



1. számú melléklet a 15/2025. (X.17.) VMB Határozathoz

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

**F1 Biztosítóberendezés és vonatbefolyásolás**

**Tervezési Irányelvek**

**1. rész: Biztosítóberendezés**

*Nemzeti előírás*

**Dokumentum száma: VME-95-01/NE-2022/1-v.2.0**

**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 nemzeti előírásnak	22/2024. (XII.16.)
2.0	2025. 10. 17.		15/2025. (X.17.)

## Tartalom

VERZIÓKÖVETÉS .....	2
1. Bevezetés .....	7
1.1. A tervezési irányelv célja.....	7
1.2. A tervezési irányelv felépítése .....	7
1.3. A tervezési irányelv hatásterülete .....	8
1.4. A tervezési irányelvben nem szabályozott kérdések.....	8
1.5. Hivatkozott alapidokumentumok.....	8
1.6. Az elvárt biztonság meghatározása és teljesítésének alapjai .....	9
1.7. Biztonságorientált alkalmazási feltételek .....	10
2. A biztonsági berendezések tervezése, kivitelezése és üzemeltetése .....	16
2.1. Tervek készítésének követelményei .....	16
2.1.1. Tervdokumentációk fajtái .....	16
2.1.2. A tervek tartalmi követelményei.....	16
2.2. Engedélyezés.....	17
2.3. Kivitelezés, telepítés .....	17
2.3.1. Oktatás .....	18
2.3.2. Biztonságigazolás .....	19
2.4. Üzembehelyezés.....	20
2.4.1. Műszaki próbaüzem .....	21
2.4.2. Forgalmi próbaüzem .....	21
2.4.3. Végleges használatbavétel.....	22
2.5. Üzemeltetés .....	22
2.5.1. Üzemeltetés a garanciális idő alatt.....	22
2.5.2. Üzemeltetés a garanciális idő eltelte után.....	23
2.5.3. Módosítások végrehajtása .....	23
3. Forgalmi jellemzők .....	25
3.1. Vonatkövetési paraméterek .....	25
3.1.1. Menetrendi követés.....	25
3.1.2. Áthaladási idők.....	26
3.2. Sebesség .....	26
3.2.1. Tervezési sebesség .....	26
3.2.2. Vonatbefolyásolásra vonatkozó különleges szabályok. ....	26
3.3. Menetdinamikai jellemzők.....	26
3.3.1. Általános fékúttávolságok.....	26
3.3.2. Tényleges fékutasok.....	26

3.3.3. Vészfékutasok.....	27
3.3.4. Utascseredő .....	27
4. Biztosítóberendezéssel szemben támasztott követelmények .....	28
4.1. Lehatárolás.....	28
4.2. Forgalmi szolgáltatások .....	31
4.2.1. Vágányutak .....	31
4.2.2. Villamos váltóállítás .....	31
4.2.3. Védelmi berendezések .....	32
4.2.4. Foglaltságérzékelő eszközök.....	32
4.2.5. Fényjelzők .....	32
4.2.6. Sorompók.....	33
4.2.7. Kezelő- és visszajelentő szervek.....	34
4.2.8. Központi forgalomirányítás .....	35
4.2.9. Csatlakoztatható berendezések .....	36
4.2.10. Felügyeleti munkahely .....	36
4.2.11. Külsőtéri berendezések számozása .....	37
4.3. Váltókra és váltóhajtóművekre vonatkozó követelmények.....	39
4.3.1. Terminológia .....	39
4.3.2. Váltóhajtóművekre vonatkozó általános követelmények.....	40
4.3.3. Műszaki követelmények.....	41
4.3.4. Végállás-ellenőrzés.....	44
4.3.5. Aláváltásvédelem.....	45
4.3.6. Vezérlési módok .....	45
4.3.7. Váltóállítás.....	47
4.3.8. A váltóállítás kizárása .....	48
4.4. Foglaltságérzékelésre vonatkozó követelmények .....	49
4.4.1. A foglaltságérzékelés fő funkciói .....	49
4.4.2. Általános követelmények .....	50
4.4.3. Tengelyszámlálós foglaltságérzékelés .....	50
4.4.4. Tengelyszámlálók üzemeltetési feltételei .....	52
4.4.5. Járműérzékelésre kiépítendő pályarészek meghatározása .....	52
4.4.6. Az érzékelő szakaszok kialakítása .....	52
4.5. Jelzők és jelzések .....	54
4.5.1. Általános követelmények .....	54
4.5.2. Műszaki követelmények.....	55
4.5.3. Jelzési rendszer .....	56
4.5.4. A jelzők működésére vonatkozó követelmények.....	62

4.5.5. Rálátás biztosítása.....	63
4.5.6. Főjelzők.....	63
4.5.7. Előjelzés, előjelzők.....	65
4.5.8. Tolatásjelzők.....	66
4.5.9. Virtuális jelzők.....	66
4.6. Vágányutak.....	68
4.6.1. Terminológia.....	68
4.6.2. Beállítható vágányutak.....	69
4.6.3. Vonatvágányutak függőségei.....	70
4.6.4. Tolatóvágányutak függőségei.....	71
4.6.5. Egyidejű vágányutak.....	71
4.6.6. Védőszakaszok.....	74
4.6.7. Oldalvédelem.....	78
4.6.8. Sorrendi függőségek.....	78
4.6.9. Vágányutak üzemszerű oldása.....	78
4.6.10. Vágányutak törlése.....	79
4.6.11. Vágányutak visszavonása.....	80
4.6.12. Vágányutak kényszeroldása.....	80
4.6.13. Hívójelzés függőségei és feloldása.....	80
4.7. Közúti sorompók.....	83
4.7.1. Figyelembe veendő sorompó berendezések.....	83
4.7.2. Az útátjárók fedezése a közút felől.....	84
4.7.3. Az útátjárók fedezése a vasút felől.....	84
4.7.4. Sorompók vezérlésének módjai.....	85
4.7.5. Működési módok.....	87
4.7.6. Behatási távolság számítása.....	91
4.7.7. Sorompók működésének időzítése.....	96
4.7.8. Kombinált közúti-vasúti csomópontok kialakítása.....	98
4.8. Utolérés- és ellenmenetbiztosítás módja.....	104
4.9. Áramellátás.....	105
4.9.1. Betáplálási módok.....	105
4.9.2. Általános követelmények.....	106
4.9.3. Kimeneti szintek.....	107
4.9.4. Kezelés és visszajelentés.....	108
4.9.5. Érintésvédelem.....	108
4.9.6. Zavarvédelem.....	108
5. Kezelőfelület.....	109

5.1. Kezelő- és visszajelentő szervek kialakítása.....	109
5.1.1. A kezelés és a megjelenítés eszközei.....	110
5.2. Kezelések.....	112
5.2.1. Rendkívüli esetekben alkalmazandó hardver kezelések.....	116
5.3. Visszajelentések.....	117
5.4. Eseményrögzítő.....	123
5.4.1. Forgalmi adatok naplózása.....	125
5.4.2. Nyomtató.....	125
5.5. Önműködő üzemirányítási funkciók.....	126
5.5.1. Önműködő jelzőüzem.....	126
5.5.2. Vonatszámkövetés.....	127
5.5.3. Menetrendi vezérlő.....	128
5.5.4. Önműködő vonatirányítás.....	130
6. Záró rendelkezések.....	134
6.1. Hatálybalépés.....	134
6.2. Hatályon kívül helyező rendelkezés(ek).....	134
6.3. Átmeneti rendelkezés.....	134
Mellékletek.....	135
1. melléklet: tényleges fékúttávolság.....	135
2. melléklet: vészféktávolság.....	145

## 1. Bevezetés

### 1.1. A tervezési irányelv célja

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

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.

Hangsúlyozni szeretnénk, hogy a HÉV üzem forgalmi lebonyolítás szempontjából nagyon hasonló a hagyományos vasúti forgalomlebonnyolításhoz; ezért a biztosítóberendezési funkciók meghatározásánál törekedtünk a Magyarországon a hagyományos vasúti rendszereknél szokásos biztosítóberendezési funkciók alkalmazására, ahol szükséges, implementálására. Ezzel kívánjuk azt biztosítani, hogy a telepítendő biztosítóberendezések költsége az optimális szinten maradjon.

Ennek értelmében a feltételrendszer úgy került meghatározásra, hogy a biztonsági függések, a kültéri eszközök ellenőrzése és vezérlése jelfogós, illetve elektronikus technikával is megvalósíthatók legyenek.

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

### 1.2. A tervezési irányelv felépítése

Jelen dokumentum (tervezési irányelv – 1. rész) felépítése a következő: a jelen (első), bevezető fejezet után a második fejezetben a forgalmi jellemzők definiálása történik meg. A forgalmi jellemzők megadása azért fontos, mert a biztosítóberendezéseket úgy kell megtervezni, hogy a funkcionális követelmények megvalósítása az elvárt forgalmi jellemzők mellett is teljeskörű legyen.

A harmadik fejezet a biztosítóberendezési funkciók specifikációját tartalmazza, míg a negyedik fejezet a kezelések, kezelőfelületek követelményeit adja meg. A dokumentumhoz két melléklet tartozik (fékúttávolságok táblázata).

Jelen tervezési irányelv nem tárgyalja a vonatbefolyásoló berendezésre vonatkozó előírásokat. A vonatbefolyásolás céljaira kétféle rendszert lehet kiépíteni a HÉV-hálózaton:

- pontszerű vonatbefolyásolási rendszert
- ETCS Level 2 (folyamatos) rendszert.

A pontszerű rendszer lokálisan folyamatossá tehető. Az ETCS L2 rendszer eleve folyamatos, rádiókommunikáción alapuló rendszer. A kétféle rendszer telepítési területét az Üzemeltető határozza meg.

A pontszerű vonatbefolyásolás követelményeit a tervezési irányelv 2. része, az ETCS L2 rendszerre vonatkozó követelményeket 3. rész tartalmazza. Az ETCS L2 rendszer alapjait az európai biztosítóberendezési interoperabilitásra vonatkozó CCS TSI és az abban hivatkozott specifikációk tartalmazzák, egyedi alkalmazási kérdéseit pedig az itt említett külön vonatbefolyásolási tervezési irányelv (3. rész) foglalja össze.

Ezért a tervezési irányelv 1. része (jelen dokumentum) a vonatbefolyásoló berendezéssel kapcsolatban csak azokat a követelményeket és funkciókat tartalmazza, amelyeket a vonatbefolyásoló berendezés működéséhez (működtetéséhez) a biztosítóberendezéssel kell megvalósítani.

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#: vaglyagosan válaszható kötelező követelmény sorszámmal
- #-O: opcionális követelmény

### **1.3. A tervezési irányelv hatásterülete**

A biztosítóberendezés tervezési irányelv hatásterülete a H5, H6 és H7 HÉV-vonalak új építésű szakaszainak biztosítási rendszerére (biztosítóberendezés, vonatbefolyásolás, központi forgalomirányítás) terjed ki. Nem vonatkozik viszont a H8-as és H9-es vonalra. Ennek oka, hogy hosszútávon a H5-H6-H7 vonalcsoportot a föld alatt vezetve össze kívánják kötni.

A H5, H6 és H7 vonalak meglévő biztosítóberendezéseire jelen tervezési irányelv nem vonatkozik. Amennyiben az itt lévő biztosítóberendezések ideiglenesen, részben vagy egészben megmaradnak, a jelen tervezési irányelvben specifikált, új biztosítóberendezést ehhez kell csatlakoztatni úgy, hogy a funkcionalitás sérülése a kapcsolódó berendezések esetében nem lehetséges. Szintén figyelembe kell venni, hogy jelen tervezési irányelv a fényjelzők jelzési képeinek – kismértékű – módosításával számol a jelenlegi jelzési rendszerhez képest, ezért a megmaradó jelzők jelzési képeit ezen tervezési irányelv szerint – ha az eltérés szükségessé teszi – kell módosítani.

Ha a vonatbefolyásolást meglévő biztosítóberendezésre kell felszerelni, azt a jelen tervezési irányelv 2. vagy 3. része alapján kell megvalósítani – a választott vonatbefolyásoló rendszer függvényében.

### **1.4. A tervezési irányelvben nem szabályozott kérdések**

Jelen tervezési irányelv csak a magasabb szintű biztosítóberendezési funkcionalitást és annak biztonsági követelményeit állapítja 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.

### **1.5. Hivatkozott alapidokumentumok**

[1] MSZ EN 50126-1:2018; Vasúti alkalmazások. A megbízhatóság, az üzemkésztség, a karbantarthatóság és a biztonság (RAMS) előírása és bizonyítása. 1. rész: Az általános RAMS-folyamat

[2] MSZ EN 50126-2:2018; Vasúti alkalmazások. A megbízhatóság, az üzemkésztség, a karbantarthatóság és a biztonság (RAMS) előírása és bizonyítása. 2. rész: Rendszerek biztonsági megközelítése

[3] MSZ EN 50129:2019; Vasúti alkalmazások. Távközlési, biztosítóberendezési és adatfeldolgozó rendszerek. Biztonsági elektronikai rendszerek biztosítóberendezésekhez

[4] MSZ EN 50128:2011; Vasúti alkalmazások. Távközlési, biztosítóberendezési és adatfeldolgozó rendszerek. Szoftverek vasúti vezérlő- és védelmi rendszerekhez

[5] MSZ EN 50128:2011/A1:2020; Vasúti alkalmazások. Távközlési, biztosítóberendezési és adatfeldolgozó rendszerek. Szoftverek vasúti vezérlő- és védelmi rendszerekhez

[6] MSZ EN 50128:2011/A2:2021; Vasúti alkalmazások. Távközlési, biztosítóberendezési és adatfeldolgozó rendszerek. Szoftverek vasúti vezérlő- és védelmi rendszerekhez

[7] ERA/ERTMS/033281; Interfaces between CCS track-side and other subsystems

## **1.6. Az elvárt biztonság meghatározása és teljesítésének alapjai**

Az új telepítésű biztosítóberendezések fejlesztésével és biztonságának bizonyításával szemben alapvető követelmény, hogy az a CENELEC vasútbiztonsági szabványok által meghatározott eljárásrendben történjen. A jelenleg érvényes vasútbiztonsági szabványokat [1,2,3,4,5,6] hivatkozva; de a tervezési irányelv alkalmazása során elvárás, hogy az alkalmazás időpontjában érvényes vasútbiztonsági szabványok szerint történjenek a fejlesztések és igazolások.

A biztosítóberendezési funkciókkal szemben támasztott biztonsági követelmény: SIL4, illetve alapáramkör szerinti megvalósítás. A vonatbefolyásoló berendezéssel szembeni biztonsági követelményt a 2. és 3. rész tartalmazza.

A kezelőfelülethez (jelen tervezési irányelv 5. fejezete, ideértve a menetrendi vezérlőt is) tartozó biztonsági szint olyan kezelések esetén, ahol a forgalombiztonságot a biztosítóberendezés képes garantálni (pl. vágányút beállítás), biztonsági követelmény nem kerül meghatározásra (szoftver biztonságintegritás: SIL0).

A tervezési irányelv egyes, szokásosan nem biztonsági szoftver funkcióknál – a HÉV-üzem jellegéből és az automatizált forgalomirányításból kifolyólag – biztonsági követelményeket határoz meg, de a hozzárendelt szoftver biztonságintegritás ezen esetekben is SIL0. Ezek a funkciók:

- objektum kizárások {5.2.6-K}
- menetrendi vezérlőben megadott adatok koherencia-vizsgálata {5.5.23-K}
- vonatszám-követés {5.5.15-K}
- hívójelzéssel szemben beállítható menetek kizárása (csak ÖJÜ és ÖVI üzemmódban) {5.5.2-K} és {4.6.72-K}.

Az olyan biztosítóberendezési forgalmi kezeléseknél, ahol a biztonságot a biztosítóberendezés nem képes garantálni a kezelés jellegéből adódóan, biztonsági funkcionális elvárás a kezelés regisztrálása és a véletlen kezelés elleni funkcionális védelem (a követelményt a 4.2 alfejezet tartalmazza). Ezen túlmenően az ilyen kezelések elvárt biztonsági szintjét vagy SIL4-nek kell tekinteni, vagy egyedi kockázatelemzéssel kell az elfogadható biztonsági szintet megállapítani.

Általánosan alkalmazandó szabály, hogy a jelen tervezési irányelvben előírt elvárt biztonsági szintektől a vasútbiztonsági szabványok előírásainak megfelelően elkészített kockázatelemzés eltérő eredménye alapján el lehet térni; az ilyen esetben az eltérő biztonsági szint alkalmazásához a független megfelelésértékelő (DeBo) egyetértése is szükséges.

Amennyiben az új telepítésű biztosítóberendezés valamely korábbi alkalmazása folytán un. alapáramkörös jóváhagyással bír, a biztonság elérése az alapáramkörnek való megfelelés igazolásával

is teljesíthető a CENELEC vasútbiztonsági szabványok alkalmazása helyett. Ugyanakkor amennyiben az ilyen berendezések alkalmazása az alapáramkörtől eltérő megoldásokat igényel, azok biztonságos működését a 2. fejezetben foglaltak betartása mellett kell megtervezni és igazolni.

A rendszernek lehetővé kell tennie, hogy a műszaki személyzet az esetleges hibákat könnyen és gyorsan meg tudja találni, illetve el tudja hárítani. Ehhez a szükséges diagnosztikai eszközöket biztosítani kell.

## **1.7. Biztonságorientált alkalmazási feltételek**

Általános gyakorlat, hogy a specifikációk, követelményjegyzékek készítésénél bizonyos külső körülményeket feltételezve történik meg a funkcionális tér meghatározása, kihasználva, hogy bizonyos események, forgalmi helyzetek csak ritkán fordulnak elő; ugyanakkor ezek a külső körülmények éppen a funkcionalitásra gyakorolt hatásuk miatt az alkalmazás, a biztonságos alkalmazás feltételeivé válnak (biztonságorientált alkalmazási feltételek). Ezt a kérdéskört a CENELEC vasútbiztonsági szabványok kezelik.

Biztonságorientált alkalmazási feltételként írjuk elő a jelenlegi HÉV Ágazati Vasúti Műszaki Előírás (VME-90-01-NE-2025-1-v.1.) VI. fejezetének 7. alfejezetét (Biztosító- és vonatbefolyásoló berendezések funkcionalitása helyi érdekű vasúti pályahálózaton):

*A helyi érdekű vasutak vonalain új építésű biztosítóberendezések létesítésekor, valamint meglévő berendezések teljes átépítésekor az alábbi speciális követelményeket kell teljesíteni:*

- a) az állomási és nyíltvonali forgalom szabályozására egyaránt biztosítóberendezéseket kell kiépíteni;*
- b) az állomások és a vonalszakaszok vágányainak térben és időben folyamatos foglaltság-ellenőrzését biztosítani kell;*
- c) a telephelyeken belüli, kizárólag technológiai célú vágányokban fekvő, alkalmanként használt kitérők kivételével csak központi villamos állítású és ellenőrzésű kitérők létesíthetők;*
- d) a szükséges vonali forgalmi szakaszolások figyelembevételével a helytelen irányú forgalmat is biztosítani kell;*
- e) csak főjelzővel függésben levő, vagy indokolt esetben főjelzővel ellenőrzött, biztosított útátjárók létesíthetők;*
- f) a vonat által vezérelt önműködő sorompó berendezéseket távviszajelentéssel és távkezelési lehetőséggel kell kialakítani.*

*Meglévő jelző- és biztosítóberendezések átalakításakor – azok egészének átalakítását leszámítva –, valamint ideiglenes – legfeljebb 2 év időtartamra létesített – berendezések kialakításakor a fentieket nem kell alkalmazni. Meglévő berendezés átalakításakor azonban az átalakítást követően legalább a megelőző állapot biztonsági szintjét biztosítani kell.*

*A létesítendő (vagy teljes átalakítással érintett) biztosítóberendezéseket legalább vonatmegállító funkcióval rendelkező vonatbefolyásoló berendezéssel (vonatmegállító automatikával) kell kiegészíteni. A vonatmegállító automatikának biztosítania kell a vonatok megállítását a „Megállj!” állású főjelző meghaladása esetén a megcsúszási távolságon belül. Amennyiben a pálya kiépítési*

sebessége nem haladja meg a 70 km/h-t, a vonatmegállító automatika kiépítése elhagyható, ha az kockázatelemzéssel alátámasztható. Felszín alatti szakaszokon a vonatbefolyásoló berendezés elvárt funkcionalitását kockázatelemzés alapján kell meghatározni.

Vasúti jármű helyi érdekű vasúti pályán újonnan csak a vonalon (vonalcsoporton) rendszeresített vagy tervezett vonatbefolyásolásra felkészítetten és felszerelten engedélyezhető, kivéve

- a legfeljebb 60 km/h sebességre engedélyezett, kizárólag üzemi célú járműveket, valamint
- azokat a járműveket, amelyek kizárólag olyan vonalon (vonalcsoporton) közlekednek, amelyeken az előző bekezdés alapján vonatbefolyásolás kiépítése nem szükséges.

Egy adott vonal teljes hosszán, valamint olyan vonalcsoportok egészén, ahol a járművek vonalak közötti átcsoportosítása előfordulhat, azonos (vagy egymással kompatibilis) vonatbefolyásoló rendszert szabad csak alkalmazni. Egy adott vonalon vagy vonalcsoporton közlekedő járműveket csak azonos (vagy műszakilag egyenértékű), a pályamenti alrendszerrel kompatibilis járműfedélzeti berendezéssel szabad ellátni.

A megbízható üzemvitel, a forgalmi teljesítmények biztosítására, valamint elszámolhatósága érdekében központi forgalomirányító és üzemszervező rendszerek kiépítése szükséges.

A biztosító- vagy jelző berendezéssel fel nem szerelt helyeken a kiágazás helyén a váltókat, védelmi és sorompó berendezéseket a vonatmozgás előtt megfelelő végállásukban le kell zárni. A lezárással a váltó, vágányzáró sorompó, kisiklasztó saru közötti állítási sorrendet meg kell határozni.

A legtöbb forgalmi kockázatcsökkentést tehát a biztosítóberendezés, a járművekbe épített vonatbefolyásoló berendezés, valamint a forgalmi dolgozók figyelmes munkavégzése együttesen valósítja meg. Ezért ugyancsak biztonságorientált alkalmazási feltételként, részletesebben az alábbiakat rögzítjük.

### A biztosítóberendezésre vonatkozóan

{BoAF-1} A biztosítóberendezés áramkörei

- biztonsági kialakításúak
- érzékelik a kábelvágást, kábelzárlatot
- érzékelik a jelzőfény működésképtelenségét
- érzékelik a váltó végállásának hiányát, illetve az ellenőrző áramkör megszakadását
- érzékelik a tengelyszámlálók hibáját

{BoAF-2} A biztosítóberendezési funkcionalitás megvalósítása

- a közlekedés lezárt vágányúton történik
- tiltott egyidejű menetek kizárása
- aláváltás-kizárás: ráfutási szakasz biztosítása a váltók csúcsa előtt
- járművek közbezárásának kizárása az iker(jellegű) váltók közé
- utolérés- kizárás, foglalt szakaszok védelme
- szembemenesztés-kizárás
- oldalirányú veszélyeztetés kizárása, időzített céloldás.

{BoAF-3} A járműérzékelés tengelyszámlálóval történik

{BoAF-4} Az útátjáró berendezések

- vezérlésük vágányutasán történik és önállóan oldódnak. A sorompók vasúti jelzővel szerkezeti függésben vannak (jelzővel ellenőrzött, merev jelzőfüggés, rugalmas jelzőfüggés).
- a sorompóberendezések alkalmasak a gyorsított vonati és/vagy skip-stop és személyvonati közlekedés számára eltérő ponton történő indítására úgy, hogy az útátjárók zárása menetrendfüggően, a vonat eltérő pozíciójában történik meg. A jelzőfüggések a kétféle megállási rend szerinti különböző működési módnak megfelelően vannak kialakítva. A különböző indítópontok megvalósítása történhet a menetrendi felülvezérlő segítségével is.

{BoAF-5} A vonatbefolyásoló berendezés biztosítóberendezéssel összefüggő funkciói

- A biztosítóberendezés a vonatbefolyásoló berendezés számára a vonatbefolyásoló berendezés biztonságintegritásának megfelelő szintű interfész felülettel rendelkezik (pontoszerű és ETCS L2 rendszer mellett eltérő működésű és biztonságintegritású interfész szükséges). Ezen az interfészen keresztül történik a vonatbefolyásoló berendezés számára a szükséges információk továbbítása. E csatlakozási pontig a jelek összegyűjtését és interfész kapcsolatba rendezését a biztosítóberendezés valósítja meg.

{BoAF-6} A kültéri berendezések

- vandálbiztos kialakításúak és időjárásálló kivitelűek,
- rögzítésük, burkolatuk ellenáll a rongálásoknak.

### **Az új beszerzésű járművekre és a vonatbefolyásoló berendezésre vonatkozóan**

{BoAF-7} A jármű biztosítóberendezés általi érzékelhetőségéhez ugyanakkor elengedhetetlen, hogy a jármű kerékprofilja szabványos UIC kerékprofil legyen, és a jármű teljesítse az interoperabilitásnál megszabott jármű-infrastruktúra kompatibilitási követelményeket [7].

{BoAF-8} A járművek el lesznek látva legalább két, teljes értékű, független biztonsági fékrendszerrel és önműködő, rugóerőtárolós rögzítőfékkel. A jármű fékrendszere lehetővé teszi az I. és II. mellékletben rögzített üzemi- és vészfékutat teljesítését.

{BoAF-9} A járművek el lesznek látva menetregisztráló berendezéssel.

{BoAF-10} A járművek el lesznek látva vonatbefolyásoló berendezéssel, amely az alábbi funkciókat megvalósítja:

- éberségellenőrzés
- legalább pontoszerű, vagy folyamatos adatkapcsolat a biztosítóberendezéssel,
- legalább pontoszerű vonatmegállítási,
- Veszélyeztetett pontok, illetve a vonatbefolyásoló berendezésen keresztül adott „menetengedély vége” pontok védelme, kényszerfékezés a veszélyeztetett pont és a menetengedély vége pont megközelítés során, ha a jármű sebessége túl magas
- hívójelzést adó, sötét, vagy tilos állású főjelző mellett elhaladva, és olyan mozgások során, amelyek számára a főjelzőt nem kezelik, a megfelelő sebesség kikényszerítése
- útátjáró zavarállapotáról (közvetlenül, vagy az átjárót fedező főjelző jelzési képére utalással) értesítést ad a járművezető felé,

- sebességhatárolás, megengedett maximális sebesség kikényszerítése legalább a veszélyeztetett pontok megközelítése során
- visszagurulás megakadályozása.

{BoAF-11} Értekezési lehetőség (rádiókapcsolat) van a forgalomirányító személyzet és a járművezető között.

Fontos kiemelni, hogy jelen tervezési irányelv az új beszerzésű, vonatbefolyásoló berendezéssel ellátott járművek rendszeres közlekedésével számol. Egyéb járművek (pl. tehervonat, nosztalgia vonat) közlekedése esetén további kockázatsökkentési módok alkalmazása is szükségessé válhat (pl. sebességkorlátozás, két járművezető, vonatszemélyzet jelenléte, stb.). Ezt a jármű forgalomba állítása során az Üzemeltető szabályozza.

### Egyéb műszaki berendezésekre vonatkozóan

{BoAF-12} Utastájékoztató

- valós idejű, önműködő, legalább vizuális utastájékoztató a vonatok érkezési és indulási idejéről (a vonatok sorrendjéről)
- hangos utastájékoztató az operatív forgalmi változásokról, vágányszámváltozásról.

{BoAF-13} A váltóközvetekben

- a szabadlátás biztosított
- sötétben térvilágítás működik
- a helyszínen végzett váltóállítás illetéktelenek számára nem lehetséges.

{BoAF-14} A közúti átjárókban a csökkentett rálátás biztosított, és ezek szabadon tartását ellenőrzik, biztosítják.

{BoAF-15} A gyalogos átjárókban

- beláthatóság a megállóhelyi átjárók esetében biztosított
- a megállóhelyi átjárók esetében sötétben közvilágítás, térvilágítás működik

### A forgalmi szabályozásra vonatkozóan

{BoAF-16} A forgalmi technológiát és a különleges forgalmi viszonyokat, szabályokat a forgalomirányító személyzetnek, pályaszemélyzetnek és járművezetőknek kimutathatóan oktatni kell.

A műszaki berendezések meghibásodásának esetére a biztonságos közlekedés érdekében forgalmi szabályokat kell kidolgozni, különös tekintettel az alábbi esetekre.

{BoAF-17} A biztosítóberendezés meghibásodása, használhatatlansága esetére érvényes szabályok

- váltókon való áthaladás szabályai a biztosítóberendezés használhatatlansága esetén
- ha a biztosítóberendezés használhatatlan, valamint a forgalomirányító és a járművezető között az értekezés is lehetetlen, a járművel nem szabad sem tilos állású, sem sötét főjelzőt meghaladni. Hívójelzés a rádiókapcsolat hiányában is kivezélhető.
- a szigetelésekikapcsoló használatának módja és feltételei
- hívójelzés kivezélésének szabályai

- a kényszeroldó kezelésének szabályai
- teendők a sorompók zavarállapota esetén
- az üzemmódváltás szabályai kézi, önműködő jelzőüzem, és menetrendi vezérlő üzemmódok között

**{BoAF-18}** A váltó használhatatlansága esetén érvényes szabályok

- helyszíni, kézi váltóállítás módjának, feltételeinek és jogosultságának szabályozása (kéziforgattyús állítás csak a forgalmi szolgálattevő engedélyével végezhető).
- az áthaladás feltételeinek szabályozása nem lezárt váltókon.

