség, mivel a közlekedés sebessége egyik fél részéről sem követelte meg azt. Amíg a járművek igen kis sebességgel haladtak, az emberi észlelés és reakcióidő határain belül megtörtént az érzékelés és az esetleges veszélyhelyzet elkerülése is. Napjainkban az egyre nagyobb sebességgel közlekedő vonatok biztonságos közlekedéséhez különböző biztonsági rendszerek segítségét szükséges kérni, épp azért, mert az ember reakcióideje túl nagy ahhoz, hogy időben elhárítsa az esetleges veszélyhelyzetet.

Ebben a fejezetben a vasúti átjárók biztonságát a közút felől közelítjük meg, a vasúti oldali megközelítés *A vasúti közlekedés biztonsága* című fejezetben található.

A vasúti átjárók különösen veszélyes helyek, mert az átjárók veszélyei nem azonosak az útkereszteződésekével, ahol az egyik gépjármű vezetőjének szabálysértése esetén a másik közúti jármű vezetőjének nagy valószínűséggel van lehetősége az ütközés elkerülésére. A vasúti átjárókban a közúti jármű vezetőjének szabálytalan áthaladási kísérletekor a vasúti

jármű vezetőjének erre nincs lehetősége (JANKÓ 1992). Ennek oka egyrészt a kötött pálya, mert a vasúti járműnek nincs lehetősége a közúti jármű kikerülésére, másrészt a vasúti jármű (szerelvény) sokkal nagyobb tömegéből adódó jelentős mozgási energia felemésztése csak jóval nagyobb fékúton lehetséges. Ez 800–1000 méter hosszú (esetenként még hosszabb) fékutat jelent. Ugyanakkor a veszély észlelése és a megfelelő cselekvés megtétele között ugyanannyi idő áll a mozdonyvezető rendelkezésére, mint a közúti kereszteződésben a vétlen járművezetőnek, csak az ez idő alatt megtett út sokkal hosszabb. Éppen ezért a vasúti átjárókban alkalmazzák a legtöbb passzív közúti figyelmeztető jelzést, hogy a vétkes magatartást megelőzzék. Annak érdekében, hogy a vasúti átjárókban minden országban lehetőleg mindenki ugyanúgy viselkedjen, nemzetközi szabályok határozzák meg az útátjáróknál alkalmazható jelzőberendezéseket és jelzőtáblákat, valamint az útátjáró megközelítési és áthaladási szabályait.

A fényesorompó egy villogó vagy felváltva villogó két vörös fénye minden esetben az útátjáró zárására utal. A villogó fehér fény csak a fényesorompó működését jelzi, nem pedig „szabad” jelzést ad, ezért ezt nem mindenhol alkalmazzák.



35. ábra

Fény- és félsorompó, Svájc

Forrás: <https://de.wikipedia.org> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

2.8.1. Az átjárók biztonsági tényezői

A vasúti átjárók biztonságát a technikai és emberi tényezők együttesen határozzák meg (JANKÓ 1992). A technikai feltételek azt jelentik, hogy a rendelkezésre álló eszközök segítségével időben felismerhetővé teszik a közúti jármű vezetője számára, hogy veszélyes hely következik, aki így megfelelő információt kap a követendő magatartásról (például fénysorompó). Fontos, hogy a vasút közúti forgalmat zavaró hatása a minimális mértékű legyen. Ez általában maximálisan 10 perces várakoztatást jelent (kivéve a 10 percen túl is zárva tartható sorompókat, de akkor ezt a körülményt is jelezni kell). Ilyen műszaki tényezők:

- az átjáró előrejelzése és megjelölése a közúti forgalom számára,
- a vasúti jármű érkezésének jelzése, az átjáró biztosítása,
- az útátjáró kialakítása, burkolata,
- az átjáró körzetében a forgalmi rend kialakítása.

Az átjáró előrejelzése történhet figyelmeztető táblákkal, útburkolati jelekkel, sebességkorlátozó táblák kihelyezésével, illetve előzési tilalom bevezetésével. A sebességcsökkentést a táblák kihelyezése mellett beépített útkanyarulatokkal is ki szokták kényszeríteni (36. ábra).



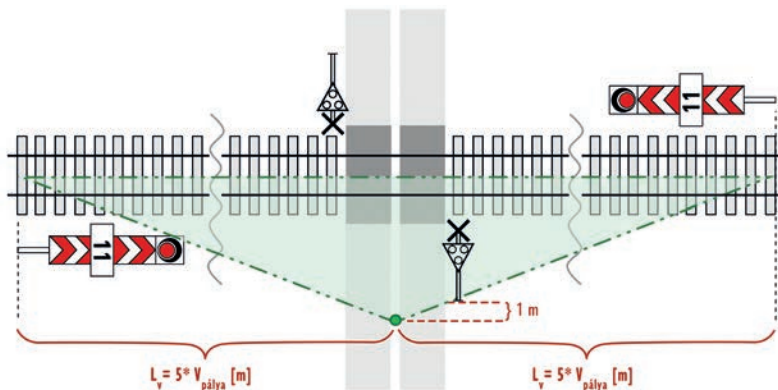
36. ábra

Útkanyarulat vasúti átjáró előtt

Forrás: Pixabay

A vasúti járművek érkezésének jelzése lehet közvetlen és közvetett. A közvetlen jelzés az érzékelés, azaz a látás és hallás alapján történik, azaz látjuk és halljuk, hogy közeledik a vonat.

A látással történő észlelés feltétele az utakon a rálátási háromszög biztosítása a vasúti átjárókban. Ez azt jelenti, hogy jelzőberendezés (például fénysorompó) előtt $1 \text{ méterről } 5 \times V$ távolságról a vonat folyamatosan látható legyen, ahol V a vasúti pályasebességet jelenti [km/h] (például 160 km/h pályasebesség esetén a vonatot 800 m távolságból kell folyamatosan látni, 37. ábra).



37. ábra

Rálátási háromszög

Forrás: www.kbsz.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

Vasúti gyalogosátkelőknél a rálátás akkor szabad, ha az elsodrési határtól a vasúti pálya mindkét irányban L_v távolságra belátható, ahol L_v méterben a vasúti pályára engedélyezett sebesség [km/h] számértékének

- háromszorosa egyvágányú pályán,
- négyszerese kétvágányú pályán,
- ötszöröse kettőnél több vágányú pályán.

A hallható érzékelés a jármű haladásának közvetlen zajából adódik, illetve a vasúti járművek bizonyos esetekben az útátjáróhoz közeledve a kürttel hangjelzést is adnak (vasúti utasítások előírásai szerint).

A közvetett érzékelést a jelző- és biztosítóberendezések, valamint a vasúti személyzet hivatottak biztosítani. Ilyenkor még nem látjuk vagy

halljuk a vonat közeledtét, csak a berendezések működéséből vagy a személyzet jelzéséből következtetünk rá. Ilyenek lehetnek:

- fénysorompó,
- félsorompó,
- teljes sorompó,
- jelzőőr (38. ábra).



38. ábra

Jelzőőr

Forrás: <http://bmps.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A biztonság emberi tényezői általában megegyeznek a közúti közlekedés egészének tényezőivel. Természetesen a szándékos szabálysértés (például lezárt félsorompó kikerülése) itt sokkal súlyosabb következményekkel járhat. Abba kell belegondolni, hogy egy szerencsétlenebb ütközés esetén a vasúti kerék alá szorult autó képes kisiklatni a vonatot, így akár tömegszerencsétlenség is előfordulhat. A vasúti útátjárókban előforduló balesetek kb. 95%-át a közúti járművezetők hibái okozzák.

Az előbb említettek okán a vasúti átjárók veszélyei sokkal nagyobbak a normál közutakénál. Éppen ezért az útátjárók veszélyeire már a járművezető-képzés során jelentős figyelmet kell fordítani, kiemelten a gyakorlati alkalmazásra, illetve a követendő magatartásformákra. A közúti járművezetők képesek a vasúti útátjárók veszélyeit lebecsülni az alábbiak miatt (JANKÓ 1992):

- a közúti közlekedés területén az előforduló személyi sérüléssel balesetekhez viszonyítva a vasúti útátjárókon történő ütközéssel balesetek messze az 1%-os arány alatt maradnak,
- a veszélyeztetett útszakasz hossza – egyvágányú vasúti pálya esetén – általában csupán 6–7 m, amelyet egyes vezetők szubjektíven olyan rövidnek értékelnek, hogy úgy gondolják, még az érkező vonat előtt át tudnak haladni. Ennek oka viszont az, hogy sokan azt gondolják, hogy a fénysorompó a kelletténél nagyobb biztonsági időt hagy (túl korán vörösre vált).

Ezt fokozhatja még az a rutintalanság, amely abból fakad, hogy az útátjárók száma viszonylag kevés, így az ott előforduló veszélyekkel sokkal ritkábban találkozunk az autós, mint egyéb veszélyekkel.

A közúti forgalom résztvevőinek helyes magatartása a vasúti átjáróhoz közeledve az, ha nagyobb figyelmet fordítanak a körülményekre: a látás és a hallás fontosságát már említettük, de idetartozik a közlekedési szabályok betartása, a sebesség megfelelő megválasztása (táblák nélkül is), adott esetben megállás az átjáró előtt (például a fénysorompón egy fény sem villog).

Felmérések szerint a vasúti átjárókban az alábbi viselkedésformák a leginkább meghatározók:

- a közúti járművek közül minimális a fény vagy fény és félsorompó tilos jelzése ellenére az átjáróba hajtók száma,
- a gyalogosok jelentős része átmegy a tilos jelzés ellenére a vonat érkezése előtt vagy a vonat elhaladása után (ez különösen két- vagy többvágányú pályán veszélyes, ahol egy sorompózárás idején több vonat is áthaladhat az átjárón),
- minél hosszabb az előzárási idő, annál nagyobb a tilos jelzés ellenére való be-, illetve áthaladás,
- minél kevesebb az átjáró környezetében a szabálytalan áthaladást megakadályozó fal, kerítés, korlát, annál gyakoribb a gyalogosok és kerékpárosok szabálysértő és veszélyes áthaladása,
- minél városiasabb a környezet, annál nagyobb a tilosba hajtók aránya,
- az idősebb kerékpárosok fegyelmezettebbek,
- a labirintkorlátot ahol lehet, kikerülik a gyalogosok és a kerékpárosok (a kerékpárosok a labirintkorlátnál inkább saját és kerékpárjuk épségére figyelnek, mint az érkező vonatra),

- ha a gyalogos- és kerékpáros-forgalom átvezetése következetlen, akkor az indirekt módon a közútra terelődik,
- a gyakori vonatforgalom ellenére is inkább a szintbeni átmjárón, a közúton közlekedve haladnak át a gyalogosok ott is, ahol külön-szintű gyalogosátvezetés is rendelkezésre áll.

Az átmjárók *biztonsági alapkövetelménye*, hogy a vonat közeledtét olyan időben lehessen tudomásul venni, hogy még az átmjáró előtt meg lehessen állni. Az észlelési pont helye függ a közúton megengedett sebességtől (a gépjármű fékútjától), valamint az észlelési reakcióidőtől. Ez minden vezetőnél más.

Másik alapkövetelményként említhető, hogy ha a közúton közlekedő már elhagyta az észlelési pontot, akkor fontos, hogy még a vonat érkezése előtt el tudja hagyni az átmjárót. A vonat közeledési ideje megfelelően hosszú legyen ahhoz, hogy még a leglassabb közúti közlekedő (gyalogos) is el tudja hagyni a veszélyzónát.

További követelmények a vasúti átmjárók kialakításával kapcsolatban (TARNAI 2009):

- a két közlekedési ág résztvevőinek minimális zavarása:
 - rövid zárvatartási idők (automatizálás),
- a közút elzárása a lehető leghatékonyabb legyen:
 - teljes elzárás,
 - közbezárás ne történjen,
- a közúton közlekedők ne ütközzenek a csukódó csapórúddal:
 - elővillogási idő az ürítési idővel összhangban legyen (a [fél]sorompó csukódása előtt mennyivel váltson a fényesorompó),
 - az átmjáró-biztosítás üzemképességét ellenőrizni és a fellépő hibákat detektálni kell,
 - az átmjáró-biztosító berendezésnek a táplálás kimaradásakor meghatározott ideig tovább kell tudni működni,
 - a biztosított átmjárókban a vonat csak akkor közlekedhet sebességkorlátozás nélkül, ha az átmjáró biztosítása rendeltetésszerűen működik.

Azt, hogy milyen biztosítási módot alkalmaznak az egyes átjárókban, az alábbi tényezők befolyásolják:

- mértékadó periódusban közlekedő vonatok vagy közúti járművek száma,
- sebesség a vasúton és a közúton,
- a keresztező vágányok száma,
- a közút jellege, szélessége, keresztezési szöge,
- menetrendszerű autóbusz- vagy villamосközlekedés a keresztező közúton,
- útátjáró környezete (például gyermekintézmények) (TARNAI 2009).

Az átjárót biztosítani kell fénysorompóval, ha:

- szilárd burkolatú út többvágányú vasúti pályán vezet keresztül,
- szilárd burkolatú út keresztez legalább 80 km/h sebességű vasúti pályát,
- a vasút főútvonalat keresztez,
- menetrendszerű autóbusz- vagy villamосközlekedés esetén,
- a mértékadó járműforgalom nagyobb mint 150 jármű/óra
- a közúti járművek száma óránként 100 vagy több, naptári évenként legalább 50 esetben,
- a rálátási háromszög nem szabad,
- szabadabb tétele jelentősen költségesebb a biztosításnál,
- emelt sebességű a vasúti pálya (120 km/h felett) (TARNAI 2009).

Fénysorompóval kiegészített fénysorompót kell létesíteni, ha:

- szilárd burkolatú út többvágányú vasúti pályát keresztez, amelynek sebessége nagyobb 80 km/h-nál,
- a mértékadó vasútiátjáró-forgalom nagyobb mint 3000 jármű/nap,
- közlekedésbiztonsági indok szükségessé teszi (TARNAI 2009).

Amennyiben az útátjáró közvetlen közelében létesített közúti jelzőlámpa és a fénysorompó szerkezeti függésben van, úgy nem szükséges a fénysorompó mellé félsorompót is telepíteni. Nagy sebességű vasúti közlekedés esetén az átjáró bal oldalán is fel kell szerelni fénysorompót, amennyiben a mértékadó közúti forgalom nagyobb mint 200 jármű/óra, illetve az út-pálya közepén nincs terelősziget.

Fénysorompó ismétlőjelző kihelyezése szükséges:

- az úttest felezővonalában, a terelőszigeten,
- lakott területen kívüli főútvonalon,

- napi átlagban 4000-nél több szgk-egyenértékű forgalom esetén,
- a jobb oldali fénysorompó az átjárótól 100 m-re és azon belül folyamatosan nem látható,
- oldalról becsatlakozó út esetén, ha szükséges (TARNAI 2009).

2.8.2. A fénysorompó jelzéseinek jobb észlelése

A gépjárművezető figyelmetlensége miatt, illetve az útátjárót biztosító berendezés hibája esetén tanúsított nem megfelelő magatartásból adódó bal-esetek csökkenthetők, amennyiben a járművezetők figyelmét még jobban az átkelésre lehet összpontosítani.

Ebben segít a megfelelő forgalomtechnika. A vörös jelzés észlelhetőségét javítani lehet a jelzés fényerejének növelésével, illetőleg a fénysorompó megismétlésével a járművezető haladási nyomvonalának, így látóterének vonalában (MAJOR 2009).



39. ábra

Sárga szín használata vasúti átjárókban az útburkolaton

Forrás: www.vezess.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

További segítség lehet a sárga szín (citrom vagy narancs) alkalmazása. A sárga szín fekete háttérrel az egyik legfeltűnőbb kontraszt, vonzza a tekintetet. A sárga útburkolati jelek, valamint jelzőtáblák és a fény-sorompó is citromsárga keretbe foglalva szinte odavonzza a járművezető vagy a gyalogos tekintetét, így minimálisra csökken annak lehetősége, hogy a járművezető a jelzést vagy annak hiányát nem észleli.



40. ábra

Sárga szín használata vasúti átjárókban a jelzőtáblákon

Forrás: cellcode.us

Vákát oldal

3. A vasúti közlekedés biztonsága

A vasúti közlekedés veszélyes üzem, mert a közlekedésben részt vevő valamennyi személy és eszköz potenciális veszélyforrás, ami egyrészt a személyek és eszközök jellegéből, másrészt a környezettel való kapcsolatból ered.

A vasúti közlekedés biztonságának fenntartása, fenntartható növekedése az Európai Unió és valamennyi tagállama közlekedéspolitikai célkitűzésének alapvető pontja. A vasúti közlekedés biztonságának biztosítása bonyolult, komplex tevékenységrendszer, és szorosan kapcsolódik más szakterületekhez (például jogalkotás, hatósági intézményrendszer, mérnöki tevékenységrendszer, oktatásügy, egészségügy, környezetvédelem stb.). A nagy kérdés az, hogy képesek vagyunk-e ezeket a releváns kapcsolódási pontokat feltérképezni, jelentőségüket megérteni, és valamennyi területen helyesen megfogalmazni az elvárásokat a vasúti közlekedés biztonságának javítása érdekében.

Azokat a lehetőségeket, amelyek a vasúti közlekedésben veszélyeztetésekhez, balesetekhez vezetnek, *veszélyforrásoknak* tekintjük. Az ezek elleni védelmet szolgálják:

- a különböző utasítások, szabályzatok,
- szabványok,
- technológiai előírások,
- a különböző biztosítóberendezések,
- biztonsági berendezések (például: olvadóbiztosíték).

A műszaki fejlődés a vasúti közlekedés biztonságát nagymértékben elősegíti, de a korszerű technika „gyenge pontjai” veszélyforrások előidézői is egyben. A vasúti közlekedés biztonságát döntően befolyásolja a pálya, a vontató és vontatott járművek, valamint a biztosítóberendezések konstrukciója, üzemeltetési feltételei.

3.1. Vasúti biztonsággal kapcsolatos fogalmak

A *biztonság* olyan állapot, amelyben a természetes és jogi személy javaiban (élet, egészség, vagyon stb.) a csorbulás, károkozás lehetősége nem áll fenn. A teljes (elméletileg létező) biztonság állapotában a veszélyforrások működésével nem kell számolni. A számítások esetén a biztonságot csak viszonyítva, a teljes biztonság megközelítésének állapotaként kezelik.

A *vasútüzem biztonsága* a vasútüzem területén jelentkező veszélyforrások elleni védekezés és baleset-megelőzési munka eredményességét fejezi ki. A vasúti közlekedés biztonságát a műszaki biztonság, az üzembiztonság és a forgalombiztonság együttesen határozza meg, amelyek építőköveiként egymásra épülnek, és szoros kapcsolatban vannak egymással.

- A *műszaki biztonság* az eszközök szerkezeti részeinek konstrukciója, technológiai tökéletessége határozza meg, mértékét a kialakításnak, a méretezésnek a veszélyhatártól mért különbsége befolyásolja.
- Az üzembiztonság elsődlegesen a műszaki biztonságra épül, és annak eredményességét mutatja, mert a konstrukció vagy az alkalmazott technológia „gyenge pontjai” az üzemi hibákkal találkozva balesetekhez vezethetnek. Az üzembiztonságot tehát döntően befolyásolják a közlekedés eszközeinek, berendezéseinek zavar-, illetve hibaérzékenységei, azok felügyelete, vizsgálatainak színvonala, valamint a kezelés hibái.
- A *forgalombiztonság* elsődlegesen az üzembiztonságra épül, és annak eredményességét mutatja, mert az üzemi hibák a forgalmi követelményekkel találkozva balesetekhez vezethetnek. A forgalombiztonságot az utasítások rendszere, a szabályozottság foka, a közlekedésben részt vevők szabályozott együttműködése, a szabályok ismerete és azok megtartása befolyásolja.

3.2. Vasúti biztosítóberendezések

A vasúti biztosítóberendezések a vasúti infrastruktúra olyan műszaki rendszerelemei, amelyek célja a vonatbalesetek és veszélyeztetések megakadályozása, továbbá a vonatok közlekedésének szabályozása.

3.2.1. A vasúti biztosítóberendezések főbb fajtái

3.2.1.1. Állomási biztosítóberendezések

Az állomási biztosítóberendezés kényszerkapcsolatot létesít a jelzők és a váltók között. A kényszerkapcsolatnak két oldala van:

- a jelzők szabad állásba kapcsolása csak akkor lehetséges, ha a menetben érintett váltókat (vágányútban fekvő váltó, védőfunkciót ellátó váltó) a helyes irányba állították és lezárták.
- A vágányút feloldása csak akkor lehetséges, ha a vonat mögött a jelzőt „Megállj!” állásba állították, és a vonat a teljes vágányúton végighaladt.

Az állomási biztosítóberendezések alapfeladatai:

- a vonatok biztonságos közlekedésének biztosítása az állomásba történő be-, illetve az onnan történő kihaladásakor,
- a vágányutak biztosítása (váltók helyes állásának ellenőrzése),
- az állomáson tartózkodó vonatok, szerelvények védelme,
- az állomáson belüli mozgások biztosítása (tolató vágányutak lezárása).

A berendezéseknek vannak belsőtérei elemei, amelyeken keresztül történik a váltók és jelzők állítása, illetve a vonatok állomási útvonalának (vágányútjának) beállítása és rögzítése. Vannak továbbá külsőtérei elemek, amelyek biztosítják a vonatok mozgását (váltók), és közlik a mozdony személyezettel a különféle mozgások lehetőségeit (jelzők).

3.2.1.2. Állomásközi biztosítóberendezések

Az állomásközi biztosítóberendezés célja a két szomszédos állomás között (a nyílt vonalon) fekvő vágányokon közlekedő vonatok balesetének megakadályozása. Kényszerkapcsolatot létesít a két állomás és a vonali jelzők között. Feladata a szembemenesztés és a vonatutolérés megakadályozása.



41. ábra

Állomási biztosítóberendezés belsőtéri eleme (kezelőpult)

Forrás: <https://hovamegyavonat.blog.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)



42. ábra

Állomási biztosítóberendezés külsőtéri elemei (jelzők és váltók)

Forrás: <http://iho.hu/blogpost/jelzozes-120420/2> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)



43. ábra

Állomásközi biztosítóberendezés (térközjelző)

Forrás: <http://iho.hu/blogpost/ilyen-jelzo-pedig-nincs-ii-resz-130316>
(a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

3.2.1.3. Vasúti átjárót biztosító berendezés

A vasúti átjárót fedező (biztosító) berendezés a közút és vasút szintbeli kereszteződési pontja előtt jelzi a veszélyt. A biztosítás módja szerint többféle változatát különböztetik meg. A legkorszerűbb berendezésnek a fél/teljes csapórúddal kiegészített fénysorompó-berendezés számít.



44. ábra

Vasúti átjárót fedező berendezés

Forrás: <http://gyorihir.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A vasút szempontjából *oldalvédelmet* biztosít a közúti veszélyeztetésekkel szemben, a közút szempontjából a veszélyes helyet és a vonat közlekedését jelzi.

Állomási sorompó esetén nem a vonat vágányútjának (közlekedési útvonalának) része, de szerkezeti összefüggésbe hozható a vonat közlekedését biztosító jelzőkkel.

