



1. számú melléklet a 16/2025. (X.17.) VMB Határozathoz

„H5-H6-H7 HÉV VONALAK ÖSSZEKÖTÉSE – AZ ÉSZAK-DÉLI VÁROSI-ELŐVÁ- ROSI GYORSVASÚT FEJLESZTÉSE”

F1 Biztosítóberendezés és vonatbefolyásolás

Tervezési Irányelvek

2. rész: Pontszerű vonatbefolyásolás

Nemzeti előírás

Dokumentum száma: VME-95-02-NE-2025/2-v.1.0

Jóváhagyta a VMB VEM albizottság HÉV Szakbizottsága

VERZIÓKÖVETÉS

Kiadott verziók			
VERZIÓ	DÁTUM	VÁLTOZTATÁS	VMB HAT.SZÁM
1.0	2022. 01. 22.		1/2022. (I.31.)
1.1	2024. 12. 16.	Nemzeti ajánlás átminősítése előírásnak nemzeti	22/2024. (XII.16.)
2.0	2025. 10. 17.		16/2025. (X.17.)

TARTALOMJEGYZÉK

Rövidítések jegyzéke	6
1. Bevezetés.....	7
Alkalmazási terület.....	7
A dokumentum célja	7
A tervezési irányelv felépítése	7
2. Az elvárt biztonság meghatározása.....	8
2.1 A vonatbefolyásoló rendszer biztonságigazolása és dokumentációja	8
3. A vonatbefolyásoló berendezés működési elve.....	10
3.1 Alapelvek	10
3.2 Rendszerfelépítés	11
3.2.2 Vonatbefolyásolási funkciók.....	12
Jelfeladás.....	13
Ideiglenes lassúmenetek.....	13
Sebességprofilok, fékgörbék számítása	13
Kiszabadulás a fékgörbe-felügyeletből	15
Az elindulás megakadályozása	15
4. Pályamenti alrendszer felépítése és működése	16
4.1 Általános követelmények	16
4.2 Rendszerelemekre vonatkozó követelmények	17
4.2.1 Balízvezérlő elemek.....	17
Áramellátás	18
Bemenetek	18
Kimenetek	19
4.2.2 Balízek.....	19
4.2.3 Euroloop	20
4.3 Kitűzés. Balízek elhelyezése	21
4.4 A pályamenti alrendszer szolgáltatásaival kapcsolatos követelmények	22
4.4.1 Helyzet és irány meghatározása	22
4.4.2 Statikus pályaadatok feladása	23
4.4.3 A menetengedélyek képzése.....	23
4.4.4 Balízek láncolása.....	25
5. ETCS-távíratok	25
A 44-es csomag felépítése.....	26

6.	Járműfedélzeti alrendszer felépítése és működése	27
6.1	Rendszerfelépítésre és rendszerelemekre vonatkozó általános előírások	27
6.2	Üzem módok	28
	Készenlét (SB).....	29
	Teljes felügyelet (FS)	29
	Saját felelősség (SR)	29
	Tolatás (SH)	30
	Alvó (SL)	30
	Leválasztott (IS).....	30
6.2.2	Szerelvényösszeállítás	31
	Normál	31
	Távvezérelt.....	31
	Vontatott.....	32
6.3	A járműfedélzeti berendezés elemeire vonatkozó követelmények.....	32
6.3.1	Központi számítógép (VC).....	32
6.3.2	A DMI.....	33
	Kezelések a DMI-on.....	34
	Visszajelentések a DMI-on	34
6.3.3	A balízantenna	35
6.3.4	Az odométer (ODM)	38
6.3.5	A hatósági adatrögzítő (JRU)	38
6.3.6	Adattávirat által kapcsolható kimenetek	39
6.3.7	A járműfedélzeti berendezés leválasztása és áramtalanítása.....	40
6.3.8	A vonat-illesztő egység (TI).....	40
6.4	A járműfedélzeti alrendszer szolgáltatásaival kapcsolatos követelmények és ajánlások .	41
6.4.1	Sebességfelügyelet.....	41
	Konfidencia intervallum	41
	Fékgörbék.....	43
	A célsebesség felügyelete	43
	Beavatkozás a dinamikus sebességprofil elérésekor	44
	A sebességkorlátozás vége.....	44
6.4.2	Az elindulás tiltása.....	45
6.4.3	A visszagurulás megakadályozása	45
6.4.4	„Megállj!” állású, „Hívójelzés”-t illetve „Biztosított hívójelzés”-t adó főjelző meghaladása	45
6.4.5	Kiszabadulás a fékgörbe-felügyeletből.....	46
7.	Tesztek. Meghibásodások	48

7.1.1	Tesztek.....	48
7.1.2	Hibák, figyelmeztetések	48
7.1.3	Diagnosztikai adatok tárolása.....	48
8.	Záró rendelkezések.....	49
8.1	Hatálybalépés	49
8.2	Hatályon kívül helyező rendelkezés(ek)	49
8.3	Átmeneti rendelkezés.....	49

Rövidítések jegyzéke

Rövidítés	Jelentés
BG	Balise Group - balízcsoport
DMI	Driver Machine Interface - Járművezetői kezelő- és visszajelentő felület
DSP	Dynamic Speed Profile - Dinamikus sebességprofil
ELM	Euroloop-Modem – Euroloop (sugárzókábel) vezérlő
ERA	European Railway Agency - Európai Vasúti Ügynökség
EoA	End of Authority – Menetengedély vége
ETCS	European Train Control System – Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer
FS	Full Supervision – Teljes felügyelet üzemmód
GP	Gradient Profile - Lejtviszonyprofil
HÉV	A MÁV Zrt. által üzemeltetett, budapesti HÉV-hálózat (korábban MÁV-HÉV Zrt.)
IS	Isolation – Leválasztott üzemmód
JRU	Juridical Recording Unit – Hatósági adatrögzítő egység
LEU	Lineside Electronic Unit – Pályamenti elektronikus egység
MA	Movement Authority - Menetengedély
MÁV Zrt.	Magyar Államvasutak Zártkörűen Működő Részvénytársaság
ODM	Odometer – Odométer (távolságmérő)
SB	Standby – Készenlét üzemmód
SH	Shunting – Tolatás üzemmód
SL	Sleeping – Alvó üzemmód
SR	Staff Responsible - Saját felelősségű üzemmód
SSP	Static Speed Profile – Statikus sebességprofil
TCP	Transmission Control Protocol – TCP adatátviteli protokoll
TI	Train Interface – Vonatillesztő egység
TS	Target Speed - Célsebesség
TSI	Technical Specifications for Interoperability – Európai Átjárhatósági Előírások (ÁME)
TSR	Temporary Speed Restriction – Ideiglenes sebességkorlátozás
VC	Vital Computer – Központi számítógép

1. Bevezetés

Alkalmazási terület

A HÉV H5-H6-H7 jelű vonalain – a tervezett vonatforgalom nagysága és a sebesség emelése okán – vonatbefolyásoló berendezés kiépítése válik szükségessé. Vonatbefolyásolásra kétféle lehetséges rendszer van meghatározva:

- pontszerű vonatbefolyásoló rendszer
- ETCS L2 szintű, folyamatos vonatbefolyásoló rendszer.

A pontszerű vonatbefolyásolás követelményeit a Tervezési irányelv jelen, 2. része, az ETCS L2 rendszerre vonatkozó követelményeket a 3. rész tartalmazza. A kétféle rendszer telepítési területét az Üzemeltető határozza meg.

A dokumentum célja

Jelen tervezési irányelv célja a MÁV Zrt. HÉV-vonalain (elsősorban a H5-H6-H7 vonalakon) telepítésre kerülő pontszerű vonatbefolyásoló berendezés követelményeinek specifikálása, valamint az üzemeltetői környezethez illeszkedő funkcionalitás és műszaki-biztonsági paraméterek megadása.

Az irányelv elősegíti, hogy a H5, H6 és H7 HÉV-vonal azon szakaszain, ahol az Üzemeltető pontszerű vonatbefolyásolás kiépítése mellett dönt, ott egységes működésű vonatbefolyásolási rendszer épüljön ki, ezáltal a vonalak egymás közt átjárhatóak legyenek. (A kompatibilitás ezen dokumentum alapján kiterjeszthető a H8 és H9 vonalra is.). Mindemellett csökkenteni kívánjuk az egyetlen szállítótól való függőséget, valamint elősegíteni a több szállító által biztosított alkatrészek hosszú távú elérhetőségét. Ezzel a teljes rendszer gazdaságosságát kívánjuk növelni. Ennek érdekében a pályamenti rendszer alapvetően ETCS elemekből épül fel.

A gördülőállomány felcserélhetősége, áthelyezhetősége teljesen egységes járműfedélzeti rendszer telepítését igényli, valamennyi új beszerzésű járművön. Az ETCS járműfedélzeti eszközök részben itt is megjelennek.

A tervezési irányelv annak szem előtt tartásával készült, hogy egyrészt a jelenleg érvényes szabálykörnyezet felülvizsgálata és módosítása, másrészt az újonnan telepítésre kerülő berendezések vasúthatósági engedélyezési eljárásaihoz szükséges független megfelelésértékelési eljárások (DeBo eljárások) alapjául is szolgáljon.

A tervezési irányelv követelményei mellett (pontosabban az előtti) teljesíteni kell a mindenkori aktuális jogszabályi környezetből adódó kötelezettségeket is.

A tervezési irányelv felépítése

Jelen dokumentum (tervezési irányelv – 2. rész) felépítése a következő: a jelen (első), bevezető fejezet után a második fejezetben a pontszerű vonatbefolyásolás biztonsági aspektusait vizsgáljuk.

A harmadik fejezet a vonatbefolyásoló berendezés működésének alapelveit, a negyedik fejezet a pályamenti elemeinek, a hatodik fejezet pedig a járműfedélzeti rendszer specifikációját tartalmazza, beleértve a járművezetői kezelőfelületet is. A speciális táviratok tartalmát és képzésének módját az ötödik fejezet taglalja. A hetedik fejezet a hibákkal, tesztekkel foglalkozik.

A dokumentumban { } jelek közé tett azonosítók a következőket jelentik:

- BoAF-#: biztonságorientált alkalmazási feltétel
- #-K: kötelező követelmény
- #-F kizárólag felszíni szakaszra vonatkozó követelmény
- #-A kizárólag alagúti szakaszra vonatkozó követelmény
- #-V#: vagylagosan választható kötelező követelmény sorszámmal
- #-O: opcionális követelmény

A tervezési irányelvben nem szabályozott kérdések

Jelen tervezési irányelv csak a magasabb szintű funkcionalitást és annak biztonsági követelményeit alapítja meg. A magas szintű funkcionalitás megvalósítása igényelheti a funkciók részfunkciókra történő bontását; ezen részfunkciókat és ezen részfunkciók elvárt biztonságát a tervezésért/megvalósításért felelős szervezetek a vonatkozó vasútbiztonsági szabványok előírásainak betartása mellett saját maguk határozhatják meg.

2. Az elvárt biztonság meghatározása

2.1 A vonatbefolyásoló rendszer biztonságigazolása és dokumentációja

A vonatbefolyásoló rendszer fejlesztését (pályaoldali és járműfedélzeti komponensek) az MSZ-EN 50126-1, MSZ-EN50126-2, MSZ-EN 50129 szabványok (vasútbiztonsági szabványok) szerint kell elvégezni és dokumentálni; amennyiben a rendszer szoftver komponenseket is tartalmaz, úgy az MSZ-EN 50128 vagy MSZ-EN 50716 szabványokat is alkalmazni kell. Az elérendő biztonságintegritási szint a rendszer fő funkciói vonatkozásában SIL2 (elérendő TFFR a SIL2 szinthez tartozó tartományon belül). A SIL2 biztonságintegritási szinttől abban az esetben lehet eltérni, amennyiben a vasútbiztonsági szabványok szerinti kockázatelemzéssel az alátámasztásra kerül és az eredmény a vasútbiztonsági szabványok szerinti független biztonságértékeléssel (ISA – Independent Safety Assessment) is rendelkezik.

Amennyiben az alkalmazásra kerülő vonatbefolyásoló rendszer már korábban fejlesztett rendszer és a fejlesztés nem a jelenleg érvényben lévő vasútbiztonsági szabványok szerint történt, de a rendszer rendelkezik valamely európai ország vasúti hatóságának alkalmazási engedélyével a HÉV tervezési paramétereit elérő vagy meghaladó teljesítmény szintekre, akkor az adott rendszer biztonsági szempontból alkalmazható.

A vonatbefolyásoló rendszer járműintegrációját az MSZ-EN 50126-1, MSZ-EN50126-2, MSZ-EN 50129 szabványok (vasútbiztonsági szabványok) szerint kell elvégezni; amennyiben az

integráció szoftver komponenseket is tartalmaz, úgy az MSZ-EN 50128 vagy MSZ-EN 50716 szabványokat is alkalmazni kell. Az elérendő biztonságintegritási szint itt is SIL2 (elérendő TFFR a SIL2 szinthez tartozó tartományon belül). Amennyiben a rendszerszállító a SIL2-től eltérő biztonságintegritási szintet határozott meg, abban az esetben az integráció során elérendő biztonságintegritási szint a rendszerszállító által meghatározott biztonságintegritási szint (TFFR ebben az esetben a rendszerszállító által meghatározott SIL szinthez tartozó TFFR érték).

3. A vonatbefolyásoló berendezés működési elve

3.1 Alapelvek

M1. Az 1. fejezetben megfogalmazott célokat úgy kívánjuk elérni, hogy a pályamenti alrendszer alapvetően ETCS-elemekből épül fel, míg a járműfedélzeti alrendszer alkalmas arra, hogy az ETCS pályamenti alrendszerével kommunikáljon, de kialakításában eltérhet, funkcionalitásában pedig eltér az ETCS járműfedélzeti berendezésektől.

M2. Ebből kifolyólag a VME fogalomrendszere és felépítése – amennyiben lehetséges – az ETCS terminológiáját használja, illetve egyes esetekben az ETCS dokumentumaira (subsetekre) hivatkozik.

{3.1.1.1-K} A vonatbefolyásoló berendezés elsődleges rendeltetése a vonatok közlekedésének felügyelete, a vasúti forgalom biztonságának növelése általa, hogy feljuttatja a járműre

- a pályamenti jelzők változó jelzési képeivel közölt korlátozó parancsokat,
- a lokális sebességlimit (kiépítési sebesség, állandó lassúmenetek és opcionálisan ideiglenes lassúmenetek) értékét,

és sebességtűllépés esetén fékezési parancsot ad a jármű számára.

{3.1.1.2-K} A vonatbefolyásoló berendezés a jelzők jelzési képeit és a sebességlimitet pontszerűen adja fel a járműre. A jelfeladás folyamatossá tehető, ahol a biztonság ezt megköveteli vagy erre forgalmi igény van. A pontszerűen, illetve szakaszosan folyamatosan feladott információk alapján a járműfedélzeti berendezés – később részletezett üzemmódokban – folyamatos sebességfelügyeletet végez.

{3.1.1.3-K} A járműfedélzeti berendezés a feladott információk alapján folyamatosan figyelmeztetési, üzemi- és kényszerfékezési sebességprofilokat számol. Szükség esetén felhívást ad a járművezető számára, illetve fékezési parancsot ad a jármű számára, amely a veszélyeztetett pont előtt megállítja a járművet.

{3.1.1.4-K} A sebességprofiloknak a lehető legnagyobb mértékben meg kell közelíteniük a jármű valódi fékezési határgörbéit.

{3.1.1.5-K} A vonatbefolyásoló berendezés háttérfelügyeletet lát el: a járművezető továbbra is a pályamenti jelzők jelzései alapján vezet, a berendezés csak szükség esetén avatkozik be. A vonatbefolyásoló berendezést úgy kell felépíteni és alkalmazni, hogy elfogadható szintre korlátozza a járművezetők kötelességességéből eredő kockázatokat.

{3.1.1.6-K} Végállomásokon, fordítóvágányokon, illetve ahol a forgalombiztonság indokolja, a jármű állva tartását kényszerítse ki, gátolja meg a jármű téves elindítását.

{3.1.1.7-K} Az információátvitel egyirányú, csak a pályáról a jármű számára továbbít információkat.

{3.1.1.8-K} A vonatbefolyásoló rendszer az üzemelő vasúti biztonságtechnika infrastruktúrájába integrálható. Ez igaz mind a járműoldali, mind a pályaoldali elemek tekintetében. A meglévő berendezéseket esetenként úgy kell bővíteni a vonatbefolyásoló berendezéssel való együttműködéshez, hogy azok funkcionalitása és biztonsága ne sérüljön.

{3.1.1.9-K} A vonatbefolyásolás kiépítése során a menetrend szerint közlekedő, új beszerzésű járműveket el kell látni fedélzeti berendezéssel, ugyanakkor a HÉV-hálózatán vegyes üzemre is fel kell készülni (vonatbefolyásoló berendezéssel el nem látott vonatok is közlekedhetnek).

{3.1.1.10-K} A vonatbefolyásoló berendezés telepítése és üzemeltetése nem korlátozhatja a HÉV-üzem szolgáltatási képességeit, illetve nem okozhat teljesítménykorlátozásokat a menetrendre és/vagy az üzem-szerű, napi forgalmi szituációkban elforduló menetvonalakon közlekedő vonatmozgásokra vonatkozóan.