**{BoAF-19}** Rendkívüli forgalmi helyzetben érvényes szabályok

- foglalt vágányszakaszon való közlekedés szabályai (ha a foglaltságot okozó járművet 10 méternél kisebb távolságra kell megközelíteni, előtte 10 méterre meg kell állni, és álló helyzetből újra elindulni)
- a biztosított hívójelzés kivezrlésének szabályai
- rádióon adott menetengedély kiadásának szabályai
- jelzőkezelés nélkül lebonyolítandó menet során alkalmazandó szabályok
- a közlekedés szabályai, ha a kijárat jelzőre sem szabad jelzés, sem hívójelzés nem vezérelhető ki
- járműmegfutamodás esetén követendő előírások
- a helytelen vágányon történő közlekedés szabályozása

**{BoAF-20}** A jármű kezelésére, vezetésére vonatkozó speciális előírások

- a vonatbefolyásoló berendezés kezelése
- a vonatbefolyásoló berendezés ki- és bekapcsolásának szabályozása, közlekedés nem működő vonatbefolyásoló berendezéssel vagy anélkül. Különös figyelmet kell fordítani annak az oktatására, hogy míg működő ETCS L2 vonatbefolyásoló berendezés menetengedélye alapján kvázi rendszeresen meghaladhatóak a „Megállj!” állású főjelzők, ugyanakkor e berendezés nélkül a „Megállj!” állású főjelzők meghaladásának szigorú szabályai vannak, amelyeket a forgalmi szabályozásban rögzíteni kell.
- a járművezető teendői a vonatbefolyásoló berendezés kényszerfékezése esetén
- szolgálatátadás, a jármű vezetés jogosultságának átadása
- a jármű őrizetlenül hagyása
- járműmegfutamodás esetén követendő előírások

**{BoAF-21}** Üzemeltetésre, karbantartásra vonatkozó kockázatcsökkentési eljárások

- a jelzők láthatóságát rendszeresen ellenőrizni kell, és a láthatóságot korlátozó tárgyakat, növényzetet el kell távolítani.
- a vasútbiztonsági berendezések ellenőrzését és tervszerű megelőző karbantartását gyári előírások szerint, rendszeresen el kell végezni
- a vonatbefolyásoló berendezés pályamenti elemei működőképességének ellenőrzése
- a vágányzár bevezetésének, kivezetésének; a felsővezetéki ki- és bekapcsolásának feltételei, a felsővezeték feszültségmentesítésével járó munkavégzés, valamint a pálya megbontásával járó munkálatok végzésének szabályozása
- a feszültségmentesített pályaszakaszokon való munkavégzés előtt a szükséges védőföldelések, a feszmentesítésre utaló jelzések elhelyezése.



- a pálya megbontásával járó munkálatok megkezdése előtt az erre utaló jelzések elhelyezése.

## 2. A biztonsági berendezések tervezése, kivitelezése és üzemeltetése

### 2.1. Tervek készítésének követelményei

A tervezési irányelv hatálya alá tartozó berendezéseket úgy kell megtervezni, hogy a terv szerinti megvalósulás esetén megfeleljenek a tervezési irányelvben előírtaknak. A tervezési irányelvben nem szereplő előírások esetén az érvényes európai szabványok (EN), a nemzeti szabványok (MSZ), valamint a helyi érdekű vasút pályahálózat működtetőjének utasításai a betartandók.

{2.1-K} A biztosítóberendezéshez, és forgalomirányításhoz kapcsolódó eszközöket úgy kell megtervezni, hogy a vasút távlati fejlesztését ne akadályozzák,

{2.2-K} A terveket, műszaki megoldásokat a pályahálózat működtetővel egyeztetni kell, a hatósági engedélyhez a terveket záradékoltni szükséges.

#### 2.1.1. Tervdokumentációk fajtái

A tervek tartalmi megfelelőségét biztosítani kell a mindekor érvényes szabályozás szerint

- Engedélyezési terv (építési és/vagy bontási)
- Tenderterv
- Előterv
- Kiviteli terv
- Megvalósulási terv.

A különböző tervszintek egyidejűleg, összevontan is készíthetők, ez az Egyesített Terv.

#### 2.1.2. A tervek tartalmi követelményei

A tervek tartalmi és formai követelményeit a Magyar Mérnöki Kamara, Tervdokumentációk Tartalmi és Formai Követelményeinek Szabályzata tartalmazza.

##### *Engedélyezési terv*

Az engedélyezési terv a biztosítóberendezés működésének, szolgáltatásainak és a majdani üzemeltethetőség elbírálásához, a hatósági engedélyezéshez szükséges, a vonatkozó rendelet mellékletben felsorolt tartalommal – a berendezés típusának, gyártójának ismerete nélkül. Ezt a tervet Kijelölt Testület (DeBo) közreműködésével tanúsíttatni kell.

##### *Tenderterv*

Tendertervek jellemzően vasút építési engedély birtokában, üzemeltetői jóváhagyással bíró tervek esetén készíthetők..

A tenderterv a pályázatokon induló ajánlattevőknek mutatja be az elvégzendő feladatot az engedélyezési tervnél a szükséges mértékben részletesebb tartalommal. A tenderdokumentáció a terveken kívül tartalmazza az adott feladathoz köthető és rendelkezésre álló információt, hatósági engedélyeket hozzájárulásokat, a kivitelezéshez szükséges – és amennyiben tervezés is felmerül az ahhoz is szükséges szabványokat, előírásokat. A feladat elvégzéséhez szükséges organizációs vázlatokat, fázisterveket, mennyiségbecslést.

### *Előterv*

A nyertes kivitelező, illetve gyártó termékeinek ismeretében elkészített terv. Az előterv az előző tervszintek tartalmán felül tartalmazza a biztosítóberendezés részletesen kidolgozott függőségi terveit (menetterv, grafikus függőségi terv) és kábelnyomvonal terveit is. Célja az üzemeltetői jóváhagyás megszerzése a munkakezdéshez.

### *Kiviteli tervek*

A kivitelezés elvégzéséhez, az előterv alapján kiviteli tervdokumentációt kell készíteni, amely dokumentáció valamennyi, az építési engedélyekhez előírt terműveletet tartalmazza. A kivitelezési tervet olyan részletességgel kell elkészíteni, hogy annak alapján a biztosítóberendezés kivitelezhető legyen. Tartalmazza a kül- és beltéri berendezések részletes telepítési terveit, áramköri terveket, terhelési lapokat, külső és belső kábelezés terveit. Azokról a részletmegoldásokról, gyártmányokról melyek gyártmánytervvel rendelkeznek, nem kell tervet készíteni.

Amennyiben a kivitelezés több fázisban történik, az egyes fázisokhoz kiviteli szintű fázisterveket kell készíteni.

Két vagy több tervszint összevontan is készíthető (egyesített terv), és az összevont tervszintek közül a magasabbat teljesíti.

### *Megvalósulási tervek*

Az építés befejezésekor a ténylegesen megvalósult állapotot feltüntető megvalósulási (nyilvántartási) tervet kell készíteni, amelynek alapja a kivitelezési terv, és a tényleges, megvalósult állapot van rávezetve.

## **2.2. Engedélyezés**

Új biztosítóberendezés hatósági engedély alapján létesíthető. A már üzemelő biztosítóberendezés átalakítása – a beavatkozás mértékétől függően – engedély- vagy bejelentés-köteles tevékenység.

Az engedélyezés, illetve a bejelentési eljárás feltételeit, rendjét jelenleg a „289/2012. (X.11) a vasúti építmények építésügyi hatósági engedélyezési eljárásainak részletes szabályairól” c. kormányrendelet szabályozza, de a mindenkor érvényes jogszabályokat kell figyelembe venni. A lényegyet kiemelve, az engedélyezési eljáráshoz

- jelen tervezési irányelv
- engedélyezési terv
- alkalmassági tanúsítvány

szükséges. Mivel a HÉV területe – annak ellenére, hogy a MÁV-hálózathoz kapcsolódik – az uniós jogszabályok szerint „nem átjárható” rendszer, így Kijelölt Testület (DeBo) által kiadott alkalmassági tanúsítvány szükséges, amely csak az engedélyezési terv nemzeti előírásoknak való megfelelését igazolja.

## **2.3. Kivitelezés, telepítés**

{2.3-K} A berendezés telepítését a hatósági engedély birtokában, a vonatkozó előírások betartása mellett, a munkák kifogástalan minőségű végrehajtásával kell elvégezni.

{2.4-K} A külsőtéri és belsőtéri berendezések szereléséhez a dokumentációkról, technológiai előírásokról, a szükséges eszközökről és műszerekről gondoskodni kell.

A kábelfektetés, kábelek elhelyezése tekintetében a „HÉV Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek” c. dokumentum előírásai a mérvadók.

{2.5-K} Gondoskodni kell a tűzvédelmi és munkavédelmi eszközökről, illetve a vonatkozó hatósági előírások betartásáról.

{2.6-K} A telepítés során, a munkák jellegének és előrehaladásának megfelelő ütemezés szerint végre kell hajtani a szállító, az üzemeltető és az engedélyező hatóság által elfogadott technológiai előírásokban és az egyéb, általános érvényű utasításokban előírt összes vizsgálatot. A vizsgálati eredményeket megfelelő bizonylatokban (vizsgálati naplók, mérési jegyzőkönyvek, stb.) rögzíteni kell.

{2.7-K} A telepített rendszer tervezett élettartama legalább 25 év, amelynek első 10 éves üzemeltetési periódusára a szállítónak karbantartási tervet kell készítenie.

{2.8-K} A karbantartási tervben szabályozni kell a várható tartalékalkatrész-szükségletet, az előírt ciklikus ellenőrzések, mérések végrehajtásának módját, eszközeit, és megfelelőségi feltételeit is.

{2.9-K} A karbantartási tervben meg kell határozni a karbantartási tervezési időszak végén a rendszer elemeinek, részrendszereinek továbbüzemeltetési alkalmasságának kritériumait, azok vizsgálatának módját is.

{2.11-K} A szállítónak a rendszerrel együtt szállítania kell az üzemeltetéshez, ellenőrzéshez, hibakereséshez, valamint az üzemeltetés alatt szükségessé váló módosítások tervezéséhez, betöltéséhez szükséges hardver- és szoftver eszközöket, és be kell tanítania ezek használatát az üzemeltető szakszemélyzetének.

{2.12-K} A szállítónak a rendszer hibakereséséhez hatékony interaktív diagnosztikai alrendszert kell szállítania, amelynek használatával a bekövetkező hiba helye és jellege, valamint a hibaelhárítás várható módja a kiképzett üzemeltető személyzet által megállapítható.

{2.13-K} A rendszer üzembe helyezéséhez a szállítónak át kell adnia az üzemeltetőnek az üzemeltetéshez szükséges mennyiségű tartalék alkatrész készletet.

A megvalósítás összes fázisában a Tanúsító (DeBo) a tevékenysége ellátásához szükséges mértékben közreműködik.

### 2.3.1. Oktatás

{2.14-K} A szállító cégnek gondoskodnia kell a HÉV műszaki és forgalmi szakembereinek megfelelő kiképzéséről. A képzés szintje, illetve részletessége olyan legyen, hogy a kiképzett szakemberek az elméleti képzés és a gyakorlati betanítás, valamint a vizsgák sikeres letétele után képesek legyenek arra, hogy a berendezések karbantartási munkáit elvégezzék, illetve, hogy a berendezéseket szakszerűen kezeljék.

A műszaki személyzet oktatása két szinten történjék. A műszaki fenntartó személyzet esetében az oktatás célja a rendszer felépítésének, az állomás konfigurációjának, a hardver és szoftver struktúrájának és a hibakeresés, valamint a hibaelhárítás módszerének megismertetése. Ebbe beletartozik a hibamegelőzési tevékenység is a gyártó karbantartási előírásainak megfelelően. A fenntartó személyzet oktatásán résztvevő szakembereket célszerű a szerelési munkába is bevonni.

A rendszermérnökök esetében, akiknek - a szervezéstől függően - a fenntartó személyzet oktatásán hallgatóként és/vagy oktatóként tevékenyen részt kell venniük, a cél a rendszer olyan mélységű

megismerése, ami az esetleges hibák elemzéséhez, esetleg az adatbázis módosítása útján végrehajtható berendezés módosításhoz is elegendő.

A kezelőszemélyzet oktatását - a szállító által rendelkezésre bocsátott segédletek alapján, illetve a szállító szakembereinek konzultációs segítségével - alapvetően a megfelelő ismeretekkel rendelkező HÉV-szakemberek végzik. Jelfogós rendszer alkalmazása esetén olyan mélységű ún. áramkörös rajzokat kell mellékelni, amelyek lehetővé teszik a berendezés minden építőelemének azonosítását és a működés lefolyásának végigkövethetőségét, a gyors és szakszerű hibaelhárítás megvalósíthatósága céljából. A kezelő személyzetet az oktatás keretében a kezeléssel kapcsolatos ismereteken túl a kezelőszemélyzet által elvégezhető műszaki tevékenység (pl. meghibásodott készülékek - egér, billentyűzet, stb. - cseréje, esetleg a rendszer újraindítása) végrehajtására is ki kell képezni. A kezelőszemélyzet oktatásának lényeges részét kell képeznie a gyakorlásnak. A begyakorlás történhet tényleges üzemi körülmények között vagy megfelelő szimulációs eszközök felhasználásával. Utóbbi esetben is követelmény, hogy az oktatás befejező fázisa és a kezelésre jogosító záróvizsga letétele

### 2.3.2. Biztonságigazolás

{2.15-K} A biztosítóberendezésnek, tartozékainak és részegységeinek a 1.6 és 1.7 fejezet szerinti biztonsági kritériumoknak kell megfelelnie.

{2.16-V1} Az elektronikus részegységeket is tartalmazó biztonságorientált vasúti rendszerre vonatkozóan az MSZ EN 50129 szabvány meghatározza azokat a feltételeket, amelyeknek eleget kell tenni a rendeltetészerű használathoz, és hogy biztonságos rendszerként el lehessen fogadni. A feltételek összefoglalva a következők:

- a minőségbiztosítás megléte,
- a biztonságfelügyelet megléte,
- a funkcionális és műszaki biztonság megléte.

A feltételek teljesítését biztonságigazolással kell dokumentálni. A biztonságigazolásnak az idézett szabványnak megfelelően a következő fejezeteket kell tartalmaznia:

1. rész Rendszer (alrendszer/berendezés) meghatározása.
2. rész Minőségfelügyeleti jelentés (a minőségbiztosítás megfelelőségének bizonyítása az ISO 9000 alapján)
3. rész Biztonságfelügyeleti jelentés (a biztonsági eljárás megfelelőségének bizonyítása az MSZ EN 50129 alapján)
4. rész Műszaki biztonsági jelentés (a rendszer funkcionális és műszaki biztonságának bizonyítása)
5. rész Kapcsolódó biztonságigazolások
6. rész Összefoglalás

A berendezések (rendszerek) biztonságigazolása szükség szerint több egymással összefüggő biztonságigazolásra bontható, akár több szinten is, azonban mindegyiknek azonos felépítésűnek kell lennie. A hivatkozott biztonságigazolások összefüggését, teljességét, valamint az egyes biztonságigazolások feltételeinek (pl. alkalmazási korlátozás, stb.) kielégítését a biztonságigazolás 5. részében bizonyítani kell.

A biztonságigazolás elengedhetetlen része a hatósági engedélyezéshez benyújtandó alkalmassági (DeBo) tanúsítványnak.

A szabványok nem zárják ki, hogy valamely hatóság által már engedélyezett biztonságigazolásoknak a hazai rendszerek adaptációs fejlesztése során nem változtatott részét átvehetőnek és további felülvizsgálat nélkül elfogadhatóknak tartja, azonban ezt a körülményt az alkalmassági bizonyítvány kiadásának alapjául szolgáló iratokban – az előzetesen engedélyező hatóság igazolása alapján – dokumentálni kell. A változtatások esetében a módosított, az új megoldások esetében a teljes hardver, illetve szoftver tekintetében új biztonságigazolást kell készíteni.

A biztonságigazolásban a változatlan és módosított részeket tételesen és részletesen fel kell sorolni.

A biztonságigazolásnak elméleti és gyakorlati ellenőrzésen kell alapulnia (próba és más feltételekkel), az ellenőrzést jegyzőkönyvekkel, illetve az adatszolgáltatás ellenjegyzésével kell igazolni. Kiértékeléseket kell adni; az esetleges hiányosságokat meg kell nevezni, és javaslatot kell tenni a további vizsgálatokra, illetve a hiányosság elhárítására.

A biztosítóberendezések biztonságigazolásait (a terjedelem miatt) több szintre kell felosztani. A szintek számát az egyedi esetre kell illeszteni, egy berendezés különféle részeihez különböző lehet. Mindegyik szint tovább osztható egyedi biztonságigazolásokra. Egyes szinteken a biztonságigazolás felépítésének azonosnak kell lenni és a – már felsorolt – fejezeteket tartalmaznia kell. Amennyiben egyes esetekben (részekben) a biztonságigazolásnál előírt egyes fejezeteknek nincs jelentősége, akkor azt indoklással meg kell adni. Az indoklás a biztonságigazolás része. A biztonságigazolások felépítésének azonosnak kell lennie.

Módosítás után új biztonságigazolást kell készíteni (a nem változott részek igazolásának csatolásával) a módosítással érintett berendezésrészekre.

A biztonságigazolást az alkalmassági bizonyítványhoz (tanúsítványhoz) kell csatolni és a vasúti hatóság által kiadott engedéllyel együtt meg kell őrizni.

**[2.16-V2]** A jelfogós berendezés logikai funkciókat megvalósító központi részét Magyarországon már alkalmazott alapáramkörök felhasználásával kell kialakítani. A jelfogós berendezés biztonságigazolásakor az alapáramkör szerint tervezett berendezésrészek vonatkozásában elégséges az alapáramkör hivatkozása és alapáramköri voltának bizonyítása, valamint annak bizonyítása, hogy a megtervezett részek az alapáramkörnek valóban megfelelnek, és az alapáramköros tervezés az elvárt biztonságintegritáshoz tartozó biztonságmenedzsment rendszerben történt. Minden más biztonsági funkció esetében, szabványos biztonságigazolás szükséges.

## 2.4. Üzembehelyezés

A kivitelezési, telepítési munkálatok elvégzése után próbaüzem következik. A próbaüzem során el kell végezni a szükséges vizsgálatokat és méréseket. Ezek tapasztalatai alapján a berendezés működését esetleg finomítani, módosítani szükséges a végleges üzembe helyezéshez.

Sikeres műszaki próbaüzem alapján nyújtható be az illetékes közlekedési Hatósághoz a Használatbavételi Engedélykérelem. Ehhez mellékelni kell a próbaüzem minősítését is tartalmazó Alkalmassági Tanúsítványt.

A Hatóság a benyújtott dokumentumok mérlegelése alapján hosszabb érvényességi időhöz kötött végleges, vagy rövidebb idejű, Ideiglenes Használatbavételi Engedélyt ad ki.

Ennek alapján történik a berendezések üzembe helyezése. A beüzemelt berendezésnek forgalomszabályozó szerepe van, a forgalmat a berendezéshez tartozó jelzők szabályozzák. Az üzembe helyezett berendezésnek az üzemen kívül helyezésig még az esetleges meghibásodások esetén is folyamatosan be kell töltenie forgalomszabályozó szerepét.

Újfajta biztosítóberendezés esetében az üzembe helyezést követő forgalmi próbaüzem eredményes lezárása után kaphatja meg a berendezés a használatbavételi engedélyt

### 2.4.1. Műszaki próbaüzem

A berendezés telepítésének befejezése és a szükséges vizsgálatok sikeres elvégzése után megkezdhető a berendezés műszaki próbaüzeme, ha az üzemeltetéshez szükséges valamennyi dokumentáció rendelkezésre áll és mind a műszaki, mind a forgalmi személyzet kiképzése és levizsgáztatása megtörtént.

A műszaki próbaüzem megkezdése nem jelenti a berendezés üzembe helyezését.

{2.17-K} A műszaki próbaüzem ideje alatt a berendezést szabályszerűen kezelni kell és a berendezésnek is működnie kell, azonban a berendezésnek még nem lehet forgalomszabályozó szerepe (a villamos állítóművek rudazata még nem kapcsolható rá a váltókra, a jelző optikákat le kell takarni).

A műszaki próbaüzem ideje alatt a berendezés viselkedését különös gondossággal meg kell figyelni.

{2.18-K} A műszaki próbaüzem ideje alatt kizárólag erre a célra felfektetett üzemi naplót, illetve a hatóság által előírt üzemi naplót kell vezetni, melybe az üzemeltetőnek a technológiai berendezésekre vonatkozó észrevételeket, megállapításokat be kell jegyeznie. A megállapításokra a szállítónak érdemben reagálnia kell.

{2.19-K} Amennyiben a berendezések a műszaki próbaüzem során a kikötött specifikációnak megfelelően biztonságosan és megbízhatóan működnek és a megkövetelt minőség biztosítva van, továbbá a megállapodásnak megfelelően a dokumentációt átadták, a szállítónak és az üzemeltetőnek közös átvételi jegyzőkönyvet kell felvennie.

### 2.4.2. Forgalmi próbaüzem

{2.20-K} A biztosítóberendezések forgalmi próbaüzeme csak az ideiglenes használatbavételi engedély alapján kezdhető meg. Az ideiglenes használatbavételi engedély kérelemhez szükséges dokumentációk a következők

- az engedélyezési tervtől, illetve az engedélytől való eltérések tervei,
- az elkészült biztosítóberendezéssel lebonyolított kísérleti és műszaki próbaüzem jegyzőkönyve, illetve az abban foglaltak értékelése,
- az alkalmassági bizonyítványban előírt, de korábban még nem teljesített mérések eredményei,
- a funkcionális vizsgálatnak (az üzemeltető kinevezett felelőse által láttaozott) jegyzőkönyve,

- igazolás a terveknek való megfeleléséről (független szakértő), az üzembehelyezési rendelet (tervezet),
- kezelési szabályzat,
- hibaelhárítási és karbantartási utasítás (ideiglenes),
- nyilatkozat arról, hogy a kezelők és karbantartók oktatása, vizsgáztatása megtörtént, annak megjelölésével, hogy hol történik a kezelésre, illetve a karbantartási munkákra jogosultak nyilvántartása,
- az üzemeltetői szervezet ismertetése, a felelősségi és hatáskörök pontos meghatározásával.

Alapvető fontosságú körülmény azonban, hogy az ideiglenes használatbavételi engedély alapján folytatott forgalmi próbaüzem már a biztosítóberendezés forgalomszabályozó használatát jelenti.

A forgalmi próbaüzem engedélyezése során meg kell határozni a forgalmi és műszaki ügylet időtartamát és térbeli kiterjedését, továbbá a végrehajtásban résztvevő szervezetek (szállító és az üzemeltető) feladatait és felelősségét. A forgalmi és műszaki ügylet során észlelt eseményeket naplózni, majd az ügylet lezárása után értékelni kell.

### 2.4.3. Végleges használatbavétel

A végleges használatbavételhez a Hatóság által kiadott Használatbavételi Engedély szükséges. Az ehhez benyújtott üzembehelyezési dokumentációnak lényegében a 2.4.2 fejezetben felsoroltakat kell tartalmaznia, a forgalmi próbaüzem eredményeivel kiegészítve.

## 2.5. Üzemeltetés

A vasúti biztosítóberendezéseket tartósan és folyamatosan kell üzemeltetni.

Az üzemeltetési feltételek megteremtésében a szállítónak kiemelt szerepe van, hiszen a berendezés részletes ismeretében a szállító tudja kidolgozni a dokumentációkat, a technológiai előírásokat, illetve ő tudja meghatározni a tartalék-anyag és egyéb eszköz igényeket is. Mindamellett a HÉV-nek is lényeges szerep jut az üzemeltetés személyi és a tárgyi feltételeinek megteremtésében.

{2.21-K} Megfelelő tartalék-anyag készletet kell biztosítani, hogy az esetleg meghibásodó egységek könnyen és gyorsan kicserélhetők legyenek.

### 2.5.1. Üzemeltetés a garanciális idő alatt

{2.22-K} A szállítónak a hatósági használatbavételi engedély kiadásától számított, szerződésileg meghatározott, de legalább 36 hónapos időtartamra garanciát kell vállalnia a berendezések megfelelő konstrukciójáért, kiviteléért, kialakításáért és a kifogástalan működéskéért, tekintet nélkül arra, hogy a berendezésben található alkatrészeket saját maga állította-e elő vagy beszállítótól szerezte be (lásd az MSZ EN 29001 előírásait is).

A szállítónak garantálnia és szavatolnia kell, hogy a szállított berendezés eleget tesz a vonatkozó tervezési irányelvben foglaltaknak és az egyeztetett specifikációknak, valamint a megbízható és biztonságos üzemeltetés követelményeinek, továbbá, hogy a berendezés üzemszerű használata a felhasználási helyen uralkodó körülmények között biztosított.

{2.23-K} A garanciális idő alatt a szállító köteles a berendezés –meghibásodása esetén az eredeti üzemkésztséget haladéktalanul visszaállítani.

{2.24-K} Az üzembe helyezés után a szerződésben meghatározott, de legalább 30 napig a szállítónak helyszíni készenléti szolgálatot kell biztosítania.

{2.25-K} A felhasználó köteles a karbantartási előírásokban foglalt karbantartási, valamint a meghatározott egyéb munkákat elvégezni. A szállítónak és a felhasználónak a garanciaidő alatti üzemeltetés feltételeit külön megállapodásban kell szabályoznia.

Ismétlődő, illetve rendszerhibák esetén a felhasználó kérheti, hogy a szállító a saját költségén a hardveren olyan konstrukciós módosításokat, illetve olyan szoftver módosításokat végezzen, melyek eredményeként az ilyen jellegű hibák a későbbiekben nem következnek be.

A garanciális idő leteltekor a szállítónak és a felhasználónak közös jegyzőkönyvben kell rögzítenie a garancia sikeres lezárását.

## 2.5.2. Üzemeltetés a garanciális idő eltelte után

A garanciaidő eltelte után a berendezést alapvetően a felhasználó vasút fenntartó szervezetének kell üzemeltetnie, beleértve a karbantartást, a hibaelhárítást és meghatározott körben a javítást is.

A szállító cég és az üzemeltető megállapodása alapján a biztonsági funkciókat is teljesítő elektronikus szerkezeti egységek (pl. elektronikai kártyák) javítását csak a szállító, vagy a szállító és az üzemeltető által egyaránt elfogadott szakszerviz, vagy az üzemeltető erre felkészült szervezeti egysége végezheti.

{2.26-K} A biztosítóberendezés zavarmentes üzemeltetéséhez a szállítónak a garancia lejártá után legalább 10 év időszakra biztosítania kell az elektronikus nyomtatott áramköri kártyák csatlakozási pont kompatibilis tartalék alkatrész szállítását, jelfogós rendszereknél a csereszabatos építőelemek biztosítását és további legalább 10 évre a funkció kompatibilis alkatrész szállítást.

{2.27-K} A szállítónak garantálnia kell továbbá, hogy ugyanezen időszak alatt a bővítésekhez olyan kompatibilis funkciós modulokat szállít, amelyek a berendezésekhez különleges illesztés nélkül csatlakoztathatók és azokkal együtt lényeges üzemi kényelmetlenségek nélkül alkalmazhatók lesznek.

## 2.5.3. Módosítások végrehajtása

Az üzembe helyezett berendezések módosítását kerülni kell. Módosításra a következő esetekben kerülhet sor:

- A vasútvonalak meghosszabbítása, a biztosítóberendezés hatásterületének bővítése, valamint az üzemviteli igények változása esetén. Ez az esetek többségében a helyszínrajzi elrendezés, illetve a technológiai igények módosítását is magával vonja. Kedvező, ha a helyszínrajzi módosítás, vagy technológiai igény szoftvermódosítás nélkül, kizárólag a változott helyzetnek megfelelően módosított adatbázis betöltésével lekövethető.
- Rendszerhiba üzembe helyezés utáni felderítése esetén. Az ilyen hibát okozhatja a helytelen specifikálás, illetve a hardver vagy a szoftver rendszerben rejtve maradt tervezési hiba. Ha a feltárt hiba a biztonságot nem veszélyezteti és az üzemet sem zavarja számottevően, akkor a berendezést nem célszerű módosítani. Ha a rendszerhiba a forgalom biztonságát veszélyeztetheti, akkor a kijavítása iránt haladéktalanul intézkedni kell, és biztosítani kell a hiba kiküszöböléséig a közlekedés biztonságának előírt szintjét. Az üzemet zavaró hiba esetén egyedi mérlegeléssel kell eldönteni, hogy célszerű-e a berendezést módosítani.

- A rendszer továbbfejlesztése során szerzett új ismeretek, illetve bevezetett új szolgáltatások visszamenőleges hasznosítása. Az ilyen módosításokat illetően mindig egyedi mérlegeléssel kell dönteni. A hardvermódosítás, főleg ha az egyedi huzalozás módosítással jár, nem ajánlott. Amennyiben a szoftver olyan továbbfejlesztésére kerül sor az üzembe helyezést követően, amely a berendezéshez alkalmazható, a szállító köteles a programváltozásról és az új generikus szoftverről tájékoztatást adni az üzemeltetőnek. Amennyiben az üzemeltető az új generikus szoftver használatára át kíván térni, arra külön szerződés keretei közt van lehetőség. Ha az új szoftver használata azért válik szükségessé, mert az előző verzió támogatása a biztosítóberendezés élettartamán belül megszűnik, vagy szoftverhiba detektálása történik, vagy ha a támogatott hardverelemek cseréje miatt válik szükségessé a szoftver frissítése, a szoftverek cseréje és az azzal járó egyéb (pl. oktatási, engedélyezési) feladatok elvégzése a berendezés szállítóját külön szerződés nélkül terhelik.