Útátjárók biztosításának fajtái:

- műszakilag nem biztosított átjárók:
 - andráskereszt,
 - vasúti sebesség limitálása,
 - nehezen belátható átjárónál közúti/vasúti sebességsökkentés,
- műszakilag biztosított átjárók:
 - fénysorompó,
 - teljes vagy fél-, illetve kettőzött félcsapórudas sorompó (TARNAI 2009).

Az átjárót fedező berendezés működése:

- be- és kikapcsolása vonat által vagy vonatról történik,
- kapcsolóeszközök:
 - irányfelismerők (tengelyszámlálók, induktív hurkok, duplázva),
 - nem irányfelismerők (sínáramkörök, kerékérzékelők) (TARNAI 2009).

Az útátjáró biztosítóberendezését bizonyos esetekben a vasút felé is jelezni kell. Erre a fénysorompót ellenőrző jelzők alkalmasak. Az ellenőrzőjelzők három csoportja:

1. standard színek (sárga – figyelmeztet; vörös – állj, zavar, nem biztosított; zöld vagy sötét – mehetsz, biztosított),
2. más színek és különbség a nyugodt és a villogó fény, illetve a sötét jelző között,
3. az előző kettő kombinációja (TARNAI 2009).



45. ábra

Útátjárót ellenőrző jelző

Forrás: <http://iho.hu/blogpost/jelzozes-ii-120627> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

Az ellenőrző jelzőt általában az átjárótól általános fékúttávolságra, kisebb sebességeknél (max. 100 km/h) az átjárónál helyezik el, ha a jelző a bekapcsolási ponttól látható. Nagyobb sebesség esetén az ilyen jelző előjelzőt kap.

Fontos biztonsági kérdésként merül fel fény- és félsorompó alkalmazása esetén, hogy mikortól tekinthető az útátjáró biztosítottnak. Már a villogó vörös fény bekapcsolásakor vagy csak a sorompó lecsukásának indításakor, esetleg csak a csapórúd végállásának elérésekor? A közúti közlekedés szabályai egyértelműen meghatározzák a követendő magatartást, de teljes biztosítottságról csak akkor beszélhetünk, ha már a sorompó csapórúdjai is elérték végállásukat.

Ugyancsak fontos biztonsági kérdés a második vonat problémája. Kétvágányú pályán a szemben haladó vonatok esetén az első vonat elhaladása után elkezdődhet a nyitás folyamata, amikor a szembejövő vonat a behatási pontot meghaladja. Ha az első vonat után még nem indult el a csapórúd felfelé, nincs probléma. Ha már elindult, két különböző vezérlési mód lehetséges:

- reverzálható csapórúdmozgás (a felnyitás csak pár másodperccel később indul meg, mint lehetséges lenne),
- az újabb lecsukás előtt a csapórúdnak felső végállásba kell kerülnie, majd 1–10 sec. késleltetés után tud újból lefelé mozogni.

A második esetben a második vonat csak akkor érhet oda az útátjáróhoz, amikor a sorompó már ismét lecsukódott. Ebben az esetben a behatási pontot úgy kell kijelölni, hogy számolni kell a csapórúd felnyitási idejével és a késleltetési idővel a felső végállásban. Megoldás: speciális parancs esetén a rúd csak a második vonat után indul felfelé (kézi vezérlés).

Üzemzavar esetén az útátjárók biztosítását meg kell oldani. Jelzőőrt kell állítani, ha:

- a teljes csapórúd használhatatlan, legkésőbb 6 órán belül,
- a fénysorompó hibás (félcsapórúddal vagy anélkül), és az előírt idő (12–72 óra) alatt nem javítható meg,
- állomási sorompó esetén az állomási személyzet megfelelő tagja lehet jelzőőr, értekező készülékkel felszerelve.

Ha nincs jelzőőr, a vonatok sebessége max. 15 km/h lehet, kivéve azon vonatokat, amelyeket nem lehetett értesíteni a sorompó meghibásodásáról.

A vasúti átjárók biztonsági tényezőinél már említettük a közúton közlekedők megfelelő magatartását. Igaz ez persze a vasúti forgalom résztvevőire is; rájuk is vonatkozik:

- az üzemi előírások betartása (utasítások betartása),
- a megengedett sebesség betartása,
- a jelzők és az útátjáró megfigyelése,
- hangjelzések előírás szerinti adása (vasúti utasítások előírása szerint),
- a biztonsági berendezések időben való kezelése (például állomási jelzővel szerkezeti függésben lévő sorompók esetén).

3.2.1.4. Járműfedélzeti berendezések

A járműfedélzeti, úgynevezett vonatbefolyásoló berendezés alkalmazásával akadályozható meg a baleset, ha az előírt sebességhatárt a vonat túllépi, vagy a vörös jelzést meghaladja. Ezek a berendezések önműködő üzeműek (46. ábra).

Vonatbefolyásolás alatt azt a folyamatot értjük, amelynek során a haladó vonat mozdonyvezetője közvetlenül a vezetőálláson a jelzők jelzési képétől és az engedélyezett sebességtől függően információkat kap, s ha ezeknek megfelelően a vontatójármű személyzete nem vagy csak késve avatkozik be, figyelmeztetés után a vezérlés megszünteti a vontatójármű

vonóerő-kifejtését, és kényszerfékezést indít meg. Megvalósítása kétféleképpen lehetséges:

- pontszerű (adott jelző mellé telepítik, összefüggésben van a jelző működésével),
- folyamatos (az információ folyamatosan érkezik a vontatójárműre, így a jelzési képből bekövetkező bármilyen változás azonnal megjelenik a vontatójárművön).



46. ábra

Mozdonyfedélzeti berendezés (vezetőállás-jelző)

Forrás: mozdonyrol.blog.hu

A vonatbefolyásolási rendszer járműre szerelt berendezésének feladata a következő:

- vonatbefolyásolásra kiépített vonalszakaszokon ellátja az ismétlő-jelző vezérlését (mutatja, hogy az előtte lévő jelzőn milyen jelzés van), illetve a fékberendezés működésvezérlését, valamint időszakos éberség-ellenőrzést (a mozdonyvezető figyelmét, cselekvőképességét ellenőrzi: amennyiben megállapítja a cselekvőképesség elvesztését, befékezi a vonatot) biztosít,
- a vonatbefolyásolásra ki nem épített vonalszakaszokon pedig időszakos éberség-ellenőrzést biztosít.

A vasutak vontatójárművein az éberségi berendezések különböző változatai találhatók, a pusztán jelenlétet ellenőrző berendezéstől kezdve az éberségi berendezésen keresztül a korszerű, önműködő egyesített éberségi

és vonatbefolyásoló berendezésig. A vonatforgalom biztonságának további növelése a helyhez kötött biztosítóberendezés üzembiztonságának fokozása mellett csak az információátviteli rendszerben megvalósítandó automatizálás útján lehetséges anélkül, hogy az emberi tényező feleslegessé válna.

3.2.2. A biztosítóberendezések feladatai

Alapvető feladat a vonatközlekedés és a tolatómozgások biztonságossá tétele, valamint a szembemenetek, utolérések és oldalirányú veszélyeztetések kizárása, azaz annak biztosítása, hogy a vonat- és tolatómenetek csak helyesen beállított vágányúton bonyolódjanak (ARATÓ s.a. 127).

A balesetek megakadályozása érdekében:

- kizárni a vonat- és tolatómenetek közlekedésének szabályozását végző vasúti személyzet tévedését,
- megakadályozni (lehetetlenné tenni) a vonatközlekedésre veszélyes kezeléseket, állítási műveleteket,
- kikényszeríteni a szükséges helyes kezeléseket, állítási műveleteket,
- a vonatforgalom biztonságos és minél kedvezőbb lebonyolítása, segítése érdekében működtetni a berendezéseket, amelyek lehetnek önműködők (automatikák) vagy berendezésrészek,
- ellenőrizni gépi úton a berendezés részeinek állapotát (szerkezeti függés, villamos függés): ez az objektumok helyzete, illetve a biztonsági önellenőrzés,
- tájékoztatni a szabályozást végző személyzetet a vonatok aktuális helyzetéről és a biztosítóberendezés állapotáról.

3.2.2. Biztosítási alapelvek

A biztosítóberendezés tervezése és üzemeltetése során ügyelni kell számos biztonsági követelmény betartására. Fontos, hogy a berendezésben keletkező hiba önmagában ne vezessen közvetlenül balesetveszélyes helyzethez, és különösképpen ne okozzon balesetet. A berendezésrészeknek ezért egymás működését is ellenőrizniük kell. A vasúti biztosítóberendezés tervezése és gyártása alkalmával általában törekedni kell nagy megbízhatóságú szerkezetek beépítésére.

A biztosítóberendezések kialakításának és szerkesztésének főbb elvei, követelményei:

- álló jármű nem okoz balesetet, ezért alapállapotként a „Megállj!” jelzést (nagyon kevés kivételtől eltekintve) kell figyelembe venni, illetve a veszély esetén a járművek megállítására kell törekedni,
- jelző „Szabad” állásba csak akkor állítható, ha a menetben érintett váltók a helyes irányukban le vannak zárva, a védőobjektumok védőállásukban rögzítve vannak,
- lezárt vágányút csak akkor oldható, ha a vonat a saját vágányútján végighaladt, és a mögötte fedezést megvalósító jelző „Megállj!” állásban van,
- „Szabad” állású jelző bármikor és függés nélkül „Megállj!” állásba állítható,
- a berendezésben fellépő hiba nem okozhat közvetlen balesetveszélyes helyzetet,
- a biztonsági berendezésrészek egymást ellenőrzik; a nem ellenőrizhető részeknél nagy megbízhatóságú szerkezeteket kell alkalmazni,
- az üzembiztonság növelésére tartalék áramellátó rendszert kell alkalmazni.

3.3. Vonatveszélyeztetések megakadályozásának módja és eszközei

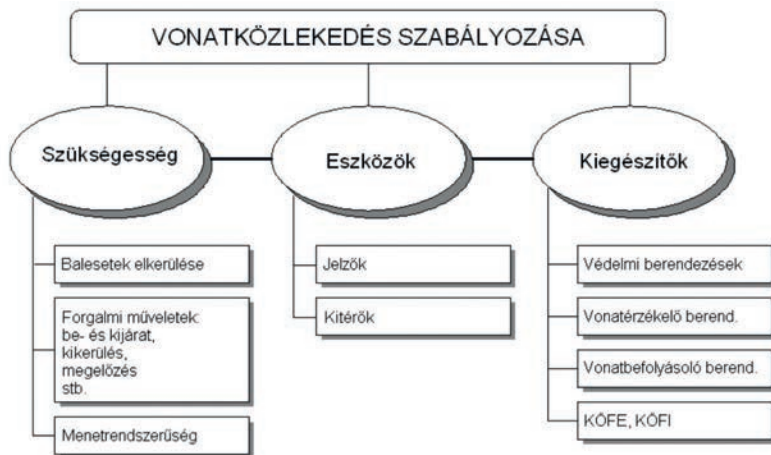
A vonatközlekedés biztonságát számos, a forgalmi folyamaton kívül is nagy szerepet játszó területen vagy a megelőző fázisokban is szavatolni kell. Így jön szóba a jogalkotás, a hatósági intézményrendszer, az infrastruktúra tervezése, a gyártás és építés, a technológiai tervezés, a fenntartás, az oktatás, hogy csak a legfontosabbakat említsük.

A forgalomszabályozás szükségessége a balesetek elkerülésében és a menetrend betartásában (betartatásában) ölt testet. Ennek érdekében kell irányítani a kötött pálya jellegéből adódó manőverezést (forgalmi műveletek: bejárat, kijárat, megelőzés) és lehetőségeinek kihasználását.

A szabályozás fő eszközei közé tartozik még a külsőtéri objektumok (jelző, váltó) működtetése, amelyek a forgalmi folyamatok realizálásának – tekintet nélkül arra, hogy azokat üzemszerű vagy rendkívüli helyzetben kezelik – biztosítékai. A szabályozás kiegészítő eszközeinek nevezik

a védelmi, a vonatérzékelő, a vonatbefolyásoló, a központi forgalomellenőrző és -irányító berendezéseket.

A vonatközlekedés szabályozásának elvi vázlatát a 47. ábra szemlélteti.



47. ábra

A vonatközlekedés szabályozásának elemei

Forrás: Széchenyi István Egyetem

3.3.1. A vasúti közlekedés biztonságát befolyásoló veszélyek

A vasútüzem biztonságát befolyásoló veszélyek csoportosíthatók az esemény és a vasúti járművek mozgásának jellege, valamint a vasúti pálya meghatározott helye szerint.

Az események jellege szerint megkülönböztetünk:

- ütközési,
- kisiklási,
- rongálási,
- személyi sérüléssel járó veszélyeket.

A vasúti járművek mozgásának jellege szerint a veszélyek adódhatnak közlekedő vonatoknál, illetve elegyrendezés (síktolás és gurítás) közben.

A vasúti pálya meghatározott helye szerint veszély alakulhat ki:

- állomásokon:
 - folyó vágányon,
 - kitérőkön,
 - keresztezéseken,
- nyílt vonalon,
- útátjárón.

Ezeket a veszélyeket, veszélyeztetéseket összefoglaló néven *vasútüzemi rendkívüli eseményeknek* nevezzük.

Vasútüzemi rendkívüli esemény általában több, de egyidejűleg fellépő hiányosság, illetve mulasztás vagy elháríthatatlan külső ok miatt következik be.

A rendkívüli események a vasúti közlekedésben mindig zavart okoznak. A zavartatás mértéke attól függ, hogy az adott esemény következménye a vasúti pályát teljesen elzárja, vagy lehetőség van a vonatforgalom fenntartására.

3.3.2. Közlekedési zavarok

A közlekedési zavarok forrása lehet:

- állóberendezések hiányosságai (pálya- és biztosítóberendezési hibák),
- mozgóberendezések hiányosságai (vontató és vontatott járművek hibái),
- a forgalomlebonyolítás hibái (helytelen forgalmi intézkedések, állomási tartózkodási idők túllépése),
- építési, fenntartási munkák,
- az ütközési idő kapcsán fellépő kölcsönhatások (egyes közlekedési berendezések egyidejű felhasználása).

A zavarok lehetnek:

- elsődleges zavarok, amelyek azoknál a vonatoknál állnak be, amelyeknél a meghibásodás vagy a helytelen intézkedés első körben érezteti hatását,
- származékos zavarok, amelyek az elsődleges zavarok hatására azoknál a vonatoknál következnek be, amelyeknél műszaki vagy szervezési hiányosság nem merül fel.

3.3.2.1. Rendkívüli események bekövetkezése

A vasútüzem közben előfordulhatnak olyan események, helyzetek, amelyek a vonatforgalom tervszerű, menetrendszerű, biztonságos lebonyolítását akadályozzák, zavarják. Ilyen jellegű rendkívüli események általában:

- veszélyhelyzetek (48. ábra),
- vasúti balesetek,
- veszélyeztetések (kvázi balesetek),
- vasúti-közúti balesetek, veszélyeztetések (kvázi balesetek),
- tüzesetek,
- gondatlan vagy szándékos cselekmények,
- különböző forgalmi vagy műszaki nehézmények,
- veszélyes áru ellenőrizetlen szabadba jutása,
- elháríthatatlan külső okok (hatósági intézkedés, időjárási ok stb.).



48. ábra

Vasút-közúti veszélyeztetés

Forrás: <https://nepszava.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

3.3.2.2. Veszélyhelyzetek

Az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető elemi csapás, illetőleg következményeinek elhárítása, a szükséghelyzetet el nem érő mértékű, az állampolgárok élet- és vagyonbiztonságát vagy a környezetet veszélyeztető természeti csapás, illetőleg ipari baleset okozta állapot. Továbbá minden olyan, a közlekedés biztonságát befolyásoló esemény, illetőleg következménye – beleértve az elhárításhoz szükséges időtartamot is –, amely során a vasúti pályán vagy pályaszakaszon:

- a biztonságos vonatközlekedtetés feltételei nem teljesülnek,
- a bekövetkezett események a pálya vagy bármely tartozékának a biztonságos vonatközlekedtetést veszélyeztető vagy lehetetlenné tevő sérülését, rongálódását, megsemmisülését okozzák, függetlenül azok kiváltó okától,
- a közlekedés biztonságát befolyásoló események, következményeik, illetőleg az elhárításukkal összefüggő tevékenységek időtartama alatt, a pályán vagy pályaszakaszon a normál üzemtől – alaphelyzetnek megfelelően fennálló közlekedésbiztonsági szinttől – eltérően, csak különleges közlekedésbiztonsági szabályok betartása mellett lehetne közlekedni.

3.3.2.3. Rendkívüli események bejelentése

Ha a rendkívüli esemény elhárítására vagy az okozott zavar megszüntetésére az utasítások nem tartalmaznak rendelkezéseket, a dolgozó olyan intézkedéseket köteles tenni, amelyek megítélése szerint az adott helyzetben a legeredményesebb és legbiztosabb, valamint az adott helyzetben tőle elvárható.

Bekövetkezett rendkívüli eseményekről jelentést kell tenni a szolgálati felsőbbség felé.

B 03 DE GALGAMAACSA 2002 12 22 23.50

VEZEERIGAZGATOSAAG:V B I. FOEOSZTAALY BUDAPEST
 TERUELETI IGAGZATOSAAG:FORGALMI SZAKIGAZGATOSAAG BUDAPEST
 TERUELETI IGAGZATOSAAG:V B I
 TERUELETI IGAGZATOSAAG:FORGALMI OSZTAALY BUDAPEST
 UJZEMIRAANYITOO KOEZPONT BUDAPEST
 FOEMENETIRAANYITO BUDAPEST
 BALESETVIZSGAALO:HATVAN

JELENTEM. HOGY 2002 12 22-EEN 20.44KOR A 54410-ES SZ. RENDKIVUELI
 KUELDEMEENYT SZAALLITOO TEHERVONAT RK 30198. R 2 EGYEDI ENGEDEELLYEL
 MAGASRAKOMAANYU KUELDEMEENYT SZAALLITOTT.GALGAMAACSA EES VAACRAATOT
 AALLOMAASOK KOEZOETT VAACKISUJFALU HATAARAABAN EGY RAKOMAANY
 MAGASRAKOMAANY MEGCSUSZOTT EES A FELSOEVEZETEEK ELSZAKADT.
 SZEMEELYI SEERUELES NEM TOERTEENT. A TEHERVONAT AALLVAMARADT.
 A KOEZLEKEDEES GALGAMAACSA EES VAACRAATOT AALLOMAASOK KOEZOETT
 IDEIGLENESSEN NEM LEHETSEGES.

FORG. SZOL. TEVOE:

49. ábra

Rendkívüli esemény bejelentése

Forrás: HARMATOS–KÁRPÁTI–LÉVAI 2004

A szolgálati többség felé a rendkívüli esemény úgynevezett krízis-sms-ben is jelenthető, például a következő szövegezéssel: „15:13-kor Tárnok–Nagytétény között (30. sz. vonal) a bal vágányon, a 19725-ös számú vonat egy ismeretlen nőt elsodort. Bal vágány elzárva, jobb járható (L. Cs.)” (HARMATOS–KÁRPÁTI–LÉVAI 2004). Ezen kívül a bejelentés megtehető a rendelkezésre álló kommunikációs eszközök bármelyikén (például mobiltelefonon, mozdonyrádión, e-mailen stb.).

A bekövetkezett rendkívüli események kapcsán szükséges az utazó-közönség megfelelő tájékoztatása a forgalmi és személyszállítással kapcsolatos intézkedésekről, hogy az utasok zavartatása a legkisebb mértékű legyen.

3.4. Vasúti balesetek

A balesetek csoportosítása:

- közfeltűnést keltő baleset,
- közlekedő vonat balesete,
- vonatveszélyeztetés kis anyagi kárral,
- vonatveszélyeztetés anyagi kár nélkül,
- elegyrendezés közben bekövetkezett baleset,
- elütés.

A balesetek következményei:

- halálos baleset,
- személyi sérüléssel járó baleset,
- anyagi kárral járó baleset (személyi sérülés nem történt).

Baleset bekövetkezése után elsődlegesen a további veszély elhárítása érdekében kell az intézkedéseket megtenni. A bekövetkezett balesetet azonnal a legközelebbi szolgálati helynek kell jelenteni. Baleset észlelésekor a vonattal mindig meg kell állni, kivéve, ha a megállás a baleset következményét súlyosbítaná (például: alagútban, hídon). Az értesített szolgálati hely vezetője az utasításokban meghatározott bejelentéseket köteles megtenni.

Az elhárítás szervezésében, irányításában és a helyreállításban részt vevők feladatait a vasútiinfrastruktúra-kezelő társaság *Balesetvizsgálati és elhárítási utasítása* tartalmazza.

Ha a balesethez elhárítóegység kivonulása szükséges, úgy megérkezve az esemény helyszínére, állomására, vonali esemény esetén pedig arra az állomásra, ahonnan közvetlenül a helyszínre fognak kivonulni, az egység vezetőjének fel kell vennie a kapcsolatot az állomás forgalmi szolgálattevőjével, és meg kell beszélniük a baleset helyszínének megközelítési módját, valamint az egység előkészítéséhez szükséges mozgásokat (szerelvényrendezés stb.).

Hasonlóan kell biztosítani a pályafenntartási és a felsővezetéki szakszolgálatok elhárításban részt vevő vasúti járműveinek baleset helyszínére történő gyors közlekedését.

3.5. A zord időjárás hatása a vasúti közlekedésre

Sűrű havazás miatti forgalomkorlátozás esetén két fokozat léptethető érvénybe. A fokozatok életbe léptetéséről a felső vezetés dönt (LÉVAI 2017).

I. fokozat esetén a vonatok az eredetileg kijelölt vágányra érkeznek, illetve onnan indulnak. Ettől eltérést az időjárás és a hóeltakarítás függvényében az állomásfőnök vagy mindenkori megbízottja és az állomáson a vonatközlekedés irányításával megbízott dolgozó engedélyezhet.

II. fokozat elrendelése esetén a vonatok előre elkészített terv alapján az ebben a tervben kijelölt vágányra érkeznek, illetve vágányról indulnak. Ettől eltérni csak nagyon indokolt esetben szabad. A II. fokozatra érvényes terv az állomási üzemterv melléklete. Elkészíteni a téli felkészülés jegyében kell.

4. A légi közlekedés biztonsága

Napjaink egyik legelterjedtebb és leggyorsabb közlekedési módja a repülés. A mai, felgyorsult élet gazdasági kapcsolatrendszerének és időben gyorsuló követelményeinek csak a légi közlekedés tud teljes mértékben megfelelni.

4.1. A repülőgépek védelmi berendezései

A repülés kockázata a bekövetkezett légi balesetek alacsony száma miatt csekély, ugyanakkor mégsem lehet nullának tekinteni. A megfelelő berendezések és konstrukciós elemek segítségével az alábbiakról kell gondoskodni:

- a veszély-, katasztrófa helyzet kialakulásának megelőzéséről és/vagy elhárításáról,
- a bajba jutott, sérült, katasztrófát szenvedett légi járművek személyzetének és utasainak mentéséről (ÓVÁRI 2007).

Katonai repülés esetén erre megfelelő lehet a rendszeresített ejtőernyő, illetve beszerelt katapultülés, ugyanakkor a polgári repülésben ezek az eljárások nem biztosíthatók minden utas számára (nem is tudnák használni). Az utasszállító repülőgépek esetében a cél a megfelelő földet érés biztosítása (kényszerleszállás), illetve ott az utasok megfelelő kimentése. A repülőgépek biztonsági rendszereinek képesnek kell lenniük a lezuhanás, illetve az esetlegesen kialakuló tűz, robbanás hatásainak csökkentésére.