{3.1.1.11-K} A vonatbefolyásoló rendszerek tervezési, karbantartási és üzemeltetési követelményeinek meghatározásakor úgy kell eljárni, hogy az üzemeltetendő rendszer kapcsán elérhető legmagasabb forgalmi szolgáltatási legyen elérhető.

{3.1.1.12-K} A fedélzeti rendszerrel közlekedő járművek számára a vonatmozgásra való normál felhatalmazást általában menetengedély rendelkezésre bocsátásával kell biztosítani, de lehetővé kell tenni a menetengedély nélküli közlekedés sebességfelügyeletét is.

3.2 Rendszerfelépítés

{3.2.1.1-K} A vonatbefolyásolás két alrendszerből áll, az egyik a pályamenti, a másik a járműfedélzeti alrendszer (járműfedélzeti berendezés). A két alrendszer között az információátvitel, szabályozott felépítésű táviratok segítségével történik.

{3.2.1.2-K} A vonatbefolyásolás feltételezi a hagyományos értelemben vett biztosítóberendezések meglétét. Erre épül rá a vonatbefolyásolás. A biztosítóberendezésből a vonatbefolyásoló berendezés számára eljuttatott adatok alapját a jelzők jelzési képe, illetve a jelzési fogalom adja.

M3.A vonatközlekedés aktuális forgalmi helyzetnek megfelelő szabályozása alapvetően a helyhez kötött jelzők jelzéseire épül. A vonatok követési rendjét, a vonal átbocsátóképességét a fix térközök határozzák meg.

M4.A foglaltság- és a vonatvég-ellenőrzését a biztosítóberendezések végzik.

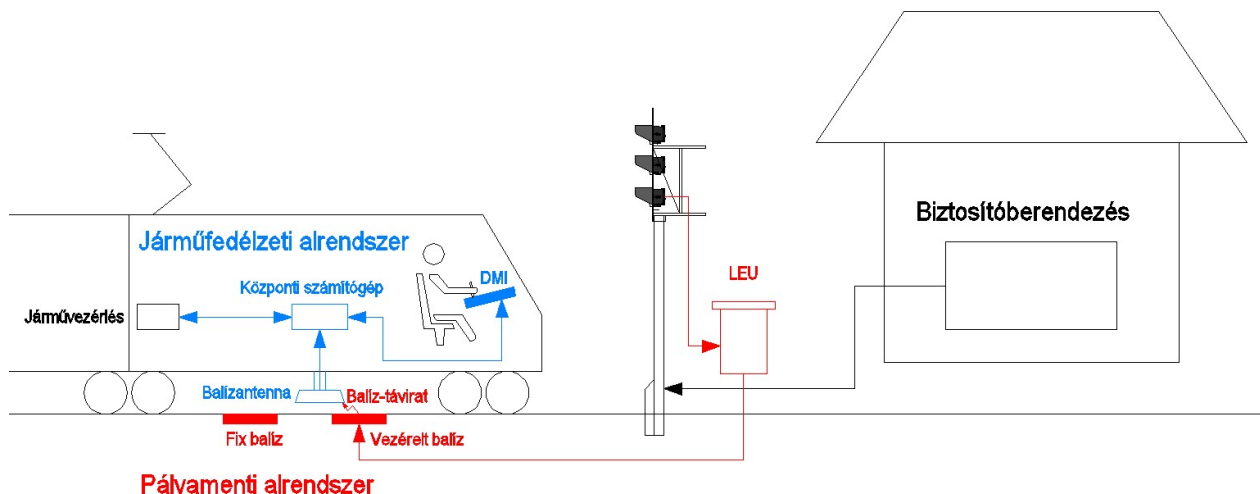
{3.2.1.3-K} A jelzési képek alapján változó információk a pályamenti illesztő egységéből (LEU) a vezérelt balizok segítségével, míg a statikus információk a fix balizok segítségével (pontoszerűen) jutnak el a járműfedélzeti berendezésére. Amennyiben az információ-feladást folyamatossá kell tenni, erre a célra az Euroloop használható.

{3.2.1.4-K} A jelzési információk a LEU számára levehetőek:

- a jelzők fényáramköréből
- közvetlenül a biztosítóberendezésből.

{3.2.1.5-K} A nem vezérelhető balizok a fix, statikus pályaadatok, például az út- és sebességmérő rendszer ellenőrzésére, a távolságokra és referencia pontokra vonatkozó információk átvitelére szolgálnak.

{3.2.1.6-K} A vezérelhető balizok feladata a forgalmi helyzettől függő információk átvitele.



1. ábra. A vonatbefolyásoló rendszer elvi felépítése

{3.2.1.7-K} Az információátvitel a pályáról a jármű irányába ETCS-táviratok segítségével történik.

{3.2.1.8-K} A menetengedélyek tartalmát a jelzőből / biztosítóberendezéstől származó állapotinformációk alapján a LEU határozza meg.

{3.2.1.9-K} A rendszernek az úgynevezett kitöltő (infill) információk adását is lehetővé kell tennie.

{3.2.1.10-K} A pályamenti elemek az ETCS dokumentumokban specifikált, alábbi eszközök:

- LEU (Lineside Electronic Unit – pályamenti elektronikus egység)
- Eurobaliz
- ELM (Euroloop Modem)
- Euroloop (sugárzókábel).

{3.2.1.11-K} A járműfedélzeti berendezéseket hozzá kell igazítani az alkalmazandó pályamenti berendezésekhez, és a következő főbb elemekből kell állniuk:

- ETCS balizantenna;
- VC (Vital Computer – központi számítógép), amely tartalmazza a járművel való együttműködéshez szükséges vonat-illesztő modult (TI), adatrögzítőt (JRU) és odométert (ODM);
- DMI.

{3.2.1.12-K} Jellemző sebességértékek:

- a járművek figyelembe veendő maximális sebessége: 120 km/h
- a vonatbefolyásoló berendezés működési tartománya: 160 km/h.

3.2.2 Vonatbefolyásolási funkciók

{3.2.2.1-K} A vonatbefolyásoló berendezés fő funkciói:

- Folyamatos sebességfelügyelet pontszerűen feladott információk alapján

- Menetek engedélyezése
- Figyelmeztetés
- Fék működtetése. A jármű megállítása. A jármű állva tartása.
- Tolatás lehetőségének biztosítása.
- Speciális közlekedési helyzetek (pl. csatolt közlekedés) kezelése.

Jelfeladás

{3.2.2.2-K} A jelzőknél, illetve egyéb helyeken elhelyezett balízcsoport átlépésekor a pályamenti alrendszer ETCS-táviratok útján a következő adatokat továbbítja a járműfedélzeti berendezésnek:

- maximális pályasebesség;
- MA (menetengedély) hossza;
- TS (célsebesség);
- GP (lejtviszonyok);
- SSP (statikus sebességprofil);
- TSR (ideiglenes sebességkorlátozás);
- az oldási sebesség a célponton;
- Euroloop bejelentés;
- Az Euroloop megszűnése;
- A következő BG (balízcsoport) bejelentése (linkelés);
- Kapcsolható kimenetek vezérlése.

Ideiglenes lassúmenetek

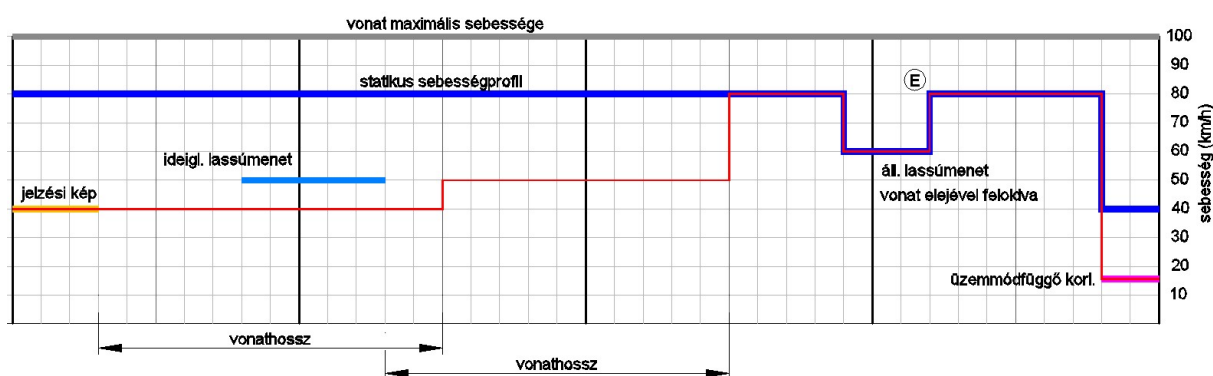
{3.2.2.3-K} Lehetővé kell tenni, hogy a járművek számára az ideiglenes lassúmeneteket (TSR) balízk segítségével fel lehessen adni. A TSR adásához szükséges balízt a lassúmenet előjelzőjénél kell elhelyezni, ahol figyelmeztetést ad a járművezető számára, illetve az ideiglenes lassúmenet kezdetén a járműfedélzeti berendezés elvégzi a sebességvizsgálatot.

Sebességprofilok, fékgörbék számítása

{3.2.2.4-K} A statikus sebességprofil (SSP, pályasebesség, állandó lassúmenetek) fix balízk segítségével fel kell adni a járművek számára, amelyet a járműfedélzeti berendezés beleszámít a jármű sebességprofiljába. Figyelembe kell venni, hogy a lassúmenet feloldása történhet a jármű elejéhez, illetve végéhez igazodva is, amely adatot a táviratban szintén fel kell adni a járműre.

{3.2.2.5-K} A legkorlátozóbb sebességprofil az adott pályaszakaszon a vonatra vonatkozó sebességkorlátozások minimuma. Konkrétan az alábbi tényezőktől függ (2. ábra):

- statikus sebességprofil;
- ideiglenes lassúmenetek;
- vonatfüggő (járműfedélzeti berendezésben beállított) sebességkorlátozás;
- a vezérlés balizók által feladott jelzési információk sebességkorlátozásai;
- üzemmódfüggő sebességkorlátozások;
- vonathossz (amennyiben a sebességcsökkentés feloldása a vonat végével történik).

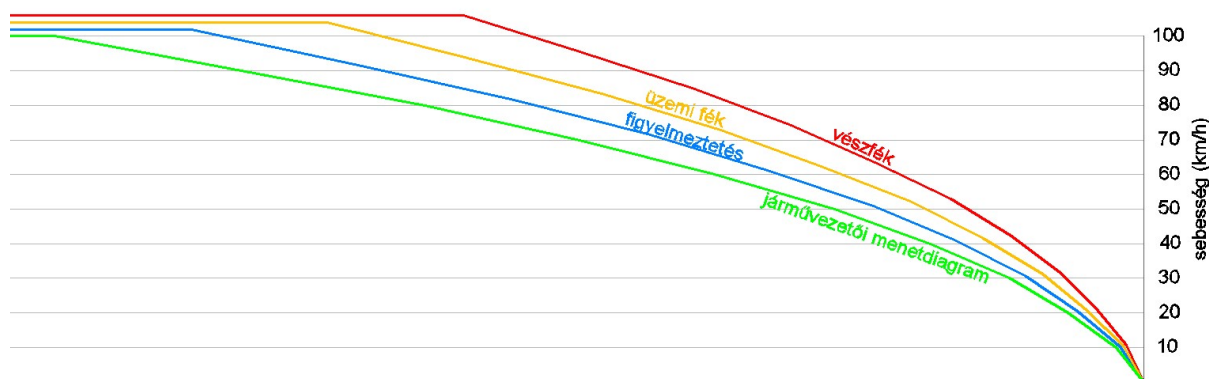


2. ábra. A legkorlátozóbb sebességprofil

{3.2.2.6-K} A legkorlátozóbb sebességprofil a VC folyamatosan számítja.

{3.2.2.7-K} A menetengedélyben közölt információk alapján a VC kiszámítja a következő pályaszakasra érvényes fékgörbét (figyelmeztető görbe, üzemi fék beavatkozási görbe és kényszerfék beavatkozási görbe), és a dinamikus sebességprofil (DSP).

{3.2.2.8-K} A DSP biztosítja azt, hogy a vonat eleget tegyen a legkorlátozóbb sebességprofilra és a menetengedély végére vonatkozó követelményeknek. A fékgörbék számításának alapja a Biztosítóberendezés és vonatbefolyásolás Tervezési Irányelvek 1. részének (Biztosítóberendezés) 1. és 2. mellékletében közölt tényleges és vészfékút-görbék, amelyeket a jármű paramétereire alapján felül kell vizsgálni.



3. ábra. Fékgörbék

Kiszabadulás a fékgörbe-felügyeletből

{3.2.2.9-K} A járművezető egy nyomógomb segítségével ki tudja kapcsolni a „Megállj!” állású céljelzőre vonatkozó fékgörbe-felügyeletet.

M5. Ennek oka, hogy infill eszközök hiányában ne kelljen túlságosan lelassítani a vonatot, hogyha a céljelzőt időközben kezelték, és a járművezető már vizuálisan meggyőződött a céljelző továbbhaladást engedélyező jelzéséről.

{3.2.2.10-K} A kiszabadító nyomógomb kezelésének feltétele, hogy a

- a járművezető lássa a céljelző továbbhaladást engedélyező jelzését
- járművet lelassítsa a menetengedélyben közölt oldási sebességre.

M6. Az aktuális vágányút céljelzőjénél alkalmazandó oldási sebességet a járművezető kötelességsgzése által jelentett kockázatoktól függően kell meghatározni, és azt a tervekben rögzíteni kell. Általános érték: 40 km/h. A vonat a kiszabadulás után az oldási sebességgel haladhat tovább.

{3.2.2.11-K} A kiszabadító gomb kezelése után a járműfedélzeti berendezés a következő aktív balíz eléréséig az oldási sebességnek, illetve a statikus sebességprofilnak megfelelő sebességfelügyeletet végez.

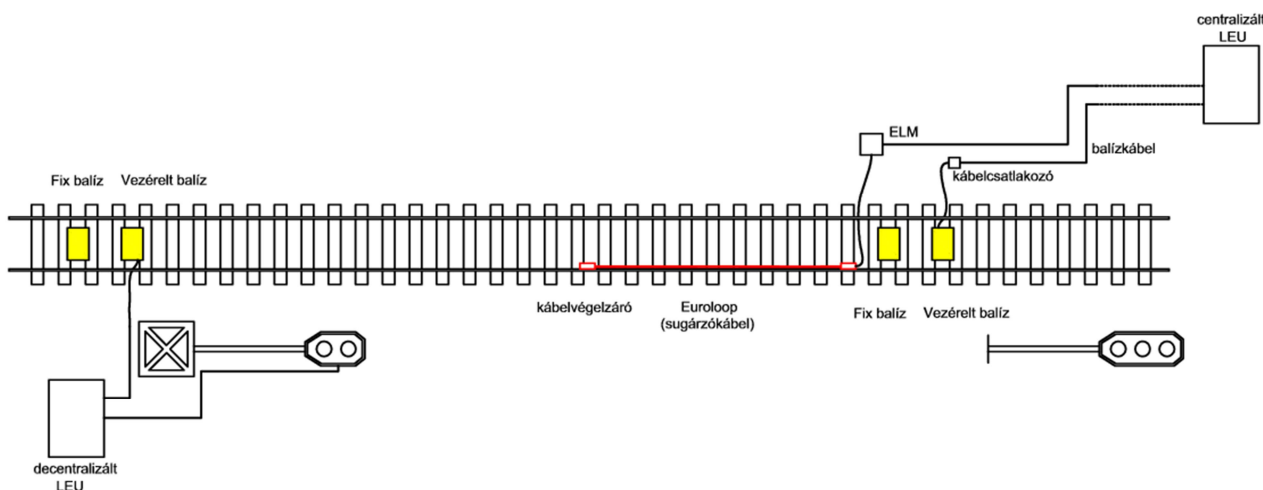
{3.2.2.12-K} A kiszabadító gomb kezelésének hely- és időadatát a járműfedélzeti berendezésnek naplózni kell.

Az elindulás megakadályozása

{3.2.2.13-K} Tervezhető módon biztosítani kell, hogy egyes megállási helyeken a vonat ne indulhasson el álló helyzetből mindaddig, amíg az állvatartási parancsot az Eurolooon keresztül továbbítják a jármű felé.

4. Pályamenti alrendszer felépítése és működése

M7.A pályamenti alrendszer berendezései a LEU-ból, az Eurobalise-ból és szükség esetén az Euroloopból állnak. Az Euroloopok meghajtását az ELM végzi. Feladatuk továbbítani a következő pályaszakaszra vonatkozó információkat a járműfedélzeti berendezésnek.



4. ábra. A pályamenti berendezések lehetséges konfigurációja

4.1 Általános követelmények

{4.1.1.1-K} A pályamenti alrendszer az ETCS Baseline-3-as csomagban szereplő SUBSET-eknek megfelelően épül fel, különös tekintettel a 26-os, 36-os 44-es SUBSET-ekre, és architektúrájában az ETCS L1 szintjéből indul ki.

A biztosítóberendezés vezérli a jelzők jelzési képeit, és a LEU felveszi ezeket az információkat. A jelzési képek alapján a LEU kiválasztja a megfelelő táviratot egy előre meghatározott és beprogramozott táviratkészletből, és ezt továbbítja a balíz, illetve az ELM-en keresztül Euroloop felé.