A biztosítóberendezés módosítása – a beavatkozás mértékétől függően – a 289/2012. (X.11) Korm. rendelet értelmében engedély-, illetve bejelentés-köteles tevékenység. A módosítás során a mindenkor érvényes jogszabályok szerint kell eljárni.

A módosításokat, történjenek azok bármely ok miatt, nagy körültekintéssel kell végrehajtani. A módosítással kapcsolatos tervezés fázisában nemcsak az új állapot szerinti terveket kell kidolgozni, hanem részletesen ki kell munkálni a végrehajtás módját is. Az egyik alapvető kérdés, hogy elvégezhető-e a módosítás üzem alatt vagy ki kell kapcsolni a berendezést.

Jelfogós rendszereknél a bővítés változtatási igény a rendszer jelentős átalakítása nélkül végrehajtható kell legyen, új állványok illetve egységek beépítésével.

### 3. Forgalmi jellemzők

A biztosítóberendezéseknek, vonatbefolyásoló berendezésnek és forgalomirányító berendezéseknek – együttesen, mint rendszernek – ki kell elégíteniük a vonatforgalmi igényeket, amelynek főbb paraméterei:

- sebesség
- követési idő
- pályakapacitás
- forgalmi műveletek, állomási technológia támogatása.

Olyan eszközöket, berendezéseket, alrendszereket kell előnyben részesíteni, amelyek kielégítik a biztonsági elvárásokat, valamint – költséghatékonyság mellett – kedvezőbb működési, jelfeldolgozási időt, jobb rendelkezésre állást, kevesebb meghibásodást, nagyobb forgalmi kapacitást, stb. biztosítanak.

A biztosítóberendezést, illetve vasútbiztonsági berendezéseket úgy kell megtervezni és megépíteni, hogy a hagyományos (meglévő) járművek és a beszerzendő új motorvonatok vegyesen is tudjanak közlekedni (vegyes üzem). A vegyes üzemben közlekedhetnek vonatbefolyásoló berendezéssel el nem látott járművek is.

#### 3.1. Vonatkövetési paraméterek

Az alábbi vonatkövetési paramétereket az új beszerzésű, vonatbefolyásoló berendezéssel ellátott járművekkel kell biztosítani. Vegyes üzemre vonatkozóan nem rögzítünk követési időadatokat.

##### 3.1.1. Menetrendi követés

Az egyes vonalszakaszokon tervezett legsűrűbb (csúcsidei) menetrend szerinti követési idők (1. táblázat):

Batthyány tér-Kaszásdűlő	3 perc	Pesterzsébet- Szigetszentmiklós - Gyártelep	4 (3**) perc
Kaszásdűlő-Békásmegyer	4 perc	Szigetszentmiklós-Gyártelep-Tököl	5 (3**) perc
Békásmegyer-Szentendre	4 perc	Tököl-Ráckeve	15 perc
Kaszásdűlő-Óbuda MÁV	15 perc	Pesterzsébet – P.erzsébet elág. MÁV	15 perc
Közös, alagúti szakasz	2 perc	Közvágóhíd-Csepel	4 perc
Közvágóhíd-Pesterzsébet	4 (2*) perc		

\* A Közvágóhíd – Pesterzsébet szakaszon (nem huzamosabb sorozatban) 2 perces menetrendi követés is lehetséges.

\*\* A Pesterzsébet-Szigetszentmiklós-Gyártelep és a Szigetszentmiklós-Gyártelep-Tököl szakaszon a normál és a gyorsított vonatok menetvonalai között 3 perces menetrendi követés is lehetséges.

1. táblázat

### 3.1.2. Áthaladási idők

Az egyes vonalszakaszokon tervezett minimális követési idők (figyelembeveendő térközáthaladási idők) (2. táblázat):

Batthyány tér-Kaszásdűlő	3 perc	Pesterzsébet-Sz.szentmiklós-Gyártelep	2,5 perc
Kaszásdűlő-Békásmegyer	3 perc	Szigetszentmiklós-Gyártelep-Tököl	2,5 perc
Békásmegyer-Szentendre	3 perc	Tököl-Ráckeve	15 perc
Kaszásdűlő-Óbuda MÁV	15 perc	Pesterzsébet – Pesterzsébet elág. MÁV	7,5 perc
Közös, alagúti szakasz	1,5 perc	Közvágóhíd-Csepel	2,5 perc
Közvágóhíd-Pesterzsébet	1,5 perc		

2. táblázat

## 3.2. Sebesség

### 3.2.1. Tervezési sebesség

A vasútbiztonsági berendezések tervezése során a pályatervekben meghatározott tervezési sebességértékeket kell figyelembe venni. A tervezési sebesség legnagyobb értéke 100 km/h. Próbajáratok számára kijelölt szakaszokon +10%.

### 3.2.2. Vonatbefolyásolásra vonatkozó különleges szabályok.

Jól működő vonatbefolyásoló berendezés nélkül, egy járművezetővel közlekedve a megengedett sebesség alagútban 40 km/h, a felszíni szakaszon 80 km/h.

## 3.3. Menetdinamikai jellemzők

### 3.3.1. Általános fékúttávolságok

Az általános fékúttávolság értéke a tervezési sebességtől függ:

- $v \leq 60$  km/h: 300 m
- $60$  km/h  $< v \leq 80$  km/h: 500 m
- $v > 80$  km/h: 700 m

### 3.3.2. Tényleges fékúttak

A tényleges fékúttakat az I. mellékletben lévő táblázat tartalmazza.

Az egyes sebességi szakaszokra vonatkozó általános fékúttávolság-értékek irányadó értékek. Mivel ezek alkalmazásától – jelen dokumentumban megadott esetekben, például a tényleges fékúttávolság használatával – el lehet térni, ezért a vonatok fékszázalékát, illetve a megfékezettesség alapján számított megengedett sebességét az I. táblázatban közölt, motorvonatok számára kidolgozott, tényleges fékúttávolság alapján kell meghatározni.

### 3.3.3. Vészfékutat

A vészfékutatat a II. mellékletben lévő táblázat tartalmazza.

### 3.3.4. Utascseredő

Az egyes állomásokon és megállóhelyeken jellemző utascseredőket a forgalmi tervek alapján kell figyelembe venni. Irányadó értékek:

- kisforgalmú megállási helyeken: 20 mp
- közepes forgalmú megállási helyeken: 30 mp
- fejevállomáson, fordítóállomáson, nagyforgalmú megállási helyeken: 40 mp.

## 4. Biztosítóberendezéssel szemben támasztott követelmények

### 4.1. Lehatárolás

A biztosítási rendszer hatásterülete az 1.3 fejezet szerinti területre terjed ki, amely egyben a tervezési irányelv hatásterülete is.

Az alábbi helyszíneken kapcsolat, illetve rendszerhatár alakul ki a MÁV hálózatával:

- a H6-os HÉV-ből Kén utcánál Budapest Soroksári út MÁV-állomás irányába, üzemi céllal
- a H6 Pesterzsébet állomásról Soroksár MÁV-állomás irányába, rendszeres közlekedés céljából, távlatilag
- a H7 vonalból a Szabadkikötő térségében, üzemi céllal.
- A H5-ös vonalból Aquincum állomásról Óbuda MÁV-állomás irányába, rendszeres közlekedés céljából.

A rendszerhatárokon az átközlekedés módjának megfelelő fő- illetve tolatásjelzők adják a rendszerhatárt, amelyek engedélyezik, vagy megtiltják a biztosítóberendezések hatásterületére való behaladást.

A H5-H6-H7 HÉV biztosítóberendezési rendszere modulárisan épül fel (1. ábra). Az egyes helyszínekre telepített biztosítóberendezések látják el egy-egy állomás, nyíltvonal, illetve pályaszakasz felügyeletét. Két szomszédos szakasz biztosítóberendezése közvetlenül egymáshoz csatlakozik, nincs köztük külön, nyíltvonalon berendezés (centrálblock kialakítás).

Egy biztosítóberendezés felügyeli a hatásterületén belüli kültéri berendezéseket, a pálya foglaltsági állapotát, valamint megvalósítja a biztonsági függéseket.

Amennyiben egyes kültéri elemek távolsága a jelfogóteremhez képest az előírtnál nagyobb, lehetőség van kihelyezett elemvezérlők telepítésére (pl. sorompókhoz, váltókhoz). A kihelyezett elemvezérlőkön keresztül kezelt kültéri egységek vezérlési állapotát a biztosítóberendezési központ (jelfogóterem) határozza meg. Ezt az információt parancs formájában kiadja a kültéri egység közelében telepített elemvezérlő berendezésnek. Az elemvezérlőben a parancs hatására megtörténik a megfelelő vezérlés, amiről ellenőrző információt küld a központnak. Ha az elemvezérlő helyesen működik, akkor a két (a kiadott és nyugtázott) vezérlési állapot egyezik. Ha a két vezérlési állapot nem egyezik, akkor átviteli vagy végrehajtási hiba van. Az információ egyeztetést a lehetőségek mértékében minden üzemi állapot tekintetében el kell végezni és hiba esetén az értékelést az aggályosság elvének megfelelően kell elvégezni.

A kezeléseket a biztosítóberendezéshez tartozó kezelőfelülettel lehet végezni. Egy biztosítóberendezéshez, vagy annak egy kezelési körzetéhez több kezelőfelület is csatlakozhat (helyi kezelő, illetve felügyeleti munkahely). A biztosítóberendezés távkezelését is lehetővé kell tenni egyes kijelölt helyszínekről. Az egymással szomszédos biztosítóberendezések egymással biztonsági adatkapcsolatban vannak, amelyen keresztül megvalósítják a körzethatárokon átnyúló biztonsági függéseket.

Valamennyi biztosítóberendezés felülvezérelhető kell, hogy legyen a központi forgalomirányító berendezésről. Az egyes biztosítóberendezések biztonsági adatkapcsolatban vannak a központi forgalomirányító berendezéssel. A központi berendezéshez több kezelői munkahely csatlakozik, valamint egyéb, forgalmat felülvezérlő, optimalizáló számítógépek.

Az állomási és központi forgalomirányító munkahelyek redundáns kialakításúak, azaz ugyanazon a helyszínen melegtartalék is ki van alakítva. A forgalomirányító központ is redundáns: a KÖFI-központtól

eltérő helyszínen, legalább egy, a forgalomirányítás szempontjából teljes értékű, tartalék-KÖFI-központot is létesíteni kell.

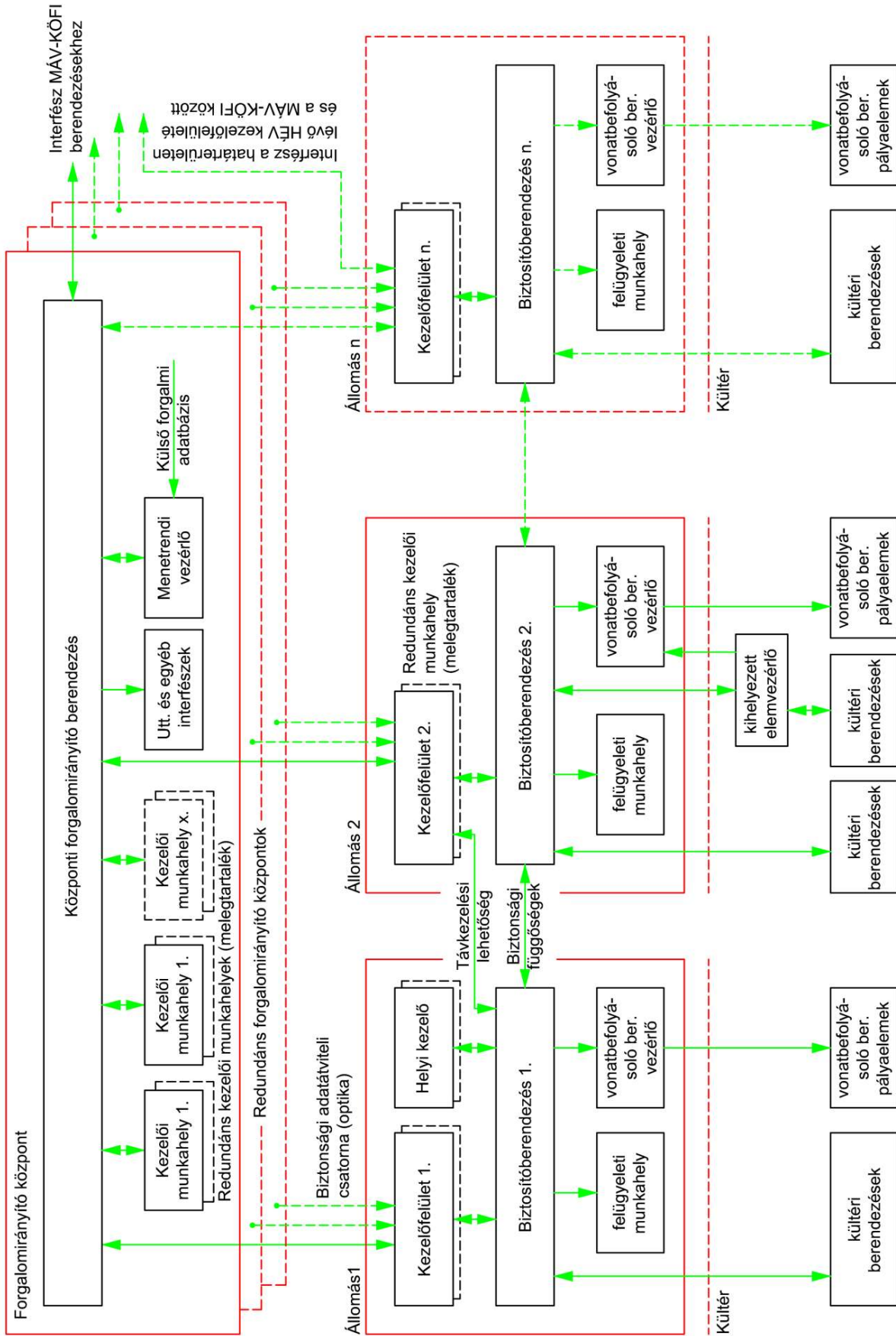
A biztosítóberendezések, azok kezelőfelületei, valamint a központi forgalomirányító berendezés és annak kezelőfelületei nagybiztonságú rendszert alkotnak, ezek SIL-4 es biztonságintegritású berendezések. A központi forgalomirányító berendezés egyéb funkciói és részei alapvetően nem biztonsági, vagy alacsonyabb biztonságintegritású funkciók, berendezések. A központi forgalomirányító berendezés adatkapcsolatban van a csatlakozó vasutak (MÁV) központi forgalomirányító berendezéseivel.

A biztosítóberendezés jelet szolgáltat a vonatbefolyásoló berendezés működtetéséhez. A biztosítóberendezés és a vonatbefolyásoló berendezés közötti interfészt a vonatbefolyásoló berendezésekre vonatkozó előírások szerint kell kialakítani.

Egyes funkciók (pl. virtuális jelzők használata) csak ETCS L2 vonatbefolyásolás mellett lehetségesek. Ezek a területeken a biztosítóberendezést úgy kell megtervezni és telepíteni, hogy az – akár a látható jelzők jelzési képeit felülíró, magas szolgáltatási szintet és kapacitást adó – ETCS L2 üzemhez szükséges funkcionalitásokat, a vonatbefolyásoló berendezés „biztosítóberendezés-oldali lábát” megvalósítsa. Ahol ETCS L2 rendszerű vonatbefolyásolás épül ki, a tervezés és telepítés során figyelembe kell venni, hogy az ETCS L3 szabványok kiadása után, amennyiben TIMS-sel felszerelt járművek közlekednek, és időközben (a későbbiekben) ezek alapján az átállásra vonatkozó döntés születik, akkor a berendezés ennek fogadására a lehető legnagyobb mértékben, a lehető legkisebb átalakítással alkalmas, alkalmassá tehető legyen.

A HÉV-MÁV átmenetek határterületén lévő HÉV-biztosítóberendezések kezelőfelületét – a HÉV KÖFI-központtól függetlenül is – össze kell kötni a MÁV KÖFI központjával a gépi (naplózott) engedélykérés és adás megvalósítása végett.

A központi forgalomirányító berendezés adatokat szolgáltat az egyéb üzemirányítási és információs rendszerek (pl. utastájékoztató) számára. Lehetőséget kell biztosítani a menetrendi, forda- és egyéb üzemeltetési adatok átvételére más, erre szolgáló alkalmazások és adatbázisok felől is.



1. ábra HÉV biztosítóberendezési rendszer felépítése

## 4.2. Forgalmi szolgáltatások

### 4.2.1. Vágányutak

A berendezés hatókörzetén belül a vágányhálózat, illetve a vágánykapcsolatok által meghatározott minden lehetséges vágányút legyen beállítható. Két pont között több nyomvonalon át felépíthető vágányutak közül egyet kitüntetettnek kell tekinteni. Ez az alapvágányút, a többi az un. kerülő (változati) vágányút. Teknőszerű vágányútszakaszoknál a váltók egyenes állása határozza meg az alapvágányutat. Egyéb esetekben az alapvágányutat a helyi forgalmi viszonyok mérlegelésével kell meghatározni.

A biztosítóberendezés hatásterületén belül lehetővé teszi a vágányhálózat által megengedett összes útvonalon

- {4.2.1-K} egyszerű és összetett vágányutak beállítását. Jelzőállítás nélküli vágányutak beállítását a berendezés hatókörzetén belül minden viszonylatban figyelembe kell venni.
- {4.2.2-K} vonatvágányutak beállítását. Azokon az állomásokon, illetve kezelési körzetekben, ahol forgalmilag indokolt, tolatóvágányutak beállítását is lehetővé kell tenni.
- {4.2.3-K} a berendezés a vágányút beállítása során önműködően ellenőrzi a biztonsági feltételek teljesülését. A vágányutak oldása a közlekedő járművek hatására önműködően következik be. A berendezés szükség esetén lehetővé teszi a még be nem állt vágányutak törlését, a beállt vágányutak visszavonását, illetőleg kényszeroldását.

A jelzőállítás nélküli vágányutak a tolatómozgások, illetve a hívójelzéssel engedélyezett vonatmozgások lebonyolítására szolgálnak.

A járműtelepek zárt vágányhálózata a forgalmi vágányoktól elkülönített kezelési körzetbe tartozik.

### 4.2.2. Villamos váltóállítás

{4.2.4-K} Villamos hajtóművel kell ellátni valamennyi vonat-, illetve tolatóvágányútban érdekelt (érintett és védő-) váltót.

{4.2.5-K} Szintén villamos hajtására kell kiépíteni a járműtelepek és egyéb üzemi célú vágányok váltóit.

A berendezés a hatásterületén belül a váltók villamos állításának megvalósítása révén:

- {4.2.6-K} lehetővé teszi a váltók állomásonként vagy összevontan egy központból való egyedi, vagy vágányutas állítását, illetve műszaki meghibásodás esetére a kézforgattyús váltóállítását,
- {4.2.7-K} folyamatosan ellenőrzi a kitérők megfelelő alkatrészeinek tényleges helyzetét, végállását,
- {4.2.8-K} a csúcscsíneket a váltó kívánt állásának megfelelő helyzetben rögzíti,
- {4.2.9-K} lezárt vágányutak esetén megakadályozza az érintett és az előírt védőváltók állítását,
- {4.2.10-K} lehetővé teszi - külön kezelés hatására - a váltók egyedi lezárását.

### 4.2.3. Védelmi berendezések

A védelmi berendezések telepítéséről forgalmi és közlekedésbiztonsági szempontok (pl. egyidejű menetek szükségessége, megengedése) alapján kell dönteni, ezen felül figyelembe kell venni a „HÉV Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek” c. dokumentum 19. fejezetében foglaltakat.

{4.2.11-K} A nem fővágányban lévő jármű megfutamodás elleni védelmére általában védőváltót, vagy kisiklasztó sarut kell használni. Vonatvágányútban érintett elemként kisiklasztó sarut nem lehet alkalmazni.

A berendezés a hatásterületén belül a kisiklasztó saruk villamos állítása, ellenőrzése útján lehetővé teszi a védelmi szerkezetek

- {4.2.12-K} központi vezérlését és ellenőrzését,
- {4.2.13-K} vágányútban történő lezárását,
- {4.2.14-K} a vágányutakat védő (oldalvédelmi) állásban való lezárását.

### 4.2.4. Foglaltságérzékelő eszközök

A váltókra és a vágányokra telepített foglaltságérzékelő eszközök folytán a berendezés

- {4.2.15-K} megakadályozza a járművekkel elfoglalt váltók állítását, és az iker(jellegű) váltók közé járművek közbezárását (az utóbbi feltétel - tervezhető módon - külön foglaltságérzékelő elemmel és/vagy egyéb függőség megvalósításával teljesíthető). Az előterv a függőség elhagyását is megengedheti. Akkor tekintjük iker(jellegű)nek az egymáshoz szárukkal kapcsolódó váltókat, ha nincs közöttük teljes értékű profilvédelmet biztosító, önálló közbenső szigetelt szakasz.),
- {4.2.16-K} megakadályozza a vágányutak (és/vagy jelzők) beállítását, amennyiben az oldalvédelem feltételei nem teljesülnek (határbiztosítás),
- {4.2.17-K} kizárja a vonatvágányutak (és/vagy jelzők) foglalt vágányúton, illetve foglalt vágányra való beállítását.
- {4.2.18-K} lehetővé teszi a főjelzők önműködő "Megállj!"-ra kapcsolását, illetve alkalmazható a tolatásjelzők "Tilos a tolatás!" állásba való kapcsolására,
- {4.2.19-K} lehetővé teszi a vágányutak önműködő feloldását,
- {4.2.20-K} lehetővé teszi az állomási, illetve vonali sorompóberendezések önműködő vezérlését,
- {4.2.21-K} lehetővé teszi egyéb feladatok (pl. foglaltságfüggő vágányút-visszavonás) megoldását.
- {4.2.22-K} kielégíti a felülvezérlő berendezés és az utastájékoztató berendezés foglaltsági információigényét.

### 4.2.5. Fényjelzők

A biztosítóberendezés közvetlenül a fényjelzőkkel adott jelzések útján szabályozza a vonatok, illetve tolató menetek közlekedését, az alábbiak szerint:

- {4.2.23-K} a jelzők alapállása a továbbhaladást tiltó állás,
- {4.2.24-K} a jelzőkön csak akkor teszi lehetővé továbbhaladást engedélyező jelzés megjelenését, ha a biztonságos közlekedés biztosítóberendezés által garantálható feltételei teljesülnek,

- {4.2.25-K} a jelzőkön megjelenő jelzési képek mindenkor megfelelnek az éppen fennálló forgalmi helyzetnek (a vágányútban érintett váltókon alkalmazható sebességnek, a vágányút célpontját alkotó jelző jelzési képének,
- {4.2.26-K} a jelzők önműködő "Megállj!"-ra kapcsolásán kívül lehetővé teszi a kézi kezeléssel történő "Megállj!"-ra kapcsolást is,
- {4.2.27-K} műszaki meghibásodások esetére lehetővé teszi a főjelzőkön a "Hívójelzés" kivezérlését és "Megállj!"-ra kapcsolását,
- {4.2.28-K} lehetővé teszi továbbá a "Hívójelzés feloldása" jelzés kivezérlését és lekapcsolását.

ETCS L2 (tervezési irányelv 3. rész szerinti) vonatbefolyásolással ellátott területen alapesetben – jól működő vonatbefolyásoló berendezés mellett – a vonatmenetek szabályozása, engedélyezése közvetve, a vonatbefolyásoló berendezés járműfedélzeti berendezésén keresztül történik. A menetengedély tartalma eltérhet a fényjelzők által közölt jelzési parancstól, a járművet ekkor a vonatbefolyásoló berendezés menetengedélyének megfelelően kell vezetni.

Az ETCS L2 vonatbefolyásoló berendezéssel fel nem szerelt járművek, valamint a vonatbefolyásoló berendezés nem megfelelő működése esetén a forgalmat kizárólagosan a fényjelzők jelzései szabályozzák.

#### 4.2.6. Sorompók

A biztosítóberendezés a jogszabályok, valamint a „HÉV Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek” című dokumentum alapján biztosítandó, szintbeli közút-vasút, kerékpárút, valamint gyalogút keresztezések (útátjárók) sorompóberendezései útján megvalósítja a közúti és gyalogos forgalom vasúti közlekedés idejére történő lezárását.

{4.2.29-K} A szintbeli keresztezés biztosítása a vágányutas működés útján, az állomási és nyíltvonalai (centrálblokk) berendezések részeként valósuljon meg, lehetővé téve:

- {4.2.30-K} a sorompóberendezések egyéni kezelését,
- {4.2.31-K} a sorompóberendezések - kellő idejű, de lehetőleg minimális közúti forgalmi zavartatást okozó - önműködő vezérlését,
- {4.2.32-K} a közúti jelzőlámpa rendszer működésével tervezhető kapcsolatot kell lehetővé tenni,
- {4.2.33-K} a sorompóberendezések közúti forgalmat tiltó jelzéseinek a vágányutakban előírt módon történő ellenőrzését,
- {4.2.34-K} a berendezés a fénysorompók (fényesorompó jelzőkészülékek) áramtalanítására irányuló kezeléssel lehetővé teszi a sorompók üzemen kívül helyezését.

{4.2.35-K} a piros hosszabbítás megvalósítását arra az esetre, ha csukott helyzetben piroslekapcsolást kezelnek.

#### 4.2.7. Kezelő- és visszajelentő szervek

A berendezés a forgalmi személyzet munkájának megkönnyítése érdekében olyan kezelő- és visszajelentő szervekkel rendelkezik, amelyek az ergonómiai követelményeket messzemenően kielégítik. A kezelőszervek az elektronikus rendszereknél általánosan elterjedt monitor, billentyűzet, egér kialakításúak lehetnek. Az elektronikus kezelőfelület jelfogós biztonságtechnika alkalmazása mellett is követelmény (hagyományos pult, hagyományos panorámatábla kiépítése nem szükséges).

A felsorolt követelményeket eltérő módon valósíthatják meg. Kezelő- és visszajelentő szervek

- mindenkor hű képet adnak a berendezés (objektumainak) állapotáról, a tényleges forgalmi helyzetről,
- lehetővé teszik az egyedi parancsok (váltóállítás, szigetelés kikapcsolás váltóállítás, hívójelzés kivezérlés stb.) beadását,
- lehetővé teszik a vágányút beállítási parancsok kiadását, továbbá a tervezhető módon megvalósítható, nem feltétlenül biztonsági kialakítású, különböző szintű önműködő üzemmódok bekapcsolását.

{4.2.36-K} A H5, H6 és H7 vonal új építésű szakaszain – amelyekre jelen tervezési irányelv vonatkozik, a telepített biztosítóberendezések esetleg eltérő rendszereitől függetlenül – egységes kezelőfelület kialakítása szükséges.

{4.2.37-K} Kezelőfelületet kell létesíteni:

- azokon az állomásokon a forgalmi irodákban, ahol a biztosítóberendezési központ (jelfogóterem) telepítésre kerül. Innen az adott biztosítóberendezés hatásterületét érintő kezeléseket lehet elvégezni, illetve az előtér szerinti, másik biztosítóberendezések távkezelése is történhet róla;
- tolatóközetek (jármútelepek, tárolócsoportok, üzemi célú vágányok) forgalmi irodájában, őrhelyén, ahonnan a helyi mozgásokat lehet kezelni és felügyelni;
- a forgalomirányító központban, ahonnan valamennyi kezelési körzet felülvezérelhető.

{4.2.38-K} Valamennyi (állomási, helyi, központi) kezelőfelület redundáns kialakítású: a kezelői munkahelyeken melegtartalékot kell létesíteni:

{4.2.39-K} Az állomási kezelőhelyek működtetését, távkezelését, a forgalomirányító központtól függetlenül más helyszínekről, állomásokról is el lehessen végezni.

{4.2.40-K} A kezelőfelületek kezelés szintjét, a vágányútbeállítás módját jelzőnként (csoportosan, vagy logikai irányítási környezetben) lehet definiálni. A lehetőségek:

- kézi kezelés: azonnal végrehajtható, minden kezelést el lehet ilyen módon végezni; elérhető:
  - a forgalmi irodai kezelőkészülékekről,
  - a tolatóközetekből
  - a forgalomirányító központból;
- kézi vágányúttárolás: a kezelés tárolóba kerül, a tárolóból akkor kerül kiadásra, ha a feltételek teljesülnek; elérhető:
  - ugyanott, mint a kézi kezelés
- csoportos vágányútbeállítás: több, egymást követő vágányút beállítása, illetve tárolása; elérhető:
  - ugyanott, mint a kézi kezelés
- önműködő jelzőüzem (ÖJÜ): az előtérben megadott jelzőkre, illetve vágányutakra vonatkozóan, előre programozott és operatív (üzem közben is) változtatható módon. További paraméter lehet egyes jelzőknél beállítható követési időre történő szabadra vezérlés,

valamint az önműködő (de nem vonatszám alapján végzett) járműfordítás lehetősége is. Az önműködő jelzőüzemben fix behatási pont indítja a vágányutat, menetrendi adatoktól függetlenül. Elérhető:

- a forgalmi irodai kezelőkészülékekről,
  - a forgalomirányító központból;
- menetrendvezérelt üzem, önműködő vonatirányítás (ÖVI): a forgalom automatizált lebonyolítása a forgalomirányító központból, a vonatok helyzete és a menetrendi adatbázis alapján; elérhető:
- csak a forgalomirányító központból
  - a megjelenítés a forgalmi irodai készülékeken is szükséges.

{4.2.41-K} Kézi kezelés – a kezelési jogosultság birtokában – ÖJÜ és ÖVI üzemmódban is elérhető kell legyen.