4.1.1. Az utastér kialakítása

A repülőgépek utastereinek kialakítása egyszerre biztosítja a repülés szükséges feltételeit (például légnyomás), általában a kényelmet, valamint kényszerleszállás esetén a nagy fokú védelmet és a repülőgép elhagyásának lehetőségét.

Az utastér kialakításánál fontos szempont az utasok komfortérzete, illetve az ergonómia, bár ezek néha ellentmondanak a szilárdsági és a biztonsági szempontoknak (például ablak). A földi közlekedésben alkalmazott menetiránynak háttal ülés a légi közlekedésben is előnyös lehetne, de felmérések szerint az utasok nem hajlandók így utazni, bármennyire is segíthet ez például egy kényszerleszállás esetén a sérülések elkerülésében.

További utaskényelmi megoldások lehetnek a megfelelő zaj- és rezgéscsökkentő szigetelések, kárpitozások. A beépített anyagokkal szembeni alapvető követelmény, hogy ne legyenek mérgezők, és égés esetén se fejlődjenek ilyen gőzöket vagy gázokat, könnyű legyen a tisztításuk, és feleljenek meg a higiénias előírásoknak (ÓVÁRI 2007).

Az utasterek további helyiségeit a nemzetközi polgári repülésügyi szervezet (ICAO) ajánlásai alapján alakítják ki, így ezen belső terek főbb jellemzői a légi járművek többségében megegyeznek. A belső terek elemei mind teherviselő elemek, mert a légi jármű manőverei során ébredő tehetetlenségi erők (túlterhelés) rájuk is hatnak. Az utastér főbb szerkezeti elemei:

- válaszfalak,
- oldalfalak,
- mennyezet,
- padlózat (ÓVÁRI 2007).

A válaszfalak a gép egyes területeinek elválasztására szolgálnak (például különböző utazási osztályok). Ezekre leginkább kijelzőket szerelnek fel.

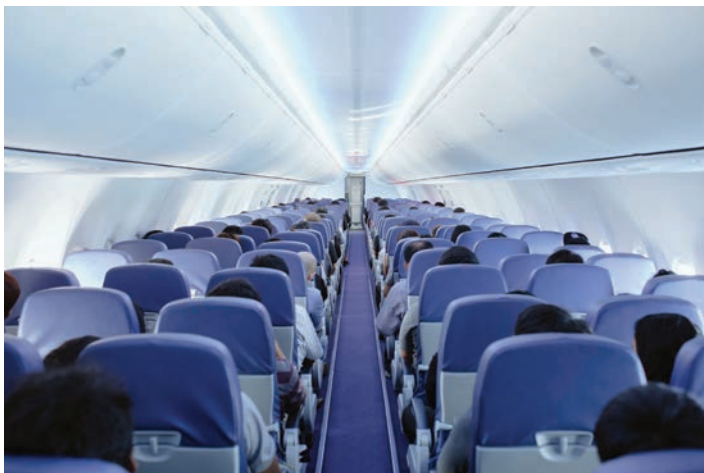
Az utastér padlója rendszerint szendvicsszerkezetű, töltőanyaga jó hőszigetelő tulajdonságokkal rendelkezik (ÓVÁRI 2007). A padlót a törzskeret padlótartó hidjához erősítik. A padlózat alatt található berendezésekhez gyors hozzáférést biztosítanak. Az oldalfalakat és a mennyezetet szintén a törzskerethez rögzítik. Az oldalfalra helyezik a poggyásztartókat és az ablakokat, a mennyezeten a világítótestek kapnak helyet.

Repülőgép utastere látható a következő ábrakon:



50. ábra
Repülőgép üres utastere

Forrás: Depositphotos



51. ábra
Repülőgép utastere

Forrás: Depositphotos

4.1.2. Ülések

A repülő ülései habszivaccsal bélelték, így a fej, a kar, a gerincoszlop és a váll számára rezgéscsillapító és energiaelnyelő zónát biztosítanak (ÓVÁRI 2007). Az ülések háttámlája dönthető a veszélyhelyzeti elhagyás megkönnyítése érdekében. Az utasok számára az ülések háttámláján található zsebben vannak elhelyezve a mentőfelszerelések használatáról tájékoztató füzetek.

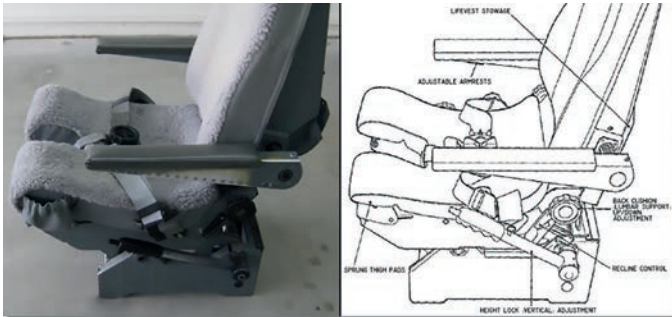


52. ábra

Repülőgépek utasok számára

Forrás: www.passengerselfservice.com (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A hajózó személyzet ülései, az ergonomikus munkahelyek kialakításának követelményei szerint jobban állíthatók az utasok ülőhelyeinél. Az ülés helyzete a műszerfalhoz képest a benne helyet foglaló testmérete szerint állítható, ahogy az ülésmagasság is.



53. ábra

A hajózó személyzet ülése

Forrás: <https://my737ng.com/hardware/boeing/ipeco-737-pilot-seat/> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A személyzet többi tagjának ülése is megfelelő biztonságot nyújt, de általában csak le- és felszállás alkalmával. A belső tér gazdaságos kihasználása érdekében az ülések használaton kívül a fülke oldalfalának síkjába behajthatók (ÓVÁRI 2007).



54. ábra

Utaskísérők ülése

Forrás: Wikimedia Commons

4.1.3. Vészelhagyásra szolgáló berendezések és mentőeszközök

4.1.3.1. Oxigénmaszkok

A repülőkön a repülés közben esetlegesen kialakuló füstképződéskor vagy nagy nyomásváltozáskor (dehermetizáció) automatikusan vagy kézi vezérléssel oxigénmaszkok állnak az utasok rendelkezésére (ÓVÁRI 2007).

Az oxigén fejlesztése egy tartály segítségével történik, kb. 15 percre 3–4 utas oxigénellátása megoldott. A rendelkezésre álló maszkok száma általában több az ülések számánál, az esetlegesen ölben utazó kisgyermek miatt. Az utaskísérők mobil oxigénmaszkot használnak.



55. ábra

Oxigénmaszkok a repülőgép fedélzetén

Forrás: <https://arepules.blogspot.com> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

4.1.3.2. A jármű elhagyásának lehetőségei

A repülőgépek földi és vízi kényszerleszállásakor az elsődleges feladat az utasok kimentése a gép testéből. Erre a kijáratok, vészkijáratok szolgálnak. A leszállás után bekapcsol a vészvilágítás, jelezve a kijáratok helyét. A biztonságos és gyors elhagyáshoz használható, a repülőgépen megtalálható mentőberendezések:

- elsősegélynyújtó felszerelés,
- balta,
- felfújható és ponyvacúszdák,
- mentőtutajok, mentőmellények, mentőkötelek, vészáldító,
- hordozható hangszóró (ÓVÁRI 2007).

Az utasok felszállás előtt tájékoztatást kapnak a mentőeszközök helyéről, azok használatáról, a menekülési útvonalakról és a vészkijáratok nyitási lehetőségeiről.

A kijáratok, vészkijáratok számát, méretét, elhelyezését, megközelítési útvonalát, megvilágítását stb. az érvényben lévő légügyi szabványok írják elő, besorolásuk is ezek szerint történik. Léteznek külön ajtók és kiszedhető ablakok.



56. ábra

Vészkijárat repülőgépen

Forrás: Depositphotos

Fontos kérdés a kijáratok és a vészkijáratok megközelíthetősége. A különböző típusú kijáratokhoz különböző szélességű megközelítési útvonalat kell biztosítani, a vészkijáratok megközelíthetőségét az ülések felhajtásával is lehetővé kell tenni. Valamennyi ajtótypus esetében a nyitózárr működte-tése nem igényelhet több időt 10 másodpercnél, és a nyitáshoz szükséges erő – még deformálódott törzs esetén – sem haladhatja meg a 120–150 N-t (ÓVÁRI 2007). Minden ajtónál felfújható mentőcsúszdát építenek be, amely a kényszerleszállás után az ajtók nyitásakor kivetődik és felfújódik.



57. ábra

Vészkijárat megközelíthetősége

Forrás: [Depositphotos](#)



58. ábra
Mentőcsúszda

Forrás: [Depositphotos](#)

A személyzeti és a szárny feletti vészkijáratnál kisegítő eszközként alkalmazható 15 mm átmérőjű kötél, amelyen 40 mm-enként csomók vagy annak megfelelő kapaszkodók találhatók (ÓVÁRI 2007).

Előfordulhat, hogy a kényszerleszállás után az ajtók nem nyithatók. Ebben az esetben a mentőkészletben elhelyezett balta segítségével belülről, illetve a műszaki mentésben részt vevők által kívülről megbontható a gép teste a megfelelően kialakított, úgynevezett kényszervágási zónákban. Ezek helyét a törzsön meg kell jelölni ott, ahol nincsenek a borítás mögött teherviselő elemek, valamint vezetékek.



59. ábra

Kényszervágási zóna jelölése

Forrás: [Flickr.com](https://www.flickr.com/photos/148111111/)

Amennyiben a repülőgépen füst keletkezik, a vészkijáratok elérési útvonalát a padlón lámpasorral jelölik meg. A kisebb tüzek oltásához a fedélzeten tűzoltókészülékek vannak rendszeresítve.

4.1.3.3. Vészvilágítás, kommunikációs berendezések

A légi jármű világítási rendszerének sérülése esetén működésbe lép a vészvilágítási rendszer. Ez magában foglalja a kijáratokat, vészkijáratokat jelölő és megvilágító lámpákat, minimális mennyezetvilágítást és külső vészvilágítást (ÓVÁRI 2007).

A vészvilágítással szembeni legfontosabb követelmények:

- legalább 10 percig az egész rendszer az előírt megvilágítási értékkel üzemeljen vészáramforrásról,
- a törzs egyszeres, függőleges, keresztirányú törése esetén is, azokon a lámpákon kívül, amelyek közvetlen a törés zónájába kerültek:
 - valamennyi vészizzó legfeljebb 25%-a mehet tönkre,
 - valamennyi kijáratok jelzőlámpájának tovább kell üzemelnie,
 - a külső vészkijáratok lámpák közül a törzs mindkét oldalán legalább egynek-egynek működőképesnek kell maradnia (ÓVÁRI 2007).

Egyes kijáratok mellett vészáramforrásról is üzemelő belső telefont is telepítenek, így az utaskísérők kapcsolatot teremthetnek a pilótafülkével

és egymással. A személyzet valamennyi munkahelyén hordozható hang-erősítők vannak elhelyezve az utasokkal való érthetőbb kommunikáció céljából.

A fedélzeti utastájékoztató eszközök az alapeseti tájékoztatáson kívül (például repülési magasság, sebesség stb.) vészhelyzetben követendő biztonsági utasításokat adhatnak.

4.2. A légi közlekedés infrastruktúrája (pálya és terminálok)

4.2.1. A légtér

A légi közlekedés során a légteret nem tekinthetjük klasszikus értelemben pályának. Ugyanakkor a korlátlan légtér sem jogosít tetszés szerinti használatra, de a repülés útvonala sokkal szabadabban változtatható a többi közlekedési móddal szemben. A légi folyosók megszüntetése még inkább fokozta ezt a szabadságot, de egyben növelte a légi irányítás felelősségét is. Maga a ténylegesen repült útvonal sok tényezőtől függ. Ilyenek lehetnek az időjárási viszonyok, a katonai és politikai korlátozások stb. Ezek vonatkoznak az adott feladattól függő, változó útvonalakat igénybe vevő, többnyire kis távolságú repülésekre is (például mezőgazdasági, vízügyi, katonai, sport-, mentő- stb. repülés).

A légi folyosók megszüntetése lehetővé teszi a tényleges légvonalban repülést, de korlátozások azért akadnak a repülés elől ideiglenesen elzárt térségekben (például sűrűn lakott városközpontok, ipari vagy katonai objektumok), a cél mindazonáltal a legrövidebb útvonalon történő repülés az üzemanyag-fogyasztás és a légtér zsúfoltságának csökkentése érdekében.

4.2.2. Repülőterek

A repülők általában két repülőtér között közlekednek, ezek a kiindulási és végállomások. A repülőterek a klasszikus állomási funkciók (például beszállás, kiszállás) ellátásán túl a légi közlekedés földi tevékenységének színterét is képezik (KOVÁCS 2002). Ezek a folyamatok lehetnek:

- repülőgépek fel- és leszállásának lebonyolítása,
- utaskiszolgálás,

- járművek kiszolgálása,
- gépek tárolása,
- gépek ellenőrzése,
- gépek javítása, szervizelése, tisztítása.

Ugyancsak itt találhatjuk a körzeti légi irányítást, illetve ide telepítik az irányítás eszközeit (például radarokat). A repülőtéri légi irányítás feladata a gépek fel- és leszállásának irányítása, az egyes slotok (fel- és leszállási időközök) meghatározása (biztonságos követési távolság meghatározása), illetve az egyes pályák elkülönítésének biztosítása. A lehetséges fel- és leszállási lehetőségek közül a repülőtéri irányítás határozza meg az alkalmazandó módot és irányt az időjárási és forgalmi viszonyok függvényében, a műszerrepülési és látva repülési szabályoknak megfelelően (KOVÁCS 2002).

A repülőterek kifutópályáit (számát, elrendezését, hosszát, szélességét) a forgalmi és időjárási (szél-) viszonyok határozzák meg. A kifutók fontos tartozékai a fénysorok, valamint a műszeres leszállást lehetővé tevő jeladók (KOVÁCS 2002). A kifutót és a forgalmi előteret úgynevezett gurulóutak kötik össze, ezen közlekednek a gépek a két helyszín között. A forgalmi előtérben alakítják ki a gépek álláshelyeit és a szükséges csatlakozótöltő állomásokat. Az előtérhez kapcsolódik a felvételi épület (terminál), ahol az utasforgalmi funkciók találhatók. A repülőtér másik részén alakítják ki az áruforgalmi létesítményeket, a fel- és leadóhelyeket, raktárakat.

4.2.2.1. A polgári és a katonai repülőtér

A repülőtér (légikikötő) szárazföldön vagy vízen kijelölt terület (beleértve valamennyi épületet, felszerelést és berendezést is), amely egészben vagy részben biztosítja a légi járművek indulását és érkezését, valamint felszíni mozgásokat. Ebben a pontban csak a polgári repülőterek közlekedésbiztonságával foglalkozunk.

A polgári repülőterek alaprendeltetése (SZABÓ-TÓTH 2013): biztosítani a különböző típusú, fajtájú és kategóriájú polgári légi járművek fogadásának, indításának, karbantartásának, tárolásának, javításának és ismételt feladatra történő felkészítésének feltételeit. Rendelkezzen a személy- és áruforgalom zavartalan lebonyolításához, a különböző repülési funkciók és feladatok ellátásához szükséges létesítményekkel, a leszálló,

jelző- és irányítóberendezésekkel, felelős azok működéséért, a repülőtér rendjéért, biztonságos üzemeltetéséért, továbbá külső és belső védelméért.

A katonai repülőtér a katonai légi járművekkel kapcsolatos feladatokat végzi el. Fontos körülmény, hogy a harcászati feladatokhoz szükséges anyagokat (például rakétát, lőszert) is tudni kell itt tárolni, illetve biztosítani kell a kiszolgáló és üzemi állomány kiképzési és felkészülési körülményeit is (SZABÓ–TÓTH 2013).

4.2.2.2. Repülőterek működési zónái

A repülőtereken belül azok területe különböző működési zónákra (területekre) van felosztva az alábbiak szerint:

- *mozgási terület* (movement area): egy repülőtérnek a légi járművek fel- és leszállására, valamint gurulására használandó része, amely a munkaterületet és a forgalmi előteret foglalja magában,
- *forgalmi előtér* (apron): a szárazföldi repülőtérnek egy olyan kijelölt területe, amely az utasok, postai vagy teheráru-küldemények be- és kirakodására, valamint a légi járművek üzemanyaggal történő feltöltésére, parkolására vagy karbantartására szolgál,
- *munkaterület* (manoeuvring area): egy repülőtérnek a légi járművek fel- és leszállására, valamint gurulására használt része a forgalmi előterek kivételével,
- *műszaki előtér* (technical apron): egy repülőtéren a légi járművek karbantartására kijelölt terület (MUDRA 2007).

4.2.2.3. A repülőtéri létesítmények kritikus elemei, illetve azok zavarai

A repülőtér működése függ az egyes működési zónákba telepített rendszerek, illetve az ott található létesítmények, műtárgyak működőképességétől. Ezen berendezések zavara, működésképtelensége súlyos zavarokat idézhet elő a repülőtér üzemében. Az ilyen létesítmények, amelyek sérülései ilyen következményekkel járnak, a repülőterek kritikus elemei (SZABÓ–TÓTH 2013).

A repülőtéri létesítmények kritikus elemei alapvetően három nagy működési terület köré csoportosíthatók. Ezek a következők:

- a repülési feladatok végrehajtását *közvetlenül biztosító* elemek csoportja:
 - irányítóberendezések és létesítmények, híradó- és informatikai rendszerek,
 - a fel- és leszállást és a földi mozgást biztosító műtárgyak, fénytechnikai berendezések (le- és felszállópályák, gurulóutak),
 - katonai repülőtereken a harci feladat ellátásához szükséges technika és bázis,
 - a műszaki kiszolgálás berendezései;
- a repülési feladatok végrehajtását *közvetve biztosító* elemek csoportja:
 - tárolóberendezések (hangárak),
 - javítóbázisok,
 - utas- és áruforgalmi berendezések, épületek,
 - közúti és vasúti csatlakozópontok;
- a repülőterek védelmét, biztonságos működtetését és működőképességének fenntartását szolgáló elemek csoportja:
 - tűzvédelmi létesítmények, berendezések, közműcsatlakozások, járművek,
 - külső és belső védelmi rendszerek, létesítmények, berendezések,
 - a személyi állomány elhelyezésére szolgáló létesítmények: lak-tanyák, kiképzőbázisok és -épületek, illetve ezek kiszolgáló-létesítményei (SZABÓ–TÓTH 2013).

A kritikus elemek által előidézett működési zavarok súlyossága alapján ezek az elemek lehetnek elsődleges és másodlagos kritikus létesítményi elemek.

Az elsődleges kritikus elemek zavarai teljesen megbénítják a repülőtér működését, vagy katasztrófákat idézhetnek elő.

A másodlagos kritikus elemek zavarai kisebb vagy nagyobb működési zavarokat idéznek elő, de alapvetően nem bénítják meg a repülőterek működését, és nem okoznak katasztrófákat.

4.2.2.4. A fel- és leszállást segítő berendezések

A biztonságos fel- és leszállást segítik a repülőterek fénytechnikai berendezései, amelyek folyamatosan jelzik a gépek számára a fel- és leszállópályákat, a gurulóutakat, illetve segítenek a túlfutások megakadályozásában. A rádióberendezések feladata a folyamatos információszolgáltatás, illetve az automatikus le- és felszállás feltételeinek biztosítása.



60. ábra

Fényjelzések a kifutópályán (Budapest)

Forrás: www.kjit.bme.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A repülőtér üzeméhez a földi fénytechnika összehangolt működése szükséges. Ezek a bevezető fények, a futópálya szegélyfényei, valamint a közép vonal, a küszöb-, a záró- és földetérési terület fényei (lásd a 60. ábrát). A gurulóutak szegélyeit további fények jelzik, valamint a jelzőtáblák is ki vannak világítva sötétben és a távolbalátás korlátozottsága esetén. A repülőtér megközelítését az azonosítófények, a tereptárgyak elkerülését az akadályfények segítik. A repülőtéri akadályok fényei piros színűek.

A jelzőberendezések használhatatlansága vagy azok adatainak szándékos megváltoztatása esetén a gépek közlekedése nem lesz biztonságos, és légi balesetek következhetnek be. Ilyen előfordulhat akkor is, amikor nem működnek a túlfutást megakadályozó, illetve a fénytechnikai berendezések. Ekkor repülési korlátozás lép életbe mindaddig, amíg a hibát el nem hárítják. A hiba tartóssága esetén gazdasági következményekkel is számolni kell.

Fontos vizuális segédeszköz a szélirányjelző. A leszállási zónában helyezik el úgy, hogy 300 méterről folyamatosan látni lehessen. Színe fehér-vörös sávozású vagy narancssárga.



61. ábra

*Fehér-vörös sávozású szélirányjelző**Forrás: Depositphotos*

62. ábra

*Narancssárga szélirányjelző**Forrás: Depositphotos*

4.2.3. A légi irányítás szerepe az infrastruktúra használatában

A pálya igénybevételeben a légi irányításnak meghatározó szerepe van. Maga az irányítás speciális radar- és rádiókapcsolatok révén irányítja a repülőket. Célja a balesetek elkerülése, illetve a légi forgalom biztonságos

áramlásának lebonyolítása. A légi irányításnak az irányított és ellenőrzött távolság szerint három szintjét különböztetjük meg:

- a repülőterek 10–15 km-es körzetében a repülőtéri irányítás működik (repülőtéri mozgások, fel- és leszállások engedélyezése),
- a közelségi irányítás 50–100 km-es távolságon látja el feladatát, s az érkező, induló és tranzitáló járműveket vezeti el a repülőtéri irányítási szolgálatig, illetve induláskor átveszi azokat a repülőtéri körzet kijáratától,
- ennél nagyobb távolságon a távolkörüli irányítás tölti be ezt a szerepet, s a vonalakon a kialakított körzetek száma, az ország területének nagysága a működési távolság meghatározója.

Adott ország területére történő légi belépéskor a légi forgalmi irányítástól kell engedélyt kérni a légtér használatára. Ez azért is fontos, hogy a légi forgalmi irányítás tudjon az adott gép közlekedéséről. Az engedély megkérésének hiánya konfliktusokhoz vezethet (például légi jármű földre kényszerítéséhez). A légtérhasználat ideje alatt a légi járműnek mindig a repülésirányítás utasításait kell követnie, attól eltérni csak veszély elhárítása érdekében lehet. Maga a továbbítás a légi irányítási és a hajózó személyzet együttműködésével valósul meg.

4.3. Az emberi tényező szerepe a légi közlekedésben

A légi közlekedésben az egyik legfontosabb tényező az ember. Aki a légi közlekedéssel kapcsolatba kerül, legyen az utas, a hajózó legénység tagja, irányító vagy akár karbantartó, annak fontos szabályoknak kell megfelelnie.

A passzív és aktív műszaki megoldások mellett a repülésbiztonság szavatolásának legfontosabb eleme a jól képzett, kompetens és motivált ember, szakember, szakszemélyzet. Ugyanakkor azt is szem előtt kell tartani, hogy a légi közlekedés olyan területein, ahol egyidejűleg több ember vagy rendkívül nagy értékű berendezések biztonságát érintő kérdések azonnali eldöntése a feladat, komoly biztonsági kockázatot jelent a tevékenység egy bizonyos életkor feletti végzése (légi jármű vezetése, légi forgalom irányítása).