A LEU elhelyezkedhet belsejtéren, fizikailag a biztosítóberendezés mellett is; illetve lehet a pálya menti külsőtéren, jellemzően egy hozzá közeli jelzőnél. Az ELM integrálható a LEU-ba, vagy külön felszerelhető az Euroloop-ra.

A táviratokat az Eurobaliz vagy az Euroloop adja fel a járműnek. A balíz pontszerű, az Euroloop folyamatos jelfeladást tesz lehetővé, még álló járműveken is.

{4.1.1.2-K} A pályamenti alrendszernek alkalmasnak kell lennie a HÉV-hálózaton működő különböző típusú biztosítóberendezésekhez való csatlakoztathatóságra és az illesztésre. A pályamenti alrendszer elektronikus és jelfogófüggéses biztosítóberendezésekkel is együtt kell tudjon működni.

{4.1.1.3-K} A pályamenti alrendszer illesztésekor el kell kerülni a csatlakoztatott biztosítóberendezések nagymérvű módosítását. Előnyben kell részesíteni az adott biztosítóberendezések, illetve a technikai fejlődés adta lehetőségek kihasználásán alapuló megoldásokat.

{4.1.1.4-K} Az adatátviteli eszközöknek, az elektromos és/vagy optikai interfészeknek a nyilvános távközlési hálózatokkal való kölcsönös zavartatás kizárása érdekében meg kell felelniük az MSZ EN 50159 jelű szabványnak.

4.2 Rendszerelemekre vonatkozó követelmények

4.2.1 Balízvezérlő elemek

Balízvezérlő elemnek a balízek vezérlésére közvetlenül használt eszközöket értjük, és az ETCS-terminológia alapján a LEU-nak (Lineside Electronic Unit) nevezzük. A LEU elhelyezhető belsejtéren, fizikailag a biztosítóberendezés mellett (centralizált telepítési mód); illetve lehet a pálya menti külsőtéren, jellemzően egy hozzá közeli jelzőnél (decentralizált telepítési mód).

A centralizált LEU-knak a biztosítóberendezés képességeitől függően kétféle megvalósítása lehetséges:

- a biztosítóberendezésből érkező információkat a LEU átalakítja balíztávíratrá, és ezeket a távíratokat közvetíti a balízek számára, illetve biztosítja a balíz elektromos meghajtását;
- a távíratokat a biztosítóberendezés állítja elő, a LEU funkciója csak a távírat továbbítása és a balíz meghajtása (digitális vezérlés).

{4.2.1.1-K} A LEU típusának kiválasztásánál és beépítési körülményeinek meghatározásánál tekintettel kell lenni a várható élettartam, megbízhatóság, rendelkezésre állás és karbantarthatóság követelményeire az MSZ EN 50126 szabvány szerint, folyamatos működés, rendszeres átlagos és szélsőséges környezeti körülmények mellett.

{4.2.1.2-K} A LEU minimális élettartama 30 év, amelyre a szállítónak karbantartási előírást kell készítenie. A meghibásodásig eltelt átlagos időnek (MTTF) legalább 10 évnek kell lennie. A preferált érték azonban 25 évnél hosszabb idő. Kifutó alkatrész esetén, az új alkatrész fejlesztése során kompatibilissé kell tenni a felhasználásra, a kifutó alkatrész pótlásra. Az alkatrészellátást biztosítani kell a teljes élettartamon belül.

{4.2.1.3-K} Karbantartási igénye (a szemrevételezésen kívül) nem lehet egy évnél gyakoribb.

{4.2.1.4-K} Veszélykezelési intézkedést kell tenni a LEU működésének megakadályozására, ha az alkalmazás adatok helytelen verzióját telepítik.

{4.2.1.5-K} A LEU konfigurációs beállításait, amelyeket a karbantartónak be kell állítania vagy ellenőriznie kell a berendezés cseréje során, egyértelműen fel kell címkézni.

Előnyben részesülnek azok a Szállítók, amelyek a kereskedelmi forgalomban beszerezhető („polcról levehető”, COTS) berendezést használnak a konfigurációs és karbantartási műveletekhez.

Előnyben részesülnek az olyan LEU-k, amelyek aktív jelzést adnak a helyes működésről kiegészítő berendezések használata nélkül.

{4.2.1.6-K} Külsőtéri telepítés esetén a LEU-kat a biztosítóberendezéssel egységes szekrénytípusokban, fém- vagy műanyagszekrényekben kell elhelyezni.

{4.2.1.7-K} Külsőtéri telepítés esetén a szekrény méretének megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy az egymáshoz közel lévő jelzőkhöz tartozó LEU-k lehetőleg egy szekrénybe kerüljenek.

{4.2.1.8-K} Belsőtéri telepítés esetén az elektronikus egységek külön szekrénybe kerülnek, melynek típusát az Üzemeltetővel egyeztetni kell.

{4.2.1.9-K} Külsőtéri telepítés esetén az elektronikus eszközöket a szekrényen belül a kellő por- és nedvességvédelem biztosítására legalább IP63 védettségű burkolattal kell ellátni.

{4.2.1.10-K} Külsőtéri telepítés esetén a LEU-nak -30 és $+70^{\circ}\text{C}$ hőmérséklettartományban kell működképesnek lennie. A Szállítónak meg kell adnia, hogy milyen feltételeket kell biztosítani ahhoz, hogy a teljes hőmérséklettartományban biztosított legyen a működés.

{4.2.1.11-K} A LEU-nak 1500 V DC felsővezetékes vontatási rendszerű hálózaton alkalmazhatónak kell lennie.

{4.2.1.12-K} Ne biztosítson 100 M Ω -nál kisebb ellenállású galvanikus utat egyetlen táp- vagy interfész áramkörtől sem a földig, 500 V egyenfeszültségen mérve.

{4.2.1.13-K} Ne biztosítson 20 nF-nál nagyobb kapacitív utat egyetlen táp- vagy interfész áramkörtől sem a földig. A földhöz viszonyított kapacitásértékek minden áramkörtípus esetében hasonlóak (+/-50%).

Áramellátás

{4.2.1.14-K} A LEU-k számára folyamatosan, szünetmentes áramellátást kell biztosítani.

{4.2.1.15-K} A LEU-k 120 V AC névleges feszültségű, 50 Hz frekvenciájú betáplálásról működjenek. A tápfeszültség megengedett ingadozása 120 V +10%, -20%.

{4.2.1.16-K} A tápegység teljesítményét a LEU Szállítójának specifikációja szerint kell méretezni. A teljesítményigény nem lehet nagyobb, mint 40 VA / LEU. A védelmi berendezéseket szintén a Szállító specifikációja szerint kell méretezni (túláram értéke, megszakítási idő, stb).

{4.2.1.17-K} Feszültségkimaradás, illetve feszültségátkapcsolás esetén szükséges, hogy a 120 V-os tápfeszültség kimaradása esetén 50 Hz mellett a LEU legalább 10 perióduson keresztül üzemben maradjon.

Bemenetek

{4.2.1.18-K} Digitális vezérlés esetén a LEU bemeneteinek a biztosítóberendezés által generált táviratok fogadására kell alkalmasnak lennie.

„Hagyományos” megvalósítás esetén a LEU-k bemeneteire az alábbi pontok vonatkoznak.

{4.2.1.19-K} A LEU-knak megfelelő számú, biztonságkritikus bemenetekkel kell rendelkezniük, amelyek a jelzők fényáramköreiből, illetve a biztosítóberendezés egyéb, jelfeladási célra szolgáló kimeneteiről működnek, és ezek kimeneti feszültség szintjéhez igazodnak. A bemeneteken átfolyó áramerősség a működtető áramkör áramerősségének megfelelő.

{4.2.1.20-K} Egy bemenethez egy érpár csatlakozik. Egy biztonsági információ egy érpáron érkezik a LEU-ba, ellenőrző érpár használata nem szükséges, de lehetséges.

{4.2.1.21-K} A LEU kevesebb mint 1 másodpercen belül reagáljon egy bemenetének kikapcsolt állapotról történő bekapcsolásra, illetve bekapcsolt állapotról való kikapcsolására. Ugyanakkor alkalmasnak kell lennie 1 másodperces névleges időállandójú villogó bemenet detektálására.

{4.2.1.22-K} Legyen konfigurációs lehetőség a bemenetek stabilitási idejére. Instabil bemenetek mellett hibátávíratot kell küldeni a balízoknak {5.1.1.10-K}.

{4.2.1.23-K} A LEU frissítse a balízoknak küldött távíratot a tényleges forrásbemeneti változást követő 2 másodpercen belül.

{4.2.1.24-K} Valamennyi bemeneteknek az IEC 60664-1 szabvány szerinti legalább II. túlfeszültség kategóriájú, de lehetőleg III. kategóriájúnak kell lennie PD2 (vagy még rosszabb) környezetben.

{4.2.1.25-K} Minden bemeneti csatlakozót és vezetékét felirattal kell ellátni. A csatlakozók rezgésálló kivitelűek, lehetőleg csavar nélküliek, közvetlen megnyomással szerelhetőek legyenek.

{4.2.1.26-K} A kapcsokat az áramkör névleges üzemi feszültségének legalább háromszorosának megfelelő feszültségre kell méretezni, de legalább 250 V AC feszültségre.

{4.2.1.27-K} A kapcsokat a működtető áramkör névleges maximális áramának legalább 4-szeresére kell méretezni, de legalább 4 A áramerősségre.

{4.2.1.28-K} Jelző fényáramkörével működtetett LEU nem ronthatja a látható jelzési kép fényerejét, észlelhetőségét. A LEU nem okozhatja a fényáramkör megszakadását, illetve alternatív áramutak kialakulásával kétes jelzés megjelenését.

{4.2.1.29-K} Jelző fényáramkörével működtetett LEU kiszerelese, cseréje esetén (átkapcsolással, átkötési lehetőséggel stb.) biztosítani kell a fényjelzők folyamatos működését.

Kimenetek

{4.2.1.30-K} A LEU legyen képes vezérelni bármely Unisig-beszállító Eurobalise-át.

{4.2.1.31-K} A balíz legnagyobb távolsága (kábelhossza) a LEU-tól 800 méter. Ekkora távolság mellett a vezérlés működőképes legyen.

{4.2.1.32-K} A balízhoz átvitt jelzésnek meg kell felelnie a SUBSET-036 követelményeinek.

{4.2.1.33-K} A LEU-knak legalább 32 féle, maximális hosszúságú távírat kezelésére kell képesnek lenniük.

M8. Azaz a bemeneti áramkör jellege (fényáramkör, egyéb működtető áramkör), illetve a LEU centralizált/decentralizált elhelyezése alapján a hálózaton többféle LEU alkalmazása is lehetséges, ugyanakkor a balízek számára átadott kimeneti jelek egységes távíratok kell, hogy legyenek.

4.2.2 Balízek

{4.2.2.1-K} A balízoknak meg kell felelniük a SUBSET-036 előírásainak.

{4.2.2.2-K} A balízokat csoportokban kell elhelyezni. Egy balízcsoport (Balise Group, BG) legalább egy, legfeljebb nyolc balízból áll. Egy balízcsoporton belül lehetnek fix és vezérelt balízek is.

M9. Ha a balízcsoportban legalább egy vezérelt balíz van, azt vezérelt balízcsoportnak tekintjük.

{4.2.2.3-K} Egy balízcsoport legfeljebb két fix balízt tartalmazhat, akár vezérelt balízek nélkül.

M10. Csak fix balízt tartalmazó balízcsoporthoz nem kapcsolódik LEU. Az ilyen balízcsoportok irányfüggő állandó információkat továbbíthatnak a járműnek, amelyek függetlenek a jelzők jelzési képeitől. Ezek például:

- helymeghatározási információk a menetengedély útvonalfüggő korrekcióihoz (repozicionálás);
- ideiglenes lassúmenetek határát feladó balízek;
- állandó lassúmenetek határát feladó balízek;
- az Euroloop bejelentése.

{4.2.2.4-K} A balíztáviratok egyedi csomagokból állhatnak, amelyek a járművek számára biztosítanak információkat. Minthogy a járművek a balízcsoportot mindkét irányban meghaladhatják, ezért az egyedi csomagok egyik vagy mindkét irány számára érvényesek lehetnek.

M11. Az információnak a haladási irányhoz való hozzárendelése az irányinformációt tartalmazó Q_DIR változón keresztül történik. {5.1.1.9-K}.

{4.2.2.5-K} A MÁV Zrt. HÉV-vonalaira csak leszerelés nélkül felprogramozható balízek telepíthetők.

{4.2.2.6-K} A balízeket a vágánytengelyben kell elhelyezni, illetve 300 méternél szűkebb ívek esetén a [SUBSET-036 v4.0.0] 5.6.5.2 pontjában leírt speciális szabályok szerint kell elhelyezni.

{4.2.2.7-K} A balízek felszerelése a sínfalpra, aljközben, a balíz típusához illeszkedő, Szállító által meghatározott, standard rögzítőelemmel történik. Olyan helyeken, ahol a balíz nagy pontosságú elhelyezése szükséges, de az aljkiosztás vagy egyéb pályaelem nem teszi lehetővé a standard rögzítőelem használatát, egyedi rögzítést is lehet tervezni.

{4.2.2.8-K} A 10 méternél hosszabb kábellel rendelkező vezérelt balízeket a balíz közelében telepítendő külső kábelcsatlakozón át kell a LEU-szekrénybe bekötni. Az ennél rövidebb kábelek kötés nélkül is készülhetnek.

{4.2.2.9-K} A LEU és a balíz közti kapcsolatot a balízkábel valósítja meg. A kábeltípus megválasztásánál a balíz gyártójának specifikációját figyelembe kell venni. A kábel főbb jellemzői:

- kültéri használatra alkalmas, sodort erű kábel;
- fektethető legyen alépítménybe, védőcsőbe és földárokba;
- fagyálló, UV-álló, ellenáll a rágcsálókknak;
- tűzálló, füst- és halogénmentes szigetelésű.

{4.2.2.10-K} A LEU-hoz való csatlakozás meghibásodása esetén a vezérelt balíznak hibátáviratot kell továbbítani.

4.2.3 Euroloop

M12. Az Euroloop (sugárzókábel) egyrészt az indulások engedélyezésére, illetve megakadályozására szolgál. Másrészt infill információkat ad fel a járműre a felesleges lassítások elkerülése végett.

{4.2.3.1-K} Az Euroloopnak meg kell felelnie az ETCS SUBSET-044 előírásainak, a középfrekvencia 13,5 MHz.

{4.2.3.2-K} Az Euroloopot a kezdete előtt balízcsoporttal be kell jelenteni a jármű számára. A bejelentést a balízcsoportban mind menetirányban, mind pedig az ellenkező irányban lehetővé kell tenni.

M13. Az Euroloopban megtervezhető, hogy megakadályozzák, hogy irányváltás után a vonat az ellenkező irányba induljon.

{4.2.3.3-K} Az Euroloop-nak a céljelző jelzési képének megfelelő táviratot kell továbbítania a jármű számára.

{4.2.3.4-K} Az Euroloopot balízcsoporttal kell lezárni, amely általában a kapcsolódó főjelző balízcsoportja is egyben.

{4.2.3.5-K} Az Euroloop-kábelt a síngerincekre kell felszerelni a Szállító által megadott sínalpbilincsekkel.

{4.2.3.6-K} A jelhullámok visszaverődésének elkerülése végett a kábel végén speciális kábelvégelezést kell alkalmazni. Az 50 Ω-os lezáró ellenállásnak a sínszálhoz vagy megfelelő hűtőbordához csavarozhatónak kell lennie hűtés céljából.

4.3 Kitézés. Balízek elhelyezése

{4.3.1.1-K} A jelzési információ pontszerű feladása érdekében vezérelt balízokat kell telepíteni minden startpontként funkcionáló főjelzőhöz és előjelzőjükhöz. Külön balíz szükséges az önállóan elhelyezett hívásfeloldó jelzőkhöz.

{4.3.1.2-K} A pályaadatokat pontszerű feladása érdekében fix balízokat kell telepíteni. A fix balízek kerülhetnek a vezérelt balízokkal egy balízcsoportba, de állhatnak önállóan is. A pályaadatokat egy adott pályaszakaszra (pl. állomásközre) vonatkozóan kell feladni.

{4.3.1.3-K} Az egy balízcsoporton belüli balízokat legalább 2,3 méter, legfeljebb 3,0 méter távolságra kell egymástól elhelyezni.

{4.3.1.4-K} A jelzőkhöz tartozó vezérelt balízokat úgy kell elhelyezni, hogy a vonatfogadó vágányok hasznos hosszát a beszerezni kívánt új járművel teljes egészében ki lehessen használni, egyéb járművek esetében pedig a legkisebb mértékben korlátozza azt. Ennek érdekében a balízek jelzőkhöz képesti pozícióját és a járműantennák felszerelési helyét össze kell egyeztetni. Kiindulási alapként a vezérelt balízokat a hozzá tartozó jelzőt „Megállj!”-ra ejtő elem előtt legalább 9,0 méter, legfeljebb 9,8 méter távolságra kell elhelyezni (a kiadódó aljközbe). Ezt az értéket a járműparaméterek ismeretében felül kell vizsgálni.

{4.3.1.5-K} Vonatfordító vágányokon, illetve olyan megállási helyeken, ahol a balízek extrém pontos elhelyezése szükséges, a pálya aljkiosztását, illetve egyéb pályaelemek elhelyezését a balízek kitézéséhez kell igazítani.