{4.2.42-K} Önműködő vonatirányítás (ÖVI) üzemmódban lehetővé kell tenni:

- a menetrendi adatbázis előállítását, illetve betöltését külső adatbázisból, interfészen keresztül.
- a foglaltsághoz rendelhető vonatszámbeadást, és ellenőrzést a menetrendi adatbázis és a pozíció összevetése alapján
- a vonatszámok parancsbeírását, a programozott parancstárolást,
- a programozott vágányútkijelölést,
- az önműködő vonatszámkövetést és ennek alapján az önműködő (vonatszám) vonatirányítást, beleértve a végállomási technológiai folyamatok menedzselését,
- a vonatszámhoz köthető egyéb információk beadását, tárolását és léptetését (pl. vonatnem (gyors, személy, egyéb), fordaszám, jármű pályaszám, jármű elérhetősége), a forgalomszabályozási funkciók teljes körű elérése érdekében,
- az önműködő vonatszámcsere, a menetrendben meghatározott módon (pl. végállomáson),
- a hálózata belépő vonatok számára önműködő vonatszám-hozzárendelést, illetve a belépő vonat vonatszámának átvételét másik forgalomirányító berendezéstől,
- a menetrendi terv-, prognózis- és tényadatok grafikus megjelenítését a forgalomirányító személyzet számára,
- a napi vonatközlekedési adatbázis operatív módosítását (vonat korábbi visszafordítása, forgalomrendezés, szolgálati vonatok, zavarok kezelése)
- az egyéb kezeléseknél a személyzet támogatását,
- egyes meghatározott parancsok, üzemállapotok naplózását, számlálását,
- a forgalmi naplózás elvégzését (fejrovas napló kiváltása),
- a különleges kezelések védelmét berendezési hiba vagy véletlen, esetleg hibás kezelés ellen.

## 4.2.8. Központi forgalomirányítás

{4.2.43-K} A berendezések (rendszerek) tegyék lehetővé az egyes biztosítóberendezések központi forgalomirányításba való bekapcsolását, felülvezérelhetőségét.

{4.2.44-K} A biztosítóberendezések kezelési módjai az alábbiak:

- helyi üzem (a helyi berendezés úgy működik mintha központi forgalomirányítás nem is lenne, a menetirányító központ a kiépített kapcsolaton keresztül visszajelentést kap a berendezésről),
- távkezelt üzem (a berendezés kezelése kizárólagos jelleggel a távkezelő felületről történik)
- központi üzem (a berendezés kezelése kizárólagos jelleggel a menetirányító központból történik).

{4.2.45-K} A helyi, távkezelt és a központi üzem közti kezelési felelősség szétválasztását a rendszernek biztosítani kell.

A berendezés működése központi forgalomirányítás esetén lényegében azonos a helyi üzemnél előírt feltételekkel. A központi forgalomirányításba bekapcsolt állomások egymás közti viszonylatában a menetirányváltás kérése, ill. hozzájárulásra vonatkozó műveletek külön végzése ne legyen szükséges. Az utolsó központi forgalomirányításba vont és a szomszédos állomás közötti viszonylatban biztosítani kell a gépi úton történő engedélykérés és engedélyadás lehetőségének megteremtését.

{4.2.46-K} A központi forgalomirányítás üzembiztossága érdekében legalább két (vagy a hálózatrészek összekapcsolásának függvényében több), forgalmi szempontból egyenértékű, eltérő helyszínen lévő, egymástól független forgalomirányító berendezést kell létesíteni.

#### 4.2.9. Csatlakoztatható berendezések

{4.2.47-K} A berendezés rugalmas kialakítása folytán tegye lehetővé mind az egyes alapberendezésekkel, mind a más (alacsonyabb, azonos, illetve felsőbb szintű), jelenleg még protokollal nem definiált számítógépes (pl. utastájékoztató, vonatszámjelentő, központi forgalomirányító, rádiós, stb.) rendszerekkel való csatlakoztatás lehetőségét is.

{4.2.48-K} A központi forgalomirányító berendezést alkalmassá kell tenni a csatlakozó vasutak forgalomirányító berendezéseivel való adatcsere végzésére:

- lehetőséget ad gépi, naplózott engedélykérés-adásra,
- a HÉV-hálózatra való belépés előtt 10 perccel folyamatos prognózisadatot biztosít az átadási pontra történő érkezésről (idő+vonatszám),
- a határterület-átmeneteknél a vonatszám automatikus átadása, átvétele.

{4.2.49-K} A HÉV-MÁV átmenetek határterületén lévő HÉV-biztosítóberendezések kezelőfelületét – a központi forgalomirányító berendezéstől függetlenül is – össze kell kötni a MÁV KÖFI központjával a gépi (naplózott) engedélykérés és adás megvalósítása végett.

{4.2.50-K} Az állomási biztosítóberendezéseket alkalmassá kell tenni a kombinált közúti-vasúti csomópontokba telepítendő közúti jelzőberendezésekkel való kommunikációra.

#### 4.2.10. Felügyeleti munkahely

{4.2.51-K} Az egyes biztosítóberendezések a műszaki kiszolgálás megkönnyítése végett felügyeleti munkahellyel rendelkeznek, ami lehetővé teszi

- a rendszer üzemével, üzemképességével kapcsolatos adatok ellenőrzését,
- a kommunikációs kapcsolatok működésének, terhelésének, rendelkezésre állásának ellenőrzését,
- a rendszer erőforrásainak állapot-ellenőrzését, hardver meghibásodások felderítését a redundáns részeknél,
- hibaüzenetek kinyomtatását,
- a berendezés tesztelését,
- a hibaelhárítás támogatását,

- részegységek folyamatos üzem melletti újraindítását,
- a teljes rendszer újraindítását.

{4.2.52-K} A felügyeleti munkahelyen kezelési lehetőség nincs.

A biztosítóberendezés kezelőfelülete azonosítja a felhasználókat és kezeli a felhasználóhoz rendelt jogosultságokat. Az ezzel kapcsolatos konfigurálások, paraméterezések a felügyeleti munkahelyen történhetnek meg.

{4.2.53-K} A forgalomirányító központ(ok)ban rendszermérnöki munkahelyet kell létesíteni. A rendszermérnöki munkahelyhez biztonsági adatkapcsolattal kapcsolódnak az egyes állomások felügyeleti munkahelyei. A rendszermérnöki munkahelyen – a biztosítóberendezés teljes hatásterületére vonatkozóan – el lehet végezni a {4.2.51-K} pont szerinti ellenőrzéseket, beavatkozásokat.

## 4.2.11. Külsőtéri berendezések számozása

A biztosítóberendezés külsőtéri eszközeit az alábbi alapelvek szerint kell megjelölni.

### Váltók

A váltókat az állomásokon a kezdőpont felőli oldalon arab kettős, a végpont felőli oldalon arab egyes számtól kezdve páros, illetve páratlan számokkal folytatólagosan kell számozni. Határvonal az állomás területének középvonala.

Elágazó állomásokon a váltók számozása szempontjából annak a vonalnak a kezdő-, illetve végpontját kell figyelembe venni, amelyiken az állomás fekszik.

Átszelési váltók száma mellett „a” betű jelzi a váltó váltószámozás kezdete felé, „b” betű pedig az ellenkező irány felé eső végét.

Állomásközhöz a kezdőponttól a végpont felé haladva az első nyíltvonal kiágazási váltó A/1, a második B/1, a harmadik C/1 jelet kap és a megjelölés betűrendben folytatódik a következő állomás határáig.

A kiágazási váltók után lévő váltókon a kiágazási váltón alkalmazott betű, illetve római szám mellett az arab számokat folytatólagosan kell alkalmazni (Pl. A/2, A/3.)

A gépészeti telephelyen lévő váltók számozása 201-es, a műhelyek területén lévő 301-es, az egyéb célú vágányzaton pedig funkcióként 100-as csoportokban elkülönítve x01-es számmal kezdődik és folytatólagosan halad az utolsó váltóig (pl.: 401, 402, 501, 502).

### Kisiklasztó saruk

A kisiklasztó sarukat „KS” betűkkel és a kezdő-, illetve végpontnak megfelelő arab számmal kell megjelölni.

### Bejárat jelzők

A bejárat jelzőket az ábécé nagybetűivel kell jelölni állomásonként a kezdőpont felől a végpont felé (pl.: A, B, C).

Ha a bejárat jelző után további bejárat jelző is van, akkor a menetirány szerinti első jelzőt az ábécé nagybetűivel és a törtvonal után az egyes számmal, a második bejárat jelzőt változatlan betűvel és a kettes számmal kell jelölni (pl.: A/1, A/2).

### **Kijárat jelzők**

A kijárat jelzőket a *kezdőpont*, illetőleg a *végpont* szavak nagy kezdőbetűivel (K, V) és az érdekelt vágány arab számával kell jelölni (pl.: K1, K2, V1, V2). Ha a kijárat jelző után további kijárat jelző is van, akkor a menetirány szerinti első jelzőt a K vagy V betűvel és az érdekelt vágány számával, valamint törtvonal után az egyes számmal kell jelölni. A második jelzőt változatlan jelöléssel, de a törtvonal után a kettes számmal kell jelölni (pl.: K1/1, K1/2).

Csoport kijárat jelzőket a *kezdőpont*, illetőleg a *végpont* szavak nagykezdőbetűivel és „CS” betűvel kell jelölni (KCS, VCS). Ha az állomás egyik oldalán több csoport kijárat jelző is van, a jelzőket a nyíltvonal felől, az állomás belseje felé haladva, folytatólagos sorszámmal is kell kiegészíteni (pl.: KCS1, KCS2).

### **Fedezőjelzők, úttájáró fedezőjelzők, térközjelzők**

A fedezőjelzőket, úttájáró fedezőjelzőket, és térközjelzőket a lekerékített szelvénytávval kell jelölni, s utána még a helyes vágány mellett „a”, a helytelen vágány mellett „b” betűt kell alkalmazni (pl.: 226a). A lekerékített szelvénytáv alatt a menetirány szerinti, kezdőpont felől páros, végpont felől páratlan, utoljára érintett szelvénykő (szelvénypont) számát kell érteni. Ha két szelvénypont között több jelző is elhelyezésre kerül, akkor a jelzők jelét perjellel és folytatólagos sorszámmal is kell kiegészíteni. A menetirány szerint előbb érintett jelző száma kapja a „/1” kiegészítést. (pl.: 226a/1, 226a/2).

A virtuális jelzők jelölése a látható jelzőkével azonos elvek szerint történik.

### **Előjelzők, ismétlőjelzők**

Az előjelzőket, illetve az ismétlő jelzőket a hozzájuk tartozó főjelzők jelölésével és „Ej”, illetve „Ij” kiegészítéssel kell jelölni (pl.: AEj, AIj). Ha egy főjelzőhöz több ismétlőjelző is tartozik, akkor az ismétlőjelzők jelét perjellel és folytatólagos sorszámmal is kell kiegészíteni. A főjelzőhöz közelebbi ismétlőjelző kapja a „/1” kiegészítést. (pl.: AIj/1, AIj/2).

### **Tolatásjelzők**

A tolatásjelzőket a váltószámmal és a váltóhoz viszonyított helyzetét jelölő „E”, J” vagy „B” betűvel kell jelölni, amely váltó mellett állnak. Az „E” betű a váltó csúcsa előtt, a „J” betű a váltó jobbra terelő vágánya, a „B” a váltó balra terelő vágánya mellett való elhelyezkedésre utal.

A váltóhoz a fenti módon nem köthető tolatásjelzőket „T” betűvel és a szolgálati hely kezdőpont felőli végén növekvő páros, végpont felőli végén növekvő páratlan számokkal kell jelölni (pl.: T1, T2).

### **Vágányzáró jelzők**

A vágányzáró jelzőket „Z” betűvel és a vágány arab számával kell jelölni (pl.: Z1, Z2, Z3).

### Sorompók

A fénySOROMPÓ, illetve félsorompóval kiegészített fénySOROMPÓ megjelölése nyílt vonalon „AS” betűkkel és szelvényzámmal, állomáson „SR” betűkkel és páros vagy páratlan arab számmal a kezdőpontnak, illetve a végpontnak megfelelően kell megjelölni. A felhívásos útsorompót „FS” betűkkel és szelvényzámmal, a helyből kezelt útsorompókat „HS” betűkkel és szelvényzámmal kell megjelölni.

### Kezelési körzetek jelölése

Az egyes kezelési körzetekhez tartozó jelzők biztos elhatárolhatósága érdekében a jelző jelölése elé a kezelési körzet rövidített jelét is alkalmazni kell (pl.: Bm/A/1, Bm/V1/1). Egy kezelési körzeten belül két azonos jelű jelző vagy útátjáró nem lehet. Ha egy kezelési körzeten belül több állomás, szolgálati hely is van, és emiatt a jelölések ismétlődnének, az állomásoknak külön állomáskódot kell adni, és az objektumok elnevezésben ezt kell szerepeltetni.

## 4.3. Váltókra és váltóhajtóművekre vonatkozó követelmények

Ez a fejezet a villamos hajtóművel ellátott váltók állítására és végállásának ellenőrzésére szolgáló váltóállító szerkezetekkel szemben támasztott funkcionális, műszaki, biztonsági, minőségi, telepítési, üzemeltetési és fenntartási, valamint kezelési feltételeket tartalmazza.

A beépítendő váltóhajtóművek felvágható kivitelűek.

A váltók külső zárszerkezettel ellátottak, a csúcscsín rögzítését a váltó zárszerkezete biztosítja.

Arra kell törekedni, hogy a beépítendő hajtóművek azonos típusúak legyenek. Az alagútba kerülő, gyakrabban állított váltók hajtóműveivel szemben elvárás a fokozott megbízhatóság és üzemkészség.

### 4.3.1. Terminológia

Ebben a fejezetben a hajtóművekkel kapcsolatos fontosabb szakkifejezések pontos értelmezését adjuk meg. Amennyiben a váltónak – geometriai kialakításából adódóan – egynél több állítási pontja van, az állítást ebben az esetben is egy hajtómű valósítja meg, és az állítási pontok mozgatása mechanikus vagy hidraulikus közlőmű segítségével történik.

#### 2.1. Közlőmű

Olyan mechanikus vagy hidraulikus szerkezet, amely a váltóhajtómű és a váltó állítási pontjai között biztonsági kényszerkapcsolatot hoz létre, és az állítás, tartás, rögzítés esetén fellépő erőhatások felvételére alkalmas.

#### 2.2. Állítóerő: a váltó szerkezetétől és műszaki állapotától függő, a csúcscsín átállításához szükséges erő. Megengedett legnagyobb értékét váltó típusonként kell meghatározni, a kitérő gyártója által megadott adatok alapján.

A veszélyes állítóerő az az erő, amely akadály esetén a kitérő szerkezetet károsodását tudja okozni, függetlenül a végállástól.

#### 2.3. Tartóerő: a hajtómű által kifejtett legnagyobb erő, ami a végállásban lévő, simuló csúcscsín tartja.

- 2.4. Rögzítőerő: a hajtómű által kifejtett erő, ami a végállásban lévő, elálló csúcscsín rögzíti. Ekkora erő szükséges a váltó felvágásához is.
- 2.5. Visszamaradó erő: a nyitott csúcscsín felől, annak hajlítási feszültségéből a hajtómű állítórúdja ható erő.
- 2.6. Felvágható és fel nem vágható váltók

A váltó akkor tekinthető felvághatóknak, ha a váltóhajtómű, a közlőmű, a csúcscsínrögzítést biztosító zárszerkezet és a kitérő geometriai adottságai együttesen lehetővé teszik a váltó felvágását, azaz, ha a jármű gyök felől, a számára nem megfelelően álló váltóra halad rá, akkor a váltónak a jármű kisiklásveszélye nélkül át kell állnia a kényszerített állásba. A felvágás során, – amennyiben a felvágás 40 km/h-nál nem nagyobb sebességgel történik – a váltó alkatrészei és a váltóhajtómű nem károsodhat. A váltóhajtóműnek a váltófelvágást detektálnia kell, meg kell akadályoznia a váltó állítását és végállás-jelzését mindaddig, amíg a hajtómű felvágást detektáló alkatrészét a helyszínen ki nem cserélik, illetve vissza nem állítják alaphelyzetbe.

Nem tekinthető felvághatóknak a váltó, ha a váltóhajtómű, állítási lánc, zárszerkezet– az erre a célra esetlegesen beleépített törőelem kivételével – vagy a kitérő 40 km/h-nál nagyobb sebességű felvágás során károsodik.

Nem tekinthető felvághatóknak a váltó, ha bármely alkatrésze olyan mértékű rögzítőerőt hoz létre, amely felvágás során a jármű kisiklását okozza.

Nem tekinthető felvághatóknak a váltó, ha a kitérő geometriai kialakítása (nagy ívsugár, kis térítési szög) nem teszi lehetővé.

#### 2.7. Váltó végállása

A váltó akkor érte el végállását, ha a simuló csúcscsín és a tőcsín összeér (az állítórúd tengelyvonalában 2 mm, vagy annál kisebb távolság található), az elálló csúcscsín pedig az előírt vezetéstávot biztosítani tudja, és a csúcscsín elmozdulását gátló zárszerkezet zárt állapotba kerül. A zárszerkezet nem kerülhet zárt állapotba és váltó nem kerülhet végállásba, ha a tőcsín és a simuló csúcscsín közötti távolság 4 mm, vagy azt meghaladja.

A több állítási ponttal rendelkező váltóknál, az egyes (állítási, ellenőrzési) pontok végállását illetően a kitérő gyártója által előírt csúcscsín-pozíciót, távolságokat kell figyelembe venni.

#### 2.8. Váltó végállásának ellenőrzése

A végállás ellenőrzése csak akkor jöhet létre, ha a simuló csúcscsín – a fenti 2.7. szerint – tökéletesen zár és az elálló csúcscsín nyitott helyzetben van.

A több állítási ponttal rendelkező váltó végállását minden állítási pontban ellenőrizni kell. Az ellenőrzés történhet önálló végállás-ellenőrző berendezésekkel, vagy kényszerkapcsolat útján, a közlőművön keresztül is. A több állítási ponttal rendelkező váltó akkor van végállásban, ha valamennyi végállás-ellenőrzője azonos végállást jelez.

### 4.3.2. Váltóhajtóművekre vonatkozó általános követelmények

{4.3.1-K} A biztosítóberendezés hatásterületén valamennyi váltót villamos hajtóművel kell ellátni.

{4.3.2-K} A hajtóműnek, a váltóállító és ellenőrző áramkörnek olyan kialakításúnak kell lennie, hogy a jelfogóterem és a váltóhajtómű közötti legalább 6000 m-es állítási távolság (kábelezési hossz) mellett is üzembiztosan működjön.

A készülék legyen alkalmas a hálózaton beépített kitérők váltóinak:

- {4.3.3-K} vezérelt és helyszíni kézi állítására (pl. elektromos motor, elektrohidraulikus egység segítségével) - a kézi állítás megvalósítható tisztán mechanikusan vagy a hajtómű egyes elemeinek bevonásával (pl. hidraulikus pumpa),
- {4.3.4-K} végállásban való rögzítésére,
- {4.3.5-K} a végállás folyamatos ellenőrzésére.

{4.3.6-K} A hajtóműnek, közlőműnek és zárszerkezetnek legalább 120 km/h-s sebességű alkalmazási környezet számára megfelelőnek kell lenniük.

{4.3.7-K} A váltóhajtómű moduláris felépítésű legyen, az egyes szerkezeti részegységek funkcionálisan elhatároltak és könnyen cserélhetők legyenek. A részegységek könnyen és egyértelműen azonosíthatók legyenek. A váltóhajtómű nem tartalmazhat olyan szerkezeti elemet, alkatrészt, amelynek hibája (sérülése, törése) balesetveszélyes helyzetet teremthet és a meghibásodását gépi úton nem tudja jelezni a biztosítóberendezés számára.

{4.3.8-K} A tősin és a csúcscsín, illetve a váltó mozgó alkatrészei közé bekerülő bármely akadály esetén biztosítani kell, hogy az állítás során a hajtómű ne károsodjon.

{4.3.9-K} A hajtómű és a váltóegység közötti rudazatrendszer minden egyes rúdjának (vagy az összekötő rendszer minden egyes összekötési pontjának) hosszában szabályozhatónak kell lennie.

{4.3.10-K} A hajtómű és a váltóegység közötti rudazatrendszer állítási erőátviteli rúdjaikat (vagy az összekötő rendszer minden egyes állítási erőátvitelre alkalmazott összekötési pontját) el kell látni az állítási erő mérését lehetővé tevő mérési ponttal.

{4.3.11-K} A hajtóműhöz a gyártónak az állítóerő mérésére szolgáló berendezést is elérhetővé kell tennie, és biztosítani kell a magyar nyelvű mérési technológiát.

{4.3.12-K} A váltóhajtóműnek roncsolásmentesen felvágható kivitelben kell készülnie.

{4.3.14-K} Valamennyi váltó állítását váltónként egy hajtóművel kell megvalósítani. Több állítási pontú váltók állításához közlőművet kell alkalmazni.

{4.3.15-V1} Egy állítási pontú váltó végállás-ellenőrzése a váltóhajtóművel történik.

{4.3.15-V2} Több állítási pontú váltó végállás-ellenőrzése történhet a váltóhajtóművel, a váltó állítását végző közlőmű biztonsági kényszerkapcsolata ellenőrzése mellett.

{4.3.15-V3} Több állítási pontú váltó végállás-ellenőrzése történhet az állítási pontonként függetlenül elhelyezett végállás-ellenőrző eszközökkel is. A váltó csak akkor lehet végállásban, ha valamennyi független végállás-ellenőrző azonos irányú végállást érzékel.

### 4.3.3. Műszaki követelmények

#### Beépíthetőség

{4.3.16-K} A váltóhajtómű legyen beépíthető és csatlakoztatható az adott típusú kitérőhöz. A kapcsoló alkatrészek kialakítása olyan legyen, hogy a befeszülést megakadályozzák, a dilatáció okozta méretváltozásokat szorulás nélkül kövessék.

{4.3.17-K} Közlőműves hajtáslánc esetén a váltóhajtómű legyen csatlakoztatható a közlőműhöz. Elfogadható olyan megoldás is, ha a közlőmű nem közvetlenül a hajtóműhöz, hanem a hajtóművel biztonsági kényszerkapcsolatban lévő más elemhez (pl. zárszerkezet, állítórúd) kapcsolódik.

A hajtómű elhelyezését tekintve lehet:

- {4.3.18-V1} kitérőn kívülre beépíthető. A váltóhajtóművet a kitérőhöz merevkeretre vagy vályúalj meghosszabbításaként alaplemezre kell rögzíteni. A váltóhajtómű a váltó jobb- vagy baloldalára egyaránt szerelhető legyen.
- {4.3.18-V2} vályúaljas elhelyezésű, amelyet a vágánytengelybe kell beépíteni.

{4.3.19-K} A váltóállító berendezés semmilyen szerkezeti része nem nyúlhat az úrszelvénybe.

{4.3.20-K} A zárszerkezet a hajtóművön kívül legyen elhelyezve.

### Csúcssín-nyitás

{4.3.21-K} A hajtómű lökethosszának meg kell felelnie a kitérő gyártmánya szerinti előírásoknak. Alapesetben a hajtómű lökete 220 mm legyen.

{4.3.22-K} Több ponton állított váltók esetén az eltérő állítási hosszal mozgatandó pontok közti állítási hossz-különbséget a közlőmű áttételezésével kell megvalósítani.

### Hajtómű ház, burkolat

{4.3.23-K} A hajtómű-ház szélességi mérete ne akadályozza az állító- és ellenőrző rudak könnyű beépítését, szabályozását.

### Környezeti viszonyokkal szembeni ellenállás

{4.3.25-K} A hajtóműház korrózióknak ellenálló, kellően szilárd anyagból készüljön.

{4.3.26-K} A hajtóműház burkolata akadályozza meg a por és nedvesség behatolását,

A hajtóműház a bejutott nedvesség ellen jelentsen védelmet:

- {4.3.27-K} A bejutott nedvesség következtében létrejövő páralecsapódást akadályozza meg.
- {4.3.28-K} A hajtóműházban összegyűlt csapadék könnyen eltávolítható legyen.
- {4.3.29-K} Az elektromos meghajtás és vezérlés kábeleinek bevezetése csapadék ellen védett legyen.

{4.3.30-K} Vandál rongálás ellen kellően védett legyen,

{4.3.31-K} A hajtóműháznak érintésvédelmi szempontból védettnek kell lennie.

{4.3.32-K} Illetéktelen felnyitás ellen védett legyen.

{4.3.33-K} Az állítórúd, az ellenőrző rudak, a zárszerkezet és egyéb mozgó alkatrészek az előírásoknak és biztonságos működésnek megfelelő szilárdságú anyagból készüljenek.

{4.3.34-K} Hidraulikus hajtás esetén a hidraulika munkafolyadék a zárt rendszerből nem folyhat ki, a környezetet nem szennyezheti.

### Műszaki adatok

{4.3.35-K} A hajtóműnek teljesítenie kell a kitérő gyártója által megadott váltóállító erőt, rögzítőerőt, és elviselni a visszamaradó erőt. Az állítóerő maximumának kisebbnek kell lennie a kitérő szerkezetre veszélyes állítóerőnél. Egyszerű és átszelési kitérőknél normál, nagysugarú kitérőknél lassú hajtóművet kell alkalmazni. Alapesetben az alábbi értékeket kell betartani:

- állítóerő normál hajtóműnél: minimum 3500 N, maximum 4500 N
- állítóerő lassú hajtóműnél: minimum 6000 N, maximum 7000 N
- rögzítőerő maximum 10 kN.

{4.3.36-K} A hajtómű 3 fázisú, 50 Hz-es, 230-400V-os állítómotorokkal működik.

{4.3.37-K} A végállás ellenőrző, illetve egyéb ellenőrző áramköröket földzárlat ellen vizsgálni kell.

{4.3.38-V1} Átlagos állítási idő egy ponton mozgatott váltók esetén legfeljebb 2,5 mp

{4.3.38-V2} Átlagos állítási idő több ponton mozgatott váltók esetén legfeljebb 6 mp

{4.3.39-K} Környezeti hőmérséklet:  $-30 \div +70^{\circ}\text{C}$

{4.3.40-K} Védettségi fok: min. IP64.

{4.3.41-K} Működés közben megengedett maximális relatív páratartalom: 95%.

{4.3.42-K-F} Felszínen, a vonal maximális forgalmi kapacitását figyelembe véve a hajtómű fődarab-csere nélkül az 5 éves időintervallumon belül legalább  $7 \times 10^5$  számú állítást tegyen lehetővé.

{4.3.43-K-A} A nagy forgalmú alagúti pályaszakaszon a hajtómű fődarab-csere nélkül az 5 éves időintervallumon belül legalább  $1 \times 10^6$  számú állítást tegyen lehetővé.

{4.3.44-K} Az előtervben meghatározott – gyakran állított – váltókat el kell látni váltódiagnosztikai rendszerrel, amely a váltóhajtómű megnövekvő áramfelvétele alapján előre tudja jelezni a hajtómű és a váltó meghibásodását. A többi váltó esetén a váltódiagnosztikai eszközök beépíthetőségét kell biztosítani. A váltódiagnosztikai eszközöknek az állító- és ellenőrző áramkörre nézve visszahatásmentesnek kell lenniük.

## Elektromos illesztés

{4.3.45-K} A biztosítóberendezéseknek lehetővé kell tenniük a szokásos, különböző típusú négyvezetékes kapcsolású villamos állítóművek működtetését.

{4.3.46-K} A hajtóműveknek nagy megbízhatóságú, a biztonsági követelményeket kielégítő érintkező-rendszerrel kell rendelkezniük, ami alkalmas mind az állítási folyamattal, mind a végállás-ellenőrzéssel kapcsolatos funkciók teljesítésére.

{4.3.47-K} Az állítóműnek olyan életvédelmi kapcsolóval kell rendelkeznie, ami garantálja, hogy kézforgattyús állításkor a motoráram ki legyen kapcsolva.

{4.3.48-K} A hajtóművek villamos szigetelésének méretezésénél az üzemszerűen feszültség alatt álló alkatrészek egymás és a ház közötti 1500 V-os egyenáramú, és a 2000 V 50 Hz-es villamos szilárdsági vizsgálatot károsodás nélkül állják ki.

{4.3.49-K} Az érintésvédelmi szempontokra tekintettel az állítóműveket földelő csavarral is el kell látni.

{4.3.50-K} A kábelcsatlakozások helyes bekötését felcserélhetetlenséget biztosító csapokkal kell biztosítani.

## A szerelvények mechanikai, elektromos és egyéb zavartatás elleni védelme

{4.3.51-K} A berendezés szerelvényei a járművekről esetleg lelógó tárgyak ütésétől védettek legyenek.

{4.3.52-K} Elektromos vontatás esetén a vontatási áram káros befolyásától védett legyen.

{4.3.53-K} A járművek elektromos berendezései (motorok, transzformátorok) által keltett felharmonikusok a berendezést nem befolyásolhatják.

## 4.3.4. Végállás-ellenőrzés

A hajtómű legyen alkalmas a végállás-ellenőrzésére az alábbiak szerint:

{4.3.54-K} A váltóhajtómű, illetve (több állítási pontú váltók esetén) a kiegészítő végállás-ellenőrző berendezések a váltó végállását folyamatosan, elektromosan ellenőrzik.

{4.3.55-K} A csúcscsín helyzetét ellenőrző rudakon keresztül kényszervezetett helyzetérzékelők ellenőrzik a biztosítóberendezésbe való bekötés követelményeinek megfelelően. Az ellenőrző rudak szükséges számát a kitérő gyártója határozza meg.

{4.3.56-K} Meg kell akadályozni a hamis végállás jelzést:

- helytelen végállás, vagy nem simuló csúcscsín esetén – az állítórúd tengelyvonalában 4 mm, vagy 4 mm-nél nagyobb csúcscsín-nyitásnál - ne adjon végállás-jelzést;
- helyes végállás, simuló csúcscsín esetén – az állítórúd tengelyvonalában 2 mm, vagy 2 mm-nél kisebb csúcscsín-nyitásnál - adjon helyes végállás-jelzést.