4.3.1. A légi forgalmi irányítók

Feladatuk a repülőgépek biztonságos fel- és leszállásának irányítása, a repülési tervek jóváhagyása, a gépek haladásának biztosítása. Munkájuk során összehangolják a légi járművek mozgását.

Feladatuk megfelelő ellátásához szükséges a nagyfokú koncentráció, a megfelelő térbeli tájékozódás és látásélesség. A sok légi jármű miatt a légtérter körzetekre osztják, és meghatározzák, hogy egy irányító hány járművet felügyelhet és irányíthat egyszerre. Ez meghatározza azt is, hogy egyszerre hány gép tartózkodhat a körzetben.



63. ábra

Légi forgalmi irányítók

Forrás: www.kjit.bme.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07.23.)

4.3.2. A légijármű-vezetők (pilóták)

A pilóták számára ma már sok technikai berendezés és számítógép rendelkezésre áll a légi járművek vezetéséhez és irányításához. Mindez azonban mit sem ér emberi kontroll nélkül.

A pilóták fő feladatai a Foglalkozások Egységes Osztályozási Rendszere (FEOR) szerint a következők:

- repülőgépek vezetése és a megfelelő navigáció,

- repülési terv készítése, leadása és nyomon követése,
- mechanikus, elektromos és elektronikus műszerek kezelése,
- repülésre vonatkozó elvek és módszerek ismerete, alkalmazása,
- felmerülő problémák megfelelő és biztonságos megoldása,
- felszállás előtt a karbantartási napló és a gép állapotának ellenőrzése,
- szükséges igazolások aláírása, hivatalos repülési napló vezetése,
- szükséges engedélyek megszerzése a repülés előtti fázisban,
- folyamatos kapcsolattartás a légi irányítással,
- a járat egyensúlyi paramétereinek és rakodási tervének kiszámítása.

Az emberi döntési folyamatok hibával is járnak. Nincs ez másként a légi közlekedés területén sem. A pilóták is hibázhatnak, de rossz döntésük akár végzetes is lehet. Ugyanakkor előfordulhatnak olyan esetek, amikor a hajózó személyzet más tagja észleli a hibát. Jobb esetben tud korrigálni, de a pilótafülke hierarchiája itt is közbeszólhat.

4.3.3. A személyzet teljesítménye

A vizsgálatok kimutatták, hogy a légi balesetek 37%-át a hajózó személyzet okozza (VARGA 2013). Ezt az arányt megfelelő képzéssel, gyakorlatokkal és szimulációs tréningekkel lehet csökkenteni. A személyzet által okozott balesetek legfőbb okai az alábbiakban foglalhatók össze:

- előírt általános eljárások figyelmen kívül hagyása,
- túlzott magabiztosság,
- rossz repülési technika,
- a minimális biztonsági állapot figyelmen kívül hagyása,
- fáradtság,
- látási zavarok, hallucinációk,
- stressz, pszichés nyomás,
- hibás számítások (VARGA 2013).

Általánosságban elmondható, hogy a döntések megfelelő meghozatala sokban függ a személyzet tapasztalatától és képzettségétől. Ugyancsak fontosak az irányítástól kapott információk, mert ezek hatással vannak a választott repülési technikára, illetve figyelembe veendő az úgynevezett „get-home-itis” szindróma, a mindenáron földet érni akarás, illetve

a „press-on-itis” szindróma, ahol az előre eltervezettek szerint történik a manőver, habár rendelkezésre áll kevesebb kockázatot jelentő alternatíva is. Ilyen, nem megfelelő döntések lehetnek:

- késői földet érés, hosszú leszállás,
- túl nagy sebesség,
- nem megfelelő süllyedési szög,
- nem megfelelő megközelítési pálya,
- kemény földet érés, elpattanás,
- fékek nem megfelelő használata,
- felszállásmegszakítás V1 elhatározási sebesség felett (VARGA 2013).

A pilóták döntéseit számos tényező befolyásolja és nehezíti. Az egyik legfontosabb a leírtak és a valóság különbsége, vagyis az, amikor a papír és a tapasztalat eltér egymástól. Hasonló döntést nehezítő tényező a felelősség miatti pszichológiai és fiziológiai nyomás, amely stresszhelyzetet eredményez, ami mindenkinél máshogy csapódik le. Ehhez jön még a döntési idő rövideje. E jelenséget már tapasztaltuk mind a közút, mind pedig a vasút esetében. Minél nagyobb a döntéssel járó anyagi és erkölcsi veszteség lehetősége, annál nagyobb a jelentkező stressz.

4.3.4. A hajózó személyzet hibalehetőségei

4.3.4.1. Érzékelési hibák

Nem megfelelő érzékelés vagy a jelek, jelzések nem érzékelése. Ilyen lehet a műszerek rossz leolvasása. Ennek kiküszöbölésére vezették be a digitális műszereket, ahol csak az aktuális legfontosabb információk jelennek meg. Problémaként léphet fel a műszerek leolvasásával és a repülési paraméterekkel kapcsolatban a mértékegységek eltérése. A nemzetközi szabványok Európában a metrikus rendszer használatát írják elő, de számos repülőgéptípuson még angolszász egységekben jelzik ki a műszerek az adatokat, így az átszámítás időt vesz igénybe, és jelentős kockázattal járhat. Jelen pillanatban az angolszász mértékegységek (például láb) használata a hivatalos.

4.3.4.2. Feldolgozási hibák

A jelek nem megfelelő információvá alakítása, nem helyes értelmezése említendő itt. A sok forrásból érkező információk feldolgozása nehéz feladat, bármikor előfordulhat egy paraméter félreértelmezése. A legkomolyabb félreértelmezési forrás az élő beszéd, mert nem mindenki egyforma angol-sággal beszél, és bár léteznek szabványok bizonyos kifejezésekre, mégis egy nem pontosan megfogalmazott mondat számos esetben félreérthető lehet.

4.3.4.3. Reakcióbeli hibák

Egyfelől lehet a feldolgozott információra adott téves reakció, másrészt előfordulhat, hogy egy információra nem érkezik reakció. Ez utóbbinak oka lehet, hogy időközben egy másik cselekvés miatt nem jut figyelem az újabbra. Az ember ugyanis nagyon nehezen képes két egyszerre jövő jelet úgy feldolgozni, hogy azok ugyanolyan mértékben felkeltsék a figyelmét, ugyanúgy tudatosuljanak.

4.3.4.4. Döntési hibák

Helytelen döntések születnek. A pilóták döntési tevékenységei három csoportba sorolhatók:

- eljárások: rutinszerű feladatok elvégzése (például navigáció, ellenőrzési feladatok, kommunikáció stb.),
- érzékelés, irányítás: az érzékelésen alapuló, kevésbé rutinszerű feladatok elvégzése (például távolság megítélése, repülési sebesség megválasztása stb.),
- szubjektív döntések: a saját tudásra, tapasztalatra alapozott döntések (például hibák megítélése) (KÖVÁRI 2006).

4.3.4.5. Cselekvési hibák

A kiválasztott döntési alternatíva végrehajtása során bekövetkező hiba. Lehet a kiválasztott művelet rossz végrehajtása, de lehet akár egészen más cselekvés végrehajtása is. Oka lehet a fáradtság, de a pilótafülke rossz

ergonómiai kialakítása és a műszerek repülőgéptípusonkénti más-más elhelyezése egyaránt.

4.3.4.6. Visszacsatolási hibák

Az elvégzett feladat nem megfelelő érzékelése, illetve a nem kívánt kimenetel nem megfelelő érzékelése, azaz egy rossz végeredmény helyesnek ítéltése.

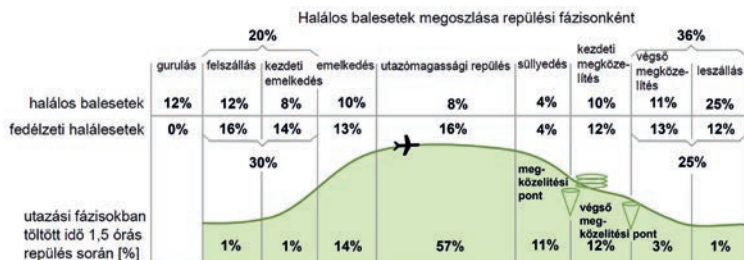
4.3.4.7. Reakciók a hibákra

A felmerült rendellenességekre a személyzet három módon reagálhat:

- lokalizálás: felismerik a hibát, de még a rendellenes helyzet kialakulása előtt helyreállítják a normál állapotot,
- súlyosbítás: felismerik a hibát, de nem megfelelő beavatkozás miatt a veszély csak fokozódik,
- nincs reakció: nem ismerik fel a hibát (KÖVÁRI 2006).

4.4. Repülésbiztonság

Repülésbiztonságnak nevezik a levegőben történő mozgás során a komplex emberi és műszaki tevékenység eredményeként létrejött, az adott körülmények között optimális működőképességet, illetve e működőképesség megtartásának valószínűségét (ROHÁCS–HORVÁTH 2013).



64. ábra

Légi balesetek százalékos megoszlása

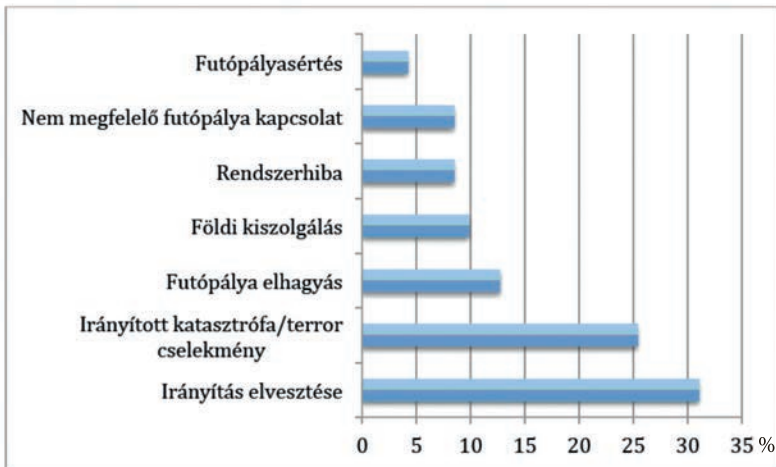
Forrás: <http://planecrashinfo.com/cause.htm> alapján saját szerkesztés

Egy repülőgép útja során bármikor bekövetkezhet egy baleset. A következő ábra szemlélteti, hogy az út egyes fázisaiban a statisztikák alapján mekkora valószínűséggel következik be baleset.

Az ábra alapján látható, hogy a legnagyobb kockázata a felszállásnak és a leszállásnak van. Ez az út kisebb részét teszi ki. A legtöbb időt az utazási magasságon tölti a gép, de itt az egyik legkisebb a valószínűsége egy baleset bekövetkezésének. A leszállás folyamata az egész út legkockázatosabb szakasza.

A halálos balesetek bekövetkezésének eloszlása viszonylag egyenletes, indulás utáni guruláskor nem, illetve a süllyedés megkezdésekor viszonylag csekély számú haláleset következik be.

A 65. ábra mutatja a halálos balesetek okainak százalékos megoszlását. A halálos balesetek legnagyobb része az irányítás elvesztése, illetve terrorcselekmények okán következik be. A futópálya-elhagyás következtében bekövetkező halálos balesetek is több mint 10%-os arányt képviselnek.

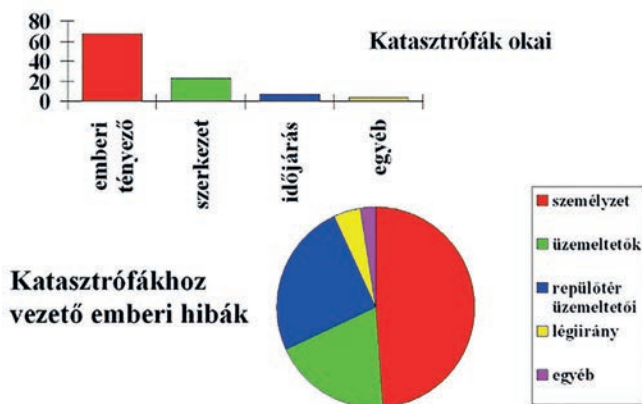


65. ábra

Halálos légi balesetek kiváltó okai

Forrás: VARGA 2013

Nézzük meg a 66. ábrát! Itt azt találjuk, hogy a katasztrófákat legnagyobb számban emberi hibák, főként a hajózó személyzet hibái teszik ki.



66. ábra

Légi katasztrófák okai

Forrás: ROHÁCS–HORVÁTH 2013

A repülőeszközök repülésük során a következő helyzetek valamelyikében vannak:

- *normál repülés*: a repülő képes teljesíteni a feladatát (például ellátni az utasszállítást), minden eleme normálállapotban van és megfelelően üzemel,
- *anomália*: a repülő egyes elemeinek jellemzői eltérnek a gyártási és üzemeltetési dokumentációkban előírt névleges értékektől, de még az előírt tűrési mezőben vannak, ugyanakkor a hagyományos értelemben vett irányítástechnikai módszerekkel már nem működtethetők,
- *üzemzavar*: olyan állapot, amikor a repülőgép berendezései, elemei, rendszerei közül egy vagy több nem előírás szerint működik, de a repülési célfeladat biztonsággal teljesíthető (például párhuzamos rendszernek csak az egyik ága vagy a tartalékrendszer üzemel),
- *veszélyes állapot (vészhelyzet)*: a légi jármű egyik olyan berendezése vagy rendszere hibásodik meg, amely nélkül a célfeladat – az eredetileg tervezett formában – biztonságosan nem teljesíthető, ezért vészhelyzeti megoldást kell alkalmazni (például a hermetikus utastér dehermatizációjakor vészszüllyedéssel, igen

rövid idő alatt kell áttérni az utasok számára biztonságos repülési magasságra),

- *baleseti helyzet*: a repülő olyan mértékű károsodása (például hajtóműtűz), hogy a katasztrófa csak – a pilóták számára rendkívüli fizikai és pszichikai megterhelést jelentő – úgynevezett vészleszállással kerülhető el,
- *katasztrófahelyzet*: olyan helyzet, repülési esemény, amelynek során az elromlott kritikus berendezés nem javítható, és/vagy amely legalább egy embernek az eseménnyel összefüggő halálához vezet az esemény utáni 10 napon (más előírások szerint egy hónapon) belül (ROHÁCS–HORVÁTH 2013).

A fentiekből adódik egy másik definíció is a repülésbiztonságra. E szerint repülésbiztonságnak nevezik a légi eszköz azon tulajdonságát, hogy előírásos repülése közben nem következik be katasztrófahelyzet (ROHÁCS–HORVÁTH 2013).

A repülésbiztonság jellemezhető olyan valószínűségi változóval is, amely azt mutatja meg, hogy mekkora valószínűséggel nem következik be katasztrófahelyzet a repülés során az alábbiakat feltételezve:

- a repülőgép adottságai megfelelők az adott célfeladat végrehajtásához,
- a repülőgépen minden előírt karbantartási, javítási és utómunkát elvégeztek,
- a repülőgép minden eleme, berendezése, rendszere 100%-ban megfelel az előírásoknak,
- a repülőgépet a repülésre megfelelően előkészítették,
- a repülést végrehajtó személyek megfelelően kiképzettek, részükre a repülés engedélyezett,
- a repülési körülmények (repülőtér, légirányítás, légköri viszonyok) megfelelők (ROHÁCS–HORVÁTH 2013).

A tágabban értelmezett repülésbiztonsági valószínűségnél nem vizsgálják a feltételek meglétét, csak a katasztrófa bekövetkezését. Ebben az esetben a repülésbiztonság magát a repülés végrehajtását jellemzi. A repülésbiztonságot repült órára, felszállások számára vagy teljesített utaskilométerre vetítik (például 100 000 repült órára jutó halálos balesetek száma).

A repülésbiztonság 100%-os nem lehet. Az emberi tényező minden repülés alatt jelen van, így egy hiba bekövetkezése nem zárható ki teljesen.

Annak a valószínűsége, hogy katasztrófa következik be, csekély, de valamilyen zavar bekövetkezésének a valószínűsége nagy, kb. 80% utanként. Az utóbbi évek kutatásainak és fejlesztéseinek eredményeként javulás mutatkozik egy katasztrófahelyzetbe került repülő túlélési esélyeiben: ma már ez a mutató elérheti a 75–90%-ot is (ROHÁCS–HORVÁTH 2013).

4.5. Az időjárás szerepe a repülésben

Az időjárási körülményeknek is jelentős szerepük van a légi közlekedésben. A repülőgép pilótája a légi forgalmi irányítástól kap információkat a meteorológiai helyzetről, időjárási körülményekről (például szélviszonyokról). Ennek alapján lehet kalkulálni a szükséges üzemanyag mennyiségét, illetve a repülési magasságot. Az irányítás az időjárásra tekintettel korlátozhatja a le- és felszállásokat, más légikikötőkbe terelhet gépeket. A le- és felszállást veszélyeztető időjárási körülmények az alábbiak lehetnek:

- vizes, nedves futópálya,
- keresztshél,
- hátszél,
- leáramlások,
- szélnyírások,
- távolbalátás korlátozottsága (például köd miatt) (VARGA 2013).

Az útvonalra kapott meteorológiai adatok és előrejelzések alapján kell a repülési útvonalról dönteni. Ilyen adatok:

- az útvonal szélviszonyai,
- hőmérsékleti adatok,
- légnyomásadatok,
- célrepülőtér adatai,
- egyéb, szignifikáns légköri jelenségek (ROHÁCS–HORVÁTH 2013).

A repülés alatt észlelt jelenségeket a pilóták jelentik az irányításnak annak érdekében, hogy az útvonal időjárási térképe módosítható legyen, és a többi légi jármű már e szerint repülhessen.

5. A vízi közlekedés biztonsága

A vízi közlekedés lebonyolíthatósága nagymértékben függ a domborzati viszonyoktól. A természetes vízi utak határozzák meg döntő mértékben a hajózási lehetőségeket; a mesterséges vízi utak kiépítése költséges, éppen ezért csak kiegészítő szerepet játszanak. Természetes vízi utak a folyók, tavak, tengerek, óceánok; mesterséges vízi utak a mesterséges tavak és a csatornák.

A hajóközlekedés alacsony sebessége meghatározza, hogy ezt a közlekedési formát leginkább az áru fuvarozásban, a gyors továbbítást nem igénylő, nagy tömegű küldemények szállítására használják, illetve a személyközlekedésben leginkább turisztikai jelentősége van.

A vízi közlekedés biztonságát tekintve a belvízi hajózás mutatja a legkedvezőbb képet. A baleseti kockázat mértéke függ az útvonaltól, annak forgalmi terheltségétől, a szállítás idejétől (nappal vagy éjszaka), az időjárási körülményektől, a járművezető tapasztalatától, aktuális állapotától, a jármű műszaki állapotától stb. (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012). A folyók, tavak által biztosított belvízi útvonalakon a hajózás forgalma viszonylag alacsony, illetve az útvonal nagy részét az emberek nem használják (nincs fürdés és vízi sport). Mindezek következtében a baleseti kockázat is elenyészőnek mondható. Ugyanakkor a nagy tömeg miatt egy baleset bekövetkezésekor az anyagi kár jelentős lehet, ahogy veszélyes anyag szállításakor a környezeti kár is. A statisztikai adatok azt mutatják, hogy a szállított áru mennyiségéhez képest a bekövetkezett balesetek száma igen alacsony (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012). Éppen ezért a veszélyes áruk kedvelt szállítási módja a belvízi szállítás, amennyiben erre mód nyílik.

5.1. Hajók

A folyami és a tengeri hajózásban alkalmazott járművek a hasonló funkciók ellenére is különböznek egymástól a hajótest kialakítását tekintve (ebből

a szempontból külön speciálisnak mondhatók a folyam-tengeri hajók). Mindkét hajózási módban a két fő csoportot a személy- és az áruszállító járművek alkotják. Ezenkívül léteznek különleges hajók is, ilyenek például a komphajók, mentőhajók, világító-, tűzoltó-, kutató-, kikötői vontató- (boxer-) hajók stb.

5.1.1. A hajók mentőberendezései

A hajóközlekedés során előforduló veszélyhelyzeteket a következő csoportokba soroljuk:

- összeütközés,
- zátonyra futás,
- tüzesetek,
- stabilitás és úszóképesség elvesztése.

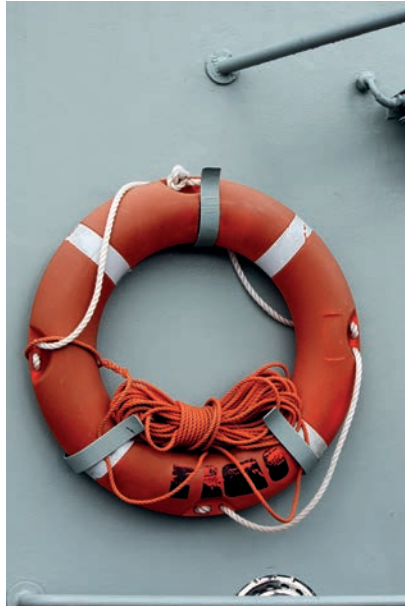
A legtöbb eset a hajó elsüllyedésével is jár. A statisztikák szerint a balesetet szenvedett és süllyedő hajó elhagyására az esetek 30%-ban 15 percnél rövidebb, 40%-ban 15–30 perc közötti idő áll rendelkezésre. Szélsőséges esetben ütközés esetén az elsüllyedés percek alatt bekövetkezik. Ebben az esetben a túlélés valószínűsége nagyon alacsony.

A viszonylag gyors lefolyású balesetek esetén a mentőberendezéseknek az életben maradottak részére biztosítaniuk kell a vízfelszínen maradás lehetőségét, valamint védelmet kell nyújtaniuk az időjárás viszonyosságai ellen is. Lassabb lefolyású balesetnél a mentőberendezéseknek képesnek kell lenniük az utasok és a személyzet teljes körű védelmére.

5.1.1.1. Egyéni védőeszközök

Az egyéni védőeszközök a mentőgyűrű, a mentőmellény és a mentőheveder.

A mentőgyűrűnek megfelelő úszóképességűnek kell lennie, hogy 14,5 kg terhelést 24 órán keresztül a vízfelszínen tartson. A gyűrű színe piros-fehér vagy narancssárga, kerületét kapaszkodókötél határolja. Egy részük még dobókötéllel is fel van szerelve (vízbe esett ember mentésének esetére).



67. ábra
Mentőgyűrű

Forrás: Depositphotos

A mentőmellény a fő egyéni védőeszköz. Úszóképessége akkor elegendő, ha képes az eszméletét veszített embert a víz felett tartani úgy, hogy a szája legalább 12 cm-el van a víz felett. Ezt az úszáshelyzetet maximum 5 másodperc alatt kell elérnie. E követelmény biztosíthatósága érdekében az úszótestek a fej és a váll környékén vannak elhelyezve. Hátránya, hogy vízbeugráskor sérüléseket okozhatnak. A gyorsaság miatt úgy van kialakítva, hogy mindkét oldalról fel lehet venni. A legújabb mentőmellények vízbe kerüléskor automatikusan felfújódnak, amit egy szén-dioxiddal töltött patron végez el. A patron szelepét rugó ellenében egy csak vízben oldódó tabletta tartja zárt állapotban. A mentőmellények színe narancssárga, kiemelő elemek a jelzősíp és a jelzőlámpa, újabban rádió adó-vevő is.