{4.3.1.6-K} A kitézés támogassa, hogy a helyből induló járművek minél előbb felgyorsulhassanak a megengedett sebességre.

{4.3.1.7-K} A balízek konkrét elhelyezésére vonatkozóan az engedélyezési/előterv kidolgozása, illetve elfogadása során kell dönteni, és a projektálás során a Szállítónak – az akkor már ismerté váló járműparaméterek, valamint az általa gyártott pályamenti eszközök sajátosságai alapján – a kitűzést felül kell vizsgálnia.

{4.3.1.8-K} Ahol a forgalmi igények szükségessé teszik, a céljelző előtti területen kitöltő (infill) információkat is fel kell adni a járműre. Ennek érdekében infill vezérelhető balízek, illetve Euroloop-ok telepítésével is számolni kell.

{4.3.1.9-K} A balízscsoportok távolsága egymástól maximum 2000 m lehet. Ahol ez a maximum távolság nem biztosítható, ott további pozícionáló balízscsoportot kell tervezni.

{4.3.1.10-K} A különböző üzemi feltételek teljesítése érdekében, ahol a jármű helyzetének fokozottan pontos meghatározása, illetve a konfidencia-intervallum csökkentés szükséges (pl. közvetlenül főjelzők előtt lévő megállóhelyek), a vezérelt balízscsoportokon kívül további fix balízek telepítésével is számolni kell. A telepítendő repozícionáló balízek darabszámát és a célponttól való távolságát a célpont megközelítésével szemben elvárt pontosság, és a {6.4.1.4-K} pont szerinti konfidencia-intervallum ismeretében kell meghatározni.

M14. A repozícionáló balízek távolságának jellemző értéke 70-120 méter.

{4.3.1.11-K} Ahol a startjelző a különböző (hosszúságú) vágányutak beállítása esetén azonos jelzési képpel engedélyezi a továbbhaladást, a célpont pontosítása érdekében az elágazási váltók után fix balízokat kell elhelyezni. A vágányinformációk feladása történhet egyéb célú (például ellenkező irányú jelzőkhöz telepített) balízscsoporttal is.

{4.3.1.12-K} Az állandó és ideiglenes lassúmenetek előjelzési és határpontjához fix balízokat kell telepíteni.

4.4A pályamenti alrendszer szolgáltatásaival kapcsolatos követelmények

4.4.1 Helyzet és irány meghatározása

M15. A pontszerű jelfeladás működéséhez önmagában nem szükséges a jármű pozíciójának folyamatos ismere. Azonban, ha a jármű menetengedélyt kap, abban szerepel távolságadat, amelynek kiszámítását a járműfedélzeti berendezés a pozícióadatok ismeretében végzi. A statikus sebességprofil kirajzolásához is szükséges a pozíció ismerete.

{4.4.1.1-K} A pozícióadatok feladása a járműre fix balízek által történik.

{4.4.1.2-K} A menetirányfüggő információk feladásához legalább 2 balízt tartalmazó balízscsoportot kell alkalmazni.

{4.4.1.3-K} A fordított irányú balízscsoportnak is információkat kell tudnia szolgáltatni a jármű számára.

4.4.2 Statikus pályaadatok feladása

A jelzők jelzési képétől nem függő (statikus) pályaadatokat fix balízzokkal kell feladni a járművekre.

{4.4.2.1-K} A statikus pályaadatok:

- maximális pályasebesség;
- GP (lejtviszonyok);
- SSP (statikus sebességprofil);
- TSR (ideiglenes sebességkorlátozás);
- Euroloop bejelentés;
- Az Euroloop megszűnése;
- A következő BG (balízcsoport) bejelentése (linkelés);

{4.4.2.2-K} A statikus adatokat jellemzően egy-egy önállóan értelmezhető pályaszakaszra (pl. egy állomás területére, vagy két állomás közti nyíltvonalra) kell feladni, olyan átfedéssel, hogy a profil késői felülírása miatt lassítás ne következzen be.

{4.4.2.3-K} A statikus adatokat egy vonatkategoríára vonatkozóan kell felprogramozni (a járműfedélzeti berendezés csak egy vonatkategoríát alkalmaz).

4.4.3 A menetengedélyek képzése

{4.4.3.1-K} A változó jelzési képekkel közölt információkat – mint mozgási engedélyt, menetengedélyt – vezérelt balízzokkal és az Eurolooppal kell feladni a járműre.

{4.4.3.2-K} A menetengedély akkor adható ki, ha a menetengedély végpontjáig a biztonságos közlekedés feltételei teljesülnek.

{4.4.3.3-K} A menetengedélyben közölt adatok:

- MA (menetengedély) hossza (a célpont távolsága);
- TS (célsebesség);
- az oldási sebesség a célponton;
- közbenső sebességi pontok távolsága;
- a közbenső sebesség értéke;
- a közbenső sebesség alkalmazásának hossza;
- Kapcsolható kimenetek vezérlése.

{4.4.3.4-K} A menetengedélyek kezdete jellemzően valamely jelzőnél van (startjelző), de infill eszközzel, illetve önállóan felállított hívásfeloldónál lévő balízzal köztes területen is adható menetengedély.

M16. A menetengedély végpontja (EoA) általában főjelzőhöz köthető, de a forgalmi adottságok és lehetőségek ismeretében kerülhet a jelző elé és mögé is.

{4.4.3.5-K} A menetcél alapvetően jelzőknél vagy az ütközőbakban végződő vonatfogadó vágányok végénél van. A célpontot úgy kell projektálni, hogy a legszigorúbb odometria alapján közlekedő vonat a

kijelölt megállási helyig, ennek hiányában a jelző előtt maximum 20 méterig, legmegengedőbb odometria esetén pedig legfeljebb a jelzőhöz tartozó veszélyezett pontig – ideértve az útátjárót, ami a védőszakaszban is elhelyezkedhet, egyéb esetekben a védőszakaszban fekvő objektumokat nem kell figyelembe venni –, vagy az ütközőbakig közlekedhessen.

M17. Ha a menetengedély célpontja a jelző előtt van; a megállás helyét táblával kell megjelölni.

M18. Főjelző utáni menetengedély-végpont esetén a vonat szabályos megállási helye továbbra is a főjelzőnél van, de a megengedőbb sebességprofilok alkalmazhatósága érdekében a vonatbefolyásoló berendezés EoA pontja kerülhet a jelző mögötti veszélyezett ponthoz is. Ezt a pontot – az előnyök és kockázatok mérlegelése mellett – a tervezés során kell meghatározni. A Tervezési irányelvek 1. részének {4.6.54-K} szerint megcsúszási szakaszokba az EoA ne nyúljon bele.

M19. Ütközőbak előtt legalább 10 méterre tervezendő a megállás helye. Ahol ez helyhiány miatt nem tartható, a kockázatok ismeretében ennél közelebbi EoA is tervezhető.

M20. Önállóan (főjelző nélkül) álló „Megállás helye” jelzőtáblához abban az esetben célszerű menetengedély-végpontot tervezni, ha a továbbiakban a jármű nem halad tovább FS módban (például végállomásokon).

M21. A menetengedélyeket – a jelzési rendszerből kifolyólag – két egymást követő jelzős szakaszra lehet feladni (az előjelzési kép utal a következő főjelző után alkalmazandó sebességre, illetve az alkalmazandó sebességprofilra).

{4.4.3.6-K} A menetengedélyeket lehetőleg a következő második célpontig kell feladni a vonatra.

{4.4.3.7-K} Ha a menetengedély célpontja „Megállj!” állású főjelző, „Megállás helye” jelző, vagy vágányzáró jelző (ütközőbak), a célsebesség 0 km/h. Ha a menet célpontja valamely veszélyezett pont, a célsebesség lehet nagyobb, mint 0 km/h.

M22. Ilyet például akkor kell alkalmazni, ha következő jelző után csökkentett sebességgel kell majd haladni, de a második jelzőig nem adható fel teljeskörűen a menetengedély meghosszabbításához szükséges minden információ.

{4.4.3.8-K} A célpontnál alkalmazható oldási sebesség alapesetben 40 km/h, de a vonatbefolyásoló rendszert alkalmassá kell tenni arra is, hogy egyedi oldási sebességértéket lehessen feladni a menetengedélyben.

{4.4.3.9-K} Ahol a startjelző a különböző (hosszúságú) vágányutak beállítása esetén azonos jelzési képpel engedélyezi a továbbhaladást, a startjelző a legrövidebb, illetve legkedvezőtlenebb feltételekkel bejárható vágányútra ad menetengedélyt azzal a kiegészítéssel, hogy a vágányútra (célpontra, illetve közbenső sebességre) vonatkozó adatok később érintett balízkok által pontosítva lesznek.

M23. A pontosításra felhasználhatóak az ellentétes irányú jelzőknél elhelyezett balízkok, de ha a vágányúti információ feladása ezekkel túl későn történne meg (a vonat indokolatlan lassítását okozva), további balízkok elhelyezése válhat szükségessé, például az elágazó váltó után.

{4.4.3.10-K} Biztosított hívójelzés kivezérlése esetén 40 km/h-s sebességű menetengedélyt kell kiadni, szintén a legkedvezőtlenebb vágányút paramétereinek alapján, amelynek célpontja és közbenső sebessége (ha az kisebb, mint 40 km/h) további balízkokkal lesznek pontosítva.

M24. „Biztosított hívójelzés” csak ismert és ép vágányútra vezérelhető ki. Ugyanakkor a vágányút esetleges foglaltsága a startjelző jelzési képe alapján nem határozható meg, így a menetengedély generálása során sem lehet figyelembe venni.

4.4.4 Balízek láncolása

{4.4.4.1-K} A balízscsoportok (BG) összekapcsolhatók oly módon, hogy az előttes balízscsoport előjelzi a következő balízscsoportot a jármű számára. Ebben az esetben a VC-nek a korábban bejelentett balízscsoport táviratát az úgynevezett várakozási ablakon belül kell vennie.

M25. A láncolás célja, hogy a járműfedélzeti berendezés észlelje a hiányzó, illetve hibás balízek meghaladását azáltal, hogy a láncolási információban megadott helyen keresi a következő balízt.

M26. A balízscsoportok összeláncolása nem kötelező.

{4.4.4.2-K} A következő, összekapcsolt balíz távolságát és a telepítési pontatlanságot az előttes balízscsoport távirat útján adja fel a jármű számára.

5. ETCS-táviratok

M27. A pályamenti alrendszerből a járműfedélzeti alrendszer felé az információk feladása az ETCS szabványrendszerében rögzített táviratok segítségével történik. A táviratok a balízzal pontszerűen, míg az Eurolopon keresztül folyamatosan továbbíthatók a járműre.

{5.1.1.1-K} A pálya-jármű információátvitel során mindenkor a biztonsági és üzemi feltételeknek megfelelő táviratokat kell a vonatok részére feladni.

{5.1.1.2-K} Az ETCS-táviratokat az ETCS SUBSET-036. jelű dokumentumnak megfelelően kell kódolni.

{5.1.1.3-K} Az ETCS-távirat szerkezetének meg kell felelnie az ETCS SUBSET-026 jelű dokumentumnak (SRS). A szabványosított adatok továbbítására a 44-es csomagot kell használni (ETCS Packet 44).

ETCS-távirat (1023 bit)						
Adatátviteli bitek (max. 830 bit a hasznos adatok átviteléhez)						Ellen- őrző bitek
ETCS- távirat fejléce	44-es csomag		további távirati csomagok	255-ös csomag	Kitöltő bitek	
		fejléc, menet- irány	adattávirat	lejtviszony-, sebesség- profil, stb. (opcionális)		

5. ábra. ETCS-távirat felépítése a 44-es csomaggal

{5.1.1.4-K} A lejtviszonyprofil feladása SUBSET-026 szerinti 21-es ETCS-csomaggal történik.

{5.1.1.5-K} A statikus sebességprofil feladása SUBSET-026 szerinti 27-es ETCS-csomaggal történik.

{5.1.1.6-K} TSR esetében a SUBSET-026 szerinti 65. és 66. ETCS-csomagot kell használni.

M28. Az ETCS járműfedélzeti berendezéssel felszerelt – rendkívüli – járat a SUBSET-026 szerinti a 21, 27, 65 és 66 csomag szerinti információkat tudja kiértékelni.

A 44-es csomag felépítése

{5.1.1.7-K} Minden 44-es csomagnak fejléccel kell kezdődnie. A 44. ETCS-csomag fejlécszerkezetét a SUBSET-026. ismerteti, és az 1. táblázat sorolja fel.

Átviteli közeg:	Eurobalíz vagy Euroloop		
	Változó	Hossz [bit]	Jelentés
A 44. csomag fejlécének tartalma	NID_PACKET	8	Csomag azonosítója = 44
	Q_DIR	2	Menetirány
	L_PACKET	13	A 44-es csomag bithossza, fejléccel együtt
	NID_XUSER	9	A felhasználói rendszer azonosítója

1. táblázat: a 44-es ETCS táviratcsomag fejlécszerkezete

{5.1.1.8-K} A NID_XUSER változó a kialakítandó rendszer azonosítója, amelyet a MÁV Zrt.-nek meg kell igényelnie az ERA-tól a HÉV-üzem számára.

M29. A 44. táviratcsomagot különböző célokra és egyidejűleg használják a különböző átviteli eszközök.

{5.1.1.9-K} A 44-es csomagban átvendő, hasznos adatok 5 típusát különböztetjük meg, és ezeket a 2. táblázat szerinti átviteli eszközökkel lehet feladni a járműre.

Típus	Átviteli eszköz	Adattartalom
1	Eurobalíz	Alapvető információk (beleértve az opcionális Euroloop-bejelentést)
2	Eurobalíz	Odometriai hibák javítása (beleértve a linkelési információkat is)
3	Eurobalíz vagy Euroloop	Infill információk
4	Eurobalíz	Euroloop bejelentés (opcionális linkelési információkkal együtt)
5	Eurobalíz	Újrapozícionálási információk (opcionális linkelési információkkal, és opcionális Euroloop-bejelentéssel együtt)

2. táblázat: 44-es ETCS táviratcsomag, adattípusok

{5.1.1.10-K} Az ETCS-táviratoknak tartalmazniuk kell a következő pályaszakaszra vonatkozó összes információt. Hiányzó, ismeretlen vagy érvénytelen jelzési kép esetén a LEU-nak hibatáviratot kell továbbítania a vezérelt balízba vagy az Euroloopba.

6. Járműfedélzeti alrendszer felépítése és működése

6.1 Rendszerfelépítésre és rendszerelemekre vonatkozó általános előírások

M30. A tervezett HÉV-jármű zárt (nem szétcsatlakozható) szerelvény, mindkét végén vezetőfülkével. A motorkocsik, pótkocsik elrendezése jelenleg nem ismert. Nem zárható ki, hogy egyéb típusú járművekre (pl. mozdonyokra) is felszerelik a későbbiekben a vonatbefolyásoló berendezést.

M31. A járműfedélzeti alrendszer felépíthető ETCS elemekből is, de nem szükségszerű ezek használata, hanem egyedi fejlesztésű is lehet. A pálya-jármű táviratok az ETCS rendszer speciális (44-es) adatcsomagjával kerülnek feladásra, a többi járműfedélzeti funkció viszont nem ETCS-specifikus, és nem igényel SIL-4-es biztonságintegritási szintet. A járműfedélzeti berendezés funkcionalitása eltér az ETCS járműfedélzeti berendezésektől.

{6.1.1.1-K} A járművek minden vezetőfülkéje kapcsolatban áll egy járműfedélzeti berendezéssel.

M32. A mozdonyok jellemzően egy fedélzeti berendezéssel rendelkeznek, amihez csatlakozik mindkét vezetőfülke a maga alrendszer-elemeivel. A zárt motorvonatoknál egyaránt lehetséges az egy és a két járműfedélzeti berendezéssel megvalósított változat.

{6.1.1.2-K} A mozdonyok és motorvonatok csatolt menetekor, valamint a két fedélzeti berendezéssel felszerelt járműveknél kizárólag abban a vezetőfülkében működhet aktív felügyelettel a vonatbefolyásoló berendezés, amelyből a járműszerelvény irányítása éppen történik.