{4.3.57-K} A váltókapcsolásnak meg kell akadályoznia a helytelen irányba folyó ellenőrző áram hatására létrejövő hamis végállás-ellenőrzést.

{4.3.58-K} A hajtóműnek az ellenőrzés megszűnését, illetve az esetleges váltófelvágást egyértelműen, jól megkülönböztethető módon azonnal jelezni kell a forgalmi személyzet részére, és az eseményt gépi úton naplózni kell.

{4.3.59-K} A hajtóműnek vagy a váltóvezérlő rendszernek a váltó, a hajtáslánc és a hajtómű átvizsgálását követő dokumentált kikezléséig tárolnia kell a váltófelvágás tényét.

### 4.3.5. Aláváltásvédelem

{4.3.60-K} Az elektromos állítású váltókat foglaltságellenőrzéssel kell telepíteni, amelynek segítségével meg kell valósítani a váltók aláváltásvédelmét.

{4.3.61-K} Váltóállítás szempontjából akkor minősül a váltó foglaltnak, ha

- a váltó mozgó alkatrészein járművet érzékel, vagy
- tervezhető módon: a váltó csúcsa előtt egy adott távolságon - a ráfutási szakaszon - belül járművet érzékel (az előtervben meghatározott váltókon ez a funkció elhagyható), vagy
- az egymáshoz váltószárral kapcsolódó váltók bármelyikén, vagy a közöttük levő szakaszon járművet érzékel, amennyiben az előtervben ez függőségi feltételként szerepel (közbezárás kizárás). A közbezárás kizárás lehetőségét általában a kettős terelő váltók és a velük szomszédos váltók viszonylatában is ki kell alakítani.

{4.3.62-K} A váltó saját foglaltsági szakaszát mindig ellenőrizni kell. A váltó előtti ráfutási szakasz ellenőrzését az előtervi jóváhagyásnak megfelelően kell vizsgálni vagy nem vizsgálni a váltó állításakor. A ráfutási szakasz vizsgálatát vágányutas területen, olyan esetekben lehet kiiktatni, amikor

- nincs elegendő hely a ráfutási szakasz kialakítására, ÉS
- a váltó előtt közvetlenül a váltót fedező tolatásjelzővel egyesített főjelző, illetve tolatásjelző, VAGY nem tolatóvágányutas területen, ahol jellemzően tolatást sem végeznek, főjelző van felállítva.

(Ezek jellemzően vonatfordításra, járműtárolásra szolgáló vágányok, illetve rövid vonatfogadó vágányok.)

{4.3.63-K} A ráfutási szakasz hossza általános esetben a hajtómű üzemszerűen előforduló leghosszabb átállítási ideje alatt a 25 km/h sebességgel közlekedő szerelvény által megtehető út hosszával egyenlő, vagy annál nagyobb legyen. A ráfutási szakasz legalább 18 m hosszú legyen.

4.3.64-K} Amennyiben a váltó foglaltságérzékelése nem alakítható ki úgy, hogy a ráfutási hossz az előírt értéknek megfelelően, úgy a váltó előtti másik érzékelő szakaszt is be kell vonni az aláváltásvédelem szempontjából.

### 4.3.6. Vezérlési módok

{4.3.65-K} A váltók vezérlését úgy kell kialakítani, hogy az energiaellátás túlterhelésének elkerülése céljából a váltók egyedi és vágányutas állítása meghatározott váltócsoportokon belül csak egymás után legyen lehetséges, azaz a csoporton belül egy időben csak egy váltó állítása kezdődhessen meg. Az időkülönbség – figyelembe véve a vágányútbeállítás gyors elvégzését – tervezhető módon 0,1 - 1 sec között legyen beállítható. A váltóállítási csoportokat az előtervben kell meghatározni.

A központi váltóállításra vonatkozó vezérlések két alapvető csoportját az egyedi és a vágányutas állító parancsok képezik.

Üzemszerűen a váltó vezérelhető és állítható vágányutasan és egyedileg is. Nem üzemszerű váltóvezérlés és váltóállítás csak egyedi kezeléssel végezhető. Nem üzemszerű kezelést akkor kell alkalmazni, ha a váltó üzemszerűen nem állítható át.

### Üzemszerű váltóvezérlés

**{4.3.66-K}** Vágányút beállításakor a berendezés az érintett és a védőváltók vágányutas állítási parancsait önműködően adja ki és hajtja végre. A váltó vágányutas állítási igény esetén csak akkor vezérlődhet, ha a semmilyen váltóállítást kizáró körülmény nem áll fenn.

**{4.3.67-K}** Egyedileg a váltók üzemszerűen a forgalomirányító központból, kezelési jog átadás után a forgalmi irodából legyenek vezérelhetők.

**{4.3.68-K}** A kisiklasztó saru és az előtte álló váltó között sorrendi függést kell kialakítani, azaz a váltó csak akkor állítható a saru felé terelő állásba, ha a sarut a sínről levették, illetve a saru sínre való visszahelyezése csak akkor lehetséges, ha a váltó nem a saru felé terelő állásban van.

**{4.3.69-K}** Az üzemszerű váltóállítás csak akkor legyen hatásos, ha a váltó állítása semmilyen okból sincs kizárva (4.3.7 fejezet).

- működik a váltó foglaltság-ellenőrzése
- a foglaltság-ellenőrzés szabad állapotot jelez (a ráfutási szakaszt is figyelembe véve)
- a közbezárás-kizárás nem aktív
- a váltó nincs vágányútban (érintett vagy védőváltóként) lezárva
- a váltó és a mögötte elhelyezett kisiklasztó saru között sorrendi függés teljesül
- a váltó nincs egyedileg lezárva
- a váltó nincs felvágva.

### Foglalt váltó vezérlése

Foglalt váltó üzemszerű (vágányutas és egyedi) kezeléssel nem állítható. Ha a foglalt, illetve hamisan foglalt váltót mégis állítani kell, a „szigetelés kikapcsolás” kezeléssel lehet elvégezni, amely nem üzemszerű művelet. Ilyen esetben az aláváltásvédelem garantálása a forgalmi személyzet feladata.

**{4.3.70-K}** Foglalt váltók egyedileg a forgalomirányító központból, kezelési jog átadás után a forgalmi irodából a „szigetelés kikapcsolás” paranccsal legyenek vezérelhetők.

**{4.3.71-K}** A váltóállítás szempontjából foglalt váltót a berendezés kezelője a művelet veszélyességére figyelmeztető, gépileg naplózandó különleges kezeléssel, csak a „szigetelés kikapcsolás” paranccsal, tudatosan állíthassa át.

**{4.3.72-K}** A „szigetelés kikapcsolás”-sal végzett váltóállítás vágányútban, vagy egyedi lezárásban ne legyen hatásos.

### Felvágott váltó vezérlése

Felvágott váltó üzemszerű (vágányutas és egyedi) kezeléssel nem állítható. Ha a felvágott váltót a felvágás utáni újra üzembe helyezéséhez állítani szükséges, a váltót az „állítás felvágásnál” paranccsal kell vezérelni.

{4.3.73-K} A felvágott váltó – amíg a műszaki személyzet a váltót a helyszínen meg nem vizsgálja és a váltó felvágott állapotát vissza nem állítja üzemszerű állapotba – egyedileg a forgalomirányító központból, kezelési jog átadás után a forgalmi irodából hatásosan csak az „állítás felvágásnál” paranccsal vezérelhető.

{4.3.74-K} Felvágott váltót a berendezés kezelője csak a művelet veszélyességére figyelmeztető, gépileg naplózandó különleges kezeléssel, az „állítás felvágásnál” paranccsal tudatosan állíthassa át, illetve állíthassa végállásba.

{4.3.75-K} Az „állítás felvágásnál” parancs nem törli a váltó felvágott állapotát, és az ilyen módon újra bekapcsolt váltón át csak jelzőállítás nélküli vágányút állítható be.

{4.3.76-K} A kezelés csak felvágott váltó esetén legyen hatásos.

Előnyt jelent olyan váltóhajtóművek alkalmazása, amelyekben a felvágás utáni visszaállítás során ellenőrző kezelést kell a helyszínen végrehajtani – mindamellet, hogy a hajtómű teljesíti a {4.3.45-K} pont szerint elektromos illesztés követelményeit.

### Önműködő alaphelyzetbe vezérlés

{4.3.77-K} Ahol a forgalombiztonság megkívánja, az előtervben meghatározott váltóknál a vágányutas (érintett vagy védő váltóként) lezárás feloldódását követően egy 15-60 másodperc között tervezhető idő múlva, ha egyéb állítást kizáró körülmény nincsen, a váltónak az előtervben meghatározott állásba kell vezérlődnie.

{4.3.78-K} Nem vezérlődhet a váltó az alapállásba, ha az attól eltérő állásba egyéni állítással állították át, és azóta vágányútban érintett vagy védőváltóként nem vett részt, vagy állítást kizáró körülmény (pl. egyéni lezárás, vagy foglaltság) áll fenn. Ilyen esetekben külön visszajeletésnek kell felhívnia a kezelő figyelmét az alaphelyzettől eltérő állásra.

### 4.3.7. Váltóállítás

A váltóhajtómű állítása történhet üzemszerűen, a biztosítóberendezés által vezérelve, elektromos úton. A hajtómű nem üzemszerűen, állítható a helyszínen, kézi forgattyú segítségével is.

A kézforgattyús váltóállításra akkor kerül sor, ha a motorikus állítás műszaki hiba miatt nem lehetséges. A kézi állítás és az elektromos állítás egyidejű alkalmazása veszélyes helyzetet eredményezhet, a kézi állítást végző személy sérüléséhez és/vagy a hajtómű károsodásához vezethet. Ezt mindenképpen meg kell akadályozni. Az érzékelés eredményeképpen akár a hajtóműben, akár a hajtómű vezérlését végző berendezésben létrehozható az elektromos állítás letiltása.

{4.3.79-K} Üzemszerű állítás esetén a vezérlési parancs kiadása után azonnal - de a lökészerű áramfelvételt elkerülve - kerüljön sor a motoráram bekapcsolására, a tényleges váltóállításra.

{4.3.80-K} A váltóállítás legyen reverzálható, azaz egy újabb vezérlés legyen az állítási folyamat közben is kiadható, és ez az újabb vezérlés haladéktalanul érvényesüljön.

{4.3.81-K} Ha a vezérlés hatására a hajtómű nem tud megindulni (érintkezői változatlan állapotban maradnak) akkor az állítóáramnak lehetőleg már 1,5 sec elteltével le kell kapcsolódnia. Ha a hajtómű a megkezdett váltóállítás valamilyen ok miatt (például akadály került a tősin és a csúcscsín közé) 8 sec elteltével sem tud befejeződni, akkor az állítóáramnak le kell kapcsolódnia.

{4.3.82-K} Az állítóművek tegyék lehetővé a kézi forgattyús váltóállítást.

{4.3.83-K} A kézi állítás megkezdését – praktikusán a kézi állítás eszközeinek behelyezését – érzékelni kell, és az elektromos hajtómű áramellátásának automatikusan meg kell szakadnia.

{4.3.84-K} A kézi állítást lehetővé kell tenni, még elektromos tápellátás kimaradása esetén is.

#### 4.3.8. A váltóállítás kizárása

{4.3.85-K} A váltók állítását ki kell zárni, ha

- a váltó valamilyen vágányútban (érintett- vagy védőváltóként) le van zárva,
- a váltót egyedi lezárással lezárták,
- a váltó (és/vagy az aláváltást kizáró ráfutási szakasz) foglalt (4.3.5. fejezet).

{4.3.86-K} A váltók egyedi lezárása forgalmi (pl. váltótisztítás, vagy valamely vágány forgalomból való kizárása), illetve műszaki okból (pl. vágányútbeállítási akadály esetén) lehet szükséges. Az egyedi lezárás bekapcsolását, illetve kikapcsolását gépi úton naplózni kell.

#### 4.4. Foglaltságérzékelésre vonatkozó követelmények

A telepítendő biztosítóberendezésnek foglaltságérzékeléssel kell rendelkeznie. A foglaltságérzékelés feladata, hogy a biztosítóberendezést ellássa információval a járművek helyzetéről. Ez az alapja azoknak a biztonsági funkciónak, amelynél függéseket kívánunk létrehozni pályamenti elemek (váltó, jelző stb.) állásai között. Ezen függések beállítása (beállíthatóságának megállapítása) és oldása mindenképpen igényli a járművek helyzetének érzékelését. Ezen túlmenően egyes funkciók indítása (pl. veszélyes szakasz fedezése) is a jármű adott körzetbe érkezésének információját igényli.

A járműérzékelésre kiépített pályaszakaszon az érzékelés legyen folyamatos (pontoszerű elemekből felépített szakaszfoglaltság) és a pályától galvanikusan elválasztott.

A biztosítóberendezés (jelző- és/vagy biztosítóberendezési) biztonsági funkciók indítására csak a jelen tervezési irányelvben specifikált biztonsági követelményeknek eleget tevő biztonsági járműérzékelő elemek alkalmazhatóak, mert a funkció indításának elmaradása (amely eredhet egy nem kellő biztonságú járműérzékelő elem által megvalósított téves nem-érzékelésből) közvetlen biztonsági kockázattal jár.

Járműérzékelés céljára a kizárólag tengelyszámlálós foglaltságérzékelés került specifikálásra. A berendezés foglaltságérzékelési rendszerének minden körülmények között biztosítania kell a foglaltságérzékelésbe bevont területen a fémkerekű vasúti járművek észlelését.

Nem biztonságreleváns funkciók indítása esetén a járműérzékelő elemmel szemben biztonsági követelményt közvetlenül nem támasztunk, mivel a járműérzékelés elmaradása közvetlen kockázatot nem idéz elő.

##### 4.4.1. A foglaltságérzékelés fő funkciói

A biztosítóberendezés a foglaltságérzékelő eszközök segítségével

- {4.4.1-K} a kezelőfelületen ábrázolja a járművek térbeli elhelyezkedését;
- {4.4.2-K} zárja ki a foglalt vágányszakaszokon keresztülhaladó vonatvágányutak startponti főjelzőjének „szabad”-ra állítását, illetve csak a foglalt vágányra járatáshoz szükséges jelzési kép kivezérlését tegye lehetővé;
- {4.4.3-K} akadályozza meg a vágányutak beállítását, menetengedélyek üzemszerű kiadását, amennyiben az oldalvédelem feltételei nem teljesülnek (határbiztosítás, közbezárás kizárás, stb.);
- {4.4.4-K} akadályozza meg váltóállítást szempontjából foglaltnak minősülő váltó vágányutas, vagy üzemszerű egyedi állítását;
- {4.4.5-K} tegye lehetővé a jelzők önműködő "Megállj!"-ra kapcsolását, a menetengedélyek önműködő visszavonását;
- {4.4.6-K} tegye lehetővé a vágányutak önműködő feloldását;
- {4.4.7-K} tegye lehetővé a sorompóberendezések önműködő működtetését;
- {4.4.8-K} tegye lehetővé egyéb funkciók részére a foglaltsági információk képzését és feldolgozását.

{4.4.9-K} A foglaltságellenőrzés adjon információt a forgalomirányító berendezés számára. A biztosítóberendezés a járművekről kapott helymeghatározási információk alapján tartsa nyilván a pálya foglaltságát, és tegye lehetővé a vonatszámkövetés megvalósítását.

## 4.4.2. Általános követelmények

A pontszerű járműérzékelést elektronikus tengelyérzékelők útján kell megvalósítani. A szakaszfoglaltságot – mint pontszerű érzékelőkkel határolt terület foglaltságát – a határponton való áthaladás (ki-és behaladás) érzékelésével kell képezni.

A jármű adott ponton való áthaladása megállapítható az egyes kerekek induktív úton történő érzékelésével, azaz olyan érzékelő elemet tartalmaz, amelyben a nyomkarima fémtömege mágneses kör-változást hoz létre. A mágneses kör változását a berendezés érzékeli és elektromos úton jelzést ad a kerék érzékeléséről.

{4.4.10-K} A foglaltságérzékelés funkcióinak megvalósításához tengelyszámlálót kell alkalmazni.

{4.4.11-K} A kerékérzékelést nyomkarima érzékeléssel kell megvalósítani.

{4.4.12-K} A foglaltságérzékelő elemnek a jármű adott ponton való megjelenését vagy szakaszba történő belépését (amennyiben az szabad) az eseményt követően legfeljebb az alábbi működési idő alatt jeleznie kell:

- váltók aláváltásvédelmét biztosító foglaltsági szakaszok esetén 300 ms
- egyéb foglaltságérzékelő szakaszok esetén 1 másodperc.

{4.4.13-K} A foglaltságérzékelő elemnek a jármű adott pontról való lehaladását vagy szakaszból történő kilépését (amennyiben a szakasz szabaddá válik) az eseményt követően 2 másodpercen belül jeleznie kell, és a szakaszt szabaddá kell nyilvánítania.

{4.4.14-K} A foglaltságérzékelő berendezések előlapján (látható helyen) és/vagy a diagnosztikai munkahelyen és kezelőfelületen jelzést kell adni a berendezés működőképességéről, a foglalt/szabad jelzéséről és zavarállapotáról.

{4.4.15-K} A foglalt és szabad információknak logikailag jól elkülöníthetőnek, szétválaszthatónak kell lennie.

{4.4.16-K} A kerékérzékelőnek telepíthetőnek kell lennie a biztosított területen alkalmazott sántípusokhoz (lásd: HÉV Vasúti Infrastruktúra Tervezési Szabályzat – „H5-H6-H7 HÉV vonalak összekötése - Az észak-déli városi-elővárosi gyorsvasút fejlesztése” – VME-93-01-NE-2022/1).

{4.4.17-K} A kerékérzékelőnek nagy biztonsággal kell érzékelnie az áthaladó kerekeket (alkalmazhatónak kell lennie a HÉV-en megtalálható járműtípusok esetén).

{4.4.18-K} A kerékérzékelőt úgy kell kialakítani, hogy bármely vélelmezhető meghibásodása a jármű adott ponton való jelenlétének jelzését (és ne a jármű jelzésének hiányát) okozza.

{4.4.19-K} A kerékérzékelőt úgy kell kialakítani, hogy alkalmas legyen a sínfékes jármű biztonságos érzékelésére, működő sínfék esetén is, és a sínfék használata ne okozzon zavart a járműérzékelés működésében. Ez a kitétel nem vonatkozik az örvényáramú sínfékekre.

## 4.4.3. Tengelyszámlálós foglaltságérzékelés

A tengelyszámláló berendezés egységesen alkalmazható rövid és hosszú, el nem ágazó pályaszakaszok valamint váltók, vágányátszelések foglalt vagy szabad állapotának ellenőrzésére.

{4.4.20-K} A tengelyszámláló berendezés központi információ-feldolgozó egységből és egyedi kerékérzékelőkből (tengelyérzékelő) áll.

{4.4.21-K} Az egyedi kerékérzékelőnek akkor is biztonságosan kell működnie, ha a tengelyszámláló környezetében egy kerék megáll, vagy igen kis sebességgel halad át. A számlálópont felett megálló, vagy ide-oda mozgó tengelyeket is biztonságosan kell érzékelnie.

{4.4.22-K} A központi egységnek az egyedi kerékérzékelőtől származó információk alapján meg kell tudnia különböztetni az érzékelő által látott kerék ellenőrzött szakaszra történő behaladását és kihaladását.

{4.4.23-V1} A központi egységnek rendelkeznie kell olyan önálló, kontaktusos kimenettel, amelyen a szakasz foglalt/szabad állapotát jelzi. A szakasz foglaltságát a kontaktusnak az energiamentes (ejtett) állapota jelzi. A kontaktus legyen képes 100V DC 2A kapcsolására. Szükséges a foglaltságérezékelő kimenet biztonsági megfontolások miatti valens-antivalens kapcsolása is.

{4.4.23-V2} A potenciálfüggetlen jelfogókontaktus alkalmazása helyett SIL4 biztonsági szintű adatkapcsolati megoldás kialakítása is megengedett.

{4.4.24-K} A központi egységnek a szakasz foglaltságát minősítése mellett zavarállapotot kell felvennie minden olyan esetben, amikor a kiértékelés biztonsága nem valósítható meg, vagy a kiértékelés eredménye a kiértékelés nem megfelelő voltát mutatja (pl. a beszámláltnál több kerék kiszámlálása).

{4.4.25-K} A kiszámlálási folyamat végén – tervezhető módon – megengedhető  $\pm 1$  tengely számlálási korrekció, abban az esetben, ha a berendezés minden alkatrésze működőképese. Ez a hiba nem akkumulálódhat, vagyis ilyenkor a számlálókat nullázni kell.

{4.4.26-K} A központi egységnek rendelkeznie kell olyan önálló kontaktusos kimenettel, amelyen kiadott jele alapján a berendezés zavarállapota megállapítható. A zavarállapotot a kontaktusnak az energiamentes (ejtett) állapota jelzi. A kontaktus legyen képes 100V DC 2A kapcsolására. A zavarállapotot a biztosítóberendezés kezelőfelületén, a tengelyszámláló vezérlő előlapján és a felügyeleti munkahelyen is meg kell jeleníteni.

A berendezésnek biztosítani kell a zavar oldhatóságát (a tengelyszámláló alapba állítását). A zavar oldása tervezhető módon történhet előkészített zavaroldással, azonnali alapba állítással és kiszámlált tengely utáni (feltételes) alapba állítással. Ennek eldöntése tervezői és üzemeltetői hatáskör.

{4.4.27-V1} Előkészített zavaroldás. A parancs hatására a berendezésnek azonnal alapállapotba kell kerülnie (a korábban beszámolt kerekek számát nullázni kell és a zavart törölnie kell.), de a figyelt szakaszt továbbra is foglaltságban kell minősíteni. A szakaszt csak akkor minősítheti szabadnak, ha egy teljes foglaltsági ciklus problémamentesen végrehajtódott (beszámlálások, majd kiszámlálások a beszámlálással egyező számban).

{4.4.27-V2} Azonnali alapba állítás. Az ilyen parancs hatására a berendezésnek azonnal (további beavatkozás nélkül) alapállapotba kell kerülnie, és a figyelt szakaszt szabadnak kell minősítenie. Ilyen működés (kezelés) csak azokról a munkahelyekről lehetséges, ahonnan az érintett szakasz belátható (közvetlenül, rálátással vagy kamerakép útján).

{4.4.27-V3} Feltételes alapba állítás. Az ilyen parancs hatására a berendezésnek azonnal (további beavatkozás nélkül) alapállapotba kell kerülnie, és a figyelt szakaszt szabadnak kell minősítenie, ha a szakaszra vonatkozó utolsó számlálási esemény nem beszámlálás volt. Ilyen működés (kezelés) csak azokról a munkahelyekről lehetséges, ahonnan az érintett szakasz belátható (rálátással vagy kamerakép útján), vagy a forgalomirányító egyéb úton meg tud győződni a szakasz szabad voltáról (jármű elhaladásának megfigyelése, másik forgalmi dolgozó bejelentése, stb.).

#### 4.4.4. Tengelyszámlálók üzemeltetési feltételei

A tengelyszámláló berendezés:

- [{4.4.28-K}](#) érzékeljen minden UIC, valamint a „HÉV Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek” című dokumentumban rögzített kerékprofilal rendelkező, 300 mm-nél nagyobb átmérőjű kereket, és a 700 mm-nél távolabb levő tengelyek generáljanak külön impulzust,
- [{4.4.29-K}](#) működését 0-120 km/h sebességtartományban kell garantálni,
- [{4.4.30-K}](#) legyen érzéketlen a sínszámban és a kapcsolódó vezetékekben folyó vontatási áramokkal, valamint ezek felharmonikusaival, valamint a rádiófrekvenciás zavartatásokkal szemben,
- [{4.4.31-K}](#) érzékelőfeje legyen ellenálló a rázásból adódó mechanikai igénybevételekkel szemben;
- [{4.4.32-K}](#) az érzékelőfejek irányérzékenyen érzékeljék a tengelyeket (az egyedi kerékérezékelőnek (vagy két kerékérezékelőből kialakított alrendszernek) olyan információt kell szolgáltatnia, amelyek alapján a felette elhaladó kerék haladási iránya megállapítható),
- [{4.4.33-K}](#) a foglaltsági szakaszt az első tengely behaladásakor, illetve a számlálópont foglalttá válásakor foglalttnak minősíti, a foglaltságot az utolsó tengely kihaladásáig, illetve a kiszámláló pont ez utáni szabaddá válásáig kell jelezni;
- [{4.4.34-K}](#) a központi egysége legyen alkalmas arra, hogy egy foglaltságérezékelési szakaszt 4 irányérzékeny számlálópont információinak feldolgozása alapján minősítsen foglalttá, vagy szabaddá,
- [{4.4.35-K}](#) érzékelje, ha egy érzékelőfejet a sínszámból eltávolítanak, és az adott szakaszt minősítse foglalttnak.
- [{4.4.36-K}](#) egy érzékelőfejének információja legalább két (szomszédos, illetve egymást átfedő) foglaltságérezékelési szakaszhoz is legyen felhasználható.

A fent nem részletezett műszaki és üzemeltetési követelményekben a MÁV 9283.2 számú, „Tengelyszámláló berendezések alkalmazása” című tervezési irányelvében foglaltakat kell betartani.

#### 4.4.5. Járműérezékelésre kiépítendő pályarészek meghatározása

A foglaltságérezékelés alkalmazásakor a váltó- és vágányfoglaltság-ellenőrzés megvalósítása, valamint egyéb feladatok megoldása végett az alábbi vágányszakaszokat el kell látni járműérezékeléssel:

- [{4.4.37-K}](#) valamennyi vonatvágányúttal és tolatóvágányúttal bejárható pályaszakaszt;
- [{4.4.38-K}](#) a vágányutas területre vezető vágányszakaszt a területet fedező jelző előtti területen legalább 25 méter hosszban, nyíltvonali csatlakozás esetén a biztosított terület előtti teljes állomásközből;
- [{4.4.39-K}](#) a nem vágányutas területen (pl. járműtelepen), a villamos váltóállításba bekötött váltókat, az aláváltásvédelem megvalósítása érdekében.

#### 4.4.6. Az érzékelő szakaszok kialakítása

Az érzékelő szakaszok kialakítása során az alábbiakat kell figyelembe venni.

[{4.4.40-K}](#) Az érzékelő szakaszok hossza minimum 20 m legyen.

[{4.4.41-K}](#) Az állomások és nyíltvonalak foglaltságellenőrzését külön foglaltsági szakaszokkal kell megvalósítani.

**Váltók esetében:**

- [{4.4.42-K}](#) a villamos állításba bevont váltó általában külön foglaltságérezékelési szakasz legyen. Ha ez forgalmilag nem indokolt, több váltó foglaltságérezékelése egybevonható,

- {4.4.43-K} a párhuzamos vágányokat összekötő egyszerű vágánykapcsolatok váltói között külön foglaltságérzékelési szakasz kialakítása általában nem szükséges,
- {4.4.44-K} a kettős vágánykapcsolatok váltói között önálló keresztezési foglaltságérzékelési szakaszt kell kialakítani, amely teljes értékű profilvédelmet biztosít,
- {4.4.45-K} a váltók foglaltságérzékelése, – ha lehetséges – legalább 4,2 m-rel nyúljon túl a biztonsági határjelzőn, de vágányszakaszhoz való csatlakozás esetén ezt feltétlenül biztosítani kell.
- {4.4.46-K} a váltók közötti vágányszakaszok külön érzékelési szakaszt alkossanak, amennyiben azokon járművek tartózkodásával számolni kell (miközben a szomszédos váltókat állítani kell),
- a ráfutási szakaszt biztosító járműérzékelőket a 4.3.5 fejezet alapján kell elhelyezni.

#### Jelzők esetében:

- {4.4.47-K} a jelzőt "Megállj!"-ra kapcsoló foglaltságérzékelési szakaszok eleje lehetőleg a jelzővel egyvonalban legyen, ha ez nem lehetséges, akkor a jelző előtt legfeljebb 1 m-re, a jelző mögött legfeljebb a megcsúszási távolságnak megfelelő távolságra (3. táblázat) lehet. Janus jelzőkkel ellátott érzékelési szakaszok határain az érzékelő a jelző előtt és mögött legfeljebb 1 méterre lehet. Ha a jelző előtt a {4.5.63-K} pont szerint közvetlenül vonatmegállítást történik, a tengelyszámlálók elhelyezése során a vonatbefolyásoló berendezés balizainak telepítését is figyelembe kell venni. Ha a vonatbefolyásoló berendezés működése megkívánja, a járműérzékelő a jelző után is elhelyezhető.
- {4.4.48-K} a jelző mögötti foglaltságérzékelési szakaszok kialakításánál figyelembe kell venni a 4.6.6 fejezet szerinti védőszakaszok hosszát. A védőszakaszok ellenőrzése végett szükség lehet többlet-járműérzékelők beépítésére.

#### Útsorompók esetében:

- {4.4.49-K} tengelyszámlálós foglaltságérzékeléssel kell megvalósítani a sorompóberendezések indítását. A behatási pontok összevonhatók egyéb célból telepített tengelyszámlálókkal is.
- Egy átjáróhoz egy irányból – funkcióját tekintve – két vagy több behatási pont is tartozhat, például:
  - a kombinált csomópontok közötti berendezésének indítási pontja
  - megállóhelyek közelében az eltérő megállási renddel közlekedő vonatok behatási pontja.
- {4.4.50-K} útátjáró oldópontját úgy kell elhelyezni, hogy az oldás csak akkor következzen be, ha a vasúti jármű már teljesen lehaladt az útátjáróról, és a vasúti jármű utolsó tengelye legalább 4,2 méterrel eltávolodott az átjáró, a fedezett kerékpárút, illetve gyalogút szélétől.