A mentőheveder a hajóból történő kiesés ellen szolgál. Ez egy övre rögzíthető heveder, amelyet a mentőmellény alá kell felvenni, és biztosítókötélét

a hajóhoz kell rögzíteni. Viharos időjárásban vagy éjszakai hajózáskor segít a fedélzeten maradni.

Egyéni mentőeszközzel el kell látni a személyzet valamennyi tagját és az összes utast. Ezenfelül 5% tartalékállományt is a fedélzeten kell tárolni. Utasszállító hajókon a gyermekek részére az összlétszám 10%-ának megfelelő külön gyerekméretű mellényt is el kell helyezni. A nem kabinos utasszállító hajókon a mentőmellényeket lehet csoportosan is tárolni, de legfeljebb húszasával. A tárolókat meg kell jelölni.



68. ábra
Mentőmellény

Forrás: [Depositphotos](#)

5.1.1.2. Kollektív mentőeszközök

Ezek az eszközök *egyszerre több személy* mentését teszik lehetővé. Ezek lehetnek:

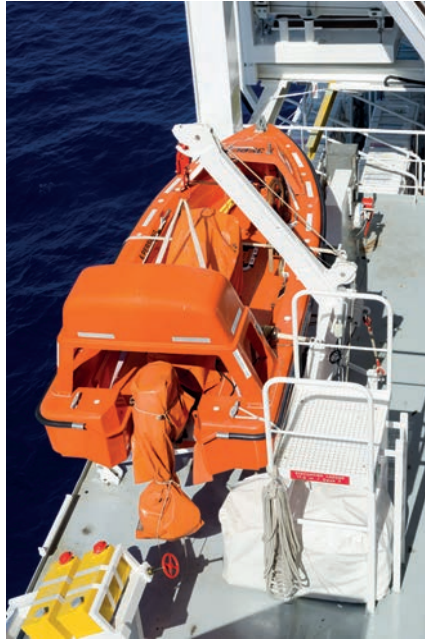
- mentőcsónak,
- mentőtutaj,
- mentőponton,
- felúszó tárgyak.

A mentőcsónak a személyzet és az utasok mentésének fő eszköze. Legfontosabb követelmények a mentőcsónakokkal szemben:

- nagy (tenger)vízállóság,
- kis haladási ellenállás,

- nagy stabilitás,
- jó kormányozhatóság,
- könnyű kezelhetőség,
- megfelelő ellenállás az időjárással szemben.

A mentőcsónak lehet nyitott vagy zárt. A mentőcsónakokat ellenőrzött felszereléssel kell ellátni.



69. ábra
Nyitott mentőcsónak

Forrás: Depositphotos



70. ábra

*Zárt mentőcsónak*Forrás: [Depositphotos](#)

A mentőtutajok előnye, hogy a mentőcsónakoknál gyorsabban üzembe helyezhetők, kevesebb helyet foglalnak el a hajón, és olcsóbbak. Hátrányukként említhető, hogy nem rendelkeznek megfelelő manőverezőképesseggel, kevesebb védelmet nyújtanak a rajtuk lévőeknek, és kisebb befogadóképességűek.



71. ábra

*Mentőtutaj*Forrás: [Depositphotos](#)

Minden mentőtutajon van az időjárás viszontagságai ellen védő sátor. A sátor szerkezete úgy van kialakítva, hogy ne zavarja a tutaj irányítását

és a beszállást. Ha a sátor nem bontható le, akkor legalább két bejárattal kell ellátni.

A mentőponton feladata mindössze a vízbe jutottak felszínén tartása, ezért kapaszkodókötelet vezetnek rajta körbe.



72. ábra
Mentőponton

Forrás: www.hillarysboatshop.com.au/product/life-cell-trawlerman-commercial
(letöltve: 2019. 10. 08.)

A mentőpontonon kívül a mentést szolgálhatják mindazon úszóképes fedélzeti tárgyak, amelyek rendelkeznek légmentes úszótesttel, kapaszkodásra alkalmas felülettel. Fontos, hogy az ilyen berendezések, tárgyak rögzítése megfelelő legyen, ugyanakkor a hajó süllyedésekor könnyen felússzanak. Ezeket a berendezéseket, tárgyakat meg kell jelölni.

Nemzetközi előírások tartalmazzák, hogy a különböző kollektív mentőeszközökön a létszám hány százalékát kell tudni kimenteni.

5.1.1.3. További mentőeszközök

Szolgálati csónak

A parttól távolabb horgonyzó hajó és a part közötti közlekedésre szolgál. A kisebb tengeri és belvízi hajókon hatósági engedéllyel elláthatja a mentőcsónak funkcióját is.

Csónak- és tutajdaruk

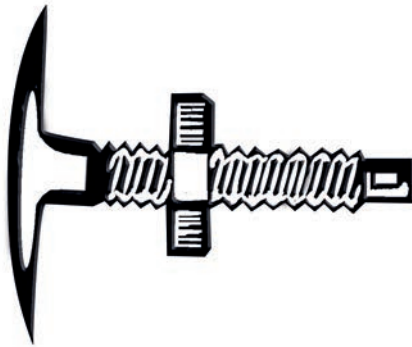
A hajó minden egyes mentőcsónakjának vízre tételéhez saját, független csónakdaruval kell rendelkeznie (69. ábra). A daruknak önálló egységként kell mozogniuk, nem lehetnek a szomszédos darukkal közös szerkezeti egységeik (például csörlő, darugém stb.). A csónakdaruk gravitációs elven működnek: a mentőcsónak helyzeti energiája működteti azokat.

5.1.2. A hajók biztonsági berendezései

A hajóközlekedés során az egyik legnagyobb veszélyt a hajótest lékesedése jelenti, ugyanis a léken keresztül víz áramlik a hajótestbe, ami a jármű súlyledését okozhatja. Ezért rendkívüli figyelmet kell fordítani a vízbetörések felderítésére és elhárítására.

A hajókon a következő lékelhárító eszközöket használják:

- lékponyvák (kívülről növényi eredetű kötéllel szegett, többrétegű ponyva),
- léktapasz és légbárka (fatábla, illetve fából készült deszkaláda),
- cementbox (cementtel kitöltött deszkaláda),
- lékcsavar (széles, lapos fejjel ellátott metrikus menetű csavar a végén furattal).



73. ábra
Lépcsavar

Forrás: BME

5.1.3. A hajók tűzvédelme

A tűzvédelem kétféle módon történhet: lehet aktív és passzív. Az aktív védelem során a már kialakult tüzet próbáljuk meg eloltani a rendelkezésre álló eszközökkel (például homokkal, tűzoltó készülékkel stb.). A passzív védelem az olyan konstrukciós megoldások és intézkedések összessége, amelyek a tűz kialakulását és terjedését hivatottak megakadályozni (például tűzvédelmi zónák kialakítása, tűzjelző rendszerek felszerelése tartozik ide stb.).

5.2. A vízi közlekedés pályája

5.2.1. Vízi utak

A *vízi közlekedés pályái* a vízi utak, amelyek természetesek és mesterségesek lehetnek. A két csoport nem különül el minden esetben egymástól, mivel esetenként egyes folyók meghatározott szakaszait mesterségesen kell vízi úttá kiépíteni a hajózhatóság biztosítása érdekében, illetve a csatornák létrehozásakor a vízi útba lehetőség szerint bevonják a természetes

vizeket is. A természetes vízi utak szabályozásánál és fenntartásánál is figyelemmel kell lenni a többcélú hasznosítás (mezőgazdaság, energetika, vízellátás) követelményeire is.

A tavakon technikai jellemzőkkel megadható hajóutak általában nem különíthetők el, a közlekedés – a tengerekhez hasonlóan – hajózási útvo-
nalakon zajlik. A folyók és a csatornák a hajóút szempontjából együttesen tárgyalhatók, mivel úrszelvényeik jellemzői azonosan kezelhetők.

5.2.2. Hajóút-paraméterek

Az egyes folyók, folyószakaszok nem teljes terjedelmükben alkalmasak a hajózásra, meg kell jelölni azt a felületet (pályarészt), ahol a hajók közlekedhetnek. Ezt a kijelölt részt nevezzük hajóútnak.

A hajóút törvényi értelmezése: *„a vízi útnak a nagyhajók közlekedésére kijelölt és kitűzött, ennek hiányában a nagyhajók által az adott víz-állásnál rendszeresen használt része, továbbá a veszteglőhely vízterülete, valamint a kikötőhöz tartozó vízterület”* (2000. évi XLII. törvény 87. §).

Tágabban értelmezve a hajóút a medernek a közlekedés szempontjából megfelelő paraméterekkel rendelkező része. Ezen paraméterek meghatározzák a hajóutak átbocsátóképességét, azaz a vízi út hajózhatóságának mértékét. Fő csoportjai:

- forgalmi (például alkalmazható hajózási mód),
- meteorológiai (például szélviszonyok, jegesedés stb.) és
- nautikai jellemzők, ezen belül:
 - hidrológiai (vízhozam és vízállás),
 - geometriai (hajóút szélessége, hajóút tengelyének parttávolsága, hajóút mélysége, gázlóviszonyok) és
 - hidraulikai tényezők (vízsebesség, áramlások) (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012).

A folyókon a hajók haladási sebességét leginkább a *vízsebesség* befolyásolja. A vízsebesség a folyómederben, sőt egy kereszt-szelvényen belül is változó (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012). A mederfalán a legkisebb a sebesség, a sodorvonalban a legnagyobb. A sodorvonal az egymást követő kereszt-szelvények legnagyobb vízsebességű pontjainak összessége, amelyek alatt függőlegesen a meder legmélyebb pontjai húzódnak (HADHÁZI–

HARGITAI–HORVÁTH 2012). Fontos vízsebességi érték a fő áramlási iránytól eltérő áramlások intenzitását mutató érték.

A folyók áramlási képét úgynevezett jellegzetes áramlások tarkítják. Fajtái:

- *keresztáramlás*: a sarkok, szabályozási művek, mellékágak betorkollása stb. környékén a keresztszelvényeken belül horizontális irányban kialakult nyomáskülönbséget kiegyenlítő áramlás;
- *forgó*: sarkok, hídlábak, szabályozási művek stb. alatti hirtelen megnövekedett keresztmetszet feltöltésére irányuló, leszakadó, a fő áramlással ellentétesen ható áramlás;
- *felverés*: a meder alján lévő akadályok, sziklák, roncsok, sarkantyúk stb. által okozott, a keresztszelvényen belül vertikális nyomáskülönbség kiegyenlítődéséből adódó, erősen turbulens jelenség, amely a vízfelszín kidomborodásában nyilvánul meg;
- *összecsapás*: eltérő sebességű és/vagy irányú víztömegek, például fő- és mellékfolyó találkozásánál kialakuló fodrozódás (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012).

A fenti áramlások elősegíthetik, ugyanakkor veszélyeztethetik is a hajók közlekedését, ezért ismeretük fontos. Fő jellemzőik, amelyek a vízállás változásával módosulhatnak:

- az előfordulás helye,
- az áramlás iránya,
- intenzitása,
- hatásterülete (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012).

5.2.3. Kikötők

A vízi közlekedés csomópontjai a kikötők, olyan létesítmények, ahol a hajók rakodása (áruforgalom), illetve az utasok ki- és beszállása (személyforgalom) történik. Lehetnek vegyes forgalmú kikötők is, de ebben az esetben szükséges a személy- és az áruforgalom térbeni elkülönítése. A specializált személykikötők többnyire üdülőhelyeken vagy nagyvárosok belső területén találhatók. Az áruforgalmi kikötők az áruk ki-, be- és átrakására, szükség szerint tárolására és kezelésére szolgálnak.

A kikötők alkalmasak továbbá a hajók javítására, üzemanyag-vételezésre és hajók tárolására is, valamint forgalomirányító pontként is működnek.

Elhelyezkedés szerint, földrajzi szempontból egy kikötő lehet:

- tengeri,
- folyami,
- csatorna,
- tavi (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012).



74. ábra

Rotterdam kikötője

Forrás: www.portofrotterdam.com (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

5.2.3.1. A kikötők üzeme

A vízi közlekedésről szóló törvény értelmében „*azt a közforgalmú kikötőt, amelynek földterülete állami tulajdonban vagy az állam meghatározó többségével létrehozott vagyronkezelő társaság kezelésében van, és amely alapvető közlekedési infrastrukturális ellátottsága lehetővé teszi átrakodási,*

elosztási központként a vízi, vasúti és a közúti személy-, illetőleg áruforgalom összekapcsolását, országos közforgalmú kikötővé lehet nyilvánítani.

Az országos közforgalmú kikötőt az állam az általa vagy részvételével e célra alapított gazdasági társaság útján működteti, illetve az országos közforgalmú kikötő földterületét bérbeadás útján hasznosítja.

Nemzetközi vízi úton lévő közforgalmú kikötőt bármely állam lobogója alatt közlekedő úszólétesítmény igénybe veheti” (2000. évi XLII. törvény 80. §).

A kikötő a vízi szállítási folyamat kiinduló és célállomása, ennek megfelelően az ott zajló folyamatok két részre bonthatók: a hajóforgalmi és a személy/áruforgalmi folyamatokra.

Hajóforgalmi tevékenységek (hajók számára nyújtott kikötői szolgáltatások):

- behajózás,
- készletelés, anyag- és felszerelésellátás,
- hajójavítás, szervizszolgáltatás,
- kihajózás (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012).

Áruforgalmi tevékenységek:

- rakodás,
- áruk tárolása,
- árukezelés.

Személyforgalmi tevékenységek:

- utasok ki- és beszállása,
- jegyvétel,
- várakozás (várótermi szolgáltatások).

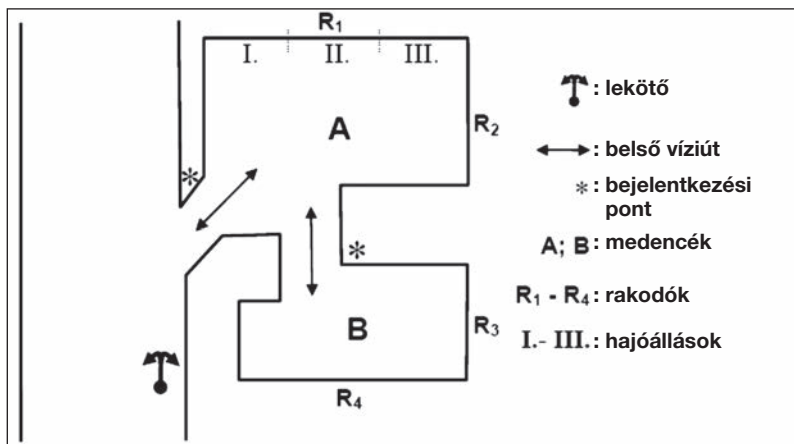
A kikötők használatáról és igénybevételi lehetőségeiről a *kikötőrend* rendelkezik, amely minden kikötőben más és más. A kikötő használata előtt ezt meg kell ismerni.

5.2.3.2. A kikötők kialakítása, infrastruktúrája

A kikötők kialakítását széles körű vizsgálatok előzik meg. Fontos körülmény a szárazföldi átrakás biztosíthatósága, azaz, ne csak a hajók tudják megközelíteni a kikötőt, hanem megfelelő közúti és vasúti infrastruktúra

is kiépíthető legyen. A kikötő helyének hajózási szempontból szükséges feltételei:

- a tervezett forgalomban részt vevő hajók a területen előforduló kisvizek idején is tudjanak a legnagyobb merüléssel közlekedni,
- a szakasz vízjárása lehetőleg kis intervallumban mozogjon,
- a kikötő területe hullámoktól védett legyen,
- a bejárat környezetében jégtorlódás, hordaléklerakódás ne jöheszen létre,
- minden körülmények között biztosítva legyen a be-, illetve ki-hajózás,
- legyen elegendő hely a hajók megfordulására mind a kikötőben, mind annak közvetlen környezetében,
- legyen alkalmas hely a hajók lehorgonyzására (lekötésére) és az alakzatok összeállítására,
- az induló hajók be tudjanak csatlakozni a hajóútba,
- az érkező hajók ki tudjanak sorolni a hajóútból úgy, hogy ne szűkítsék a hajóutat (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012).



75. ábra

Kikötők hálózati rendszerének vázlata

Forrás: HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012

A kikötői dokkok kialakításánál figyelembe kell venni az uralkodó szél-irányt. A hajóműveletek végrehajtásánál a legveszélyesebb a part felé fújó

szél, mert nekilökheti a hajót a rakpartnak. Tavi kikötők esetében kedvezőtlen a tó felől fújó szél, mert olyan hullámokat kelthet, amelyek a hajót nekilökhetik a mólónak. Ezért kiemelten fontos a tavi kikötők esetében a hullámok elleni védelem. A kikötői védművek kiépítésénél a behajózási csatorna tengelyét a mértékadó széliránnyal legfeljebb 70° -ot, a parttéllal pedig minimum 45° -ot bezáróan alakítják ki (HADHÁZI–HARGITAI–HORVÁTH 2012). A hajók így szembeszélben közelíthetik meg a kikötőt, és nem merül fel a partra sodródás veszélye. Az uralkodó szélirány határozza meg, hogy a kikötők védettségét egy- vagy kétoldali behajózó csatorna biztosítja-e.



76. ábra

Kétoldali védelemmel ellátott behajózó csatorna, Fonyód

Forrás: <https://csodalatosbalaton.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

5.2.3.3. Világítótorony

A hajósok tájékozódását és navigációját segítik a világítótornyok. Ezek az építmények fényjelzéseket adnak, amelyek már több kilométer távolságból láthatók. Modernebb változatban már csak egy önműködő, vázszerkezetre szerelt fényjelző készülék. A világítótorony jelzi a kikötő helyét, illetve fényével megvilágíthat veszélyes partszakaszokat is. Régebben csak

éjszaka adtak fényjelzéseket, nappal maga a torony jelezte a part közelségét, ma már minden napszakban adnak fényjelzéseket. A fényt lencsék és tükrök segítségével erősítik fel.



77. ábra

Világítótorony, Podersdorf am See

Forrás: FARAGÓ–MÁRTON 2014

6. Baleset-megelőzés

A közlekedési baleset fogalmát a közlekedésbiztonsági alapfogalmak között már definiáltuk. Ebben a fejezetben részletesen tárgyaljuk, hogy milyen módszerek léteznek a balesetek megelőzésére.

A technikai, műszaki fejlődés olyan mértékű, hogy azt az emberi reakciókészség (reakcióbiztonság) már nem tudja követni. Ez közlekedési konfliktusok, balesetek forrása lehet. E konfliktus kiküszöbölésére, azaz a közlekedési balesetek csökkentésére két lehetőség adódik:

- az emberi alkalmasság növelése magatartásának formálásával, tudásának fejlesztésével (edukáció),
- a közlekedés hozzáigazítása az emberhez (jármű és pálya) szervezési, forgalomtechnikai intézkedésekkel (ergonómia).

A tanulás folyamata ugyan életfogytig lehetséges, de azért végesnek mondható, és eredmények társadalmi szinten csak nagyon lassan érhetők el (generációkon átívelően). Az ergonómia kérdéseivel az előző fejezetekben már sokat foglalkoztunk, itt csak annyit említünk meg, hogy hatása gyorsabb és reálisabb a tanulásénál, ugyanakkor a biztonság érdekében közlekedési korlátozásokkal is járhat (például sebességkorlátozások kiszabása révén).

A baleset-megelőzési tevékenységet mindkét lehetőségre ki kell tervezni, de a fókuszban az ember kell hogy maradjon. A fejlődés üteme és az ember képességének határai miatt a baleseti kockázat egyre nagyobb. A baleset-megelőzési tevékenység a balesetek okainak feltárásából, a szükséges intézkedések meghozatalából és a szabályok betartatásából áll.

6.1. A balesetek kiváltó okai

A balesetek kiváltó okainak megtaláláshoz és megfelelő megelőzés kialakításához szükséges a megfelelő szintű adatelemzés. Ennek során nem szabad megállni a balesetek büntetőjogi és szabálysértési elemzésénél, ugyanolyan fontos a baleset bekövetkezéséhez vezető okok feltárása.

A baleseti okok csoportosítása a közlekedési rendszer korábban bemutatott csoportosítása szerint:

- emberi hibák,
- járműhibák,
- környezeti (út-) hibák.

A közlekedő ember hibájából bekövetkező esetek alkotják a balesetek túlnyomó többségét. Fontos megtalálni a járművezetők hibázásainak okait, amelyek nem biztos, hogy közvetlenül a közlekedés területén keresendők. Egészségügyi, mentális problémák vezethetnek sokszor egy baleset bekövetkezéséhez. Érdekes lehet annak feltárása, hogy a bekövetkezett baleset oka mennyiben volt ismerethiányra, illetve a forgalmi rend kialakítására visszavezethető. Az ismerethiányt egy jól meghatározott forgalmi rend kiválthatja, és egy nem jól kialakított forgalmi rend elősegítheti balesetek bekövetkezését.

Az emberi hibákat előidéző okok alapvetően két csoportba sorolhatók:

- *objektívek* azok az okok, amelyek alapvetően az embertől független körülményként a közlekedésre általában jelentenek veszélyt (például időjárási viszonyok, útfelületi viszonyok),
- *szubjektívek* közé tartozik maga a hibás magatartás és természetesen az azt előidéző vagy magyarázó körülmény is, amely közvetlenül jelent veszélyt a közlekedés biztonságára (MAJOR 2009).

Az emberrel kapcsolatos balesetvizsgálatok az alábbi két fő területet ölelik fel:

- időben viszonylag állandó jellegű feltételek kockázattövelő hatása (személyi és jellembeli tulajdonságok, különféle képességek, tartós beállítódások stb.),
- időben változó jellegű feltételek hatása a balesetek keletkezésére (teljesítménybeli és hangulati változások és ezek belső, valamint külső körülményei: gyakorlottság, fáradtság, tapasztalat, életkor, munkaidőtartam, éhség, izgatottság, alkoholos hatás stb.) (JANKÓ 1992).

A közlekedésben részt vevő jármű hibája abban áll, hogy a jármű műszaki állapota miatt következett-e be a baleset. A műszaki hiba előre látható volt-e (például fékbetétek kopása révén), vagy nem, illetve, hogy maga a gyártási technológia volt-e olyan, amely felelőssé tehető a baleset bekövetkezéséért. Másodlagos okként megjelenhet a műszaki ellenőrzési kötelezettség elmulasztása is.

A közlekedési környezet hibája leginkább az útpálya hibáját jelenti. Az okok feltárásánál meg kell állapítani, hogy kinek a felelőssége lett volna az út karbantartása, valamint hogy a pályahiba észlelhető lett volna-e, és a vezető nem vette figyelembe az útpálya állapotát, vagy cselekedete gátolta-e ebben (például mobiltelefon használata vezetés közben).

5.2. Baleseti góckutatás

A bekövetkező balesetek okainak kutatása során az ember hibájának kutatása a balesetiok-kutatás. A környező ingerek hatására az ember nem képes egy tevékenységet hosszú ideig teljes figyelemmel végezni, és ez hibázáshoz vezethet. Azonban az egyes személyek hibázása rendkívüli szórást mutat. Egyesek soha nem hibáztak, míg mások szinte rendszeresen voltak balesetek okozói, elszenvedői.