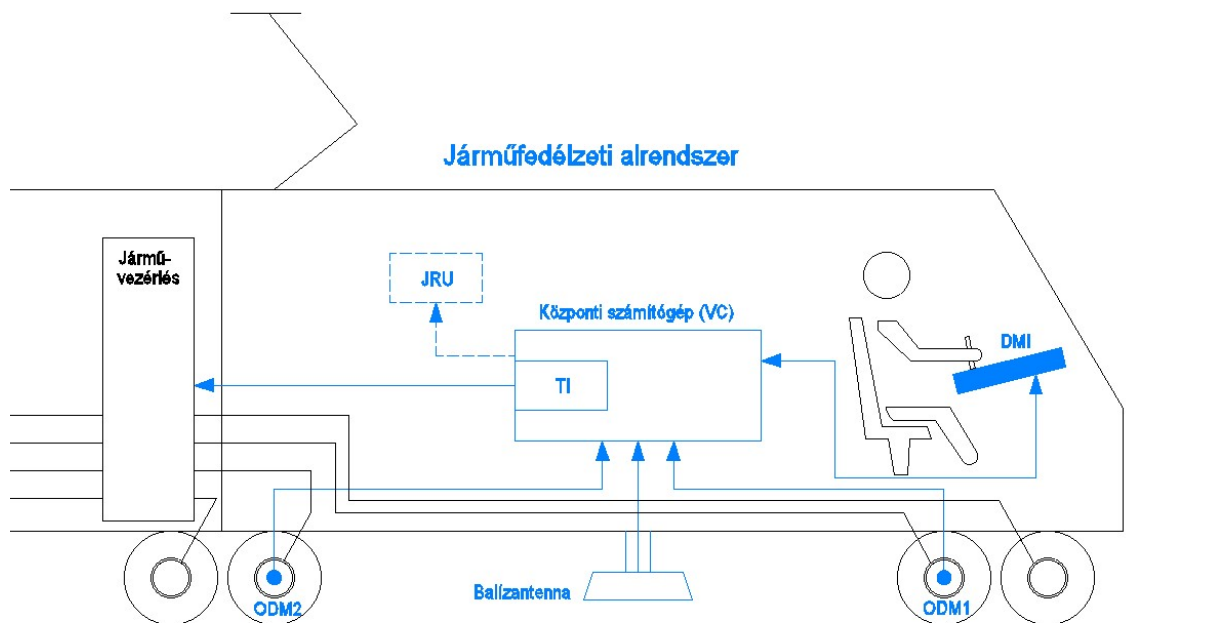
{6.1.1.3-K} A járműegységen kialakított járműfedélzeti berendezések számától, valamint a vonatban lévő járműegységek számától függetlenül olyan megoldást kell alkalmazni, hogy a menetirányváltáskor a vonat másik végén lévő vezetőfülke aktiválása normál szerelvényösszeállítás mellett 10 másodpercen belül véghez vihető legyen (beleértve ebbe a berendezés élesztési idejét, belső tesztek végzési idejét is, a mozgást lehetővé tevő üzemmód aktiválásáig). Ehhez a jármű- és vonatadatok bevitelét, frissítését automatizálni szükséges.

{6.1.1.4-K} A járműfedélzeti berendezés központi számítógépe a VC (Vital Computer), amely folyamatosan biztosítja a vonat mozgásának felügyeletét a rendelkezésre álló információk alapján. Ezek elsődleges forrásai a pályamenti berendezések, a fedélzeti odometria, a járművezető és a tárolt információk. A VC a DMI-n keresztül ad információkat a járművezető számára, illetve a vonat-illesztő egységen (TI) keresztül a jármű további rendszerei felé (6. ábra).

{6.1.1.5-K} A járműfedélzeti berendezés a TI vonat-illesztő egységen keresztül kapcsolódik a jármű további rendszereihez, mint például az üzemi- és vészfék rendszerhez, a menetirányváltó kapcsolóhoz és a főkulcshoz, vagy a járművezérlőhöz (olyan esetleges kiegészítő funkciók szabályozásához, mint az áramszedő vezérlés, főmegszakító vezérlés, stb.).

{6.1.1.6-K} Üzemviteli szempontból szükséges a járműfedélzeti berendezés és a jármű egyéb rendszerei közötti interfészt járműtípusonként egységesen kialakítani.

M33. Többek között az üzemviteli szabályozás által előírt feladatok, kezelések minél egységesebb hatású végrehajthatósága érdekében.



6. ábra. A járműfedélzeti berendezés elemei

{6.1.1.7-K} DMI kezelő- és visszajelentő felület szolgál arra, hogy a járművezető adatot tudjon megadni a járműfedélzeti berendezés számára, valamint megjeleníti számára a kijelzendő információkat, a jelentkező hibákat és figyelmeztetéseket.

{6.1.1.8-K} A jármű odometria egysége (ODM) szolgáltatja a sebesség és távolság információkat az általa mért adatok alapján. Ennek a lehető legnagyobb pontossággal kell rendelkeznie, ezért általában egy-nél több mérőeszköz biztosítja.

{6.1.1.9-K} A járműfedélzeti berendezés interfésszel rendelkezik a hatósági adatrögzítő (JRU) felé, amely a berendezés működése szempontjából fontos adatok (pályaoldali és hibaüzenetek, üzemmódváltások stb.) tárolásáért felelős. Ezen adatok felhasználhatóak az esetleges baleset-vizsgálatokhoz, és az üzemi tapasztalatok összeállításához.

6.2 Üzem módok

A HÉV homogén járműflotta kialakítására törekszik. Ugyanakkor lehetővé kell tenni, hogy egyéb járművekre, például mozdonyokra is fel lehessen szerelni a járműfedélzeti berendezéseket. Figyelembe kell venni továbbá a tolt, csatolt közlekedés lehetőségét, a tolatást, illetve a műszaki hibás járművekkel való közlekedést is. Ezek a lehetőségek, illetve a felügyelet mélysége a járműfedélzeti berendezés megfelelő üzemmódjának kiválasztásával állíthatók be. A VC feladata is az üzemmód függvényében változik.

{6.2.1.1-K} A járműfedélzeti berendezés üzemmódjai:

Rövidítés	Angol megnevezés	Magyar megnevezés
FS	Full supervision	Teljes felügyeleti
SB	Standby	Készenlét
SR	Staff responsible	Saját felelősségű
SH	Shunting	Tolatás
SL	Sleep	Alvó
IS	Isolated	Leválasztott

{6.2.1.2-K} A pályamenti berendezések telepítése során az a cél, hogy a járműfedélzeti berendezés az elérhető legmagasabb biztonságot és haladási sebességet lehetővé tevő üzemmódban működjön, és indokolatlanul ne történjen üzemmódváltás. Alapesetben ez az FS üzemmód.

Készenlét (SB)

{6.2.1.3-K} Miután a járművezető elfoglalja a vezetőfülkét, a DMI-t aktiválni kell. A bekapcsolás, illetve alvó állapotból történő „ébresztés” után a berendezés „készenléti” üzemmódba kerül. Készenléti üzemmódban a vonatbefolyásoló rendszernek meg kell akadályoznia a jármű mozgását.

{6.2.1.4-K} A készenléti üzemmódból a következő módokon lehet kilépni:

- SH üzemmód választása
- a vonatadatok teljeskörű bevitele.

Teljes felügyelet (FS)

{6.2.1.5-K} Teljes felügyelet esetén a vonatbefolyásoló berendezés ellátja a jármű sebességfelügyeletét. Teljes felügyeleti módba a fedélzeti berendezés kézi úton nem, csak automatikusan kerülhet, ha vezérelt balíz vagy Euroloop által menetengedélyt kap, illetve valamennyi a felügyelethez szükséges pálya- és vonatadat a fedélzeten rendelkezésre áll.

{6.2.1.6-K} FS üzemmódban a vonatmozgás felügyeletének alapja a dinamikus sebességprofil.

M34. A járművet a vezető a jelzők jelzési képei és a forgalmi szabályok szerint vezeti. Ha a járművezető ilyenkor a sebességfelügyelet feltételeit nem tartja be, figyelmeztetés és automatikus fékezés indul be.

{6.2.1.7-K} Kikapcsolása manuálisan történik az SL, SH és IS üzemmódok aktiválásakor. „Megállj!” állású, vagy hívójelzést adó főjelző meghaladásakor önműködően kapcsolódik ki, és lép SR üzemmódba a vonatbefolyásoló berendezés.

Saját felelősség (SR)

{6.2.1.8-K} Ez a mód lehetővé teszi a járművezető számára, hogy a járművet saját felelősségére irányítsa. Ekkor a fedélzeti berendezés be van kapcsolva, rendelkezésre állnak a vonatadatok, de a pálya-jármű információk a teljes felügyelet megvalósításához nem elegendők, azaz nincs menetengedély a vonat számára.

M35. Ez jellemzően a fedélzeti berendezés üzembe helyezésekor, hívójelzés esetén, „Megállj!” állású jelző meghaladásakor, vagy egyéb pályaoldali meghibásodáskor következhet be.

{6.2.1.9-K} A vonat sebessége SR üzemmódban 15 km/h.

{6.2.1.10-K} Bekapcsolása a „készenléti” üzemmód elhagyása után, az SL, SH és IS üzemmód kikapcsolásakor, illetve a „Megállj!” állású főjelző, valamint „Hívójelzés” meghaladásakor önműködően következik be. Kézi kezeléssel a járművezető is be tudja kapcsolni.

{6.2.1.11-K} Kikapcsolása, vezérelt balíz fölött áthaladva önműködően megtörténik, ha ott a vonat érvényes menetengedélyt kap (FS üzemmódba kapcsol át).

Tolatás (SH)

{6.2.1.12-K} Ez az üzemmód teszi lehetővé a tolatási mozgások elvégzését. A fedélzeti berendezés be van kapcsolva, de a vezérelt balizok és az Euroloop által közölt információk nem jutnak érvényre, ugyanakkor a járműfedélzeti berendezés megjegyzi azokat. A jármű a vezetőfülke cserélése nélkül irányt válthat, ide-oda mozoghat.

{6.2.1.13-K} A tolatás során – illetve a Forgalmi Utasításban meghatározott egyéb esetben – alkalmazható 40 km/h-s legnagyobb megengedett sebességet kényszeríti ki.

{6.2.1.14-K} Az üzemmód be- és kikapcsolása a járművezető által történik. A bekapcsoláskor a jármű sebességének 40 km/h alatt kell lennie, egyébként a vonatbefolyásoló berendezés nem fogadja el az üzemmódváltást.

{6.2.1.15-K} Az SH üzemmód kikapcsolása csak álló helyzetben lehetséges. Ekkor a berendezés SR üzemmódba vált.

{6.2.1.16-K} A balizcsoport adattáviratában az SH üzemmódra kényszerfékezés kiváltása is konfigurálható (pl. „virtuális tolatási határ” vagy tolatásjelzővel egyesített főjelzők esetén). Ilyen távirat észlelése esetén kényszerfékezés történjen. Elindulni csak irányváltás, vagy az SH üzemmódból való kilépés után lehetséges.

Alvó (SL)

{6.2.1.17-K} Normál esetben a jármű első fedélzeti berendezése végzi a szerelvény felügyeletét, míg a motorvonat hátsó vezetőfülkéjéhez tartozó berendezés „alvó” üzemben közlekedik. Szintén alvó üzemmódban vannak a távvezérelt szerelvény berendezései is.

{6.2.1.18-K} Mivel ezekben a vezetőfülkékben vezető sem tartózkodik, a kijelző lekapcsolt állapotban van. Az alvó állapotban lévő vezetőfülkéhez tartozó berendezés semmilyen vonatmozgás-felügyeletet nem lát el.

{6.2.1.19-K} Abból a vezetőfülkéből, amelyben a DMI SL üzemmódban van, meg kell akadályozni a jármű elindítását, azaz a fékek feloldását és a menetvezérlést.

Leválasztott (IS)

{6.2.1.20-K} Ebben az üzemmódban a járműfedélzeti berendezés minden más fedélzeti berendezésről (beleértve a fékrendszert is) fizikailag le van választva. Ezzel minden felügyeleti felelősség elhárul a fedélzeti berendezésről, ettől fogva a járművezető teljes felelősséggel tartozik!

{6.2.1.21-K} Ezt az üzemmódot kell használni a tolt vonat közlekedése, illetve a vonatbefolyásoló berendezés használhatatlansága esetén.

{6.2.1.22-K} Az IS üzemmód be- és kikapcsolását csak a jármű álló helyzetében, kézi átkapcsolóval lehet végezni.

6.2.2 Szerelvényösszeállítás

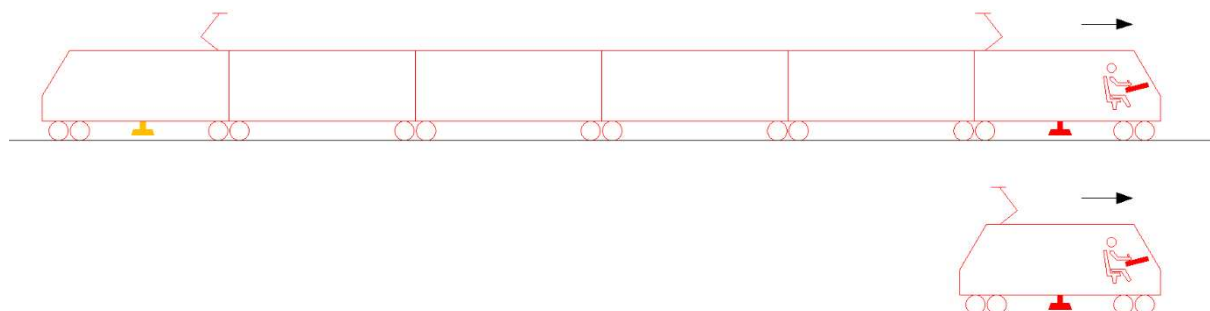
Attól függően, hogy a vontatójármű (mozdony vagy motorvonat) önállóan, vagy más járművekkel csatolva közlekedik, a vonatbefolyásoló berendezés szempontjából háromféle szerelvényösszeállítási rendet különböztetünk meg: normál, távvezérelt és vontatott szerelvényösszeállítást.

Mindhárom szerelvényösszeállításban a járművet az első vezetőfülkéből vezetik.

{6.2.2.1-K} A szerelvényösszeállítási rendet a jármű DMI-ján keresztül kell megadni a járműfedélzeti berendezés számára. A vezetőfülke elfoglalásakor a vonatbefolyásoló berendezést be kell kapcsolni, illetve „fel kell ébreszteni”. Ekkor a vonatbefolyásoló berendezés „normál” szerelvényösszeállítást feltételez, amit a járművezetőnek el kell fogadnia. „Normál” szerelvényösszeállítás mellett a járműfedélzeti berendezés a saját járműadatait önműködően betölti. Távvezérelt vagy vontatott szerelvényösszeállítás kiválasztásakor további járműadatokat kell megadni (vonathossz, tömeg stb.).

Normál

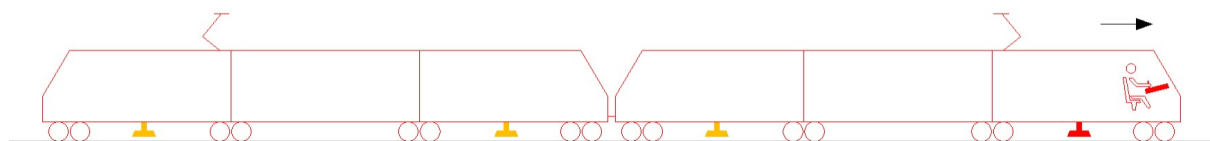
{6.2.2.2-K} Normál szerelvényösszeállításban a vonat első antennája aktív, a vonatot az első vezetőfülkéjéből vezetik. A jármű első vezetőfülkéjéhez tartozó VC-je végzi a vonatbefolyásolást. Az FS, SR és SH üzemmódok érhetőek el. A szerelvény további antennái inaktívak, a hátsó vezetőfülke berendezései SL üzemmódban vannak.



7. ábra. Normál szerelvényösszeállítás

Távvezérelt

{6.2.2.3-K} Távvezérelt szerelvényben a vonat első antennája aktív, a vonatot az első vezetőfülkéből vezetik (vezérlő és a vezérelt egység is kifejti vonó- és fékezőerőt). A vezérlő vonategység további antennái, a vezérelt egység valamennyi antennája inaktív. A távvezérelt szerelvény vonatbefolyásoló berendezése(i) SL üzemmódban vannak.

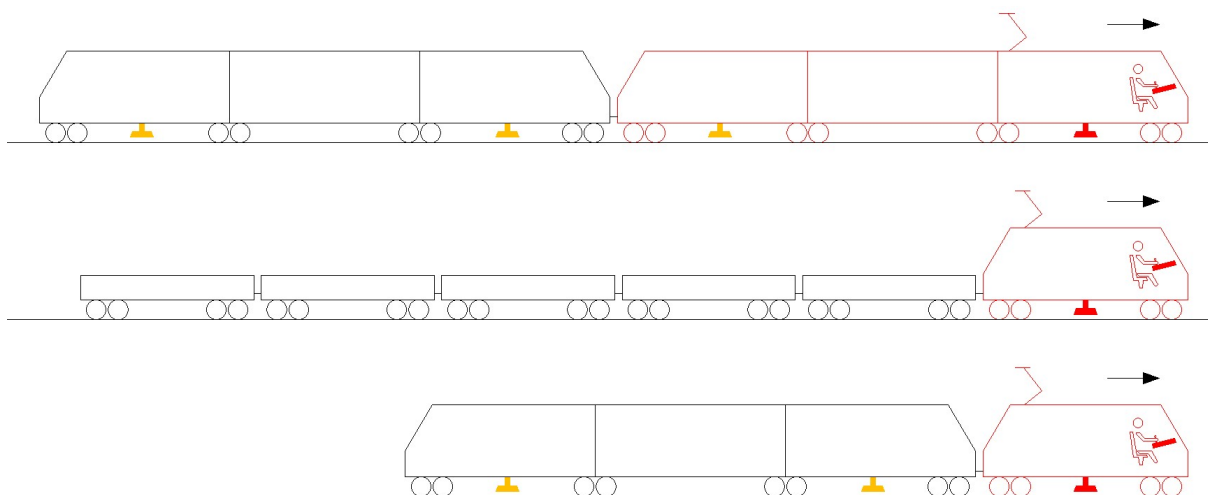


8. ábra. Távvezérelt szerelvényösszeállítás

Vontatott

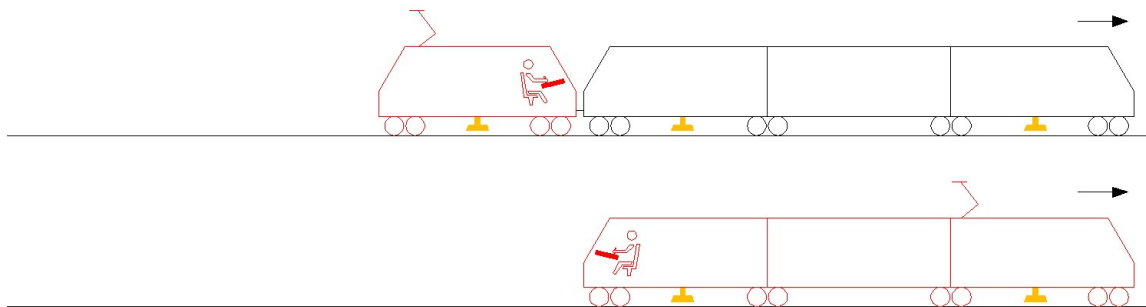
{6.2.2.4-K} Vontatott szerelvényben a vonat első antennája aktív, a vonatot az első vezetőfülkéből vezetik (vonóerőt csak a vontatójármű fejt ki, fékezőerőt vontatójármű és a DMI-ban beállított mértékben a vontatott járművek is kifejtnek).