#### Állomási vágányok esetében

- {4.4.51-K} az állomási fővágányok foglaltságellenőrzését úgy kell kialakítani, hogy a foglaltság érzékelési szakasz határa a kijárat jelzővel egy vonalban, a biztonsági határtól minimum 4,2 méterre kerüljön.
- {4.4.52-K} a bejárat jelző és az első váltó között külön érzékelő szakasz legyen (közúti átjáró esetén, a helyszínrajzi adottságoknak megfelelően esetleg több szakasz, vagy szuperponált sorompóoldó szigetelt szakasz is lehet),
- {4.4.53-K} a foglaltsági szakaszokkal megosztott, (de jelzőkkel meg nem osztott) vonatfogadó vágányokat a vonatvágányút beállítása során teljes egészében foglaltnak kell tekinteni, ha annak egy szakasza foglalt. A biztosítóberendezés kezelőfelületén azonban – tervezhető módon – az egyes foglaltsági szakaszok állapotának megjelenítése történhet szakaszosan is. (Ennek célja, hogy a forgalmi személyzetet többlet-információval lássuk el, például tárolóállások foglaltságának tekintetében.)

## 4.5. Jelzők és jelzések

Jelen fejezetben specifikálásra kerülnek a fényjelzőkre vonatkozó követelmények.

A jelzők jelzéseit a HÉV F1. sz. Jelzési Utasításban kell szabályozni. Miután a főjelzőkkel adható jelzések közé bekerülnek a 40 km/h-tól eltérő sebességcsökkentés jelzései, a főjelzők jelzési képei eltérnek a jelenleg alkalmazottaktól.

### 4.5.1. Általános követelmények

**{4.5.1-K}** A jelzőket egyedi azonosító jellel kell ellátni. Az azonosítót a jelző tartószerkezetére fel kell festeni, vagy táblán kell elhelyezni. A jelzők jelölését a 4.2.11 fejezet tartalmazza.

**{4.5.2-K}** A jelzőket az úrszelvényen kívül, az alábbiak figyelembevételével kell elhelyezni:

- egyvágányú pályán lehetőleg a vágány menetirány szerinti jobb oldalán (baloldalra indokolt esetben, például rálátás biztosítása érdekében kerülhet),
- kétvágányú pályán a pálya külső oldalán,
- további bejárati és kijárat jelzők annak a vágálynak a menetirány szerinti jobb oldalán, amelyre a jelző vonatkozik.

**{4.5.3-K}** A jelzők kivitele, elhelyezése – függetlenül a funkciójuktól és a velük adott jelzésektől – az alábbi lehet:

- önálló jelzőárboc
- egyedi tartószerkezet, állvány
- közös tartószerkezet (pl. jelzőhíd)
- törpe kialakítás
- függesztett kialakítás.

**{4.5.4-V1}** Az árbochos jelzők kialakítása a BKVSZ 7.007:2008 – *Vasúti fényjelző árboc* c. szabványának megfelelően történik.

**{4.5.4-V2}** Az egyedi tartószerkezeten elhelyezett, illetve befüggesztett jelzők esetén a tartószerkezeteknek olyan kialakításúnak kell lenniük, hogy lehetővé tegyék az optika felszerelhetőségét, cseréjét, szervizelését, és munkavédelmileg is megfelelőnek kell lennie (magasban végzett munka).

**{4.5.5-K}** Egnél többvágányú pályaszakaszon az egyes vágányokra vonatkozó jelzők elhelyezhetők közös tartószerkezeten is (pl. jelzőhíd). Ebben az esetben a jelzőket úgy kell elhelyezni, hogy egyértelműen eldönthető legyen a funkciójuk és az, hogy melyik vágányra adnak jelzést.

**{4.5.6-K}** Egy adott vágányra vonatkozóan, két ellentétes irányú jelző, egy árbocon vagy tartószerkezeten is elhelyezhető (Janus-jelző).

Az ETCS L2 vonatbefolyásolási rendszerrel kiépített pályaszakaszokon a követési időköz csökkentése érdekében virtuális jelzők is elhelyezhetők a pálya mentén. A virtuális jelzők nem mutatnak látható jelzési képet a vonatok számára, de menetek start- és célpontjaként szolgálhatnak. A jelző melletti elhaladás az ETCS L2 vonatbefolyásoló berendezés menetengedélye alapján lehetséges. A virtuális jelzők helyét táblával kell megjelölni.

### A fényjelzők mérete, formája:

{4.5.7-K} A jelzésadó eszközöknek teljesíteniük kell a mindenkor érvényes MSZ-EN 12368 szabvány követelményeit.

{4.5.8-K} A jelzésadó eszközöknek teljesíteniük kell az érvényben lévő, a vasútüzemeltető által kiadott társasági utasításokban és rendeletekben lefektetett követelményeket is.

{4.5.9-K-F} Felszínen a jelzőket olyan, sötét háttérrel biztosító (a MÁV SZ 2509 szabványban megadott) jelzőlappal és napellenzőkkel kell ellátni, amely a változó időjárási és fényviszonyok esetén is lehetővé teszi a jelzési képek rálátási távolságból való érzékelését, értelmezését.

{4.5.10-K-A} A jelzőket alagútban nem szükséges hátlappal, illetve napellenzővel ellátni.

A jelzésadó optikák méretére vonatkozó elvárások:

- {4.5.11-K-F} A felszíni jelzők jelzésadó optikája 150-160 mm közötti névleges átmérőjű.
- {4.5.12-K-A} Az alagúti jelzők jelzésadó optikája legalább 60, legfeljebb 160 mm névleges átmérőjű.
- {4.5.13-K} A kiegészítő jelzőfények méretét társasági utasításban kell szabályozni.

## 4.5.2. Műszaki követelmények

{4.5.14-K} A fényjelzést adó eszközöknek LED-es technológián kell alapulniuk.

{4.5.15-K} A fényjelzést adó eszközöknek olyan fényerővel és káprázásmentes szórásképpel kell rendelkezniük, hogy láthatóságuk minden napszakban biztosítva legyen. Az optikáknak alkalmasnak kell lenniük az éjjel/nappali átkapcsolásra, azaz kétféle fényerővel kell tudniuk üzembiztosan világítani.

{4.5.16-K} A fényjelzést adó eszközök működőképességét (a fény kibocsátását, akár áttételesen, pl. a felvett áram segítségével) a működése alatt folyamatosan ellenőrizni kell.

Kiindulva a LED-es technológia sajátosságaiból, a fények pótlásáról az alábbiak szerint kell gondoskodni:

- {4.5.17-V1} a főjelzők vörös és az előjelzők sárga optikáját pótfényforrással kell ellátni,
- {4.5.17-V2} a jelzőlámpákat nem kell ellátni pótfényforrással, azonban az optikában alkalmazott LED fényforrások felének kiesését (áramköri szakadás, vagy rövidzár miatt nem folyik rajtuk keresztül áram) a berendezés ismerje fel és jelentse vissza.

{4.5.18-K} Valamennyi jelzőfény táplálását kétsarkúan kell megvalósítani, a kábelereket nem szabad közösíteni.

{4.5.19-K} A jelző tápfeszültség meglétét és földmentességét feszültségfigyelő, illetve földzárlat ellenőrző berendezés alkalmazásával folyamatosan ellenőrizni kell.

### 4.5.3. Jelzési rendszer

A biztosítóberendezés által működtetett fényjelzők járműmozgást szabályozó funkciója szerint lehetnek:

- főjelzők
- előjelzők
- ismétlőjelzők
- tolatásjelzők
- tolatásjelzővel egyesített főjelzők.

A főjelzők a vonatközlekedést szabályozzák, jelzési képeik azt jelzik, hogy

- a vonat eleje milyen sebességgel érkezhetsen a jelzőhöz, illetve milyen sebességgel haladhat a jelző utáni váltókon (kell-e sebességet csökkenteni), valamint azt, hogy
- a következő jelzőn sebességcsökkentéssel vagy sebességcsökkentés nélkül továbbhaladást engedélyez, illetve „Megállj” jelzés várható.

Tehát az egymást követő, külön előjelzővel nem rendelkező főjelzők szerkezeti függésben lehetnek egymással, és ezzel folytonos jelzésrendszer alakítható ki. Ennek alkalmazása nem kötelező, de ott praktikus, ahol az egymást követő főjelzők egymáshoz relatíve közel helyezkednek el.

Az előjelzők a főjelzők jelzési képére adnak előjelzést.

Ismétlőjelzőt a főjelzők előtt ott kell alkalmazni, ahol a főjelző a szabadlátás korlátozottsága miatt az előírt távolságból nem látható folyamatosan.

Tolatásjelzőkkel elsősorban a tolatási mozgásokat szabályozzuk. Biztosított hívójelzés esetén a lezárt vágányútba eső tolatásjelzők a vágányút lezárt állapotát a vonat számára is jelezhetik.

A tolatásjelzővel egyesített főjelzők jelzése a vonatmozgásra és a tolatási mozgásokra is érvényes.

A fényjelzők jelzést adó alkatrészei a jelzőárbcok és a fényjelző-lámpák. Ezek jelzéseit az alábbiak szerint kell megvalósítani.

#### Jelzőárbcok színezése

**{4.5.21-K}** A jelzők árbcokát a jelzők funkciója szerinti árbcokszínezéssel kell ellátni.

A jelzők árbcokát az alábbi színezéssel kell ellátni:

- főjelzők: vörös-fehér (2. ábra)
- előjelzők: sárga-fehér (3. ábra)
- ismétlőjelzők: sárga-fehér (3. ábra)
- tolatásjelzők: kék-fehér (4. ábra)
- tolatásjelzővel egyesített főjelzők: vörös-fehér, a fehér sáv egy kék rézsútos vonallal meg van szakítva (5. ábra).

**{4.5.22-K}** Törpe és egyéb kiviteli jelzők esetén vagy a jelzőlap mellett, alatt vagy fölött elhelyezendő jellegtáblával kell jelezni a jelző funkcióját (6. és 7. ábra).



2. ábra



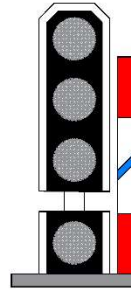
3. ábra



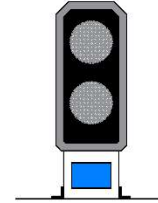
4. ábra



5. ábra



6. ábra



7. ábra

### Jelzési képek generálására vonatkozó szabályok

**{4.5.23-K}** Ha a főjelzőn egy fény világít, és az nem vörös színű, az azt jelzi, hogy a jelző mellett és a jelző utáni váltókon a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel szabad áthaladni. A fény milyensége (színe, folyamatossága vagy villogása) jelzi azt, hogy a következő jelzőn milyen jelzés várható.

**{4.5.24-K}** Ha a főjelzőn két fény világít, és azok közül egyik sem vörös színű, akkor az alsó lámpa fénye sárga, és sohasem villog. Ez azt jelzi, hogy a jelző mellett a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel, a jelző utáni váltókon csökkentett sebességgel szabad áthaladni. A sebességcsökkentés mértéke:

- egyéb jelzés hiányában 40 km/h
- egy sárga lámpasor kiegészítő jelzés mellett 60 km/h
- egy zöld lámpasor kiegészítő jelzés mellett 80 km/h.

**{4.5.25-K}** Ha a főjelzővel adott sebességkorlátozó jelzés oka nem a főjelzőt követő váltók kitérő állása (pl. nincs meg a következő főjelzőig a tényleges fékút), a sebességkorlátozó jelzést adó főjelzőt nem feltétlenül követi váltó. A csökkentett sebesség alkalmazásának szabályait ezekre az esetekre az üzemeltető társasági utasításban szabályozza.

**{4.5.26-K}** A felső lámpa fényének milyensége (színe, folyamatossága vagy villogása) jelzi azt, hogy a következő jelzőn milyen jelzés várható. Zöld fény a következő jelzőn sebességcsökkentés nélküli, villogó zöld fény 80 km/h-s, villogó sárga fény 40 km/h-s sebességű továbbhaladásra, folyamatos sárga fény „Megállj” jelzésre ad előjelzést.

Amennyiben a következő jelzőn 60 km/h-s sebességű jelzési kép van, az előző jelzőn 40 km/h-s sebességre kell előjelzést adni.

**{4.5.27-K}** Ha egy főjelzőt előjelző követ, a főjelző sebességcsökkentés nélkül továbbhaladást engedélyező jelzésre ad előjelzést.

**{4.5.28-K}** Ha az egymást követő jelzők között nincs jelzési folytonosság, és a második főjelzőnek külön előjelzője sincs, az előbbi főjelző „Megállj!” jelzésre ad előjelzést, függetlenül a következő főjelző jelzési képétől.

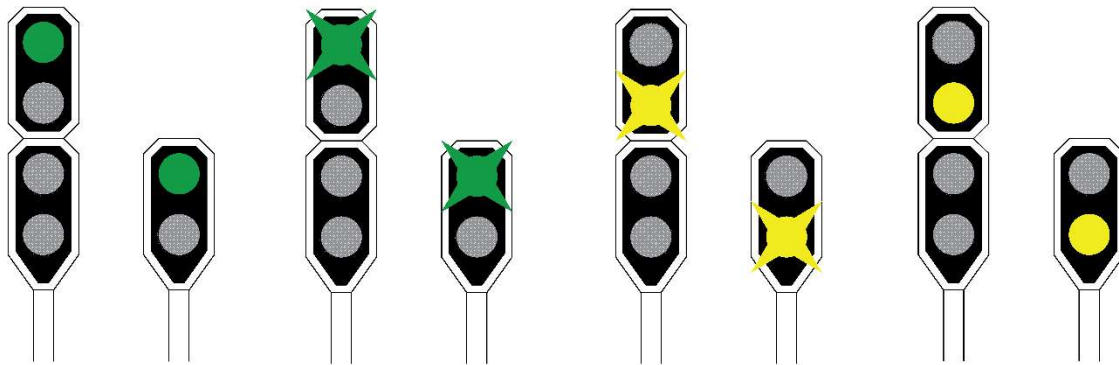
**A főjelzőkkel és az előjelzőkkel adható jelzések:**

**{4.5.29-K} A főlapon egy folyamatos zöld fény:** „Szabad a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel, a következő jelzőn a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (8. ábra)

**{4.5.30-K} A főlapon egy villogó zöld fény:** „Szabad a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel, a következő jelzőn legfeljebb 80 km/h-s sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (9. ábra)

**{4.5.31-K} A főlapon egy villogó sárga fény:** „Szabad a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel, a következő jelzőn legfeljebb 40 km/h-s sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (10. ábra)

**{4.5.32-K} A főlapon egy folyamatos sárga fény:** „Szabad a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel, a következő jelzőn *"Megállj!"* jelzés várható.” (11. ábra)



8. ábra

9. ábra

10. ábra

11. ábra

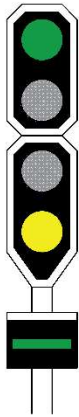
**Csak főjelzőkkel adható további jelzések:**

**{4.5.33-K} A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy folyamatos zöld fény, alatta külön jelzőlapon egy vízszintes zöld lámpasor:** „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 80 km/h-s sebességgel, majd a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (12. ábra)

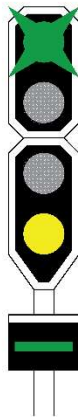
**{4.5.34-K} A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy villogó zöld fény, alatta külön jelzőlapon egy vízszintes zöld lámpasor:** „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 80 km/h-s sebességgel, majd a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn legfeljebb 80 km/h-s sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (13. ábra)

**{4.5.35-K} A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy villogó sárga fény, alatta külön jelzőlapon egy vízszintes zöld lámpasor:** „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 80 km/h-s sebességgel, majd a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn legfeljebb 40 km/h-s sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (14. ábra).

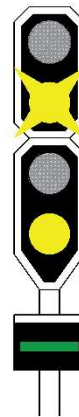
**{4.5.36-K} A főlapon két folyamatos sárga fény függőleges helyzetben, alatta külön jelzőlapon egy vízszintes zöld lámpasor:** „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 80 km/h-s sebességgel, majd a vonatnál alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn *"Megállj!"* jelzés várható.” (15. ábra)



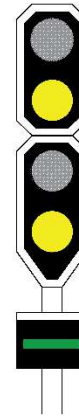
12. ábra



13. ábra



14. ábra



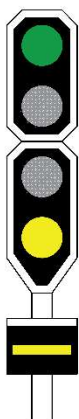
15. ábra

**{4.5.37-K}** A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy folyamatos zöld fény, alatta külön jelzőlapon egy vízszintes sárga lámpasor: „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 60 km/h-s sebességgel, majd a vonatonál alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn a vonatonál alkalmazható legnagyobb sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (16. ábra).

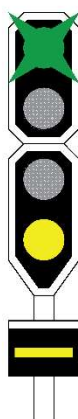
**{4.5.38-K}** A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy villogó zöld fény, alatta külön jelzőlapon egy vízszintes sárga lámpasor: „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 60 km/h-s sebességgel, majd a vonatonál alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn legfeljebb 80 km/h-s sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (17. ábra).

**{4.5.39-K}** A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy villogó sárga fény, alatta külön jelzőlapon egy vízszintes sárga lámpasor: „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 60 km/h-s sebességgel, majd a vonatonál alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn legfeljebb 40 km/h-s sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (18. ábra).

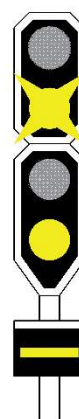
**{4.5.40-K}** A főlapon két folyamatos sárga fény függőleges helyzetben, alatta külön jelzőlapon egy vízszintes sárga lámpasor: „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 60 km/h-s sebességgel, majd a vonatonál alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn *"Megállj!"* jelzés várható.” (19. ábra).



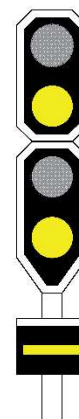
16. ábra



17. ábra



18. ábra



19. ábra

**{4.5.41-K} A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy folyamatos zöld fény:** „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 40 km/h-s sebességgel, majd a vonathálón alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn a vonathálón alkalmazható legnagyobb sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” (20. ábra).

**{4.5.42-K} A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy villogó zöld fény:** „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 40 km/h-s sebességgel, majd a vonathálón alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn legfeljebb 80 km/h-s sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” ( 21. ábra).

**{4.5.43-K} A főlapon egy folyamatos sárga és fölötte egy villogó sárga fény:** „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 40 km/h-s sebességgel, majd a vonathálón alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn legfeljebb 40 km/h-s sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.” ( 22. ábra).

**{4.5.44-K} A főlapon két folyamatos sárga fény függőleges helyzetben:** „Szabad a jelző után következő váltókon legfeljebb 40 km/h-s sebességgel, majd a vonathálón alkalmazható legnagyobb sebességgel. A következő jelzőn "Megállj!" jelzés várható.” (23. ábra)



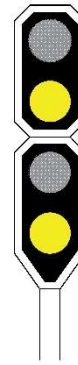
20. ábra



21. ábra



22. ábra



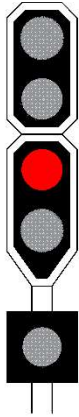
23. ábra

**{4.5.45-K} A főlapon egy vörös fény:** „Megállj!” (24. ábra)

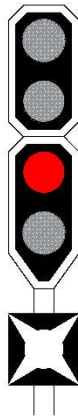
**{4.5.46-K} A főlapon egy vörös fény, alatta külön jelzőlapon egy villogó fehér fény:** „Hívójelzés”. (25. ábra) Hívójelzés mellett a forgalmi utasításban szabályozott módon legfeljebb 15 km/h-s sebességgel lehet közlekedni, úgy, hogy a vonat a jelentkező akadály előtt megállítható legyen.

**{4.5.47-K} A főlapon egy vörös fény, alatta külön jelzőlapon egy folyamatos fehér fény:** „Biztosított hívójelzés”. (26. ábra) Biztosított hívójelzés mellett a forgalmi utasításban szabályozott módon, legfeljebb 40 km/h-s sebességgel, úgy, hogy a vonat a jelentkező akadály előtt megállítható legyen.

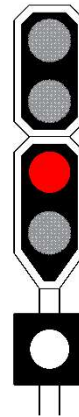
**{4.5.48-K} Fordított helyzetű V-betű alakú – bekapcsolt állapotban – zöld fényt mutató jelzés, amely alaphelyzetben sötét:** „Hívójelzés feloldása”. ( 27. ábra)



24. ábra



25. ábra



26. ábra

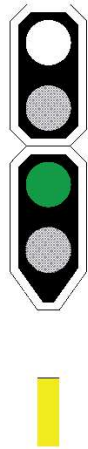


27. ábra

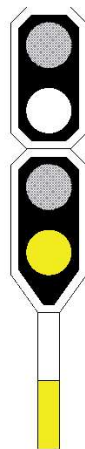
**Ismétlőjelzőkkel adható jelzések:**

**{4.5.49-K} Egy folyamatos fehér fény alatt egy folyamatos zöld fény:** „A főjelzőn továbbhaladást engedélyező jelzés van.” (28. ábra)

**{4.5.50-K} Egy folyamatos fehér fény alatt egy folyamatos sárga fény:** „A főjelzőn *„Megállj!”* jelzés van.” (29. ábra)



28. ábra



29. ábra

#### Tolatásjelzőkkel adható jelzések:

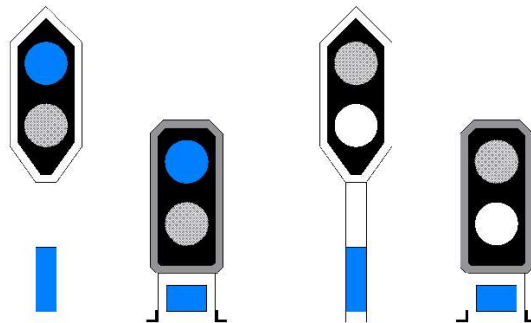
{4.5.51-K} Egy folyamatos kék fény: „Tilos a tolatás!” (30. ábra)

{4.5.52-K} Egy folyamatos fehér fény: "Szabad a tolatás!" ( 31. ábra)

#### Tolatásjelzővel egyesített főjelzőkkel adható jelzések:

{4.5.53-K} Egy vörös fény a főlapon: „Megállj!, illetve tilos a tolatás!” (24. ábra)

{4.5.54-K} Egy folyamatos fehér fény külön jelzőlapon: "Szabad a tolatás!" A főlapon lévő továbbhaladást engedélyező jelzések a tolató járművek részére "Tilos a tolatás !" jelzést jelentenek. (26. ábra)



30. ábra

31. ábra

#### 4.5.4. A jelzők működésére vonatkozó követelmények

{4.5.55-K} A járműmozgást engedélyező/tiltó jelzőkön csak akkor jelenhet meg szabad mozgást engedélyező jelzés, ha a jármű mozgását védő valamennyi biztonsági függés ellenőrzése megtörtént.

{4.5.56-K} Vágányutas menetbeállítás esetén, ha minden menettervi feltétel teljesül (a vágányút lezáródik), és a menet lebonyolításához szükséges foglaltsági feltételek is teljesülnek, a vágányutat fedező jelző mozgást engedélyező állásba történő vezérlése önműködően történjen meg.

{4.5.57-K} A jelzők mozgást megtiltó állásba történő vezérlése önműködően, azonnal történjen meg:

- főjelzőknél a jelző után elhelyezett megálljra ejtő szakasz érintésének hatására, tolatásjelzőknél a jelző előtti szakasz felszabadulásakor,
- a vágányúti, illetve foglaltsági függőségek megszűnése esetén,
- a vágányút üzemserű vagy művi feloldása során.

{4.5.58-K} A jelzők önműködő "Megállj!" állásba kapcsolásán kívül a biztosítóberendezés tegye lehetővé a kézi kezeléssel történő "Megállj!"-ra kapcsolást is. (Ezzel egyben a vonatbefolyásoló berendezéssel adott menetengedélyt is vissza kell vonni.)

{4.5.59-K} Önálló előjelző és ismétlőjelző jelzészváltása annak a főjelzőnek a jelzészváltásával történik egy időben, amelyekre előjelzést ad.

#### 4.5.5. Rálátás biztosítása

{4.5.60-K} A főjelzőket úgy kell elhelyezni, hogy a jelzési képük 10V/3 méter távolságból, de legalább 200 méterről folyamatosan láthatók legyenek (V a pályára km/h-ban engedélyezett sebesség számértéke). Ha ez nem biztosítható, a főjelzők előtt ismétlőjelzőket kell alkalmazni.

{4.5.61-K} Előjelzők és ismétlőjelzők láthatóságát legalább 100 méter távolságból kell biztosítani.

{4.5.62-K} Tolatásjelzők láthatóságát legalább 50 méterről kell biztosítani.

{4.5.63-K} Amennyiben egy jelző előtt kijelölt megállási hely van, a jelzőt úgy kell elhelyezni, hogy a megállási helyről látható legyen. A megállási hely és a jelző távolsága legalább 5 méter. Ennél kisebb távolság csak különleges esetben alkalmazható, ahol biztosítani kell a jelző láthatóságát, illetve a jelző és hozzá tartozó tengelyszámláló elhelyezésénél figyelembe kell venni a vonatbefolyásoló berendezés pályaelemeinek elhelyezhetőségét is, és biztosítani kell annak működését.

#### 4.5.6. Főjelzők

{4.5.64-K} Főjelzőket kell elhelyezni a vágányutas terület határán behaladási irányban és a vonatközlekedés által érintett fedezendő pontok előtt.

A főjelzők – funkciójukat tekintve – az alábbiak szerint csoportosíthatók:

- bejáratú jelzők
- kijáratú jelzők
- fedezőjelzők, útátjáró fedezőjelzők
- térközjelzők
- vágányzáró jelzők.

{4.5.65-K} A főjelzők szabványos állása a „Megállj” jelzés.

##### Bejáratú jelzők

{4.5.66-K} Bejáratú jelzőt kell felállítani az állomások és forgalmi kitérők fedezésére a nyíltvonalak irányából (minden nyíltvonali vágány felől). Egyes szolgálati helyeken további bejáratú jelzők is alkalmazhatók.

{4.5.67-K} A(z első) bejáratú jelzőket a szolgálati hely előtt az alábbiak szerint kell felállítani. Több fedezendő pont esetén azt kell figyelembe venni, amelyik a legtávolabbi jelzőkitűzést igényli.

- csúccsal szemben érintett váltó csúcsa előtt legalább 100 méterre;
- gyök felől érintett váltó, keresztezés, vágányfonódás (illetve túl közeli vágány) biztonsági határa előtt legalább 100 méterre;
- útátjáró előtt legalább 5 méterre;
- peron előtt legalább megcsúszási távolságra.

{4.5.68-K} További bejáratú jelzőket, a fentiekől eltérően az alábbiak szerint is el lehet helyezni:

- a csúccsal szemben érintett első váltó esetén legalább a ráfutási szakasz, ennek hiányában a váltó foglaltsági szakaszának elejére;
- gyök felől érintett váltó, keresztezés, vágányfonódás (illetve túl közeli vágány) biztonsági határa előtt legalább 5 méterre, amennyiben az egyidejű menetek biztosítása érdekében a célkizárás forgalmi okból kerülendő, legalább a megcsúszási távolságra;
- állomáson, illetve kihúzóvágányon tartózkodó, fedezendő másik szerelvény vége előtt – a tervezett megállási helyét és a járműhosszat figyelembe véve,
- útátjáró előtt legalább 5 méterre;
- peron előtt legalább megcsúszási távolságra.

Kötöttségek esetén az első bejárati jelző a további bejárati jelzőkre vonatkozó szabályok szerint is elhelyezhető, ha a nyíltvonal biztosítása is vágányutasán, az állomási logikába integrálva valósul meg. Azonban a kezelési körzet első jelzőjét a bejárati jelzőkre vonatkozó szabályok szerint kell kitűzni, továbbá célkizárás hiányában a kitűzés során gondoskodni kell a nem megengedhető egyidejű menetek más módon történő kizárásáról (pl. menetirányfüggés, vagy kétszeres megcsúszási távolság biztosítása).

### **Kijárat jelzők**

**{4.5.69-K}** Kijárat jelzőt kell felállítani az állomások vonatfogadó vágányai mellett, az állomás területén belüli vonatmozgások szabályozása és a nyíltvonalra történő kihaladás engedélyezésére.

Egyéni kijárat jelzőt a biztosított szolgálati helyek vonatindító vágányai mellett – a biztonsági határjelzőkön belül – kell felállítani. Csoport kijárat jelző a szolgálati hely egy-egy vágánycsoportjánál engedélyezi, vagy tiltja a kihaladást.

Egyes állomásokon, illetve kezelési körzetekben több kijárat (további) jelző is alkalmazható.

**{4.5.70-K}** Kijárat jelzőket a fedezendő pontok előtt az alábbi távolságra kell felállítani.

- a csúccsal szemben érintett első váltó esetén általában a ráfutási szakasz, ennek hiányában a váltó foglaltsági szakaszának elejére;
- gyök felől érintett váltók, vágányfonódások biztonsági határa előtt legalább 5 méterre, amennyiben az egyidejű menetek biztosítása érdekében a célkizárás forgalmi okból kerülendő, legalább a megcsúszási távolságra;
- állomáson, illetve kihúzóvágányon tartózkodó, fedezendő másik szerelvény vége előtt – a tervezett megállási helyét és a járműhosszt figyelembe véve;
- útátjáró előtt legalább 5 méterre kell felállítani.

A kijárat jelzőket úgy kell elhelyezni, hogy a fenti szabályok betartása mellett az állomási vonatfogadó vágányok hasznos hossza a lehető legnagyobb lehessen.

### **Fedezőjelzők, útátjáró fedezőjelzők**

**{4.5.71-K}** Fedezőjelzőt kell felállítani a nyíltvonali fedezendő pontok biztosítására, illetve minden olyan esetben amikor a forgalombiztonság ezt megköveteli. Több fedezendő pont esetén azt kell figyelembe venni, amelyek a legtávolabbi jelzőkitűzést igénylik.