6.2.1. Baleseti góchelyek

Az okok vizsgálatánál kiderült, hogy a balesetek nem egyenletesen oszlanak meg a közlekedési hálózaton, és nem igazodnak a forgalom nagyságához sem. Vannak olyan neuralgikus pontok (rövid útszakaszok, csomópontok), ahol sokkal több baleset következik be, mint a hálózat más, hasonló paraméterekkel rendelkező pontjain.

A baleseti góchelyek tehát az úthálózat azon részei, ahol:

- a balesetek száma a várható értéknél nagyobb,
- a balesetek súlyosabbak,
- a fajlagos baleseti mutató az átlagosnál nagyobb (MAÚT 2005).

A baleseti góchelyek lehetnek *gócpontok* vagy *gócszakaszok*.

6.2.1.1. Gócpont

A gócpont a közúthálózat olyan körülhatárolható helye (például csomópont, vasúti útátjáró stb.), ahol a balesetek bekövetkezése az adott forgalom-technika következménye, illetve a balesetek bekövetkezéséhez nagyban hozzájárul az elem szűkebb környezete.

Baleseti gócpontnak nevezzük az úthálózatnak azokat a rövid szakaszait, amelyek legalább három éve változatlan formában használatban vannak, és amelyekben a személysérüléses balesetek száma abszolút értelemben vagy a forgalomnagysághoz viszonyítva nagyobb, mint a hasonló helyszíneken átlagosan (HÓZ 2017).

6.2.2.2. Gócszakasz

A gócszakasz olyan, nem pontosan meghatározható hosszúságú közúti szakasz, ahol sok baleset következik be, de azok nem köthetők konkrétan egy helyhez, illetve annak forgalomtechnikai kialakításához. Általában több gócpontot foglal magában.

Potenciális baleseti gócpontok (gócgyanús helyek) lehetnek:

- lakott területen kívül olyan 500 m hosszú útszakasz, ahol legalább 2 baleset történt 1 év alatt,
- lakott területen (átkelési szakaszokon) olyan 300 m hosszú útszakasz, ahol legalább 6 baleset történt 1 év alatt, vagy 8 baleset 3 év alatt,
- csomópont esetén (100–150 méter) legalább 3 baleset 1 év alatt, vagy 4 baleset 3 év alatt (MAÚT 2005).

Potenciálisan balesetveszélyes helynek minősülnek az alábbi közúti helyszínek:

- lakott területen:
 - iskolák óvodák, gyermekintézmények környezete,
 - nyugdíjas és mozgáskorlátozottak intézményeinek környezete,
 - gyalogos-átkelőhelyek térsége,
 - nagy gyalogosforgalmat vonzó létesítmények környéke,
 - nagy kerékpáros-forgalmú területek,
 - kerékpárút és közút kereszteződései,
 - olyan helyszín, ahol megváltozott a forgalmi rend (a változás után 3–6 hónapig),
 - kis forgalmú, nagy kapacitású, „túl jól” kiépített út lakókörnyezetben, lakó-pihenő övezetek közelében,
 - szokatlan, az elvárttól és a látszattól eltérő elsőbbségi előírással szabályozott útszakaszok, csomópontok;

- lakott területen kívül:
 - nehezen észlelhető, nem belátható és éjszaka nehezen azonosítható ívek,
 - nagy forgalmú, jól kiépített utak nagy felületű, szigetek nélküli csomópontjai,
 - jelzőlámpás csomópontok,
 - erős gyalogos- és kerékpáros-forgalmú területek (MAÚT 2005).

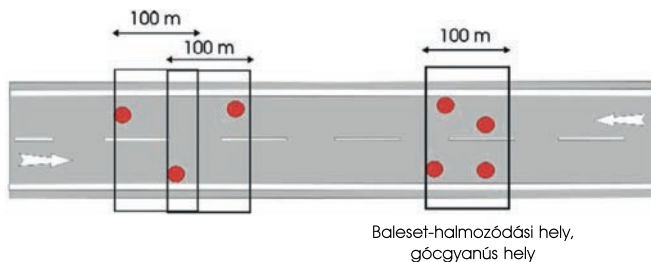


78. ábra

Kis forgalmú, túl nagy kapacitású út lakótelep közelében

Forrás: Google maps

A góchelyek keresése az úgynevezett ablaktechnikával történik. A baleseti ponttérképen 100 m széles „ablakokkal” kijelölhetők azok a helyek, amelyek megfelelnek a góchelyek és gócszakaszok fenti definícióinak.



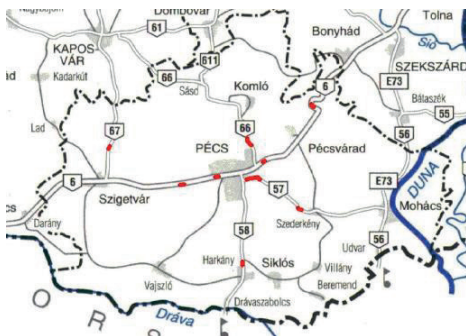
79. ábra

Góchelyek keresése ablaktechnikával

Forrás: MAÚT 2005

A baleseti góckutatás egyik alapeszköze a baleseti ponttérkép. Ezek olyan térképek, amelyeken a bekövetkezett balesetek vannak bejelölve. A térkép pontjai alapján határozhatók meg azok a helyek, amelyek potenciális baleseti gócpontnak számítanak. A gócok feltárása után következik annak kiderítése, hogy miért pont ott alakultak ki a gócpontok, ahol, valamint az előforduló balesetek okainak feltárása.

Általában elmondható, hogy egy baleseti góchelyen azonos típusú balesetek fordulnak elő a leggyakrabban (MAÚT 2005). A megfelelő intézkedések meghozatalához meg kell érteni, hogy miért fordulnak elő ezek a balesetek. Egy balesetnek számos oka lehet, ezért a vizsgálódásnak ki kell terjednie az okokon és okozókon kívül a körülményekre is, úgymint sebességi viszonyok, gyalogosmozgások stb. A kérdésekre a válaszokat lehet, hogy a baleseteket előidéző másodlagos okok között kell keresni. Ilyen lehet például a túl nagy megengedett sebesség.

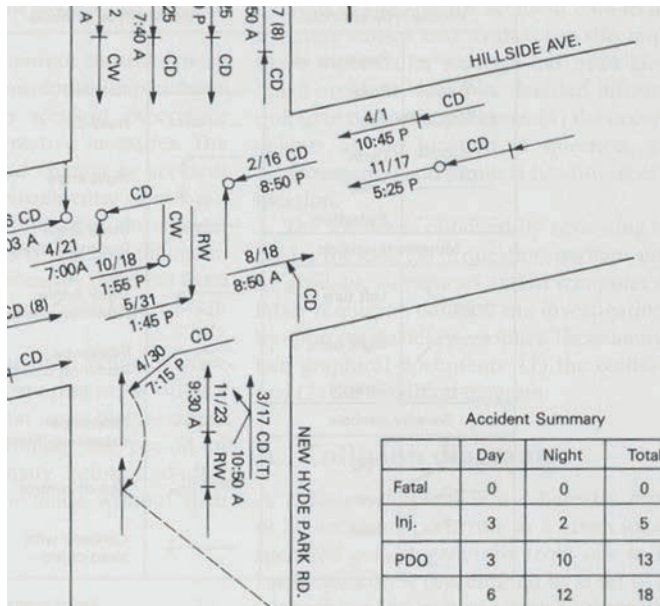


80. ábra

Baleseti góctérkép

Forrás: MAÚT 2005

A balesetelemzés során az összegyűjtött adatokat egy térképen ábrázoljuk, ezt hívjuk kollíziós (ütközési) diagramnak. Ezek egy útszakaszt vagy csomópontot ábrázolnak. A diagramban a baleseteket súlyossággal és a körülményeikkel (például időszak: nappal, éjjel, hajnal stb.) együtt ábrázoljuk.



81. ábra
Kollíziós diagram

Forrás: slideplayer.com

Ennek a feladatnak két fő része van:

- megfelelő méretű helyszínrajzon a baleseteket ábrázolva áttekinthető a teljes útszakasz, így a halmozódási pontok azonosíthatók, és világosan áttekinthető, mi történt,
- összegyűjtjük a meghatározott időszak alatt történt balesettípusok és áldozatok számát (MAÚT 2005).

A kollíziós diagram elkészítésén túl további adatok nyerhetők a rendőri jelentések áttanulmányozásából, illetve megfelelő háttérinformációkat nyújthat az események folyamatának részletes leírása is.

Symbol used	Interpretation	Symbol used	Interpretation
Vehicle-type symbols		Accident-type symbols	
	Passenger car		Rear-end
	Truck		Head-on
	Bus		Right angle
	Cycle		Other angle (opposing directions)
	Other		Other Angle (common directions)
	Pedestrian		Sideswipe (common directions)
Movement symbols			Sideswipe (opposing direction)
	Left turn		Out-of-control
	Right turn		Collision with fixed object
	Straight		
Severity symbols			
	PDO		
	Injury		
	Fatal		

82. ábra

Kollíziós diagram jelmagyarázata

Forrás: slideplayer.com

6.2.2. Helyszíni vizsgálat

A megfelelő intézkedések meghozatalához fontos fázis a *helyszíni vizsgálat*, hogy megfelelő képet kapjunk a góchelyről és környezetéről.

A helyszíni szemlének három fő célja van:

1. képet kapni a baleseti góchely méreteiről, az útról, látótávolságokról, akadályokról, útburkolati jelekről, vízelvezetésről, emelkedőkről stb.;
2. megtalálni a járművezetők viselkedésében azokat a problémákat, amelyek a forgalmi terheléseknek, kockázati területeknek,

- a jelzőtáblák állapotának, útburkolati jeleknek, burkolat állapotának tulajdoníthatók;
3. kiegészíteni azokat az információkat, amelyeket a baleseti alaptadatok nyújtottak a balesetek okairól és a lehetséges javítóintézkedésekről (MAÚT 2005).

A helyszíni szemle keretében konfliktustechnikai vizsgálatokat, illetve forgalomszámlálásokat is végre lehet hajtani.

A helyszíni vizsgálat eredménye nagymértékben függ annak előkészítettségétől. Előzetesen tisztázni kell az adott hely (csomóponti szakasz) hálózati szerepét és a kapcsolatait, valamint a vizsgálni kívánt tényezőket (például jelzőlámpa-fázisterv). Előre tüntessük fel a gócponton található fontosabb épületeket (például benzinkutakat).

A vizsgálat során fel kell jegyezni az észlelt hibákat (például rossz minőségű, kopott táblák), illetve minden olyan körülményt, amelyet fontosnak ítélnünk meg a baleset bekövetkezésében (például útburkolat minősége, forgalmi rend stb.).

Fentebb már említettük, hogy a nem megfelelő megengedett sebesség oka lehet balesetek bekövetkezésének. A helyszíni szemle során vizsgálni kell a forgalomáramlás jellemzőit, különösen a sebességet, a fellépő sebességkülönbségek okait, a várakozási időket (például túl hosszú piros fázis után az első járművek túl gyorsan indulnak el, miközben a keresztezés még nem ürült ki), illetve a gyalogosforgalom áramlását is.

További információk szerezhetők az adott helyszínen közlekedőktől. Az azt jól ismerő helyi lakosok, körzeti rendőrök észrevételei hasznosak lehetnek, de fenntartással kell kezelni azokat, mert néha félinformációkon alapulnak.

A helyszíni vizsgálat akkor lesz teljes, ha a vizsgálatot végzők a gócpontot mindenféle módon (gyalogosan, autóval, kerékpárral) és minden irányból használják, így szerezve benyomásokat a potenciális veszélyekről.

6.2.3. Konfliktustechnikai vizsgálatok

A csomópont forgalmi viszonyairól, amennyiben a rendelkezésre álló adatok nem kielégítőek, további információkat nyerhetünk az úgynevezett konfliktustechnikai vizsgálatokból. A csomópontokban vannak olyan helyek, ahol a forgalom irányai érintkeznek, keresztezik egymást, illetve

szétválnak. Ezek az úgynevezett konfliktuspontok. Ha ezen pontok valamelyikénél a két jármű közötti követési időköz kevesebb mint 0,9 másodperc, akkor ezt konfliktusnak nevezzük (MAÚT 2005).

A két jármű közti követési időköztől függően háromféle konfliktust különböztetünk meg:

- könnyű,
- súlyos,
- „majdnem baleset”.

Konfliktusvizsgálat alkalmával a konfliktusok súlyosságát kell rögzíteni a konfliktuspontokban, valamint az időpontot. Vizsgáldni lehet a helyszínen, de lehet videofelvételről is.

A konfliktusvizsgálatok előnyei:

- a veszélyes forgalmi helyzetek száma sokkal nagyobb, mint a baleseteké, így vizsgálatukból több és megbízhatóbb következtetés vonható le,
- a vizsgálatok időtartama rövid lehet, néhány órás megfigyelés alapján már értékes tapasztalatok szerezhetők,
- a meghozott intézkedések eredményessége gyorsan értékelhető,
- a különböző forgalomszabályozási változatok gyorsan kipróbálhatók és értékelhetők,
- a baleseti helyszínelések hiányosságai (csak anyagi káros balesetek adatai nem hozzáférhetők) nem okoznak nehézséget a következtetésekben,
- a vizsgálatokkal jól megismerhetők a közlekedők szokásai.

A vizsgálat eredményét – a különböző konfliktusok számát – úgy kezelhetjük, mint a „majdnem belesetek” halmazát a balesetek okainak felderítésében és a lehetséges javítóintézkedések megtervezésénél (MAÚT 2005).

6.2.4. Szituációs bűnmegelőzés

A szituációs bűnmegelőzés alatt értendő, hogy a bűnözés visszaszorítását elsősorban a bűnalkalmak csökkentésén keresztül érjük el.

A közlekedési *bűncselekmények* döntő többsége (a balesetokozások mindenképpen) gondatlan cselekmények, és várt haszonért cserébe (hamarabbi célhoz érés) történik a tudatos szabályszegés. A szabályszegés

azonban növeli egy baleset bekövetkezésének esélyét, illetve az e miatti felelősségre vonás kockázatát, amelyek költségként jelentkeznek a járművezető oldalán.

A szituációs bűnmegelőzés hasznos lehet abban a tekintetben is, ha sikerül bizonyítani a közlekedők felé, hogy a költségek valószínűsége magasabb, mint a remélt haszon.

A baleseti okok és a baleseti gócok kutatása eredményeinek értékelése után meghatározhatók azon beavatkozási területek, amelyek alkalmasak arra, hogy a járművezetőt akár tudati, akár tudat alatti szinten visszatartsák a balesethez vezető szabályszegésektől. A járművezetőt olyan járművel, olyan környezetbe és úgy kell „kiengedni”, hogy a hibázás lehetősége a lehető legkisebb legyen.

6.2.5. Beavatkozások

Az okok feltárása és a helyszíni összefüggések elemzése után a balesetmegelőzés következő lépése a *beavatkozás*. Ez érintheti a közlekedés összes szereplőjét: az embert, a járművet, a környezetet, illetve egyszerre többet is.

El kell fogadni azt az elvet, hogy nem minden esetben a sebesség az első és legfontosabb. Lehetnek olyan forgalomcsillapított helyek, ahol a lassabb haladás elérése a cél, ezzel növelve a forgalom biztonságát. A forgalomtechnika kialakításánál úgy kell eljárni, hogy a forgalmi rend azonnal mindenki számára egyértelműen érthető, a kialakítás célja felfogható és ezáltal elfogadható legyen. Az azonos forgalmi szituációkra azonos jelzések kellenek, nem lehet minden esetben a közlekedőre bízni az adott forgalmi rend „megfejtését”. A forgalomtechnikai eszközök jelentésének egyértelműnek kell lennie, és lehetőleg ismert jelzéseket kell alkalmazni.

Fontos jelenség a „*balesetek vándorlása*” (MAÚT 2005). Ez azt jelenti, hogy egy gócponton történő beavatkozás hatására a balesetek egy része „átvándorol” egy másik helyszínre, és ott alakul ki gócpont. Éppen ezért a gócgyanús helyszínek vizsgálatakor figyelni kell arra is, hogy ez a jelenség elkerülhető legyen. Például egy veszélyes útszakaszon a gyalogosok átkelésének egy szakaszon történő megakadályozása esetén a veszélyes átkelés átvándorol arra a helyre, ahol már nincs korlátozás.

Csak olyan intézkedést érdemes megtenni, amely nem okoz zavart vagy értetlenséget. Ügyelni kell arra is, hogy egyszerre ne túl sok minden változzon, mert a hirtelen változások balesetveszélyt rejtnek magukban

a túl sok újdonság miatt. A baleseti góchelyek felszámolásának folyamata nem különleges megoldások felvonultatását, hanem a már ismert, megszokott kialakítások célszerű alkalmazását jelenti (MAÚT 2005).

6.3. A baleset-megelőzés „3E” rendszere

A közlekedésbiztonsági beavatkozások a már említett három területet ölelik fel (MAJOR 2009):

- a mérnöki tevékenységet, amely alatt sokszor csak a forgalomszervezést értik (Engeneering),
- a forgalom-ellenőrzést, amely a szabálykövető magatartás kiképzésének alapvető eszköze (Enforcement),
- oktatást, amely nemcsak a tényleges oktatást, hanem a biztonságos közlekedésre nevelést is magában foglalja (Education).

A *mérnöki tevékenység* a balesetveszélyes helyek megszüntetésére irányul. A balesetek bekövetkezésének oka gyakran forgalmi hiányosság. Ezen hiányosságok megszüntetése a baleseti gócpontok felszámolásának alapja.

A közlekedők többsége igyekszik elkerülni a veszélyes helyeket, ezért ezeket felismerhetővé kell tenni számukra. Gyakran egy csekély forgalomtechnikai változtatás is elegendő (például jelzőlámpaprogram megváltoztatása), hogy egy gócpont biztonságossá váljon. Egyes esetekben azonban csak jelentős beruházással lehet egy csomópontot biztonságossá tenni. Ezek rövid távon költségesek ugyan, de hosszabb távon kifizetődők az externális költségek csökkenése révén.

Kimondható, hogy a baleset-megelőzés leghatékonyabb módja a mérnöki tevékenység, ezen belül is a megfelelő forgalomszervezés (MAJOR 2009).

További mérnöki tevékenység a járművek fejlesztése. Egy korszerű jármű (smartcar) képes lehet az ember egyes hibáinak korrigálására, illetve a hiba káros következményeinek csökkentésére.

A *forgalom-ellenőrzés* során a közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvény 44. § (1) bekezdése értelmében: „a közúti közlekedés ellenőrzésének ki kell terjednie:

- a) a közúti közlekedés rendjére,
- b) a közúti forgalom szabályozására,

- c) *a közúti közlekedési szolgáltatások és a közúti járművek üzemeltetésének szabályszerűségére, illetve a jármű üzemeltetésére vonatkozó előírások megtartására, ideértve az adott tevékenységhez előírt okmányok, engedélyek, jelzések, felszerelések ellenőrzését is,*
- d) *a járművek műszaki állapotára, közlekedésbiztonsági és környezetvédelmi megfelelőségére,*
- e) *a járművek összeépítésére és átalakítására vonatkozó előírások megtartására, valamint a külön jogszabályban meghatározott alkatrészek minősége tanúsításának megletére,*
- f) *a járműfenntartó tevékenység folytatása feltételeinek megtartására,*
- g) *a közutak állapotára, tisztaságára, nem közlekedési célú igénybevételeire,*
- h) *a közút kezelőjének hozzájárulásához vagy a közlekedési hatóság engedélyéhez kötött járművek közlekedésére.”*

A törvény idézett paragrafusa kimondja, hogy a rendőrség ellenőrzési feladatai összefüggnek a közlekedésbiztonsággal. A forgalom-ellenőrzésnek a megelőzést kell szolgálnia. A megállapított szabályszegések esetén az intézkedéseknek el kell érniük nevelési hatást is. Az ellenőrzések hatékonyságát a tetten ért szabálysértések és a balesetek bekövetkezése közötti összefüggés mutatja.

A megfelelő közlekedési kultúra kialakításában kiemelt szerepe van az *oktatásnak*. A közlekedés szereplőinek meg kell tanulniuk, hogy a szabályok (tudatos) megszegése esetén saját maguk, valamint a többi közlekedő életét, testi épségét és vagyonát súlyos veszélynek teszik ki.

A közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvény 17. §-a értelmében: *„a közlekedés biztonságának fokozása, a közlekedési kultúra növelése, a közlekedési szabályok és a helyes közlekedési magatartásformák megismertetése érdekében rendszeressé kell tenni az erre irányuló nevelést, oktatást, felvilágosító- és propagandamunkát.”*

Az oktatási folyamat többlépcsős. Vegyük sorra ezeket a lépcsőfokokat.

A tudatos közlekedésre nevelés már az óvodában és az általános iskolában elkezdődik. Ezt a célt szolgálják a különböző programok (például Ovibringa), rendezvények, táborok, versenyek.

A gépjárművezető-képzés során a szabályismeret mellett a szabályok alkalmazásának készségét is el kell sajátítani, továbbá jelentős hangsúlyt kap a veszélyek felismerése is.

Azon járművezetők részére, akik hivatalból vezetnek járművet (közszolgálati és „véleményformáló” járművezetők), szükséges a megfelelő tudati befolyásolás a szabályok betartására. Fontos, hogy az ilyen gépjárművezetők ne mutassanak szabályszegő magatartást. Jó lenne, ha ez elmondható lenne a taxisofőrökről is.

A tömegközlekedés területén a legfontosabb baleset-megelőző tevékenység, amelyet a közlekedési vállalat a többi közlekedési résztvevő körében végezhet, a propaganda, amely szerkezetét tekintve arra épül, hogy megismertesse a tömegközlekedési járművek sajátosságait, közlekedésük módját, és felhívja a figyelmet az ebből adódó veszélyhelyzetekre. Ennek eszköze a nyomtatott sajtó és az elektronikus hírközlés. A közlekedés többi résztvevőjének tájékoztatása azért fontos, mert a veszélyhelyzetek megismertetésével, a helyes közlekedési magatartás kialakulásával a balesetek bekövetkezésének lehetősége nagyban csökkenthető.

6.4. Forgalomtechnika és közlekedésbiztonság

Az úthálózat állapota nagymértékben befolyásolja a közlekedésbiztonságot, noha az útpálya hibáira visszavezethető balesetek száma csekély. Nagyon gyakran a közlekedés pályájának hibája másodlagos okként húzódik meg a balesetet közvetlenül előidéző közlekedési szabályszegés mögött. A balesetknél döntő szerepet játszó fékezés hatékonysága nagymértékben függ az út felületétől. Kátyús, gödrös úton a fékút megnőhet a kellő tapadás hiánya miatt. A régebben használt úgynevezett „fehér aszfalt” ugyan kopásállóbb, de vizes felülete rendkívül csúszós, emiatt ilyen útfelületen még óvatosabban kell vezetni. Burkolatlan utakon a fékezési útszükséglet nem túl jelentős, mert a járművek sebessége alacsony.

6.4.1. Az utak forgalomszabályozási feladatai és követelményei

A közlekedés egyik alapelve a szabálykövető magatartás megléte, azaz hogy magatartásunkkal ne okozunk zavart vagy veszélyt a forgalomban. A követendő magatartásra az utak mentén elhelyezett forgalomtechnikai eszközök (jelzők, táblák, útburkolati jelek stb.) utasítanak, illetve tájékoztatnak.