M36. Vontatott szerelvényösszeállításnak számít az a csatolt közlekedés is, amikor a hátsó vonatrész nem vesz részt a vontatásban.



9. ábra. Vontatott szerelvényösszeállítás

{6.2.2.5-K} A fentiekől eltérő, egyéb szerelvényösszeállítás, így tolt vonat, vagy hátsó vezetőfülkéből való vezetés esetén a járműfedélzeti berendezés IS üzemmódjában kell közlekedni.



10. ábra. Szerelvény tolása, illetve vezetés a hátsó vezetőállásból IS üzemmódban

6.3 A járműfedélzeti berendezés elemeire vonatkozó követelmények

6.3.1 Központi számítógép (VC)

{6.3.1.1-K} A központi számítógép elemeit a lehető legkisebb méretű készülékházba, szekrénybe kell helyezni, hogy megkönnyítse a különböző típusú járművekbe való beépíthetőséget.

{6.3.1.2-K} A VC-nek az EN 50155 szabvány szerinti feszültségtartományban, továbbá az EN 50125-1 szabványban megadott környezeti feltételek mellett kell tudnia üzemelnie.

{6.3.1.3-K} A VC-nek a következő információkból kell kiszámítania a legnagyobb sebességet és a fékezési görbéket a jármű elejére vonatkozóan

- útvonaladatok, táviratban;
- elmozdulásmérés, figyelembe véve az elmozdulás mérési tűrését;
- konkrét járműadatok, mint például:
 - kerékátmérő;
 - tömeg és egyéb fékezési jellemzők;
 - a jármű legnagyobb sebessége;
 - a vonat hossza.

{6.3.1.4-K} A VC-nek olvasnia és értékelnie kell az infrastruktúra-berendezésekből származó összes lehetséges táviratot, információt.

6.3.2 A DMI

{6.3.2.1-K} A vezetőfülkében DMI-nak a vezető közvetlen látóterében kell lennie. A DMI lehet különálló egységként felszerelve, de lehet a jármű kijelző monitorjába integrálva is.

{6.3.2.2-K} Ha a DMI a vezetőasztal érintőképernyőjén van megjelenítve, interfészt kell létesíteni a számára. Ebben az esetben a DMI nem feltétlenül rendelkezik a szükséges SIL-szinttel, ezért a VC-nek ellenőriznie kell a DMI-től érkező összes parancsot vagy bemenetet. Adatátviteli protokollként TCP-t kell használni. Az interfészen keresztül két DMI csatlakoztatható.

{6.3.2.3-K} A DMI-hoz tartozó „kiszabadító gomb”-nak a vezetőülésből könnyen elérhető helyen kell lennie. A kiszabadító gomb lehet a DMI-ra felszerelve, vagy a vezetőpulton, egyéb helyen beépítve.

{6.3.2.4-K} Egy járművön (motorvonaton) egyszerre csak egy DMI lehet aktív. Csak abban a vezetőfülkében lehet aktív a DMI, ahonnan a járművet vezetik. Egyébként alvó (SL) üzemmódban kell lennie.

{6.3.2.5-K} A DMI „altatása” és „ébresztése” történhet közvetlenül a vezetőfülke főkapcsolójával, vagy egyéb, üzembiztonságot meghatározó kezelőszerv (pl. menetirányváltó) kezelésével is.

{6.3.2.6-K} A DMI kezelőszerveit, működését és visszajelzéseit egy járműtípuson belül egységesen kell kialakítani.

{6.3.2.7-K} Az alkalmazandó hangjelzések és szimbólumkészlet kialakítása során a szállítónak egyeztetnie kell az üzemeltetővel, és biztosítani kell annak módosíthatóságát.

{6.3.2.8-K} A HÉV teljes – vonatbefolyásolással ellátott – járműparkján egységes rendszerű berendezéseket kell kialakítani.

{6.3.2.9-K} A DMI a járművezető számára adott figyelmeztetéseket vizuálisan és hangjelzéssel is jelzi. A villogás konfigurálható. A hangjelzés(ek)nek valamennyi járműtípuson egységesnek kell lennie, és nem lehet azonos vagy összetéveszthető más hangjelzésekkel.

Kezelések a DMI-on

{6.3.2.10-K} A vezetőfülke elfoglalásakor a következő műveleteket kell lehetővé tenni (csak álló helyzetben):

- kijelző teszt;
- kényszerfékezési teszt;
- a vonat legnagyobb sebességének megadása (opcionálisan, ha valamiért eltér a jármű megengedett legnagyobb sebességétől);
- a szerelvényösszeállítás kiválasztása;
- nem vontatott, illetve távvezérelt szerelvényösszeállítás választása esetén az alábbi vonatadatok megadása:
 - vonathossz
 - elegytömeg
 - féküzem mód (személyvonati, tehervonati)
 - fékszázalék (fékhibás járművek figyelembevételével).

{6.3.2.11-K} A normál szerelvényösszeállításra vonatkozó vonatadatoknak előre beállíthatónak és eltávolíthatónak kell lennie.

{6.3.2.12-K} Forgalom közben az alábbi műveleteket kell lehetővé tenni:

- vonatadatok megváltoztatása (csak álló helyzetben);
- a kényszerfékezés visszaállítása (csak álló helyzetben);
- kézi kiszabadítás;
- az SH üzemmód be/kikapcsolása;
- hibaüzenet nyugtázása.

{6.3.2.13-K} A vezetőfülke elhagyásakor az SL üzemmód bekapcsolását kézi kapcsolóval lehetővé kell tenni. A vezetőasztal lezárásakor, feszültségmentesítések során az SL üzemmód bekapcsolása automatikusan történjen meg.

Visszajelentések a DMI-on

{6.3.2.14-K} A következő információkat kell vizuálisan megjeleníteni:

- kijelző teszt (valamennyi lámpa és digit);
- leválasztott állapot (IS) visszajelentése;
- a vonatbefolyásoló berendezés üzemmódja;
- féküzem mód;
- kényszerfékezés;
- üzemi fékezés (csak a vonatbefolyásoló berendezés által kiváltott üzemi fékezés esetén);
- indulási engedély vagy az indulás megakadályozása;
- az oldási sebességnél alacsonyabb sebesség (kiszabadítás kezelhető)
- kiszabadítás;

- nyugtázás-kérés;
- figyelmeztetések:
 - állandó és ideiglenes lassúmenetek előjelzése;
 - sebességcsökkentésre, illetve megállásra adott előjelzés;
 - a figyelmeztetési sebesség túllépése (opcionális);
- működési hibák.

M37. A DMI nem jelzi a kerékperdülés és megcsúszás esetét. Lehetőleg a jármű egyéb visszajelentő eszközei jelezzék a perdülés- és csúszásvédelem működését, amelyből a járművezető következtetni tud az odometria pontatlanságára.

{6.3.2.15-K} A megfigyelt sebesség (célsebesség, oldási sebesség) megjeleníthető.

{6.3.2.16-K} A DMI-nak a következő esetekben hangjelzéseket kell adnia:

- hangteszt (a kijelző tesztelésével egyidőben);
- fékgörbe-figyelmeztetés, üzemi fék aktiválása, kényszerfékezés;
- az SR üzemmód bekapcsolása (vörös jelző meghaladása);
- valamennyi vizuálisan adott figyelmeztetés;
- hibák jelentkezésekor.

{6.3.2.17-K} A fenti öt esethez ötféle különböző hangot kell alkalmazni.

{6.3.2.18-K} A hangjelzések hangerejét a járművezető által beállíthatóvá kell tenni, de teljesen lehalkítani vagy kikapcsolni ne lehessen.

6.3.3 A balizantenna

{6.3.3.1-K} A balizantennát minden új beszerzésű motorvonat első és utolsó járművére fel kell szerelni. Lehetővé kell tenni, hogy a balizantennát egyéb vontató- és vezetőfülkével ellátott járműre (mozdonyra, motorkocsira, vezérlőkocsira) is fel lehessen szerelni.

{6.3.3.2-K} A balizantennának meg kell felelnie az ETCS SUBSET-036 előírásainak.

{6.3.3.3-K} A balizantennát a jármű hossz tengelyében kell elhelyezni. A balizantennát a jármű főkeretére vagy a forgóvázra kell felszerelni – a megfelelő tartóelem közbeiktatásával. Az elhelyezésnél figyelembe kell venni a pályaépítési előírásokban szereplő, forgalmi vágányokra vonatkozó legkisebb ívsugarat: az antenna középvonala a legkisebb sugarú ívben se távolodjon el 165 mm-nél nagyobb távolságra a vágánytengelytől.

{6.3.3.4-K} Figyelembe véve az {4.3.1.4-K} pontban felvett minimális és maximális balíztávolságot, az antenna közepének a jármű elejétől (ütközőjétől, ennek hiányában homlokfalától) számított távolságát az alábbi két elv alapján kell meghatározni:

- lehetővé kell tenni, hogy az új beszerzésű járművel a „Megállj!” állású főjelzőt a Tervezési irányelv 1. rész {4.5.63-K} pontja szerinti 5 méteres távolságra meg lehessen közelíteni úgy, hogy a járműantenna a jelzőhöz tartozó vezérelt balíz által adott információkat még ne érzékelje (11. ábra felső rajz):

$$A_{min} = D_{max} + B - D_s$$

- az új beszerzésű járművel a vonatfordító vágányokon a jelzőhöz tartozó balíz csoport első, fix balízának a táviratát a járműantennának vennie kell, ugyanakkor a vezérelt balíz által adott információkat nem érzékelheti. Ehhez szélső helyzetben az antennának a balíz fölött kell állnia (11. ábra középső rajz):

$$A_{min} = DFV + D - D_s$$

- a jelzőhöz tartozó „Megállj!”-ra ejtő tengelyszámláló érintésének hatására visszaeső jelző tiltó információját egyetlen járműtípus esetében se érzékeli a járműantenna.

$$A_{max} = D_{min} - B + T$$

A képletekben:

- A a balízantenna közepének távolsága a jármű elejétől
- D a vezérelt balíz távolsága a „Megállj!”-ra ejtő elemtől ({4.3.1.4-K}) $D_{min}=9,0\text{m}$, $D_{max}=9,8\text{m}$
- DFV a fix és a vezérelt balíz távolsága, ({4.3.1.3-K}) $DFV_{min}=2,3\text{m}$, $DFV_{max}=3,0\text{m}$
- D_s a megállás helyének távolsága a „Megállj!”-ra ejtő elemtől (Tervezési irányelv 1. részének {4.5.63-K} pontjában rögzített 5,0 m megállási távolság mellett $D_s=3,0\text{...}4,0$ méter közti értéket veszünk fel)
- B a balíz és az antenna legnagyobb áthallási távolsága, 1,3 m
- T a jármű első tengelyének távolsága a jármű elejétől.

M38. A képletekbe behelyettesítve látható, hogy a járművön az antenna felszerelési tartománya ($A_{max}-A_{min}$) szűkös, és függ a T távolságtól (lényegében az első tengelytávolsága $-0,4$ méter):

$$A_{min} = D_{max} + B - D_s = 9,8 + 1,3 - 3,0 = 8,1 \text{ m}$$

$$A_{max} = D_{min} - B + T = 9,0 - 1,3 + T = 7,7 \text{ m} + T$$

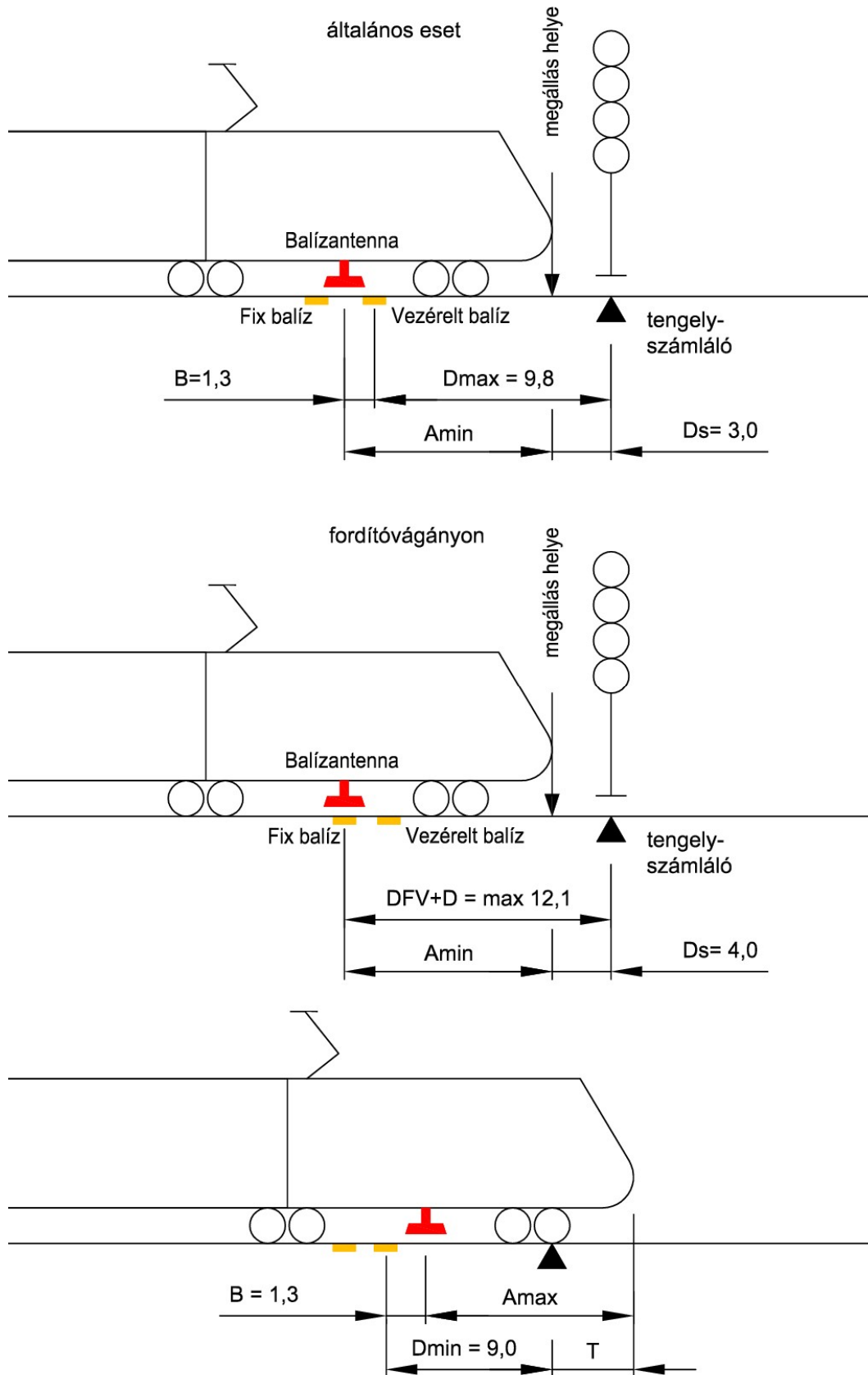
$$A_{max}-A_{min} = 7,7 + T - 8,1 = T - 0,4 \text{ m}$$

M39. A vonatfordító vágányokon szigorú méretek betartása mellett kell elhelyezni a balízokat, illetve a betonaljok, lekötőelemek kiosztása során figyelembe kell venni a balízok tervezett helyét:

$$(DFV+D)_{max} = A_{min} + D_s = 8,1 + 4,0 = 12,1 \text{ m}$$

$$(DFV+D)_{min} = DFV_{min} + D_{min} = 2,3 + 9,0 = 11,3 \text{ m}$$

M40. Egyéb járműtípus esetében kompromisszumként elfogadható, ha a jármű nem tudja 5 méter távolságra megközelíteni a „Megállj!” állású jelzőt. A jelzők megközelítésének távolságát a forgalmi szabálykörnyezetben kell rögzíteni.



11. ábra. Balízantenna elhelyezése a jármű elejéhez képest

6.3.4 Az odométer (ODM)

Az odométer (ODM) elemeinek felhasználásával számítja ki a VC a megtett távolságot, a haladási irányt, az aktuális sebességet és a gyorsulást.