**{4.5.72-K}** Fedezőjelzőket az első bejárati jelzőre vonatkozó {4.5.67-K} pont szerint kell felállítani.

### **Térközjelzők**

**{4.5.73-K}** Térközjelzőt kell felállítani a nyíltvonalakon, a vasútvonal átbocsátóképességének növelésére, valamint az utolérés-kizárás megvalósítása végett.

{4.5.74-K-F} Felszíni vágányszakaszon, kétvágányú pályán a térközi közlekedést mindkét vágányon, mindkét irányban lehetővé kell tenni.

{4.5.75-K-A} Alagúti szakaszon a helyes és helytelen irányú közlekedést mindkét vágányon lehetővé kell tenni állomástávolságban, de térközi közlekedésre csak a helyes vágányt kell kiépíteni.

A fedezőjelző és térközjelző funkció összevonható.

{4.5.76-K} A térközjelzőket a megcsúszási távolság figyelembevételével kell elhelyezni. Ha a kezelési körzet első jelzője térközjelző, gondoskodni kell a nem megengedhető egyidejű menetek más módon történő kizárásáról (pl. menetirányfüggés, vagy kétszeres megcsúszási távolság biztosítása).

### Vágányzáró jelzők

{4.5.77-K} Vágányzáró jelzőt valamennyi vonatfogadásra kijelölt (vonatvágányút céljaként kijelölhető) csonkavágány végénél el kell helyezni, egyéb csonkavágányok végén a használata nem kötelező.

{4.5.78-K} A vágányzáró jelzőt az ütközőbakon, földkúpon, illetve közvetlenül amögött kell elhelyezni. Elhelyezhető továbbá a vágány mellett, a megállás pontjában is.

## 4.5.7. Előjelzés, előjelzők

{4.5.79-K} A főjelzők jelzési képére általában előjelzést kell adni. Előjelzés adható külön előjelzővel vagy az előző főjelzővel.

Az ETCS L2 rendszerrel felszerelt szakaszokon, a jól működő ETCS járműfedélzeti berendezés teljes sebességfelügyeletet végez, így ebben az üzemben a telepített jelzőkkel adott előjelzési információt felülírhatja. A sebességszabályozást a járműfedélzeti berendezés által megadott menetengedély vége pontnak, illetve a járműfedélzeti berendezés által megengedett sebességnek megfelelően kell szabályozni.

### Előjelzés adása főjelzővel

{4.5.80-K} Ha az előjelzést az előző főjelző adja, a főjelzők között legalább a tényleges fékúttávolságot kell biztosítani.

{4.5.81-K} Ha a tényleges fékúttávolság a következő jelzőig a maximális sebességről nem biztosított, és a következő főjelző „Megállj!” jelzést ad, az előttes főjelző csak csökkentett sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzést adhat – mindamelllett, hogy előjelzi a következő jelzőn a „Megállj!” jelzést. A sebességcsökkentés mértéke akkora, amelyről a tényleges fékúttávolság rendelkezésre áll a következő jelző előtti megállásig.

{4.5.82-K} Az előttes főjelzőnél szintén csökkenteni kell a sebességet, ha a következő főjelző is csökkentett sebességű jelzést ad, és a maximális sebességről a következő jelzőig nem áll rendelkezésre a lelassításhoz szükséges csökkentett fékúttávolság. A sebességet az előttes főjelzőnél annyira kell lecsökkenteni, hogy a következő jelzőig a vonatot a csökkentett fékúttávolság figyelembevételével az ott megengedett sebességre le lehessen lassítani.

{4.5.83-K} Ha az egymást követő főjelzők távolsága meghaladja az általános fékúttávolság 2,5-szörösét, a főjelzők között a jelzési folytonosság nem alakítható ki, ezáltal az előttes főjelző nem ad előjelzést a következő főjelzőre. Ettől a mindenkor vasúti hatóság engedélyével el lehet térni.

## Előjelző alkalmazása

**{4.5.84-K}** Külön előjelzőt kell alkalmazni, ha az egymást követő főjelzők közül az előbbi főjelző nem ad előjelzést a következő főjelzőre.

A vonatmenettel nem megközelíthető (pl. vonatfordító csonkavágány mellett felállított), állomási főjelzők jelzéseire nem kell előjelzést adni.

**{4.5.85-K}** Az előjelzőt a főjelző előtt általános fékúttávolságban kell felállítani. Ha itt bármely ok miatt nem helyezhető el, a kitűzési távolságot 200 méterrel meg lehet növelni.

## 4.5.8. Tolatásjelzők

**{4.5.86-K}** Tolatásjelzőket ott kell elhelyezni, ahol rendszeres tolatás történik, és az üzemtechnológia indokolja (pl. járműtelepeken).

Tolatás végezhető olyan vágányszakaszon is, ahol tolatásjelzők nincsenek elhelyezve.

**{4.5.87-K}** Tolatásjelzőket a tolatóvágányúttal kiszolgálható terület fedezendő pontjai előtt az alábbi távolságra kell felállítani:

- csúccsal szemben érintett váltó esetén legalább a ráfutási szakasz elejére, ennek hiányában a váltó előtt legalább 5 méterre,
- gyök felől érintett váltók, vágányfonódások biztonsági határa előtt legalább 5 méterre, amennyiben az egyidejű menetek biztosítása érdekében a célkizárás forgalmi okból kerülendő, legalább a megcsúszási távolságra,
- kisiklasztó saruk előtt legalább 1 méterre.
- ellentétes irányú tolatásjelzővel kerülhet egyvonalba a tolatásjelző; azonban, ha a két tolatásjelző megközelítése egyidejűleg szükséges, legalább a kétszeres megcsúszási távolságot kell a két jelző között tartani,
- állomáson tartózkodó, fedezendő másik szerelvény vége előtt – a tervezett megállási helyét és a járműhosszt figyelembe véve,
- útátjáró előtt legalább 5 méterre kell felállítani.

Egy tolatásjelző után több fedezett pont is lehet, az alábbiak közül azt kell figyelembe venni, amelyek a legtávolabbi kitűzést eredményezi.

**{4.5.88-K}** Tolatásjelző elhelyezhető abból a célból is, ha a vágányutas berendezés oldalvédelemkeresési mechanizmusát indokolt lehatárolni.

## 4.5.9. Virtuális jelzők

Virtuális jelzők csak az ETCS L2 vonatbefolyásoló rendszerrel kiépített vonalszakaszokon alkalmazhatóak. A virtuális jelzők telepítésének célja, hogy az ETCS L2 vonatbefolyásoló berendezéssel közlekedő vonatok számára, a pályacapacitás növelése érdekében, – valamennyi biztonsági és menetfüggőségi feltétel teljesülése mellett – a látható jelzők közötti szakaszon további menet start- és célpontokat lehessen kijelölni, ezáltal a vonatok követési távolsága csökkenthető legyen.

**{4.5.89-K}** Virtuális jelző funkcióját tekintve csak főjelző lehet, és nem lehet tolatásjelzővel egyesített. A fedezendő pontok előtt minden esetben látható jelzőt kell alkalmazni.

Tehát látható jelzőt kell felállítani például az állomások (első) bejárati és (első) kijárati jelzőjeként, az útátjárók, nyíltvonali váltók fedezésére, és vágányzáró jelzőként is. Ugyanakkor nyíltvonali térközök és állomási vágányszakaszok megosztására is alkalmazható virtuális jelző.

**{4.5.90-K}** A jelzési folytonosságot a látható jelzők között kell kialakítani, azaz, ha két látható jelző között egy vagy több virtuális jelző van,

- a látható startjelzőre csak akkor lehet szabad jelzést kivezérelni, ha a következő látható jelzőig valamennyi vágányúti szakasz le van zárva a vonat számára.
- ha a céljelzőnek nincs külön előjelzője, a startjelző a céljelző jelzési képére ad előjelzést.
- ha a céljelzőnek van külön előjelzője, a startjelző sebességcsökkentés nélkül továbbhaladást engedélyező jelzésre ad előjelzést.

**{4.5.91-K}** A virtuális jelző lehet menet start- és célpontja. Alapállása a „Megállj” jelzés. Kezelése és visszajelzése a látható jelzőkkel azonos módon és feltételek mellett történik – kivéve a fényáramkörök működésre vonatkozó feltételeket.

**{4.5.92-K}** Elhelyezésük a 4.5.6. fejezet szerint, látható főjelzőkkel azonos módon történik.

**{4.5.93-K}** A virtuális jelző megközelítése és meghaladása az ETCS L2 vonatbefolyásoló berendezés menetengedélye alapján történik. Ha egy látható jelző után virtuális jelző van, és a menetengedély csak eddig a virtuális jelzőig szól, a startjelzőn nem jelenik meg a továbbhaladást engedélyező jelzés. Ebben az esetben a startjelző „Megállj!” jelzését a járművezető a vonatbefolyásoló berendezés menetengedélye alapján, a menetengedélyben közölt feltételek szerint meghaladhatja.

## 4.6. Vágányutak

Jelen fejezet a vágányutas biztosításra vonatkozó követelményeket adja meg. Az 1. ábra szerint a biztosítóberendezési logikát a biztosítóberendezés, a kezelőfelület és a köztük lévő illesztés együttesen valósítja meg. Biztosítóberendezési logikai funkció megvalósulhat a biztosítóberendezésben, de megvalósulhat a kezelőfelületben is. Az alábbi fejezetekben külön tárgyaljuk a biztosítóberendezés által megvalósítandó funkciókat és külön tárgyaljuk a kezelőfelület által megvalósítandó funkciókat.

### 4.6.1. Terminológia

**Vágányút** alatt egy meghatározott startpont (elindulási pont) és célpont közötti pályaszakaszt értünk (a benne fekvő váltókkal és egyéb objektumokkal együtt), amely egy jármű közlekedése számára ki van jelölve és le van foglalva. (Ebben az értelemben tehát a vágányút fogalmát használjuk akkor is, ha a startpont és a célpont között semmilyen objektum sincs, csak a folyó pálya.)

A vágányutak általában jelzőtől jelzőig vezetnek. ETCS L2 rendszerű vonatbefolyásolás mellett a vonatvágányútnak start- és célpontja lehet virtuális jelző is.

A nyíltvonal felé irányuló kijáratú vágányutak esetén a kijáratú jelzők az első térközjelzőig vagy annak híján a következő főjelzőig engedélyezik a vonat továbbhaladását. A nyíltvonal felé a tolatás – az állomás kiépítésétől függően elhelyezett – tolatásjelzőig, illetve tolatási határjelzőig történik. A nyíltvonalra kitolatni csak kivételes esetben, a nyíltvonali közlekedés függőségeinek teljesülése mellett szabad.

**Vágányút lezárás** alatt a vágányút biztosítóberendezés által végzett, gépi úton történő biztosítását értjük.

Első lezárás, vagy jelzőkezelés nélküli vágányút beállítása során a beállítani szándékozott vágányútban fekvő váltók és a kijelölt védőváltók megfelelő állásba állnak be, és a biztosítóberendezés a lebonyolítandó menetnek megfelelő függőségeket, menettervi kizárásokat megvalósítja, illetve folyamatosan ellenőrzi. Az első lezárás kézi kezeléssel törölhető.

A második lezárás során történik meg a sorompók működtetése, nyíltvonali függőségek, sorompók, és a vágányfoglaltság ellenőrzése. A beállított vágányút ezután csak a menet felhasználása, vagy a berendezés kezelőjének szándékos kezelési művelete után lesz feloldható.

**Alapvágányút, kerülővágányút:** ha egy startpont és egy célpont között több nyomvonalon épülhet fel vágányút, akkor az egyik ezek közül az alapvágányút, a többi a kerülővágányút.

**Vágányút ellenőrzés** alatt azt a folyamatot értjük, amikor a berendezés a menet lebonyolításához szükséges valamennyi függőségi feltételt leellenőrzi (esetleg bizonyos függőségi kapcsolatokat létrehozza, majd ennek hatásosságát le is ellenőrzi), és engedélyezi a menetengedély kiadását.

**A menet engedélyezése (menetengedély megadása)** vonatbefolyásolás nélküli vagy pontszerű vonatbefolyásolásra kiépített szakaszokon a jelzők változó jelzési képével történik. A pontszerű vonatbefolyásolásra alkalmas járművek fedélzeti berendezése a vonatbefolyásoló berendezés adatátviteli csatornáján keresztül, gépi úton is kap menetengedélyt, de annak tartalma nem térhet el a jelzési fogalomtól. ETCS L2 rendszer alkalmazása esetén a menetek engedélyezése a járműfedélzeti berendezéssel történik. Itt a látható jelzők visszaesési szintként funkcionálnak, illetve a jól működő ETCS járműfedélzeti berendezéssel nem rendelkező járművek menetét szabályozzák, így a járműre feladott „gépi” menetengedély tartalma eltérhet a látható jelzők jelzési képeitől.

**A vágányutak típusuk szerint lehetnek vonatvágányutak és tolatóvágányutak.** Nyíltvonali közlekedés esetén, illetve azon a területen, ahol a vágányútbeállítás vonatszám alapján történik, vonatvágányutat kell alkalmazni. Az utasszállító vonatokat állomások területén lehetőleg vonatvágányúton kell közlekedtetni. Üres szerelvények mozgatása az állomási technológiától függően történhet vonatvágányúton és tolatóvágányúton is.

## 4.6.2. Beállítható vágányutak

**{4.6.1-K}** A forgalom az állomási és nyíltvonali szakaszokon egyaránt lezárt vágányúton történik (centrálblokk kialakítás).

**{4.6.2-K}** A berendezés a vágányút, illetve a menetengedély teljes hosszában ellenőrizze a biztonsági feltételeket és létesítse a szükséges elzárásokat és kizárásokat.

**{4.6.3-K}** A berendezés tegye lehetővé a hatókörzetén belül vágányhálózat, illetve a vágánykapcsolatok által meghatározott minden, forgalmilag indokolt vágányút beállítását.

**{4.6.4-K}** Ha egy startpont és egy célpont között több nyomvonalon épülhet fel vágányút, akkor alaphelyzetben a start és a célpont (és ha szükséges még a vágányút típus) megadását követően az alapvágányútnak kell beállnia. A berendezés kezelőjének azonban legyen lehetősége kerülővágányutak (más nyomvonal) kijelölésére.

Azt, hogy a kerülővágányutat egy menetre vonatkozóan, vagy visszavonásig (megváltoztatásig) minden alternatív menetre vonatkozóan, illetve csak előre meghatározott vonatszámok esetén kelljen alkalmazni, elegendő a menetrendi vezérlő funkciójaként megvalósítani.

**{4.6.5-K}** A vonatvágányutak beállítása a megfelelő kezelés (önműködő jelzőüzem esetén a közlekedő vonat) hatására önműködően történjék meg, beleértve a váltók állítását, lezárását és a jelzők továbbhaladást engedélyező állásba való állítását is.

**{4.6.6-K}** A vonatvágányutak beállítása a menetrendi adatok alapján, az önműködő vonatirányítás üzemmód bekapcsolásával önműködően is valósuljon meg. Azokon a területen, ahol a vágányútbeállítás vonatszám alapján történik, vonatvágányút beállíthatóságát lehetővé kell tenni.

**{4.6.7-K}** A vágányúti startpontok és célpontok lehessenek csak tolató, csak vonat, vagy tolató és vonatmenet startpontok illetve célpontok.

**{4.6.8-K}** Vonatvágányúti start- és célpontot kell tenni valamennyi főjelzőhöz. Egyéb esetek:

- Kivétel a vágányzáró jelző, amely csak célpont lehet.
- Kivételt képeznek azok a főjelzők, amelyek egyetlen vonatvágányúton sem közelíthetők meg. Ezek a jelzők csak startpontok lehetnek.
- A biztosítóberendezés határterületére felállított elsőfőjelzők csak startjelzők lehetnek.
- Vonatvágányúti (fiktív) célpontot kell tenni azok felé a nyíltvonalak felé, ahol a vágányúton a vonat elhagyja a biztosítóberendezés hatáskörét, de ebbe az irányba is vonatvágányúttal kell közlekedni.

**{4.6.9-K}** Tolatóvágányúti start- és célpontot kell tenni valamennyi tolatásjelzőhöz, illetve a tolatásjelzővel egyesített főjelzőkhöz. Egyéb esetek:

- Tolatóvágányúti célpontot kell tenni a tolatási határjelzőkhöz.

- Tolatóvágányúti célpontot kell tenni azokhoz a vágányzáró jelzőkhöz, amelyekhez a csonkavágányra tolatóvágányút állítható be.
- Kivételt képeznek azok a tolatásjelzők, amelyek egyetlen tolatóvágányúton sem közelíthetők meg. Ezek a tolatásjelzők csak startpontok lehetnek.
- A biztosítóberendezés határterületére felállított tolatásjelzők csak startjelzők lehetnek.
- Tolatóvágányúti (fiktív) célpontot kell tenni azok felé a vágányok felé, ahol a vágányúton a jármű elhagyja a biztosítóberendezés hatáskörét.

{4.6.10-K} Legyen lehetőség összetett vonatvágányút beállítására is. Az állomások területén túlnyúló összetett vágányút legfeljebb a következő állomás bejáratú jelzőjéig állítható be.

{4.6.11-K} Legyen lehetőség összetett tolatóvágányút beállítására is.

Egyéni kijáratú jelzők hiánya esetén kívánatos az indítóvágánytól (célszerűen foglaltságellenőrzéssel tervezett) tolatóvágányutat előirányozni a csoport kijáratú jelzőig.

### 4.6.3. Vonatvágányutak függőségei

Vonatvágányutak beállításakor a berendezésnek az alábbi függőségi feltételek teljesülését kell biztosítani, illetve ellenőriznie:

- {4.6.12-K} az érintett váltók helyes állása és lezárása,
- {4.6.13-K} a védőváltók, abszolút oldalvédelmet nyújtó berendezések állása és lezárása,
- {4.6.14-K} az oldalvédelmet szolgáló jelzők továbbhaladást tiltó jelzése, és szükség esetén célkizárása, illetve annak ellenőrzése, hogy az oldalvédelmet adó főjelzőkön ne legyen „Hívójelzés” kivezérelve. A vágányútban fekvő háttal álló jelzők célkizárása és annak ellenőrzése, hogy ezek ne legyen „Hívójelzés” kivezérelve ugyanúgy feltétel.
- {4.6.15-K} a vonatbehatási pont távolságon belüli foglaltság esetén a közúti sorompók lecsukott és lezárt állapota,
- {4.6.16-K} az érintett foglaltsági szakaszok szabad állapota,
- {4.6.17-K} az oldalvédelmet biztosító foglaltsági szakaszok szabad állapota,
- {4.6.18-K} a céljelző jelzési képének (legalább a vörös fény meglétének) ellenőrzése, kivéve, ha a céljelző fiktív célpont vagy virtuális jelző,
- {4.6.19-K} a célpontként szereplő főjelzők mögötti védőszakaszok szabad állapota tervezhető módon,
- {4.6.20-K} tiltott egyidejű vágányutak kizárása,
- {4.6.21-K} a szembemenet és utolérés kizárása,
- {4.6.22-K} a céljelző célpontként történő lezárása,
- {4.6.23-K} másik vasútállomás pályarésze felé, ahol a menetek engedélyezése egyedi hozzájárulás-kéréssel történik, a hozzájárulás megléte (tervezhető módon),
- {4.6.24-K-A} alagúti szakaszon a vágányútba eső peron utasvédelmi berendezések alapállásának ellenőrzése.

{4.6.25-K} Az alpontokban szereplő feltételek teljesülését folyamatosan ellenőrizni kell. Ha valamelyik feltétel nem teljesül (pl. valamelyik foglaltsági szakasz foglaltságot jelez), akkor a jelzőnek "Megállj!-ra kell kapcsolódnia. (Ezzel egyben a jelzőhöz tartozó jelfeladó elemmel adott menetengedélyt is vissza kell vonni.) A lezárásoknak ebben az esetben nem szabad önműködően feloldódnuk.

{4.6.26-K} A feltételeket a vágányút feloldásáig folyamatosan ellenőrizni kell.

#### 4.6.4. Tolatógányutak függőségei

Tolatógányutak beállításakor a berendezésnek az alábbi függőségi feltételek teljesülését kell biztosítani, illetve ellenőrizni:

- {4.6.27-K} az érintett váltók helyes állása és lezárása,
- {4.6.28-K} a védőváltók, abszolút oldalvédelmet nyújtó berendezések állása és lezárása,
- {4.6.29-K} az oldalvédelmet szolgáló jelzők továbbhaladást tiltó jelzése, és szükség esetén célkizárása, illetve annak ellenőrzése, hogy az oldalvédelmet adó főjelzőkön ne legyen „Hívójelzés” kivezérelve. A vágányútban fekvő háttal álló jelzők célkizárása és annak ellenőrzése, hogy ezek ne legyen „Hívójelzés” kivezérelve ugyanúgy feltétel.
- {4.6.30-K} a közúti sorompók lecsukott és lezárt állapota,
- {4.6.31-K} az oldalvédelmet biztosító foglaltsági szakaszok szabad állapota,
- {4.6.32-K} a célpontként szereplő tolatásjelzők mögötti védőszakaszok szabad állapota tervezhető módon,
- {4.6.33-K} tiltott egyidejű vágányutak kizárása,
- {4.6.34-K} a szembemenet kizárása,
- {4.6.35-K} a céljelző célpontként történő lezárása,
- {4.6.36-K-A} alagúti szakaszon a vágányútba eső peron utasvédelmi berendezések alapállásának ellenőrzése.

{4.6.37-K} Az alpontokban előírt feltételek teljesülését folyamatosan ellenőrizni kell. Ha valamelyik feltétel nem teljesül (pl. valamelyik oldalvédelmi szakasz foglalt lesz), akkor a tolatásjelzőnek „Tilos a tolatás” jelzésre kell kapcsolódnia. A lezárásoknak ebben az esetben nem szabad önműködően feloldódnuk.

{4.6.38-K} A feltételeket a tolatógányút feloldásáig folyamatosan ellenőrizni kell.

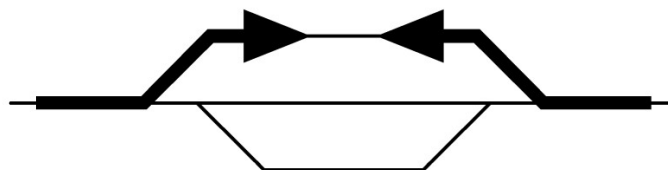
#### 4.6.5. Egyidejű vágányutak

{4.6.39-K} A berendezés mindazon vágányutak egyidejű beállítását tegye lehetővé, amelyek nem minősülnek tiltott egyidejű vágányútnak.

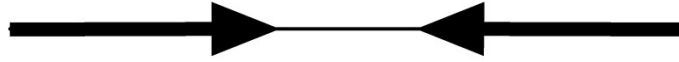
##### Tiltott egyidejű vágányutak

Az alábbi egyidejű meneteket a biztosítóberendezésnek ki kell zárnia. Tilos:

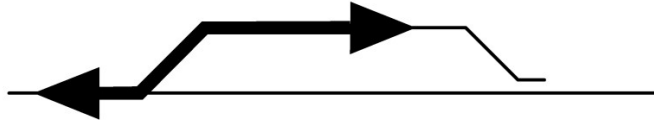
- {4.6.40-K} két vonatot egyidejűleg ugyanarra a vágányra bocsátani, illetve szembe vezető, vagy azonos útvonalon szembe vezető vágányutakat beállítani (pl.:32. ábra, 33. ábra, 34. ábra).



32. ábra



33. ábra



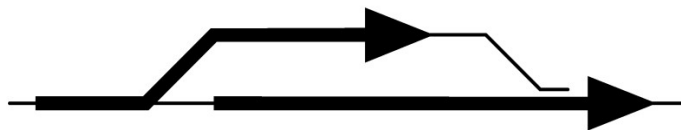
34. ábra

- {4.6.41-K} két vonatot egyidejűleg közlekedtetni, ha vágányútjaik érintik vagy metszik egymást (pl.: 35. ábra).



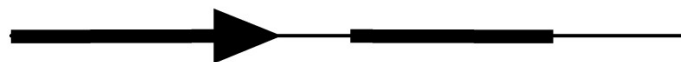
35. ábra

- {4.6.42-K} olyan vágányutakat beállítani, amelynél valamelyik megállásra utaló jelzőhöz érkező vonat vagy tolatóegység megcsúszása esetén veszélyeztetés léphet fel (pl.: 36. ábra)

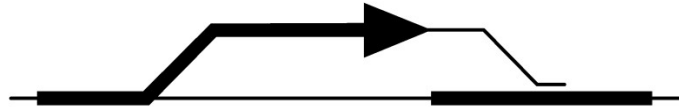


36. ábra

- {4.6.43-K} olyan vágányutakat beállítani, amelyen a jelzőnél megcsúszó menet álló szerelvényt veszélyeztethet (pl.: 37. ábra, 38. ábra).



37. ábra



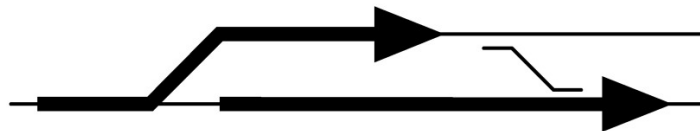
38. ábra

**Terelési lehetőség mellett beállítható egyidejű menetek**

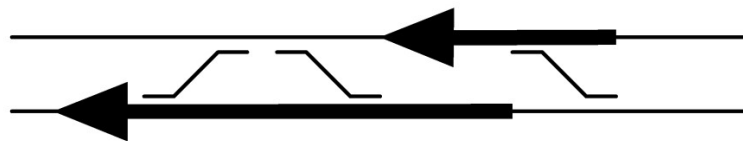
{4.6.44-K} Két egyidejű menet lebonyolítható, ha a vágányutak terelőváltókkal teljes hosszukban függetleníthetők és a terelőváltók oldalvédelmi állásban le vannak zárva (pl.:39. ábra, 40. ábra, 41. ábra)



39. ábra



40. ábra



41. ábra

#### 4.6.6. Védőszakaszok

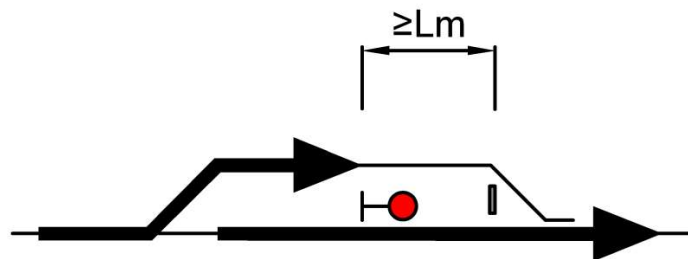
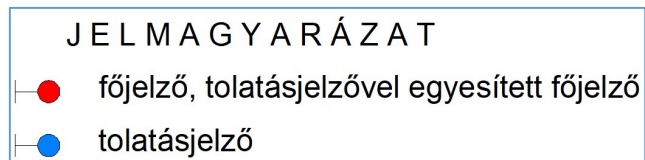
Fel kell készülni olyan forgalmi szituációkra, amelyben a vasúti jármű nem tud megállni a "Megállj!" illetve a "Tilos a tolatás" állású jelzők előtt.

{4.6.45-K} A megcsúszásból származó baleseti veszélyt védőszakaszok figyelembevételével kell kiküszöbölni.

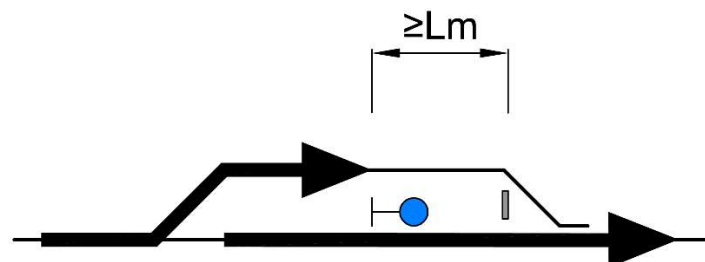
{4.6.46-K} A védőszakaszokat csak az egyidejű vágányutak kizárása szempontjából kell figyelembe venni, ezért a védőszakaszba eső objektumokat nem kell a vágányút számára lezárni, azonban a védőszakaszok szabad állapotát ellenőrizni kell.