Az utak forgalmát úgy kell szabályozni, a forgalmi rendet úgy kell kialakítani, hogy a közlekedés résztvevői biztonságosan, gyorsan és zavartalanul közlekedhessenek. A forgalomszabályozási munka a tervezéssel kezdődik. A megvalósítás után meg kell figyelni az adott beavatkozás működését, és a tapasztalatok birtokában a szükséges módosításokat meg kell tenni.

A forgalomszabályozás során figyelembe kell venni a szabályozandó út, útszakasz, útkereszteződés:

- közlekedésbiztonsági helyzetét és annak időbeli változásait,
- forgalmának biztonságát és zavartalanágát befolyásoló környezetet,
- forgalmának nagyságát, összetételét és annak változásait,
- műszaki jellemzőit,
- környezetének településrendezési és környezetvédelmi szempontjait (GYÖRI 2008).

A közúti forgalomtechnika alkalmazásának főbb céljai az alábbiak:

- a közlekedők biztonsága,
- a környezet kímélése,
- a létesítmény teljesítőképességének legjobb kihasználása,
- a közlekedési költségek alacsony szinten tartása,
- az eljutási idők csökkentése,
- a szolgáltatási színvonal növelése (Kovács 2002).

A célok egyes esetekben ellentmondásban állnak egymással. Például az eljutási idők csökkentése és a biztonság nem minden esetben biztosítható egyszerre. A megvalósításra jó példa az autópálya.

A célok elérésére a forgalomtechnika az alábbi főbb eszközöket alkalmazza:

- útburkolati jelek,
- jelzőtáblák,
- jelzőlámpák (Kovács 2002).

Az eszközök jelzési képeinek értelmezése a KRESZ előírásai szerint történik, az elhelyezésre és az alkalmazásra külön szabályok vonatkoznak az üzemeltetők részére.

További forgalomtechnikai eszközök:

- vezetőoszlop,
- közúti vezetőkorlát,
- szelvényezést feltüntető táblák és oszlopok,
- útelzáró, korlátozó és terelőeszközök,
- egyéb jelzések,
- forgalomcsillapító eszközök.

A forgalomtechnikát segíti a számítástechnika fejlődése. Például a csomópontok egyes irányainak áteresztőképessége már a forgalom nagyságától függően szabályozható, ami járműérzékelő detektorok segítségével valósul meg. Ugyancsak előrejelezhetők már az időjárás-változások, illetve a már bekövetkezett balesetek esetén a szükséges intézkedések meghozatalát korszerű forgalomirányító rendszerek is segítik.

6.4.1.1. Útburkolati jelek

Az útburkolati jelek az útpályára festett vagy a burkolatba épített *forgalom-szabályozó és -vezető jelek*, amelyek a közúti jelzőtáblák jelzéseivel azonos utasítást vagy tájékoztatást adnak.

Az útburkolati jelek feladata:

- a forgalom optikai vezetése,
- az útpálya felületének sávokra osztása (forgalmi, leálló-, kapaszkodó- stb.),
- a járművek által igénybe nem vehető útfelületek kijelölése,
- az egyes közlekedési szabályok közlése.

Az útburkolati jelekkel szemben támasztott alapkövetelmények:

- egységesek legyenek, alakjuk, méretük, színük (fehér és sárga), elrendezésük gondos, szabványos kialakítású legyen,
- tervezésük során az útügyi műszaki előírások szerint kell eljárni,
- az útburkolati jelekkel kialakított forgalmi rendnek összhangban kell lennie az út geometriai kialakításával, nem szabad megtévesztő megoldásokat alkalmazni,
- az útburkolati jeleknek igazodniuk kell a további jelzésekkel kialakított forgalmi rendhez, nem lehetnek azzal ellentétesek,

- az útburkolati jeleknek nappali természetes látási körülmények esetén legalább a megállási látótávolságnak megfelelő távolságból felismerhetőnek kell lenniük,
- a burkolati jelek anyaga nem változtathatja meg számottevően az útburkolat súrlódási tényezőjét (GYŐRI 2008).

Az útburkolati jelek hátránya:

- az úton közlekedő jármű, a hó vagy az útpálya szennyeződése eltakarja,
- nem megfelelő látási körülmények között nehezen ismerhetők fel,
- a forgalom és az időjárás hatására gyorsan kopnak, gyakran kell festeni, ezért csak más jelzőberendezésekkel együtt alkalmazhatók,
- a forgalmi rend megváltozása esetén a régi jelek nehezen tüntethetők el, a nyomok az új jelekkel együtt zavart okozhatnak,
- az ideiglenesen lerakott jelek nem stabilak (ragasztottak), hamar elhasználódnak, ez zavart okozhat.



83. ábra

Felmart és új útburkolati jelek

Forrás: www.sopron-blog.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)



84. ábra

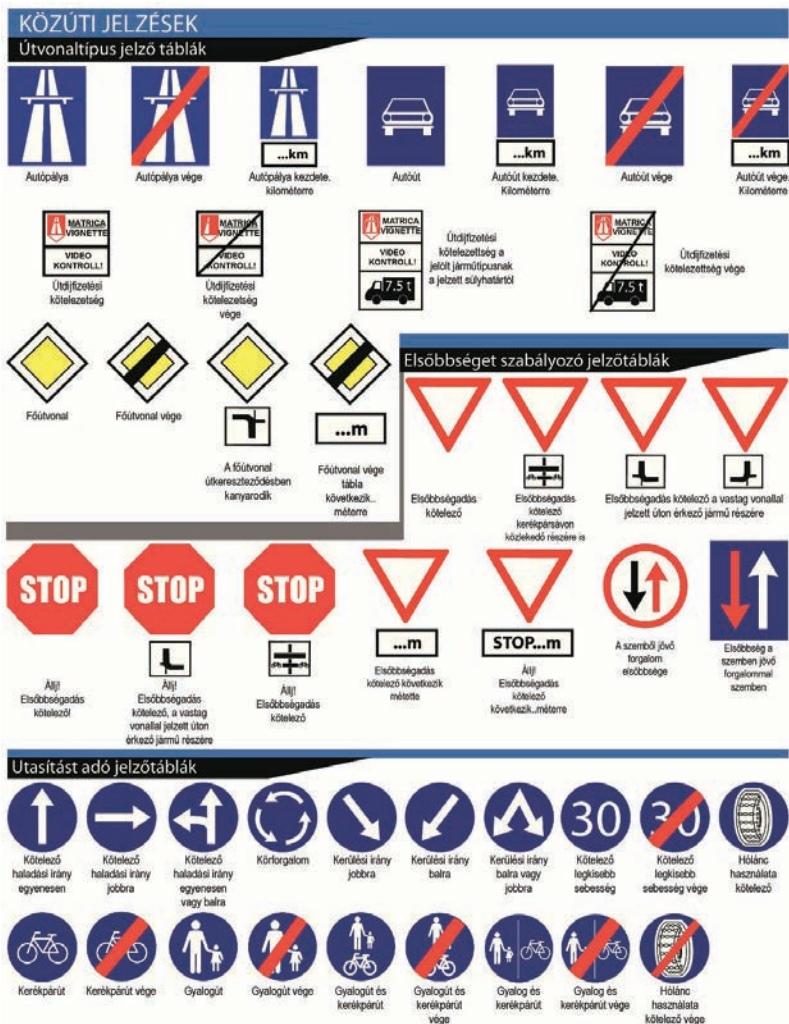
Ideiglenesen lerakott útburkolati „jelek”

Forrás: <https://hvg.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

6.4.1.2. Közúti jelzőtáblák

Csoportosításuk:

- útvonaltypust és áthaladási elsőbbséget szabályozó jelzőtáblák,
- veszélyt jelző táblák,
- áthaladási elsőbbséget szabályozó jelzőtáblák,
- utasítást adó táblák,
- tilalmi jelzőtáblák,
- különleges szabályokat jelző táblák,
- tájékoztatást adó táblák,
- kiegészítő jelzőtáblák.



85. ábra

Közüti jelzőtáblák

Forrás: www.szuperjogsi.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

Általános szabályként a jelzőtáblákat az út mellett a menetirány szerinti jobb oldalon kell elhelyezni. A „Megállni tilos”, „Várakozni tilos”, „Várakozóhely” jelzőtáblákat az út azon oldalán kell elhelyezni, ahol a várakozás tilos, illetve megengedett. Adott forgalmi sávra vonatkozó jelzések elhelyezhetők a forgalmi sáv fölött. Egyes jelzőtáblák a forgalommal szemben járdán, járdaszigeten, körforgalom középszigetén, úttesten lévő akadályon vagy akadály előtt is elhelyezhetők (például: „Kikerülési irány”, „Egyirányú forgalmi út”, iránytáblák stb.). A jobb láthatóság és a figyelemfelhívás érdekében a jelzések megismételhetők a bal oldalon, az úttest felett, a középső elválasztó sávban. A kellő idejű figyelemfelhívás érdekében a jelzőtáblák szükség esetén előjelezhetők. A táblákat úgy kell kihelyezni, hogy ne lógjanak be az utak úrszelvényébe (kivéve az elkorlátozási és az ideiglenes forgalmi rend tábláit).

Tilos közúti jelzésen vagy tartószerkezetén vagy bármilyen forgalom-szabályozásra szolgáló berendezésen olyan tárgyat, feliratot, jelzést elhelyezni, amely nem kapcsolódik az adott jelzés céljához. Egy tartóoszlopon legfeljebb három tábla helyezhető el (GYÖRI 2008).

6.4.1.3. Forgalomirányító jelzőlámpák

A forgalomirányító fényjelző készülékek telepítésének elsődleges oka adott kereszteződésben a közlekedésbiztonság javítása, a bekövetkezett balesetek számának csökkentése. A jelzőlámpás forgalomszabályozás bevezetésének további okai a következők:

- adott túl nagy forgalomnagyság,
- nagy mellékirányú feltartóztatás,
- nagy gyalogosforgalom,
- területi szabályozás,
- tömegközlekedés előnyben részesítése,
- baleseti tapasztalat (elsősorban az elsőbbség meg nem adása) (MAJOR 2009).



86. ábra

*Forgalomirányító jelzőlámpa**Forrás: www.oktatoklub.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)*

6.4.2. Forgalomtechnikai beavatkozások

A közúti forgalomtechnika beavatkozási területe kétféle lehet (KOVÁCS 2002). Megkülönböztetünk:

- helyi intézkedéseket, amelyek egyes útszakaszokra vagy csomópontokra érvényesek (például jelzőlámpás forgalomirányítás bevezetése),
- hálózati, területi intézkedéseket (például egy adott területen 30 km/h sebességkorlátozás alkalmazása).

A közutak forgalomtechnikai kialakításának két, egymástól eltérő alapvető elve alakult ki (KOVÁCS 2002). A forgalom nagyságának növekedése miatt szükségessé vált a közlekedés egyes szereplőinek elválasztása, és ezáltal a konfliktushelyzetek számának csökkentése. Példa rá az autópálya, ahova csak bizonyos járműfajták hajthatnak fel (minimális sebesség előírása), és az egyes irányok fizikailag el vannak választva egymástól, illetve a gyalogosok számára alul- és felüljárókat alakítottak ki.

Az elválasztás az utak szélesítését jelenti annak érdekében, hogy a különböző sebességgel haladó járművek egymás zavarása nélkül halad-hassanak, de jelentheti a járda és külön kerékpárút kiépítését is.

A forgalmi áramlatok szétválasztásának hátránya, hogy a közlekedés résztvevői csak a saját sávjukkal törődnek, és nem figyelnek kellően a közlekedés többi résztvevőjére, vagyis ez a kialakítás a sáv a használója számára hamis biztonságérzetet nyújt.

A másik alapelv a „közös úthasználat” elve. Ez azt jelenti, hogy a forgalom különböző résztvevőit szándékosan egy közös útfelületre kényszerítik úgy, hogy ennek mindenki tudatában legyen. Ebben az esetben a közlekedés résztvevőinek alkalmazkodniuk kell egymáshoz, figyelniük kell a másokra. Példa erre a közös gyalog- és kerékpárút.

6.4.3. Csomóponti forgalomszabályozás

Egy közlekedési csomópontba a forgalmi áramlatok különböző irányokból érkeznek, és ott keresztezik egymást, vagy egymásba torkollnak, illetve szétválnak. A különböző forgalmi áramlatok a csomópont területén kívánnak áthajtani, ezért az áthaladás sorrendjét és az elsőbbségi viszonyokat szabályozni kell. A forgalomszabályozás alapvető célja a forgalmi áramlatok térbeli vagy időbeli szétválasztása.



87. ábra

Különszintű csomópont, Sanghaj

Forrás: Depositphotos

Térbeli szétválasztás a forgalmi irányok külön szinten vezetése (például felüljáróval), az időbeli szétválasztás pedig a jelzőlámpás forgalomszabályozás révén valósítható meg.

Különszintű csomópontok kialakítására a teljesítőképesség és a biztonság növelése érdekében kerül sor. Tekintettel arra, hogy a biztonsági problémák döntő részben a szintbeli csomópontokon jelentkeznek, az alábbiakban ezekkel foglalkozunk.

6.4.3.1. Biztonsági alapelvek

A csomóponton történő biztonságos áthaladás megteremthetősége érdekében az alábbi elvek érvényesülése szükséges (MAJOR 2009).

A csomópont mindenki számára legyen a megfelelő távolságból egyértelműen *felismerhető*. Kisebb forgalmú utakon alárendelt irányból szükséges lehet különleges útburkolati jelek, burkolatba épített optikai jelzőtestek, illetve keresztbordák, valamint a szükségesnél nagyobb számú jelzőtábla kihelyezése, esetleg veszélyes helyre felhívó fényjelző készülék alkalmazása.



88. ábra
Keresztbordák

Forrás: kresztanulasotthon.hu

Nagyobb kereszteződésekben a járművek általában minden irányból minden irányba haladhatnak, ezért már megfelelő időben terelni kell őket, hogy a keresztezést már a megfelelő sávban érhék el, a közlekedés *áttekinthető* legyen. A kereszteződésben az egyes haladási irányokat különböző forgalomtechnikai eszközökkel (záróvonal, járdasziget stb.) el kell választani. Az elsőbbségadási kötelezettséget megfelelő időben kell a járművezetők tudomására hozni (például útburkolati jellel). Ez a szabad rálátási háromszög biztosításával érhető el (megfelelő látómező), amelynek nagysága a kereszteződésbe betorkolló utakra engedélyezett sebességtől függ.

A keresztezésbe érkező járművezetőnek az előbb említettek szerint tisztában kell lennie a követendő magatartással, vagyis az elsőbbségi viszonyokkal. Az *érthetőséghez* a csomópont építészeti jellemzői, illetve a forgalomtechnikai eszközök információs rendszere nyújt segítséget.

A csomópont áteresztőképessége (*átjárhatósága*) függ annak geometriai kialakításától is. A megfelelően kiépített kanyarodósávok nem kényszerítenek egyes járműveket túl lassú kanyarodásra, illetve a megfelelő vonalvezetésű sávok nem kényszerítenek lassításra. A kiépítésnél figyelemmel kell lenni az úton közlekedő nagy méretű járművek (például autóbusz) menettulajdonságaira is.

Fenti elvek megfelelő alkalmazásával el kell érni, hogy a kereszteződés felé közlekedő járművezető képes legyen másodpercek alatt a megfelelő döntést meghozni, és a csomóponton biztonságosan áthaladni.

6.4.3.2. Az áthaladási elsőbbség kijelölése

A csomópontok forgalomszabályozásának legfontosabb kérdése az áthaladási elsőbbség kijelölése.

Egyenrangú útkereszteződésben a jobbkéz-szabály az érvényes (kivéve a balról jövő villamost). Ilyen kereszteződéseket csak kis forgalmú utakon és lakóövezetekben célszerű kialakítani. A sok lassítás csökkenti az út átbocsátóképességét, ugyanakkor megakadályozza a nagy sebességgel történő haladást, így biztonságosabb közlekedést tesz lehetővé.

A többi kereszteződés elsőbbségi viszonyai táblával szabályozottak („Elsőbbségadás kötelező”, „Állj! Elsőbbségadás kötelező”). Igaz ez a jelzőlámpás kereszteződésekre is, mert a jelzőlámpa használhatatlansága esetén a forgalom a táblák jelzése alapján zajlik. Célszerű az elsőbbségi

viszonyokat útburkolati jelekkel is megerősíteni (kötelező megállás helyét jelző vonal, STOP felirat stb.).



89. ábra

Elsőbbségi viszonyok csomópontban

Forrás: <https://112press.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A nagyobb csomópontok elsőbbségszabályozásának kulcskérdése, hogy összhang legyen:

- a forgalmi viszonyok,
- az úthálózati szerep,
- a csomóponti geometria és
- az elsőbbségi viszonyok között (KOVÁCS 2002).

Az utak kialakítása is jelezze a főút-, illetve az alárendeltút-jelleget (például az alárendelt út vonalvezetése kanyarokkal legyen kialakítva a főúti keresztezés előtt). Probléma adódhat abból, ha az alárendelt út vonalvezetése túl „jó” (hosszú, egyenes szakasz), mert ez gyorsabb haladásra ösztönzi az úton közlekedőt, aki elvétheti elsőbbségadási kötelezettségét.

6.4.3.3. A csomópontban megengedett mozgások

A csomópontokon történő biztonságos áthaladás érdekében alkalmaznak nyomkijelölést, azaz kijelölik az egyes irányok sávjait, és azokat végigvezetik a csomóponton. A problémát itt az jelentheti, ha a sávok nincsenek végigvezetve (például két balra kanyarodó sávból négysávos útra lehet kanyarodni). A csomópont azon részeit, amelyeket a járművek nem vehetnek igénybe, forgalom elől elzárt burkolatfelületként alakítják ki.



90. ábra

Csomópontban megengedett mozgások

Forrás: [Depositphotos](#)

6.4.3.4. Útbaigazító táblák

A csomópontban történő megfelelő sávbesoroláshoz a járművezetőnek időben tájékoztatást kell kapnia a követendő útirányról. Az útirány-előjelző

táblákat úgy kell a csomópont előtt elhelyezni, hogy könnyen észrevehetők legyenek, legyen elég idő azok leolvasására, értelmezésére és a megfelelő műveletek elvégzésére.

A járművezetőknek a csomóponthoz közeledve tájékoztatást kell kapniuk a követendő útirányról. Az útirányjelző táblák közvetlenül a csomópontban jelzik a továbbvezető utakat, míg az útvonal-megerősítő táblák a csomópont után adnak tájékoztatást az elérhető települések távolságáról (Kovács 2002).



91. ábra

Útvonal-megerősítő tábla

Forrás: Wikimedia Commons

A táblákat úgy kell elhelyezni, hogy egyértelmű legyen a továbbhaladás iránya a kívánt célpont felé. Ezért egyes táblák elhelyezhetők az útpálya megfelelő sávja felett is. Az információtartalom nem egységes, valahol a következő település van feltüntetve, valahol az út végén lévő település, míg máshol nagyobb települések, csomópontok. Fontos körülmény, hogy a tábla a vezető részéről csak nagyon rövid ideig látható, ezért a kialakításánál ezt figyelembe kell venni (betűnagyság és -típus, adattartalom).

6.4.4. Körforgalom

A mai modern értelemben vett körforgalom nem azonos a körgeometriájú csomóponttal (MAJOR 2009). A körforgalomban közlekedő járműnek mindig elsőbbsége van a körforgalomba behajtóval szemben, így a keresztezés átbocsátóképessége nagyobb, a balesetek száma pedig alacsony. Mindezek csak akkor nyernek értelmet, ha a körforgalom használatának szabályait ismerjük és betartjuk (például irányjelző megfelelő használata révén).

Nagy forgalmú csomópontokban kialakított körforgalmak esetén a forgalom nagysága miatt a hagyományos körforgalom már inkább kapacitáshiányt jelentett, mintsem a forgalom gyorsítását szolgáló eszközt, ezért annak áteresztőképességét növelni kellett. A megoldás a körpálya sávjainak növelése volt, de ekkor a forgalombiztonság jelentősen romlott. Az alacsony sebesség miatt a bekövetkezett balesetek nem voltak súlyosak, ugyanakkor az anyagi kár jelentős volt.

A körforgalomban bekövetkezett balesetek fajtái:

- csatlakozásokban bekövetkező balesetek,
- körpályán, sávváltás közben bekövetkező balesetek,
- sávból való kilépéskor bekövetkező balesetek.



92. ábra

Klasszikus körforgalom gyalogos- és kerékpárforgalmi átvezetéssel

Forrás: Depositphotos

Külön nehézséget okoz a gyalogos- és a kerékpárforgalom átvezetése. A körforgalom kijáratához túl közel elhelyezett gyalogátkelő esetében az elsőbbségadásra kötelezett jármű nem tud kifordulni a körforgalomból, így ott torlódást okoz. Ezért egysávos körforgalmak esetén a gyalogátkelőhelyet nem közvetlenül a körpálya kijáratához, hanem attól távolabb kell elhelyezni úgy, hogy a kijövő jármű teljesen el tudja hagyni a körpályát.

Többsávos körforgalom esetén a nagy forgalom miatt a legbiztonságosabb megoldás a különszintű átvezetés. Amennyiben ez mégsem megoldható, úgy a gyalogátkelőhely elhelyezésekor a legfőbb szempont, hogy az átkelő gyalogost a belső sávból kikanyarodó jármű vezetője is észlelni tudja, és legyen elég ideje megfelelően reagálni (megállni).

A többsávos körforgalmak kialakításánál alapelv, hogy a külső sávból csak az első kijáratnál lehet elhagyni a körforgalmat. Amennyiben a kilépő út egysávos, ez magától értetődő, amennyiben többsávos, akkor a körpályán a külső forgalmi sávot a kilépő út külső sávjába, a belső forgalmi sávot pedig a belső forgalmi sávba kell kivezetni.

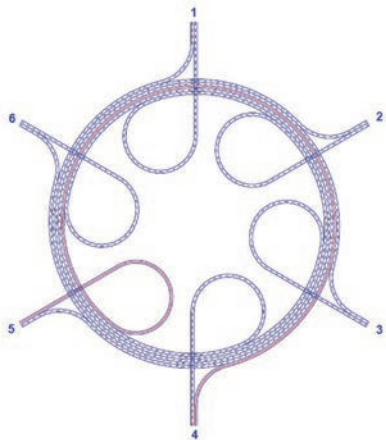
Ezért fontos tudni, hogy egy többsávos körforgalmat melyik kijáratnál akarunk elhagyni, ugyanis ennek megfelelően kell besorolni a körforgalomba való behajtáskor. Az ilyen körforgalmak kialakítását úgy kell megoldani, hogy biztosítani kell a forgalmi sávok megfelelő szétválasztását útburkolati jelekkel, kiemelkedő szigetekkel vagy egyéb elválasztó elemekkel. A járművezetőt megfelelő helyen és időben kell informálni (jelzőtábla, útburkolati jel), hogy a megfelelő helyre tudjon besorolni.



93. ábra
Turbókörforgalom

A többsávos körforgalmak közlekedésbiztonsági és kapacitási szempontoknak egyaránt megfelelő változatai a spirális sávvezetés, a turbókörforgalom (MAJOR 2009), valamint az örvénykörforgalom.