{6.3.4.1-K} Egy VC-hez legalább két, redundáns távolságmérő eszközt kell alkalmazni.

M41. Javasolt megoldás, hogy a járműfedélzeti berendezés kerékszenzorból és Doppler radartól érkező bemenetek alapján számolja az elmozdulást.

{6.3.4.2-K} Az ODM pontatlansága nem haladhatja meg a 2% -ot, kivéve a kerékperdülés és a csúszás esetét.

M42. A kerekek perdülését vagy csúszását egyéb járműgépészeti eszközökkel kell elkerülni, hogy az üzemeltetés során ne merüljenek fel további veszélyek.

M43. Az odométer érzékelőit lehetőleg nem hajtott, és nem fékezett kerékpárokra, illetve a jármű különböző oldalára kell felszerelni.

{6.3.4.3-K} A járműfedélzeti berendezésben lehetővé kell tenni a kerékkopás beállítását.

6.3.5 A hatósági adatrögzítő (JRU)

{6.3.5.1-K} A fedélzeti berendezés hatósági adatrögzítő egységgel (Juridical Recording Unit, JRU) is rendelkezik.

M44. A JRU nem része a VC-nek.

M45. Nem kötelező egyetlen fedélzeti adatrögzítő alkalmazása az összes jármű-rendszeradat tárolása kapcsán, ahogy az sem kötelező, hogy a vonatbefolyásoló berendezés számára különálló eszközt kelljen használni. Javasolható azonban az egyesített megoldás, mert ez szükségtelenné teszi a különböző berendezések adatainak offline szinkronizációját, amellet, hogy a különböző rendszerek adatrögzítését egy rendszeren belül más-más csatornán is meg lehet valósítani.

{6.3.5.2-K} A fedélzeti adatok rögzítésekor előnyben részesítendő az egy berendezéssel kialakított megoldás, amely mind a vonatbefolyásoló berendezés, mind az egyéb fedélzeti és pályamenti adatok tárolását megoldja.

{6.3.5.3-K} A JRU helyet kaphat a VC készülékházában is, de lehet attól független is.

{6.3.5.4-K} A rögzítő az alábbi információkat tárolja:

- a leválasztó kapcsoló állapota (IS üzemmód ellenőrzése, 6.3.7. fejezet)
- SH üzemmód ki/bekapcsolt állapota
- vonatadatok
- szerelvényösszeállítás
- mért sebesség (aktuális),

- felügyelt sebesség (megengedett),
- ETCS-táviratok (ideje, helye, tartalma, stb.),
- a vonatbefolyásoló berendezés üzemmódja
- mozdonyvezetői kezelések (kiszabadító gomb és egyéb, vonatbefolyásoló berendezésen végzett kezelések),
- fékezési beavatkozás (üzemi és kényszerfékezés),
- diagnosztikai adatok, az érzékelt hibák kódja, ideje, stb.

Meglévő járművek esetében indokolt esetben el lehet tekinteni egyes adatok tárolásától.

{6.3.5.5-K} A tárolandó adatokat hely és időpont rögzítésével kell tárolni legalább másodperc pontossággal, amennyiben helyadat rendelhető a rögzített eseményhez (balízatok és az ODM segítségével). Ez megkönnyíti a helymeghatározást az üzemeltetési adatok kiértékelése során.

{6.3.5.6-K} A JRU a rendszer energiaellátásától függetlenül, külső energiaellátás nélkül legalább 30 napig képes tárolni a rögzített adatokat.

{6.3.5.7-K} A rögzítő egység (minimum) az utolsó 36 óra járműmozgására vonatkozó részletes információkat eltárolja, ezen túl visszamenőleg csak a legfontosabb adatokat tárolja.

{6.3.5.8-K} A JRU hordozható számítógéppel kiolvasható anélkül, hogy azt meg kellene bontani.

{6.3.5.9-K} A rendszerhez a Szállító egy szoftvercsomagot szállít, amely lehetővé teszi a hatósági adattöredék berendezés által kiolvasott adatok PC-re történő kiolvasását, és ezzel az adatok exportálását azok offline módon (utólagosan) történő kiértékeléshez.

{6.3.5.10-K} A JRU a vonatbefolyásoló rendszer működése alatt folyamatosan tesztelődik. Meghibásodás esetén hibajelzést küld a járművezető felé, ahol is a hiba megjelenését a járművezetőnek nyugtáznia kell. A JRU-t olyan redundanciával kell ellátni, hogy a detektált meghibásodás esetén a meglévő tartalék eszköz azonnal át tudja venni a rögzítési feladatokat.

6.3.6 Adattávirat által kapcsolható kimenetek

{6.3.6.1-K} A szabadon definiálható kimenetek alkalmazását és funkcióját az Üzemeltető határozza meg.

{6.3.6.2-K} Lehetőség van a balízzal olyan adattáviratok feladására, amelyek alapján a VC két szabadon definiálható, potenciálfüggetlen kimenetet vezérel a jármű interfész modulján.

{6.3.6.3-K} A két kimenetet csak nem biztonsági alkalmazások vezérlésére szabad használni.

{6.3.6.4-K} A kapcsolható kimenetek távirati részének értékelése csak FS, SR, és SH állapotokban történhet meg.

{6.3.6.5-K} Az 1. kimenetnek egy impulzust kell kiadnia, amelynek bekapcsolása a táviratban meghatározott út megtétele után, kikapcsolása pedig a VC-ben beállítható idő elteltével történik meg. A VC-ben beállítható időnek 0,4 és 60 másodperc között választhatónak kell lennie. A 2. kimenetnek egy

olyan impulzust kell kiadnia, amelynek be- és/vagy kikapcsolási éle a táviratban meghatározott út megtétele után következik be.

6.3.7 A járműfedélzeti berendezés leválasztása és áramtalanítása

{6.3.7.1-K} A járműfedélzeti berendezés tartalmaz egy főkapcsolót (kismegszakító), amely lehetővé teszi tápellátásának megszakítását anélkül, hogy egyéb fedélzeti berendezések tápellátását megszakítaná.

{6.3.7.2-K} A járműfedélzeti berendezés tartalmaz egy leválasztó kapcsolót (kétállású kapcsoló), amely lehetővé teszi annak fizikai elszigetelését a jármű fékrendszerétől és szükség esetén más fedélzeti rendszerektől (IS üzemmódhoz).

{6.3.7.3-K} A leválasztó kapcsolónak fizikailag ugyanakkor függetlennek kell lennie a járműfedélzeti berendezéstől, így biztosítva, hogy a meghibásodott járműfedélzeti berendezés esetén a jármű mozgásképességét helyre lehessen állítani.

{6.3.7.4-K} A leválasztó kapcsoló állapotát a DMI az aktív vezetőfülkében egyértelműen kijelzi.

{6.3.7.5-K} A leválasztó kapcsolónak és az áramtalanító kismegszakítónak javasolt a vezetőfülkén kívül, a géptérben, de legalábbis nem a vezetőpulton elhelyezkednie, ezzel is biztosítva, hogy ne lehessen ösztönösen, avagy véletlenül kezelni azokat.

{6.3.7.6-K} A leválasztó kapcsolónak és az áramtalanító kismegszakítónak a használatát pontosan meg kell határozni a jármű magyar nyelvű karbantartási leírásában és járművezetői, kezelési kézikönyvében.

{6.3.7.7-K} A leválasztó kapcsoló működtetését nyomon kell tudni követni a hatósági adatrögzítőben.

6.3.8 A vonat-illesztő egység (TI)

A vonatbefolyásoló berendezés a vonat-illesztő egységen (Train Interface, TI) keresztül tud beavatkozni a jármű menetébe.

{6.3.8.1-K} A vonat-illesztő egységet a járműgyártóval egyeztetve kell kialakítani, és a járművezető számára adekvát jeleket kell küldeni.

{6.3.8.2-K} A vonatillesztő egységen keresztül az alábbi vezérlőjelek továbbítása szükséges a járművezető rendszerére számára:

- vontatás-tiltás
- kényszerfékezés
- üzemi fékezés.

{6.3.8.3-K} A vontatás tiltása esetén a jármű nem fejthet ki vonóerőt. Ezt a funkciót akkor kell aktiválni, ha a jármű sebessége túllépi az üzemi fékezési görbét.

{6.3.8.4-K} Kényszerfékezésnél a jármű legnagyobb, de még biztonságos fékclassulást elérő fékrendszerét kell aktiválni.

M46. Korszerű járművek esetén – ha vészfékezési funkció rendelkezésre áll – a vonatbefolyásoló berendezésnek kényszerfékezés esetén a vészfékezést kell aktiválnia. Régi járművek esetén – ha külön vészfékezési funkció nincs – a jármű légfékezési fővezetékét kell megcsapolni.

M47. Kényszerfékezésnél a jármű figyelembe vett lassulása a vészfékclassulást közelíti, de annál kisebb érték.

{6.3.8.5-K} A kényszerfékezési görbét úgy kell a járműfedélzeti berendezésében beprogramozni, hogy a kellő fékhatás minden reálisan figyelembe vehető tapadási körülmény között elérhető legyen.

{6.3.8.6-K} A kényszerfékezési görbe számításakor a járműgyártó által vállalt fékclassulást kell alapul venni, és a lejtviszonyprofil is figyelembe kell venni.

{6.3.8.7-K} Üzemi fékezés esetén – ha a járművezérlés ezt lehetővé teszi – a fékerőt gépi úton úgy kell szabályozni, hogy a jármű kövesse a VC által számított üzemifék-görbét.

M48. A fékclassulás javasolt értéke üzemi fékezés esetén, a lejtviszonyprofiltól függetlenül $1,3 \text{ m/s}^2$.

6.4A járműfedélzeti alrendszer szolgáltatásaival kapcsolatos követelmények és ajánlások

6.4.1 Sebességfelügyelet

{6.4.1.1-K} A VC-nek folyamatosan figyelemmel kell kísérnie a vonat maximális sebességét.

{6.4.1.2-K} Vezérelt balíz érintése után a menetengedély tartalmától függően a járműnek lehetőség szerint át kell váltania az FS-re, amint a {3.2.2.2-K} szerinti adatok feladása és kiértékelése megtörtént. Ellenkező esetben SR üzemmódban halad tovább a vonat.

{6.4.1.3-K} A sebességfelügyeletet az üzemmód és a járműre feljuttatott adatok alapján végzi a járműfedélzeti berendezés.

Konfidencia intervallum

M49. Az odométer által végzett elmozdulásmérés pontatlan, mérési hibával terhelt. Ezt a VC-nek figyelembe kell vennie. A pontatlanság a folyamatos elmozdulásmérési hibából, a kerékperdülésből és megcsúszásból eredő hibából, valamint a balízek telepítési pontatlanságából áll.

{6.4.1.4-K} A konfidencia intervallum az a tartomány, amelyben a jármű a becsült (számított) pozíciójához képest elhelyezkedhet. Nagysága egyenlő a legnagyobb várható alábecslési és túlbecslési hiba összegével (12. ábra).

M50. A folyamatos elmozdulásmérési hiba oka a kerékátmérő vagy a kerékszenzor túréren belüli pontatlansága.

Az odométer folyamatos elmozdulásmérési hibája a {6.3.4.2-K} pont szerint nem haladhatja meg a megtett távolság 2%-át.

M51. A kerékperdülés és megcsúszás okozta elmozdulásmérési hibák nem vezethetnek veszélyhez. A kerékperdülés és megcsúszás felismerése és kiküszöbölése a jármű egyéb rendszereinek, illetve a redundánsan telepített odométernek a feladata.

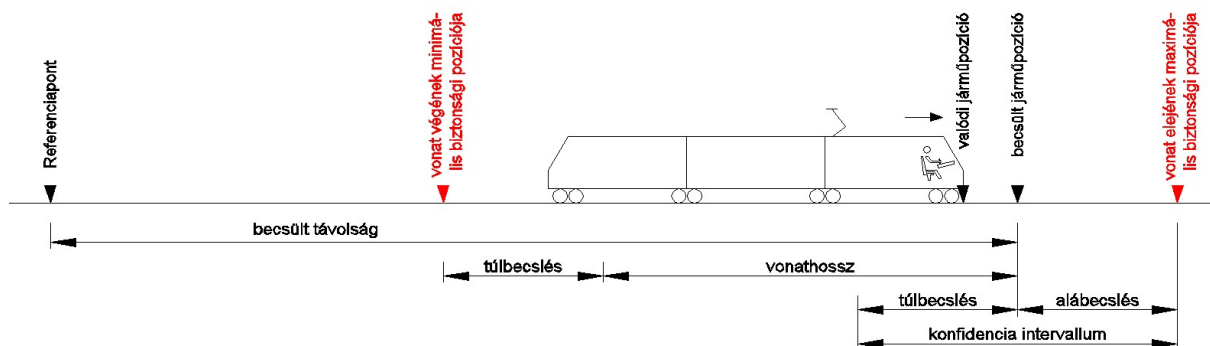
{6.4.1.5-K} A kerékperdülésből és megcsúszásból eredő távolságmérési hibát a konfidencia intervallum számításakor figyelembe kell venni.

M52. A balízkok telepítési pontatlanságát alapesetben ± 1 méterrel kell figyelembe venni. Láncolt balízscsoportok esetén a telepítési pontatlanságot az {4.4.4.2-K} pont értelmében az előttes balízscsoporttal fel kell adni a járműre.

{6.4.1.6-K} A félgörbék ellenőrzése során a vonat elejének maximális biztonsági pozícióját kell figyelembe venni, amelyben a becsült vonat eleje pozícióhoz hozzá kell adni az alábecslési hibát.

{6.4.1.7-K} A sebességkorlátozások (váltók, lassúmenetek) végének ellenőrzése során a vonat végének minimális biztonsági pozícióját kell figyelembe venni, amelyben a becsült vonat eleje pozícióból ki kell vonni a vonat hosszát és a túlbecslési hibát.

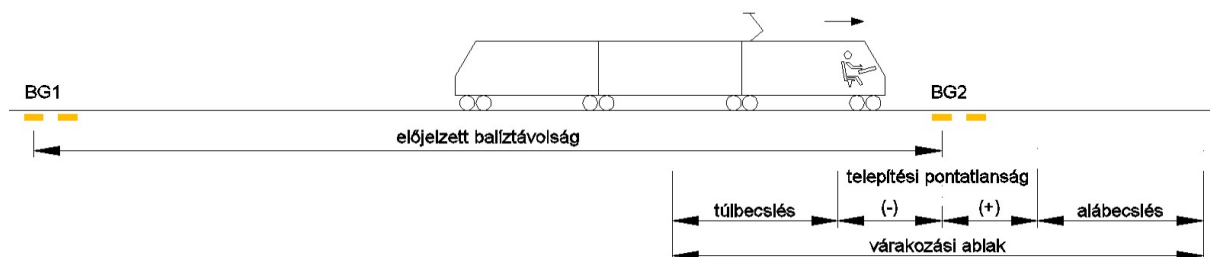
{6.4.1.8-K} A jármű homlokfalával feloldott lassúmenetek végének ellenőrzése során a vonat elejének minimális biztonsági pozícióját kell figyelembe venni, amelyben a becsült vonat eleje pozícióból ki kell vonni a túlbecslési hibát.



12. ábra. Konfidencia intervallum

{6.4.1.9-K} Egy, a láncolási információban szereplő balízscsoportot a VC csak a konfidencia intervallum telepítési pontatlansággal növelt területén, azaz a várakozási ablakon belül fogad el érvényesnek (13. ábra). Ha ezen a várakozási ablakon kívül (hamarabb vagy később) érzékeli az antenna a balízt, akkor útmérési hibát kell jelezni, és ezzel egyidejűleg a VC-nek tervezhető módon az alábbiak szerint kell reagálnia:

- kényszerfékezést kell végezni, vagy
- hibaüzenetet kell küldeni.



13. ábra. Várakozási ablak

{6.4.1.10-K} A kényszerfékezést kiváltó balízokat a várakozási ablakon belül kell érzékelni, hogy kiértékelhetők legyenek az információk. Azok a balízok, amelyek nem váltanak ki kényszerfékezést, a várakozási ablakon kívül is kiértékelhetők (a rendszer stabilitásának javítása érdekében, csúszás esetén).

{6.4.1.11-K} A nem láncolt balízokat mindig ki kell értékelni.

Fékgörbék

{6.4.1.12-K} A {3.2.2.7-K} pont szerint a VC folyamatosan számítja a következő pályaszakaszra érvényes fékgörbéket. A tényleges sebességet össze kell hasonlítani a VC által kiszámított, fékezési görbéekkel.

{6.4.1.13-K} A fékgörbék számítása során a VC az alábbi adatokat veszi figyelembe:

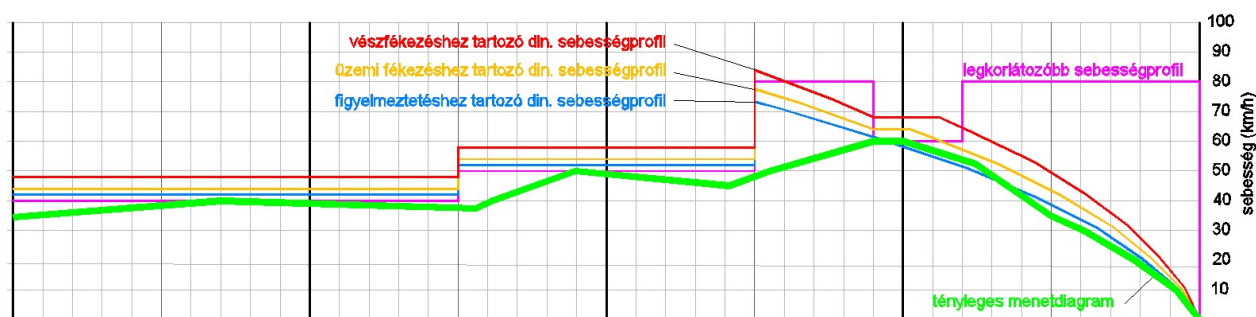
- a menetengedélyben közölt menetcélpont helye (balíztáviratok alapján);
- a legkorlátozóbb sebességprofil (balíztáviratok és a járművezető által megadott járműjellemzők alapján);
- a lejtviszonyprofil (balíztáviratok alapján);
- fékkésedelmi idő (járműjellemző, a járművezető által megadott féküzemmódhoz rendelt, előre beprogramozható diszkrét adat);
- a vonóerő megszüntetéséhez szükséges idő (járműjellemző, előre beprogramozható diszkrét adat);
- az elérhető legnagyobb üzemi fék-lassulás (a járművezető által megadott féküzemmód és fékszázalék alapján);
- az elérhető legnagyobb lassulás kényszerfékezés esetén (a járművezető által megadott féküzemmód és fékszázalék alapján).

{6.4.1.14-K} A fékgörbék és az állandó sebességű szakaszok összefűzésével alakul ki a dinamikus sebességprofil, amelyet külön értelmezünk a figyelmeztetés, üzemi fékezés és kényszerfékezés aktiválásának esetére.

{6.4.1.15-K} A dinamikus sebességprofil számítása minden esetben a menetiránnyal szemben történik.

{6.4.1.16-K} A dinamikus sebességprofil állandó sebességű (nem fékezési) szakaszán a figyelmeztetési, üzemi fék- és kényszerfék-görbéknek lehetővé kell tenniük a megengedett sebesség túllépésére meghatározott túrés alkalmazását. A túrés abszolút vagy %-os értékét az Üzemeltető által konfigurálható módon kell figyelembe venni.

M53. Például 100 km/h maximális sebesség esetén a figyelmeztetés +2 km/h, az üzemi fékezés +5 km/h, a kényszerfékezés +8 km/h esetén történik.



14. ábra. A legkorlátozóbb sebességprofil és a dinamikus sebességprofilok (túréssal)

A célsebesség felügyelete

{6.4.1.17-K} A menetengedély célpontjában a sebesség:

- „Megállj!” jelzés előrejelzése és ütközőbak esetén 0 km/h.

- továbbhaladást engedélyező jelzés előjelzése esetén a célpont után következő szakaszra megengedett sebesség, figyelembe véve a jelzési paranccsal közölt sebességkorlátozást is.

{6.4.1.18-K} Ha a célsebesség 0 km/h, mindhárom dinamikus sebességprofil ugyanabban a célpontban éri el a 0 km/h-t.

{6.4.1.19-K} A menetengedélyben több, közbenső sebességi pont is értelmezhető (pl. lassúmenet elejére vagy váltóra való fékezés során). A közbenső sebességi pontokra számolt fékgörbék – ha sebességtűrést nem veszünk figyelembe – a közbenső sebességi pont elérésénél metszik egymást. Tűrések alkalmazása esetén a fékgörbék közbenső sebességi pont tűréssel növelt értékénél törnek meg.

{6.4.1.20-K} Ha a célsebesség nagyobb, mint 0 km/h, a vonatbefolyásoló berendezés a célsebesség eléréséig folytatja a fékgörbék felügyeletét, majd a TS-nek megfelelő konstans sebességet vesz fel a dinamikus sebességprofilba, és az EoA után azt ellenőrzi.

Beavatkozás a dinamikus sebességprofil elérésekor

{6.4.1.21-K} A figyelmeztetési görbe elérése esetén figyelmeztető jelzést kell adni.

{6.4.1.22-K} Az üzemifék-görbe elérése esetén gépi úton meg kell szakítani a vonóerőt, és – amennyiben a jármű vezérlése lehetővé teszi – aktiválni kell az üzemi féket. A {6.3.8.7-K} pont szerint a fékerőt automatikusan úgy kell szabályozni, hogy a jármű kövesse a VC által számított üzemifék-görbét.

M54. A járművezető a fékberendezés kezelésével növelheti a jármű fékerejét, amelynek hatására a jármű sebessége az üzemi fékgörbe alá csökken.

{6.4.1.23-K} Amennyiben a jármű sebessége az üzemifék-görbe alá csökken, a fékezést és a menetvezérlés-tiltást meg kell szüntetni.

{6.4.1.24-K} A kényszerfék-görbe elérése esetén gépi úton meg kell szakítani a vonóerőt, és aktiválni kell a kényszerfékezést.

{6.4.1.25-K} A kényszerfékezés funkciót a járművezető csak álló helyzetben, kézi kezeléssel legyen képes kikapcsolni.

{6.4.1.26-K} A figyelmeztetési, üzemifék- és kényszerfék-görbék érintését a JRU-ban rögzíteni kell.

{6.4.1.27-K} Menetengedély végének (EoA) megközelítése során nem történik beavatkozás a figyelmeztetési és fékgörbék elérésekor, ha a jármű sebessége nem haladja meg a 15 km/h-t.

M55. Ez az ú. n. megközelítési sebesség, amely a menetengedély végének, illetve a célpontnál elhelyezett balízcsoport megközelítését szolgálja.

A sebességkorlátozás vége

Amennyiben a vonat vége elhagyta a lassúmenet területét, illetve lehaladt a jelzési képpel közölt sebességkorlátozást okozó objektumokról (váltókról), a követő szakaszon a dinamikus sebességprofilnak megfelelő sebességre fel lehet gyorsítani a vonatot. Egyes lassúmenetek feloldása a jármű elejével történik. A 44. táviratcsomag tartalmazza a pályasebesség-profil és az arra vonatkozó információt, hogy a VC-nek figyelembe kell-e vennie a vonat hosszát a lassúmenet feloldásakor.

{6.4.1.28-K} A dinamikus sebességprofil megemelkedéséről (a sebességkorlátozás megszűnéséről) a járművezető nem kap visszajelzést.

6.4.2 Az elindulás tiltása

{6.4.2.1-K} Amíg az Euroloop a „Megállj!”-táviratot sugározza, és a jármű FS üzemmódban áll (vagy megáll) a hurok fölött, az elindulást meg kell akadályozni.

{6.4.2.2-K} Az elindulás akkor lehetséges, ha

- megszűnik a „Megállj!”-távirat (és emellett a jármű menetengedélyt is kaphat), vagy
- a járműfedélzeti berendezés álló helyzetben SR, SH, SL vagy IS üzemmódba vált. Ekkor az üzemmódoknak megfelelő korlátozások mellett elindulhat a jármű.

{6.4.2.3-K} Amíg az Euroloop a „Megállj!”-táviratot sugározza, és erre a jármű SR üzemmódban ráhatalad, kényszerfékezést kell alkalmazni. Megállás után az SR módnak megfelelő korlátozás mellett lehet elindulni.

{6.4.2.4-K} Az elindulás megakadályozásának módja a menetvezérlés és a rögzítőfék oldásának gépi úton történő tiltása.

6.4.3 A visszagurulás megakadályozása

{6.4.3.1-K} A járműfedélzeti berendezésnek FS és SR üzemmódban meg kell akadályoznia a visszagurulást. A visszagurulás-ellenőrző rendszernek biztosítania kell, hogy a vonat egy, az Üzemeltető által beállítható visszagurulási távolság után kényszerfékezéssel megálljon.

M56. Javasolt érték: 2 méter.

6.4.4 „Megállj!” állású, „Hívójelzés”-t illetve „Biztosított hívójelzés”-t adó főjelző meghaladása

„Megállj!” állású főjelző meghaladása esetén a járműfedélzeti berendezés a {6.2.1.10-K} pont szerint SR üzemmódba kerül, és a megengedett sebesség 15 km/h.

{6.4.4.1-K} „Megállj!” állású főjelző meghaladása esetén, ha a jármű sebessége nagyobb, mint 15 km/h, az SR módba váltás után azonnal kényszerfékezést kell kiváltani.

{6.4.4.2-K} „Megállj!” állású főjelző meghaladása esetén, ha a jármű sebessége nem nagyobb, mint 15 km/h, a járműfedélzeti berendezés nyugtázási felhívást küld, amelyet a járművezetőnek 3 másodpercen belül nyugtáznia kell. Ennek elmaradása esetén kényszerfékezést kell kiváltani.

{6.4.4.3-K} Hívójelzés esetén, ha a jármű erre vonatkozó táviratot kap, az SR módba váltásról csak figyelmeztető jelzést kap a járművezető, de nyugtáznia ezt nem kell.

{6.4.4.4-K} FS üzemmódba váltás önműködően, a következő vezérelt balíz érintésekor történik – ha az üzemmódváltáshoz szükséges adatok feladásra kerültek a járműre.

M57. „Megállj!” állású főjelző meghaladható SH üzemmódban is, ekkor – feltéve, hogy a tolatás számára nincs tiltó távirat – kényszerfékezés nem következik be.

{6.4.4.5-K} Biztosított hívójelzés esetén a jármű FS üzemmódban marad, illetve FS módba vált át. A megengedett sebesség 40 km/h.

6.4.5 Kiszabadulás a fékgörbe-felügyeletből

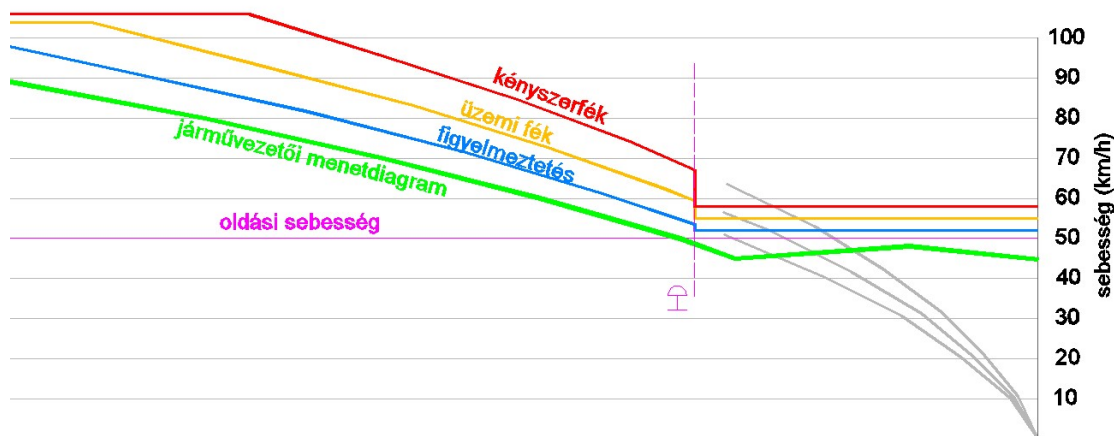
Ha a vonat „Megállj jelzésre kap előjelzést, a vonatbefolyásoló berendezés a kiszámított fékgörbék alapján figyelmeztetést küld a járművezetőnek, illetve beavatkozik a fékezésbe. Ha nem történik kiszabadítás a fékgörbe-felügyeletből, a jármű csak a céljelzőnél lévő vezérelt balízzal kapott menetengedély útján szabadul ki. Ez azt eredményezi, hogy a jármű csak alacsony sebességgel érheti el a céljelzőt. A menetidő-veszteség elkerülése végett, ha a céljelzőt időközben kezelték, a járművet ki kell szabadítani a fékgörbe-felügyeletből.

{6.4.5.1-K} A jármű a fékgörbe-felügyeletből az alábbi módokon szabadítható ki:

- a járművezető által kezelt „kiszabadító” nyomógomb segítségével
- infill vezérelt balíz által;
- infill Euroloop által.

{6.4.5.2-K} Az oldási sebesség önműködő érvényre juttatása nem megengedett.

{6.4.5.3-K} Ha a járművezető lelassította a vonatot a menetengedélyben közölt oldási sebességre, és kezeli a kiszabadító nyomógombot, a vonatbefolyásoló berendezés kikapcsolja a fékgörbe-felügyeletet, és az oldási sebességnek, illetve a legkedvezőtlenebb sebességprofilnak megfelelő sebességfelügyeletet végez (15. ábra).



15. ábra. Kiszabadulás a fékgörbe-felügyeletből nyomógombkezelés hatására

{6.4.5.4-K} Ha a jármű a céljelző megközelítése során infill balízt vagy Euroloopot érint, és a céljelzőt már kezelték, a vonat új célponttal, további menetengedélyt kap. Az aktuális 0 km/h célsebességet törli a járműfedélzeti berendezés.

{6.4.5.5-K} Ha az infill eszköz elérése előtt a járművezető már kezelte a „kiszabadító” nyomógombot, és a jármű ezután kapja meg az infill eszköztől a további menetengedélyt, a vonatbefolyásoló berendezés újra FS módba kapcsol és az új célpont alapján frissíti legkorlátozóbb sebességprofilát.

{6.4.5.6-K} SR üzemmódban a „kiszabadító” gomb hatástalan.

M58. Ezért, ha a céljelző megközelítése „Megállj!” állású, vagy hívójelzést adó főjelző melletti elhaladást követően történik, az SR módban alkalmazott 15 km/h-s sebességfelügyeletből ilyen módon nem lehet kiszabadulni. Ha a hívójelzés jelentős menetidő-növekedést okozna és a forgalmi szabályok lehetővé teszik, a hívójelzés mögötti objektumokról való lehaladást követően a vonatbefolyásoló berendezést SH módba lehet kapcsolni, és 40 km/h sebességre gyorsítani. A céljelző előtt meg kell állni, és ott manuálisan kell átlépni az SR módba.

7. Tesztek. Meghibásodások

7.1.1 Tesztek

{7.1.1.1-K} A kényszerfékezési teszt csak álló jármű mellett lehet elvégezni ($v = 0$ km/h). A "Kényszerfékezési teszt" kezelőelem aktiválása után a VC-nek kényszerfékezést kell kezdeményeznie.

{7.1.1.2-K} A rendszer a saját hibáinak detektálására üzem közben – a hibák feltárásához szükséges gyakorisággal – teszteléseket végez. A tesztek nem korlátozhatják a forgalmi szolgáltatásokat. A tesztelések során feltárt hibákat az alábbi fejezet szerint kell kezelni.

7.1.2 Hibák, figyelmeztetések

A hibákat, előállásuk alapján három kategóriába kell sorolni:

- kezelési hiba;
- az infrastruktúra alrendszer hibái;
- járműfedélzeti hibák.

A hibákat, következményeik alapján három kategóriába kell sorolni:

- figyelmeztetések;
- a járművezető beavatkozását igénylő hibák;
- rendszerhibák.

{7.1.2.1-K} A hibákat 6.3.2 fejezet szerint vizuálisan és akusztikusan is jelezni kell, a hiba jellegének vagy a hibakódjának megadásával.

{7.1.2.2-K} Kezelési hiba akkor keletkezik, ha a járművezető a {6.3.2.10-K} és a {6.3.2.12-K} szerinti kezeléseket és adatbevitelt nem időben, vagy hibásan végzi el. A kezelési hibák esetén a járműfedélzeti berendezés figyelmeztetést küld a járművezetőnek. A figyelmeztetés megjelenésekor rövid akusztikus jelzést kell adni, a vizuális jelzés pedig a megjelenését követően 3 másodpercen múlva önműködően megszűnik.

{7.1.2.3-K} A pályamenti alrendszer meghibásodása esetén (például hibatávirat érkezésekor, vagy bármely más olyan hiba esetén, amely nem befolyásolja a rendszer alapvető funkcióit), nyugtázandó hibajelzést kell adni. A hiba megjelenésekor hangjelzést kell adni, és a hibát jelző lámpa, vagy hibakód folyamatosan világít. Csak a járművezető nyugtázó kezelése után szűnik meg.

{7.1.2.4-K} Rendszerhiba esetén aktiválni kell a kényszerfékezést. A hiba megjelenésekor hangjelzést kell adni. A hibajelző 1 Hz-es frekvenciával villog. Lehetőség szerint meg kell jeleníteni a hibakódot is, vagy a hiba jellegére utaló látható jelzést.

7.1.3 Diagnosztikai adatok tárolása

{7.1.3.1-K} A hatékony hibaelhárítás és karbantartás érdekében különböző üzemállapotokat és a megjelenő hibákat egy diagnosztikai memóriában kell rögzíteni (ami nem azonos a JRU-val). A diagnosztikai adatokat legalább másodperc pontossággal kell tárolni. A diagnosztikai memória felhasználóbarát kiértékelése

szükséges az üzemi folyamatok, kezelések, hibák, szabálytalanságok és figyelmeztetések tekintetében. A diagnosztikai memória tartalmát legkorábban 36 óra elteltével szabad felülírni.

8. Záró rendelkezések

8.1 Hatálybalépés

Jelen Vasúti Műszaki Előírás a kiadmányozását követő napon lép hatályba, rendelkezéseit e naptól kell alkalmazni.

8.2 Hatályon kívül helyező rendelkezés(ek)

-

8.3 Átmeneti rendelkezés

-