A többsávos körforgalom csak akkor képes a csomópont forgalmának gyorsítására, ha a különböző irányú járműáramlatok fonódásmentesek, kevés a találkozási pont (konfliktushelyzet), és a forgalom sebessége ezen pontokban alacsony.



94. ábra

Örvénykörforgalom

Forrás: SCHWANNER–TÓTH–KISGYÖRGY 2008. 7.

6.4.5. Forgalm szabályozás szabad útszakaszon

A szabad útszakaszokon a forgalom szabályozása ugyancsak fontos, mert a baleseti adatok azt mutatják, hogy ezeken a települések közötti útszakaszokon több baleset történik, mint a csomópontokban. Ennek legfőbb oka a sebesség túllépése és a nem megfelelően végrehajtott előzés, ezért a szabad útszakaszok forgalomtechnikai beavatkozásai általában a következők:

- a megengedett legnagyobb sebesség korlátozása,
- a legkisebb sebesség meghatározása,

- az ajánlott sebesség meghatározása,
- az előzési tilalmak elrendelése,
- veszélyt jelző táblákkal a veszélyek közlése (MAJOR 2009).

A *sebességkorlátozás* kiterjedhet lokális, illetve hosszabb útszakaszokra. Bevezetésére akkor kerülhet sor, ha a többi, biztonság elérésére bevezetett módszer (veszélyt jelző táblák, sebesség-ellenőrzés stb.) hatástalan, valamint nincs mód a veszélyes térség átépítésére.

A sebességcsökkentés megvalósításának lehetőségei:

- jogszabályi előírással,
- jelzőtábla kihelyezésével,
- útburkolati jelek segítségével,
- kisebb sugarú ívek beiktatásával,
- az útszakaszok egyenes vonalvezetésének megtörésével (MAJOR 2009).



95. ábra

Sebességcsökkentés jelzőtábla kihelyezésével

Forrás: Depositphotos



96. ábra

*Sebességcsökkentés útburkolati jellel*Forrás: napi.hu

A sebességkorlátozás lényege, hogy csökkentse a járművek közötti sebességkülönbséget, és ezzel egyenletesebbé tegye a forgalmat. Alacsonyabb engedélyezett sebesség esetén csökken az előzések száma, ami biztonságosabbá teheti az adott útszakaszt. Mértéke a helyi viszonyoktól és a veszély fajtájától függ.

Sebességkorlátozások bevezetésekor az egyik legfontosabb kérdés a sebességcsökkentés megfelelő mértéke. A túl alacsonyan meghatározott érték aránytalanul lassíthatja a forgalmat, mert mindig lesznek olyan vezetők, akik még a csökkentett értéknél is lassabban haladnak (például időskorú közlekedők), így jelentősen csökkenhet az út kapacitása. Ez másokat előzésre készíthet olyan helyen, ahol pont az előzések csökkentése lenne a kívánt cél. Általában elmondható, hogy olyan sebesség meghatározása a megfelelő, amelyet a gépkocsivezetők 85%-a nem lép túl.

A másik fontos kérdés magának a sebességcsökkentésnek az indokoltsága. Az indokolatlan sebességkorlátozás (például útjavítás befejezése után kint felejtett tábla) jelentősen ronthatja a jogkövető magatartás hatásfokát, és a járművezetők a máshol kihelyezett, egyébként szükséges korlátozásokat sem fogják betartani. Rossz minőségű, keskeny utakon lehet indokolt sebességkorlátozás bevezetése.

Látható tehát, hogy a sebességcsökkentés nem megfelelő elrendelése sok járművezetőből csinál formális szabályszegő közlekedőt, ezért fontos, hogy azt csak az előbb említett feltételek esetén vezessék be.

A megfelelő tájékoztatás fontossága sem hagyható el. Amennyiben a vezetőnek nincs kellő információja a sebességkorlátozás okáról („mert csak”), akkor nagy valószínűséggel nem fogja azt betartani, főleg rövid útszakaszon. Szükséges az indoklás megjelenítése veszélyt jelző táblával kiegészítve. Amennyiben nem látható a sebességkorlátozás oka, illetve az nem következik reálisan az útszakasz, a kereszteződés tulajdonságaiból (például szerpentin), akkor hatástalan marad. Különösen igaz ez egy hosszú, egyenes útszakaszon, ahol maga az út kialakítása készítheti a vezetőt a gyorsabb haladásra.

A különböző utakon megengedett legnagyobb sebesség mértékét a járművezető elméletben ismeri (KRESZ), az ettől való eltéréseket jelző-táblával kell jelezni. Az adott sebesség érvényességi területe azonban országonként más lehet. Magyarországon a táblától az első útkeresztezéssig tart, míg Ausztriában táblától tábláig. Külföldre való vezetéskor érdemes ezeket a szabályokat tanulmányozni.

Az előírt sebesség betartatása alapvető fontosságú a baleset-megelőzés terén, mert ezáltal csökken a balesetek száma és súlyossága. A forgalomtechnika (jelzőtáblák, útburkolati jelek stb.) segíthet a cél elérésben, de szükséges az emberi tényezők figyelembevétele is.

Vannak olyan épített utak, amelyek célja a forgalom gyors és biztonságos vezetése. Az ilyen gyorsforgalmi utak kapacitását jelentősen korlátozná, ha ezeken lassú (például mezőgazdasági vontató) vagy túl lassan haladó (például nagy terhelésű) járművek is közlekedhetnének. A *kötelező legkisebb sebesség* (sík úton, önerőből minimum 60 km/h) mint alsó határ nem engedi meg ezen járművek számára a gyorsforgalmi utak használatát, ugyanakkor számukra a normál közutak továbbra is használhatók.

A korlátozás vonatkozhat a teljes útra vagy valamelyik forgalmi sávra (kapaszkodósáv kialakítása). Sávok korlátozása esetén fontos forgalomtechnikai eszköz a kapaszkodósávok visszavezetése. Két módszer ismeretes:

- a kapaszkodósáv szűnik meg, így az azt használó, eleve lassabb járműveknek kell elsőbbséget adniuk a besoroláskor,
- a belső forgalmi sáv szűnik meg, így a gyorsabb járműveknek kell besorolniuk a középső sávba.

Mindkét módszernek vannak előnyei és hátrányai, az első alkalmazása esetén megoldás lehet a kapaszkodósáv továbbvezetése a sík szakaszon, hogy a lassabb járművek fel tudjanak gyorsulni a megfelelő sebességre.

A kötelező legkisebb sebesség bevezetésével az utak forgalma egyenletessé tehető, ezáltal a közlekedés biztonsága javítható.



97. ábra

Kapaszkodósáv előírt minimális sebességet mutató táblával

Forrás: www.origo.hu/auto/20190311-tudta-nemcsak-a-szaguldozokat-a-tul-lassan-hajtokat-is-buntetgetik.html



98. ábra

Ajánlott sebességet mutató tábla és feloldása, Portugália

Forrás: www.vezess.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A járművezetők haladásának és megfelelő sebességválasztásának elősegítése lehetséges az *ajánlott sebességet* jelző tábla alkalmazásával. Az ajánlott sebességgel való haladás nyugodtabb, egyenletesebb, az út vonalvezetéséhez és az útviszonyokhoz (például bukkanó) jól alkalmazkodó (és gyorsabb) vezetést és ezáltal forgalomlebonyolítást tesz lehetővé. Célja a forgalom biztonságának növelése és (mint korlátozó hatás) a gyorsan hajtók sebességének csökkentése. Ennek a táblának is van feloldótáblája. Az ajánlott sebesség be nem tartásának nincs jogi következménye.

Az *előzési tilalom* szigorú korlátozó tábla, sok autóst feszélyez, ha nem kerülheti ki az előtte lassabban haladó járművet. Éppen ezért a lehető legrövidebb szakaszokon kell alkalmazni, és esetlegesen irányonként eltérő hosszban.

A tiltótábla kihelyezése előtt vizsgálni kell más lehetőségeket, hogy a tiltást ne kelljen alkalmazni, és amivel a baleset-megelőzési cél teljesíthető. Ilyen megoldások lehetnek a különböző útépitési beavatkozások: kanyarok átvágása, bukkanók legyalulása, külön szintű gyalogos- és kerékpáros-átvezetés.



99. ábra
Előzni tilos tábla

Forrás: [Depositphotos](#)

Az előzési tilalmat olyan szakaszokon lehet bevezetni, ahol nem lehet jól belátni az előzési szakaszt, nagy a szembeforgalom, illetve nagyobb útkereszteződések előtt, ahol a járművezetők már a megfelelő sávbesorolással vannak elfoglalva.

Vannak olyan útszakaszok, ahol a forgalom gyorsaságának és folyamatosságának fenntarthatósága érdekében csak bizonyos járművekkel engedik meg az előzést, vagy tiltják meg azt egyes járművek számára. A nagy tömegű, lassabb járművek előzési manővereinek tiltása ott indokolt, ahol a forgalom érzékelhetően lelassul, ha két kamion egymást előzi (például emelkedőn). Ez a manőver az indokoltnál több ideig tarthat a hosszabb járművek és az alacsonyabb sebesség miatt.

A tiltás elsődleges eszköze a tábla, de a felfestett záróvonalat sem lehet átlépni, amely bizonyos esetekben előzési tilalmat is jelent (például kétszer egysávos úton). Zavaró lehet a két eszköz eltérő viszonylatú alkalmazása, miután a tábla tilalmát csak kereszteződés vagy a feloldótábla szünteti meg, az időközben megszűnő záróvonal nem. A különösen veszélyes útszakaszokon kettős záróvonalat, illetve közöttük még figyelemfelkeltő vastagabb vörös csíkot is alkalmaznak.



100. ábra

Tehergépjárművel előzni tilos táblák

Forrás: <https://deltatruck.hu/figyelem-elozni-tilos/> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)



101. ábra

Előzési tilalom vége tábla

Forrás: www.kozutimunka.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)



102. ábra

Kettős záróvonal alkalmazása vörös csíkkal

Forrás: <http://autovezetes.network.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A veszélyt jelző táblák elhelyezése elsősorban ott szükséges, ahol az általános figyelem és körületekintés mellett a veszély kellő időben vagy egyáltalán nem ismerhető fel.

Arra utalnak, hogy a tábla után veszélyes útszakasz következik, ezért csökkentjük a sebességet, hogy a veszélyt idejében tudjuk észlelni, és a megfelelő döntést meghozhassuk, a megfelelő cselekvést meg tudjuk tenni. A tábla alkalmazásának hátránya, hogy nem tartalmaz konkrét információt, mert a veszély fogalmát nem egyformán értelmezzük.

Éppen ezért fontos a kiegészítő táblák szerepe (például arról, mi a veszély), illetve az időbeli korlátozás is (például iskolák környékén gyermekekre figyelmeztető jel, időjárási körülményre figyelmeztető jel).



103. ábra

Veszélyt jelző tábla

Forrás: www.tablaabc.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

6.5. A rendőrség feladatai a baleset-megelőzési munkában

Magyarországon a baleset-megelőzés alapvetően állami feladat, amely napjainkban a rendőrség irányításával, az állami szervek és a társadalmi szervezetek együttműködésével valósul meg.

A rendőrségi baleset-megelőzési tevékenység a törvény biztosította ellenőrzések és intézkedések megtételét foglalja magában. A szabályszegekkel szemben kisebb súlyú esetekben helyszíni bírságot ró ki, súlyosabb esetekben feljelentést tesz.



104. ábra

Közúti ellenőrzés

Forrás: <http://nol.hu> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

A közlekedési bűncselekményeket elkövetők esetén szabadságot korlátozó intézkedés is előfordulhat, amennyiben a bűncselekmény halálos vagy tömegszerencsétlenség okozása, a baleseti helyszín megállás és segítségnyújtás nélküli elhagyása, esetleg más, súlyos cselekmény.

Ittas járművezetés esetén a szükséges bizonyításhoz vérvételre történő előállítás is alkalmazható.

Balesetek bekövetkezésekor bizonyos esetekben szükséges a forgalom irányítása, a zavarok és torlódások feloldása a forgalom biztonságos vezetése érdekében.

A rendőrség feladatkörébe tartozik még az országos, átfogó vagy területi ellenőrzések megszervezése és lebonyolítása. Ennek célja bizonyos típusú közlekedési szabályszegők kiszűrése (például gyorshajók). A közúti ellenőrzés speciális formája a sebességhatárok betartásának ellenőrzése és ezáltal a baleseti okként megjelenő jogsértő magatartásformák megelőzése. A közlekedési szempontból veszélyes útszakaszokon folyamatosan szükséges a sebesség-ellenőrzés. A rendőrség továbbá országos demonstratív forgalom-ellenőrző akciókat tart, amelyek során kiemelt figyelmet fordít a sebességhatárok betartására, az ittas vezetők kiszűréseire, a gépjárműlopások megelőzésére, a gyalogos- és kerékpárosközlekedés szabályainak betartására, a biztonsági öv használatára.

A rendőrség feladatai közé tartozik a közúti közlekedési balesetek esetében a szükséges intézkedések megtétele és a helyszíni szemlék lefolytatása.



105. ábra

Sebességhatárok betartásának ellenőrzése

Forrás: www.bama.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)



106. ábra

Sebességhatár-betartás ellenőrzésének eredménye

Forrás: www.origo.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)

6.6. Országos Balesetmegelőzési Bizottság

Az Országos Rendőr-főkapitányság a balesetek megelőzésére szolgáló területi és országos közlekedésbiztonsági tevékenység irányítására hozta létre 1992-ben az *Országos Balesetmegelőzési Bizottságot*.



107. ábra

Országos Balesetmegelőzési Bizottság logója

Forrás: OBB

Az OBB tanácsadó és véleményező szervezet, amely leginkább közlekedésbiztonsági kérdésekben nyilvánul meg, illetve koordinálja a rendőrség és egyéb szervek baleset-megelőzéssel összefüggő feladatait, valamint közlekedésbiztonsági kommunikációs tevékenységét.

Az ORFK-OBB fő feladatai:

- a közlekedéspolitika rövid és hosszú távú koncepcióinak figyelembevételével közreműködik a baleset-megelőzési célkitűzések meghatározásában és a baleset-megelőzésben részt vevő szervezetek közötti operatív együttműködés koordinálásában,
- tevékenységével, állásfoglalásaival elősegíti a közlekedés biztonságának javítását, hozzájárul a rendőrség speciális és generálprevenációs céljainak hatékony megvalósításához,
- részt vesz a közlekedés biztonságának javítását célzó tudományos, kutatási projektek megvalósításában,
- a rendelkezésére álló eszközökkel hozzájárul a baleset-megelőzési célú oktatási, nevelési és felvilágosítási tevékenység végrehajtásához,
- meghatározza a közlekedésbiztonsági kommunikációs tevékenység tartalmát és irányát,
- elősegíti a közlekedésbiztonság, valamint a baleset-megelőzés tárgykörében végzett jogalkotói tevékenységben történő aktív részvétel és szakmai érdekérvényesítés megvalósítását,
- a közlekedésbiztonsággal összefüggő állami feladatok elősegítése érdekében javaslataival, észrevételeivel, valamint a szükséges háttérinformációk és háttéranyagok biztosításával támogatja a közúti közlekedésbiztonság javításával megbízott állami szervezet munkáját.

Vákát oldal

Irodalomjegyzék

- Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR) – Veszélyes Áruk Nemzetközi Szállításáról Szóló Európai Megállapodás
- AMovP – 1(A) Road Movements and Movement Control, NATO/PfP, 2004. december.
- ARATÓ Károly (s.a.): *Vasúti rendszerteknikai ismeretek*. Győr, Széchenyi István Egyetem. Elérhető: <https://fk.sze.hu/downloadmanager/download/nohtml/1/id/99/>
- BÚZ Csaba (2017): *Katonai járművek az utakon*. Elérhető: www.honvedelem.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)
- FARAGÓ Imre – MÁRTON Mátyás (2014): *Sokrétű térképészet: Vízrajz és részei: a vízpartokhoz tartozó pontszerű tájékoztató elemek*. Budapest, ELTE.
- GYÖRI Zsuzsanna (2008): *Forgalomtechnikai eszközök fajtái, elhelyezésük, karbantartásuk*. Budapest, NSZFI.
- HADHÁZI Dániel – HARGITAI L. Csaba – HORVÁTH Gábor – SIMONGÁTI Győző (2012): *Hajózás I*. Budapest, BME.
- HARMATOS János – KÁRPÁTI László – LÉVAI Zsolt (2004): *Állomási és forgalmi technológiák*. Budapest, MÁV BGOK.
- HÓZ Erzsébet (2017): *Baleseti halmozódási helyek azonosítása és veszélyességi sorrendjének meghatározása és az úthálózat közlekedésbiztonsági rangsorolása*. Budapest, KTI szakmai továbbképzés előadása.
- JANKÓ Domonkos (1992): *Közüti közlekedésbiztonság*. Egyetemi tankönyv. Győr, Novadat Bt.
- KOVÁCS Ferenc (2002): *Közlekedéstan*. Győr, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék.
- KÖVÁRI Botond (2006): *Légitársaságok személyzettervezési feladatainak komplex feltételeket kielégítő optimalása*. PhD-értekezés. Budapest, BME KSK.
- KRESZ, 2017. évi kiadás.
- LÉVAI Zsolt (2017): *A vasúti közlekedés biztonsága (tansegédlet)*. Budapest, NKE.

- LINDENBACH Ágnes szerk. (2014): *Összefoglaló az „Európai Motorosok Fóruma”-hoz kapcsolódó hazai szakmai rendezvényről (Budapest, 2014. március 5.)*. Budapest, KTI–EMF–ITS Hungary közös kiadvány.
- MAJOR Róbert (2009): *A közúti közlekedési balesetek megelőzése, különös tekintettel a rendőrség lehetőségeire és korlátaira*. PhD-értekezés. Pécs, Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar.
- MAÚT Munkabizottság (2005): *Csomópontok és útvonalak balesetveszélyességi értékelési módszertanának kidolgozása (közúti baleseti góchelyek azonosítása)*. Budapest.
- MÁV Utasítások
- MUDRA István (2007): *Repülőterek és repülőtéri berendezések*. Budapest, Repülésoktatási és Dokumentációs Központ.
- ÓBERLING József – SOMOGYI Gábor szerk. (2013): *Motoros fortélyok – vezetéstechnikai tippek kezdőknek és haladóknak*. Budapest, NKH.
- ÓVÁRI Gyula (2007): Szállító légitársaságok utas- és személyzetmentő biztonságtechnikai berendezései és rendszerei. *Repüléstudományi Közlemények*, különszám. Elérhető: https://epa.oszk.hu/02600/02694/00043/pdf/EPA02694_rtk_2007_02_ovari_gyula.pdf (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)
- PAPP Csaba (2014): *A motorkerékpáros védőruházat használatának jellemzői Magyarországon*. TDK-dolgozat. Sárvár, NKE Rendészettudományi Kar.
- PIROS Ottó (2004): Katonai szállító gépjárművek. *Katonai Logisztika*, 2004/2. sz. 165–182.
- RIGÓ Mihály (2015): *Többsávos körforgalmú csomópontok Európában*. Budapest, KTE-előadás anyaga.
- ROHÁCS József – HORVÁTH Zsolt Csaba (2013): A repülésbiztonság problémája és fejlesztési elvei. *Repüléstudományi Közlemények*, XXV. évf. 3. sz. Elérhető: http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2013_3/2013-3-05-Rohacs_J-Horvath_Zs-Cs.pdf (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)
- RUSZ Dániel (2015): A megkülönböztető jelzések jogszabályi háttere és aktualitása. *Hadmérnök*, X. évf. 3. sz. 43–53.
- SCHVANNER Norbert – TÓTH János – KISGYÖRGY Lajos (2008): Az „Örvény körforgalom” (vortex junction) bemutatása az új forgalomelosztó műtárgy felülvizsgálata során szerzett tapasztalatok alapján. *Innováció és Fenntartható Felszíni Közlekedés Konferencia*. Budapest, Óbudai Egyetem. Elérhető: <http://kitt.uni-obuda.hu/mmaws/2008/eloadasok/3-szekcio/schvanner-toth-kisgyorgy.pdf>

- SZABÓ József Zoltán (2001): *Gépjárművek aktív és passzív biztonsági rendszerei*. PPT. Elérhető: <https://doksi.hu/get.php?lid=5807> (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)
- SZABÓ Sándor – TÓTH Rudolf (2013): Repülőterek kialakítása, létesítmények kritikus elemei, védelmük lehetséges műszaki megoldásai. *Repüléstudományi Közlemények*, XXV. évf. 2. sz. Elérhető: www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2013_cikkek/2013-2-07-Szabo_Sandor-Toth_Rudolf.pdf (a letöltés dátuma: 2019. 07. 23.)
- TARNAI Géza (2009): *Útátjárók biztonsága*. Budapest, BME.
- VARGA Mátyás (2013): *Futópálya túlfutás megakadályozásának eszközei*. TDK-dolgozat. Budapest, BME KJK.
- VINCZE-PAP Sándor (2006): Autóbuszok passzív biztonsága. *Természet Világa*, 137. évf. 2. szám. Elérhető: www.termeszetvilaga.hu (a letöltés dátuma: 2019. 07.23.)
- VINCZE-PAP Sándor (2008): *Autóbuszok ütközésállósági vizsgálatai és vizsgálati módszerei, különös tekintettel a borulásbiztonságra, a vázszerkezetek képlékeny csuklóira és zónáira*. PhD-értekezés. Budapest, BME.

A Nemzeti Közzolgálati Egyetem kiadványa.



Ludovika Egyetemi Kiadó Nonprofit Kft.

Székhely: 1089 Budapest, Orczy út 1.

Kapcsolat: info@ludovika.hu

A kiadásért felel: Koltányi Gergely ügyvezető

Felelős szerkesztő: Karácsony Fanni

Olvasószerkesztő: Szarvas Melinda

Korrektor: Simann Karola

Tördelőszerkesztés: Stubnya Tibor

Nyomdai kivitelezés: Ludovika Egyetemi Kiadó Nonprofit Kft.

DOI: https://doi.org/10.36250/00670_00

ISBN 978-963-531-011-1 (nyomtatott)

ISBN 978-963-531-012-8 (elektronikus)

A helyváltoztatás, a mozgás az ember számára önmagában is veszélyforrás. Különösen, ha ez a tevékenység technikai eszközök révén valósul meg. A technikai fejlődés hatására a közlekedés mind veszélyesebbé válik, mert a biztonságot szolgáló fejlesztések üteme általában elmarad az átlagos fejlődési ütemtől. Éppen ezért a közlekedésbiztonság alakulásának fő meghatározója az ember: a balesetek túlnyomó többsége emberi okok miatt következik be.

A közlekedési folyamatban az ember szerepe különböző lehet. Megjelenhet aktív szereplőként mint a közlekedési folyamat irányítója (például járművezető) és passzív szereplőként mint az irányításért nem felelős személy (például utas). Ugyanakkor mindkét minőségében – bár eltérő mértékben – ki van téve a balesetveszélynek.

A közlekedés biztonsága olyan állapot, amikor a közlekedésben részt vevők veszélyhelyzetektől, balesetveszélyes szituációktól, zavaró körülményektől mentesen közlekedhetnek. Úgy is mondhatjuk, hogy a közlekedésbiztonság egyfajta kényes egyensúlyi állapot, amelyikben egyik oldalon áll az ember egyéni teljesítőképessége, a másikon pedig az emberrel szemben támasztott követelmények.