Két egyidejű menet lebonyolítható, illetve két jármű megközelítheti egymást, ha a vágányútjaik, illetve a járművek között az alábbi védőszakaszok rendelkezésre állnak (a távolbalátás korlátozottsága esetén is):

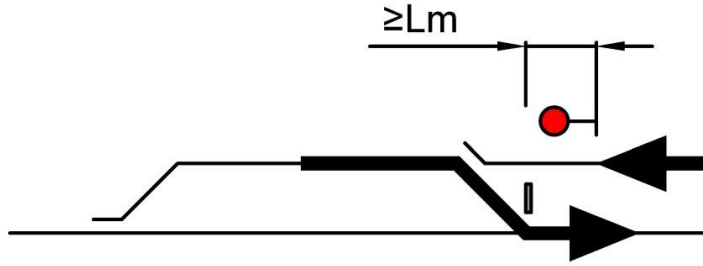
- {4.6.47-K} (Abszolút oldalvédelem hiányában) az oldalvédelmet biztosító főjelző vagy tolatásjelző, valamint a fedezendő pont között, ha a megcsúszási hosszának megfelelő védőtávolság biztosított (pl.:42. ábra, 43. ábra, 44. és 45. ábra);



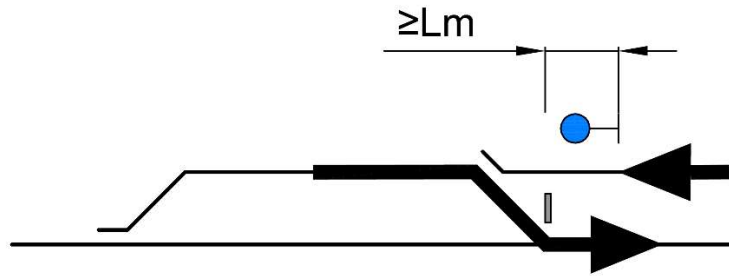
42. ábra



43. ábra

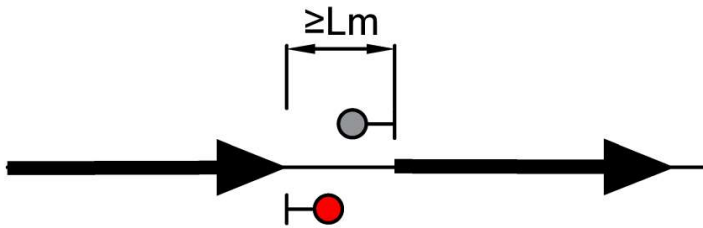


44. ábra

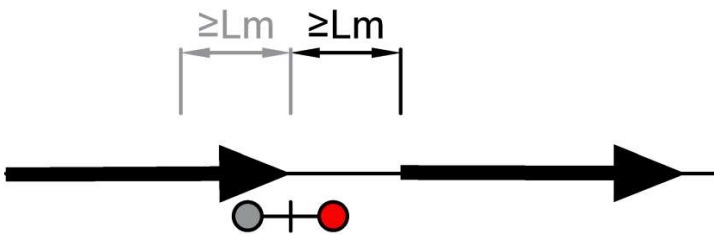


45. ábra

- {4.6.48-K} utolérés-kizárást megvalósító főjelző mögött, ha a megcsúszási hosszak megfelelő védőtávolság biztosított (térköz kialakítás, pl.:46. ábra, 47. ábra);

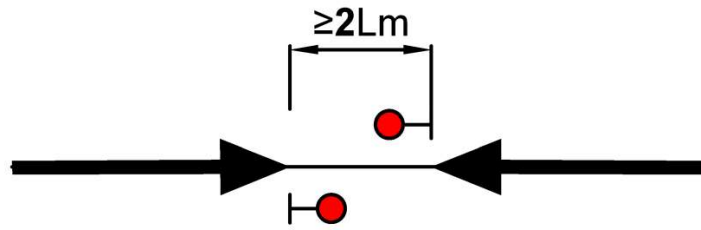


46. ábra

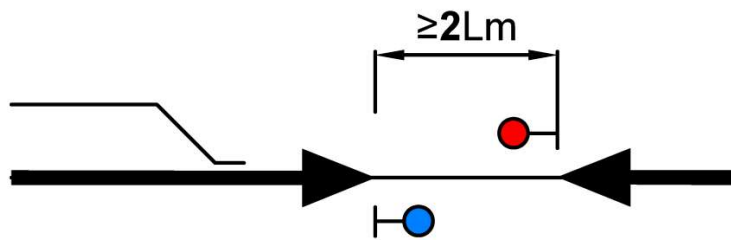


47. ábra

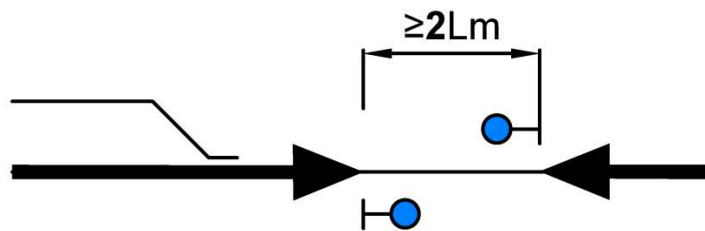
- {4.6.49-K} azonos vágányon ellenmenet-kizárást megvalósító főjelzők és tolatásjelzők (illetve tolatási határjelzők) között, ha a kétszeres megcsúszási hosszuknak megfelelő védőtávolság biztosított (pl.:48. ábra, 49. ábra, 50. ábra);



48. ábra

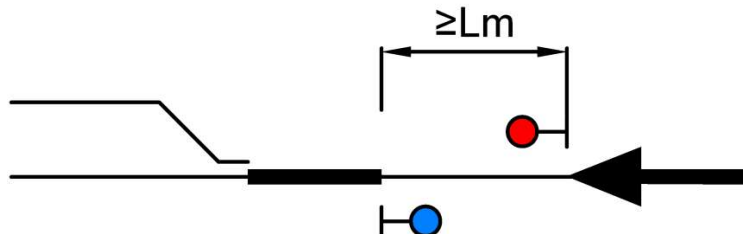


49. ábra



50. ábra

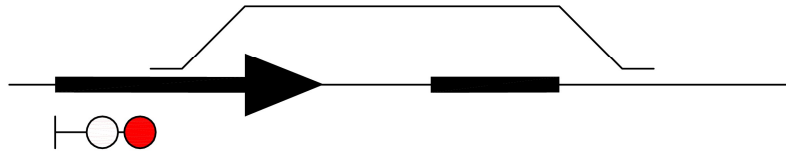
- {4.6.50-K} azonos vágányon ellenmenet-kizárást megvalósító főjelzők és tolatásjelzők (illetve tolatási határjelzők) között, ha a megcsúszási hosszuknak megfelelő védőtávolság biztosított. Ebben az esetben a jelzők megközelítése csak az egyik irányból megengedett (pl.:51. ábra);



51. ábra

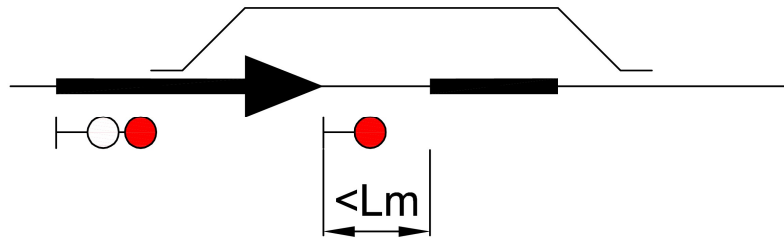
Két jármű védőszakasz hiányában jelzőkezelés mellett az alábbi módon közelítheti meg egymást (a távolbalátás korlátozottsága esetén is):

- {4.6.51-K} foglalt vágányra történő behaladás esetén „Biztosított hívójelzést” kell alkalmazni.



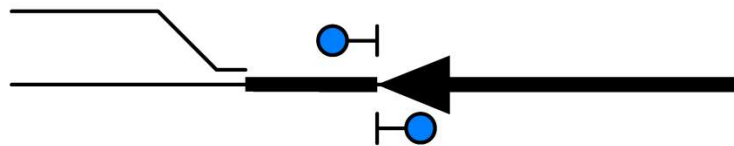
52. ábra

- {4.6.52-K} jelzővel megosztott állomási vágányokon, ha a vágányt megosztó fő- vagy tolatásjelző és a megközelített szerelvény vége között a védőtávolság nem áll rendelkezésre, „Biztosított hívójelzést” kell alkalmazni. (53. ábra).



53. ábra

- {4.6.53-K} két, egyvonalban lévő ellentétes irányú tolatásjelző közül egy időben csak az egyik közelíthető meg, (ebben az esetben nem kell védőtávolságot alkalmazni). (54. ábra)



54. ábra

- {4.6.54-K} A megcsúszási szakaszok ( $L_m$ ) hossza vízszintes és emelkedő vonalvezetésű pályán 50 méter. lejtőben fekvő pályán ezt a távolságot az 3. táblázat értékei szerint kell megnövelni. Ez alapján a tényleges védőtávolságokat az előtervben kell meghatározni.

A megcsúszási szakaszok tervezése során nem kell figyelembe venni a járműszerkevény első tengelyen kívüli (maximum 4,2 méteres) túlnyúlását.

L e j t v í s z o n y ( ‰ )									
-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	emelkedő
Megcsúszási távolság, $L_m$ ( m )									
75	69	64	60	56	53	50	50	50	50

3. táblázat. Megcsúszási távolságok

#### 4.6.7. Oldalvédelem

A lezárt vágányúton közlekedő vonatok oldalvédelmére védőváltók és kisiklasztó saruk, azok hiánya esetén "Megállj!" állású főjelzők, illetve „Tilos a tolatás” állású tolatásjelzők szolgálhatnak. A berendezést úgy kell megtervezni, hogy a vágányutak a lehető legteljesebb oldalvédelemmel rendelkezzenek.

Az oldalvédelmet tehát az alábbiak szerint kell biztosítani:

- {4.6.55-V1} egy teljes értékű terelő váltóval (abszolút oldalvédelem),
- {4.6.55-V2} egy kisiklasztó saruval (abszolút oldalvédelem, csak vonatforgalomra ki nem épített vágányok felől),
- {4.6.55-V3} egy "Megállj!" állású főjelzővel, illetve "Tilos a tolatás!" állású tolatásjelzővel, amely az oldalirányú veszélyeztetés helyétől legalább a 4.6.6 fejezet szerinti védőtávolságra van elhelyezve, ezáltal a jelzőhöz, mint célponthoz érkező vonat vagy tolató egység megcsúsztatása esetén se történhessen veszélyeztetés,
- {4.6.55-V4} egy, a 4.6.6 fejezet szerinti védőtávolságon belül fekvő, célpontként nem szereplő "Megállj!" állású főjelzővel, illetve "Tilos a tolatás!" állású tolatásjelzővel, de csak akkor, ha a védőtávolságon belül nincs teljes értékű védelmet biztosító védőváltó.

{4.6.56-K} A veszélyeztetési pont és az oldalvédelmet biztosító elem közötti vágány-, illetve váltószakaszoknak szabadnak kell lenniük.

{4.6.57-K} Kettős terelésű váltók esetén az egyidejű vágányút állítását a kettős terelésű váltó oldalvédelmi lezárása miatt nem kell kizárni. Ilyenkor az oldalvédelem keresést a váltó mögötti részre kell továbbkapcsolni.

#### 4.6.8. Sorrendi függőségek

{4.6.58-K} Az egymás folytatását képező vonat- és tolatóvágányutak lehetőleg sorrendi kényszer nélkül, legalább a startjelző szabadra állításáig tetszőlegesen legyenek beállíthatók.

{4.6.59-K} Összetett vonat- és tolatóvágányutak beállítására során először a legutolsó vágányút-elem épül fel, majd ezt követik az előttes vágányutak.

{4.6.60-K} A jelző szabadra állításának startponti függéseit – tervezhető módon – lehetővé kell tenni. Startponti függés lehet:

- a startpont előtti szakasz foglaltsága,
- a startpont (start jelző) vágányúti célpontként legyen lezárva,
- ETCS L2 vonatbefolyásolás esetén a járműfedélzeti berendezés megfelelő visszajelzést ad,
- a menetrendi vezérlő által ellenőrzött forgalmi esemény bekövetkezése (például várakozás csatlakozásra, átszállásra, utasvédelmi szabályok teljesülése, helyes vonatsorrend biztosítása), illetve ezek kombinációja.

Az utóbbi két funkciót elegendő a menetrendi vezérlővel megvalósítani.

#### 4.6.9. Vágányutak üzemszerű oldása

{4.6.61-K} A vágányutak oldása üzemszerűen a közlekedő járművek hatására önműködően következzen be. A vágányútoldás csak a startponti menetengedélyezés visszavonása (a startjelző

"Megállj!" állásba kapcsolása) után következhet be. Vonatvágányutaknál a jelző "Megállj!"-ra kapcsolását már a jelzőt meghaladó első tengelynek kell eszközölni.

{4.6.62-K} A váltók lezárásának oldása az irányhelyesen közlekedő szerelvény hatására önműködően, egyenként történik. Az oldás feltételei:

- a startponti menetengedélyezés visszavonása (a jelzőn nincs tovább haladást engedélyező jelzési kép),
- a váltószakasz foglalt volt, majd szabad lett,
- a következő szakasz foglalt lett,
- a rendszer kialakításától függően a teljes vágányút, vagy a már meghaladt. előző váltó feloldása megtörtént.

A váltók és vágányszakaszok oldási feltételei értelemszerűen egyformák lehetnek.

{4.6.63-K} Valamely vágányút feloldásához egyetlen foglaltságérzékelési szakasz önmagában még vágánykapcsolat nélküli vágányút esetén sem alkalmazható.

{4.6.64-K} A vágányút feloldása szakaszosan, a vágányúti elemek egymás utáni oldódásával történik.

{4.6.65-K} Vágányutak függőségi tervben meghatározott célponti függőségének feloldásához előfeltétel a céljelző előtti szigetelt szakasz (pl. vonatfogadó-vágány) foglalttá válása, és az utoljára érintett objektum (általában váltó) feloldása. Biztosítóberendezési objektumot nem tartalmazó vágányút esetén csak a céljelző előtti szakasz foglalttá válása a feltétel.

{4.6.66-K} A célponti függőség feloldásának további feltétele a menet által érintett utolsó objektum felszabadulásától, illetve ennek hiányában az utolsó szakasz foglalttá válásától számított, előre meghatározott céloldási idő eltelte. Az időzítés mértéke függ az utolsó érintett objektum oldópontja (például a vágányút utolsó érintett váltójának biztonsági határa) és a céljelző közötti vágányszakasz, vagy objektum hiányában a céljelző előtti vágányszakasz „H” hosszától.

A „H” hosszhhoz tartozó céloldás-időzítési értékeket a 4. táblázat tartalmazza.

A vágányút "H" szakaszának hossza (m)				
150	200	250	300	>300
Céloldás időzítése, legalább (sec)				
30	45	60	75	90

4. táblázat

A táblázatban szereplő értékek minimális értékek és a helyi körülményektől függően ennél magasabbat kell tervezni, ha ezekkel az időértékekkel nem garantálható, hogy a jelzőt megközelítő menet ezalatt nagy valószínűséggel megáll.

Nem kell céloldás időzítést alkalmazni, ha nem valósítunk meg célkizárást semmilyen okból sem (nincs a megcsúszási útban váltó, és a más menettől a kétszeres megcsúszás mindig biztosított).

Az időzített céloldás helyett a szerelvény megállásának a gépi ellenőrzése is alkalmazható.

## 4.6.10. Vágányutak törlése

{4.6.67-K} A tárolt, illetve a már megkezdett beállítású, de még váltólezárás ellenőrzéséig nem jutott (le nem zárt) vágányutak törölhetők legyenek.

#### 4.6.11. Vágányutak visszavonása

**[4.6.68-K]** A már beállított vágányutak, amelyeket azonban a közlekedő járművek még részben sem használtak fel (a jelzőt nem haladták meg) legyenek visszavonhatók, mégpedig

- ha a közelítési szakasz még nem foglalt, és a közelítési szakasz előtt felállított jelző rálátási szakaszának foglaltsága ellenőrizhető, és ez a szakasz sem foglalt, azonnal,
- ha a közelítési szakasz még nem foglalt, és a közelítési szakasz előtt felállított jelző rálátási szakaszának foglaltsága nem ellenőrizhető, vagy ez a szakasz foglalt, 16 másodperc időkéstelletéssel,
- ha a közelítési szakasz már foglalt, vonatvágányút esetén 2 perc időkéstelletés után (amely a jelző "Megállj!"-ra állásba kapcsolástól számít).
- ha a közelítési szakasz már foglalt, tolatóvágányút esetén 1 perc időkéstelletés után (amely a jelző "Tilos a tolatás" állásba kapcsolástól számít).

Közelítési szakasz a jelzőhöz, mint célponthoz vezető vágányút, annak hiányában a jelző előtti ellenőrzött szakasz.

#### 4.6.12. Vágányutak kényszeroldása

**[4.6.69-K]** A már beállított és lezárt vágányutak, amelyeket a közlekedő vonatok még nem használtak fel, illetve nem használtak fel teljes egészében, továbbá a műszaki meghibásodás következtében fel nem oldódott vágányutak kényszeroldással legyenek oldhatók.

**[4.6.70-K]** A kényszeroldás hatására a startponti jelzőt "Megállj!", illetve "Tilos a tolatás!" állásba kell állítani, és a vonatbefolyásoló berendezéssel kiadott menetengedélyt vissza kell vonni.

**[4.6.71-K]** A vonatvágányút és a tolatóvágányút kényszeroldás számlált, gépileg naplózott művelet.

**[4.6.72-K]** A kényszeroldás a vágányút visszavonásnál megadott időkéstelletés után érvényesüljön (ami a jelző "Megállj!"-ra kapcsolásától számít) minden egyéb függőség nélkül.

#### 4.6.13. Hívójelzés függőségei és feloldása

##### A „Hívójelzés”

**[4.6.73-K]** A biztosítóberendezés hatásterületén lévő valamennyi főjelzőjét (kivéve a vágányzáró jelzőket) fel kell szerelni a hívójelzés adására szolgáló jelzőoptikával, és alkalmassá kell tenni a „Hívójelzés” adására.

**[4.6.74-K]** A „Hívójelzés” kivezélésének feltétele, hogy a a főjelzőn a vörös fény üzemképes és világít (kivéve a virtuális jelzőket).

A hívójelzés bekapcsolásának egyéb menettervi függősége nincs. Lezárt vágányúton való közlekedés esetén, ha a {4.6.14-K} és a {4.6.29-K} pont szerint a vágányút oldalvédelmét biztosító jelzőre hívójelzést vezérelnek ki, a továbbhaladást engedélyező jelzési képet vissza kell ejteni, az érintett jelzőkre "Megállj!" illetve „Tilos a tolatás” jelzési képet kell kivezérelni.

**[4.6.75-K]** Tervezhető módon lehetővé kell tenni, hogy egy meghatározott csoportba tartozó jelzők (pl. az egy váltóközvetben lévő kijárat jelzők) közül egy időben csak egy jelzőre legyen kivezérelhető hívójelzés.

**[4.6.76-K]** A „Hívójelzés” bekapcsolása számlált, gépileg naplózott művelet.

### **A „Biztosított hívójelzés”**

{4.6.77-K} Főjelzőkre és a tolatásjelzővel egyesített főjelzőkre (a vágányzáró jelzőket kivéve) legyen lehetőség „Biztosított hívójelzés” kivezrlésére.

{4.6.78-K} A „Biztosított hívójelzés” kivezrlésének és lekapcsolásának függőségei azonosak a vonatvágányutakéval (4.6.3 fejezet), kivéve a vágányút foglaltságellenőrzését.

{4.6.79-K} A „Biztosított hívójelzés” nem nehezített, nem számlált, de gépileg naplózott művelet.

### **Az „Automata hívójelzés”**

{4.6.80-O} Azokon a fedezőjelzőkön, amelyek csak útátjárót fedeznek, a sorompóberendezés {4.7.9-K} pontban definiált zavara esetén legyen lehetőség a „Hívójelzés” automatikus kivezrlésére. Az „automata hívójelzés” minden menetkezdeményezés hatására, a vágányút lezárása után önműködően aktivizálódik mindaddig, amíg a funkció be van kapcsolva.

{4.6.81-O} Az „Automata hívójelzés”, kivezrlésének feltétele, hogy a vágányút le legyen zárva, és a sorompó függőségén kívül minden egyéb menettervi feltétel teljesüljön.

{4.6.82-O} Az „Automata hívójelzés” bekapcsolása számlált, gépileg naplózott művelet. Ugyanakkor számlálás csak az üzemmód bekapcsolásánál történik, az egyes kivezrléseket csak naplózza a berendezés.

### **A hívójelzés kikapcsolása**

{4.6.83-K} A „Hívójelzés”, a „Biztosított hívójelzés” és az „Automata hívójelzés” kikapcsolása önműködően történik a jelző megálljra ejtő szakaszának érintésekor.

{4.6.84-K} A „Hívójelzés” kikapcsolása önműködően történjen meg a kivezrlést követő 90 másodperces időzítés letelte után.

{4.6.85-K} A „Hívójelzés”-t és a „Biztosított hívójelzés”-t és az automatikusan kivezérelt „Hívójelzést” kézi kezelés útján is ki lehessen kapcsolni, a „Jelző megállj!” kezelés elvégzésével.

{4.6.86-K} A „Hívójelzés” és a „Biztosított hívójelzés” kivezrlését akkor is lehetővé kell tenni, ha a megálljra ejtő szakasz (hamisan) foglalt. Ebben az esetben nem kell biztosítani a megálljra ejtő szakasz általi önműködő kikapcsolást, ugyanakkor a {4.6.81-K} pont szerinti időzített kikapcsolást meg kell valósítani.

### **A „Hívójelzés feloldása”**

{4.6.87-K} Amennyiben a „Hívójelzés” vagy „Biztosított hívójelzés” kivezrlésének oka valamilyen, a főjelző által fedezett objektum meghibásodása volt és a további közlekedésnek nincs akadálya, a fedezett objektum(ok) után a „Hívójelzés feloldása” jelzést kell adni.

{4.6.88-K} A „Hívójelzés feloldása” jelzés csak az utolsó érintett vágányúti objektum után helyezhető el.

{4.6.89-K} A „Hívójelzés feloldása” jelzés kivezrlésének feltételei a következők:

- a jelzés utáni pályaszakasz foglaltságellenőrzése a következő főjelzőig működőképes, és a pályarész szabad,
- a következő főjelző működőképes, legalább a vörös fény működik rajta,
- a következő főjelző célpontként történő lezárása megtörtént,

- nem vágányutas logikával biztosított területre kivezért „Hívójelzés feloldása”-nak további feltétele a nyíltvonali menetfüggőségek vizsgálata.

{4.6.90-K} A „Hívójelzés feloldása” jelzéssel közölt információt a vonatbefolyásoló berendezéssel is fel kell adni.

{4.6.91-K} A „Hívójelzés feloldása” jelzés bekapcsolása kézi kezeléssel történik, kivéve az „Automatikus hívójelzés” feloldásakor.

{4.6.92-K} A jelző kikapcsolása önműködően következék be, amikor a vonat a jelzőt meghaladta.

{4.6.93-K} Kikapcsolása kézi kezeléssel is elvégezhető.

{4.6.94-K} Az „Automata hívójelzés” kivezéréssel önműködően történjen meg a „Hívójelzés feloldása”-nak működtetése (ki- és bekapcsolása) is.

## 4.7. Közúti sorompók

A sorompó berendezések tervezése és üzemeltetése során az alábbi jogszabályokban szereplő rendelkezéseket be kell tartani:

- 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól (KRESZ)
- 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről.
- 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről.

Ugyanakkor jelen tervezési irányelv nem rendelkezik arról, hogy mely átjárókat kell biztosítani.

A vasúti átjárók biztosítására szolgáló berendezéseket a 20/1984. (XII. 21.) KM számú rendelet mellékletét képező "Forgalomszabályozási műszaki szabályzat" VIII. fejezet 26. pontja tárgyalja.

A tervezési irányelv úgy készült, hogy megteremtse a legfeljebb 100 km/h-s sebességű szintbeli átjárók biztosításának műszaki feltételeit is.

{4.7.1-K} A biztosítóberendezés hatásterületén lévő, a fenti jogszabályokban és a „HÉV Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek” című dokumentumban biztosításra előírt vasúti átjárókat az előírt módon és eszközökkel kell megtervezni és kialakítani.

{4.7.2-K} Az útátjárókat biztosító sorompóberendezéseket a biztosítóberendezés integráns részeként kell megvalósítani.

Számolni kell azzal is, hogy a közúti forgalomirányító rendszerek és a közúti sorompók között kapcsolatot kell létesíteni.

### 4.7.1. Figyelembe veendő sorompó berendezések

{4.7.3-K} Az útátjárók biztosítására felhasználható:

- fényorompó (fényorompó jelzőkészülék),
- félsorompóval kiegészített fényorompó.

A sorompóberendezés kiegészíthető egyéb, biztonságot fokozó elemmel is (pl. csapórúd-világítás, útburkolatba építhető világító prizmasor, stb.), amelyet szintén a biztosítóberendezés működtet.

{4.7.4-K} A gyalogos átjáróknál a fényorompót áthívójelzőként vagy átengedő jelzőként kell alkalmazni, és alapesetben csapórúdat nem kell felszerelni. Helyi adottságok alapján csapórúd telepítése lehetséges.

{4.7.5-K} Kerékpárút esetén további ismétlőjelzők (áthívó jelzők) létesítendőek, amennyiben a csomópont kialakítása és a láthatóság megköveteli.

{4.7.6-K} A fényjelzést adó eszközöknek LED-es technológián kell alapulniuk.

{4.7.7-K} A fényorompó jelzőkészülékek kialakítása a MÁV SZ 2431/2-87 jelű szabvány szerint történik. A fényorompó optikákkal szembeni elvárások azonosak a 4.5.2 fejezet szerinti, fényjelzőoptikákra vonatkozó elvárásokkal.

{4.7.8-K} A félsorompóra vonatkozó, jelen tervezési irányelvben nem részletezett műszaki és üzemeltetési követelményekben a MÁV 104625/1993 számú, „Félsorompó hajtómű műszaki tervezési irányelve” című dokumentumában foglaltakat kell betartani.

## 4.7.2. Az útátjárók fedezése a közút felől

A vasúti átjáróknál az elsődleges jelzőeszközök a fényesorompó jelzőkészülékek. Üzemszerűen a fényjelzők és sorompórudak jelzéseinek összhangban kell lenniük. A villogó fehér fény és a nyitott sorompórúd az áthaladást engedélyezi.

{4.7.9-K} A sorompó üzemszerű működési ciklusa az alábbi:

- A sorompó levezérlésekor a fényesorompón a villogó piros fényeknek azonnal meg kell jelenniük, s ezzel az átjárón a közúti forgalmat meg kell tiltaniuk.
- A félsorompóknak 12 másodperces elővillogási idő eltelte után kell csukódniuk. A csapórúd lezárási idő 13 másodperc.
- Sorompóval is biztosított gyalogos illetve kerékpáros átjárók esetén a fényesorompó elővillogási ideje legalább olyan hosszú, mint az átjáró kiürítési ideje.

A lecsukódó, lecsukott, illetve felnyíló állapotban levő (fényvisszaverős) sorompórudak az áthaladást tiltják (ezeket az üzemi helyzeteket a sorompórudak kivilágítása is jelezheti).

- A sorompó oldásakor a csapórudaknak fel kell nyílniuk. A felnyitási ideje legfeljebb 13 másodperc.
- A sorompó oldását és a csapórudak felnyílását követően a fényesorompó fehérén villogó jelzésre vált át.

{4.7.10-K} Hibaállapot esetén az egyes fényjelzőkészülékek egyik piros optikája nem működik, az átjáró tiltását a fényesorompó csak egy villogó piros fénnel jelzi.

{4.7.11-K} Zavarállapot akkor áll fenn, ha nincs kint, vagy nem működőképes minden sorompójelzőn legalább egy piros fény, ha csapórúdtörés van, vagy ha a berendezés belső hibája miatt a sorompóvezérléssel, illetve kombinált közúti-vasúti csomópont esetén a közúti berendezéssel kapcsolatvesztés van.

{4.7.12-K} Ha a sorompó tiltó jelzés mellett piros lekapcsolást kezelnek, a sötétre kapcsolás előtt a fényesorompó tiltó jelzését 2 percig meg kell hosszabbítani („piros hosszabbítás”). Két perc leteltével a közúti fényjelzők is sötétre kapcsolnak, és megkezdődik a csapórudak lassú felnyílása, azaz a csapórudak lassítva, 60 másodperc alatt, önműködően felnyílnak.

## 4.7.3. Az útátjárók fedezése a vasút felől

A biztosított területen lévő, állomási és nyíltvonalai sorompók egyaránt főjelzővel függésben lévő, vágányutasán vezérelhető sorompók.

{4.7.13-K} Az útátjárókat a vasút irányából főjelzővel kell fedezni. Az útátjáróknál minden irányból fedező jelzőket kell alkalmazni.



## Vágányutas vezérlés

Vágányút beállítás esetén a sorompók működtetését az alábbiak szerint kell megvalósítani:

- **{4.7.20-K}** Tolató mozgások esetén a sorompó berendezéseket kézi kezeléssel vagy vágányutasan kell levezérelni. A sorompónak a vágányútban (a váltókhöz hasonlóan) le kell záródnia. Az átjárót fedező jelzőn "Szabad a tolatás" jelzés csak a sorompó teljesen lecsukott állapota mellett, a szükséges időzítés letelte után jelenhet meg.
- **{4.7.21-K}** A tolatóvágányút feloldása előtt a sorompót ne lehessen felnyitni. A sorompót vágányutas levezérlés, lezárás, majd oldás után is kézi kezeléssel lehessen felnyitni (megengedett a felnyitásra irányuló kezelés tárolása). Ha az útátjáró nem biztosított körzethez tartozó vágányt is keresztez, akkor azt nem biztosított tolatásjelzővel kell fedezni mindkét irány felől.
- **{4.7.22-K}** A vonatvágányutak beállítása esetén a sorompóknak – a sorompó működési módjától függően – vonat általi vezérléssel vagy a vágányút beállításának hatására, kell levezérlődniük és a vágányút (vagy a sorompós részvágányút) feloldása után önműködően kell felnyitniuk. Az átjárót fedező jelző továbbhaladást engedélyező állásba állítása a sorompó működési módjától függ.

**{4.7.23-K}** Kombinált közúti-vasúti berendezések esetén csomópontra vonatkozó vasúti programra való átállási idő letelte után kezdődik meg az átjáró tiltása.

## Vonat általi vezérlés

Vonat általi vezérlés lezárt vágányút mellett lehetséges, jelzővel ellenőrzött és rugalmas jelzőfüggéses működési módban, a 4.7.5 fejezet szerint.

Vonat általi vezérlés csak vonatvágányutakban lehetséges.

**{4.7.24-K}** A sorompó levezérlése ebben az esetben a behatási pont érintésekor történik meg. Kombinált közúti-vasúti berendezések esetén a sorompó levezérlése időzítéssel, vagy egy további, második behatási pont érintésekor történik meg. (Ennek részleteivel a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** fejezet foglalkozik.)

**{4.7.25-K}** Vonat által működtetett sorompó oldása a vágányút, illetve az átjárót tartalmazó részvágányút oldásával történik meg.

**{4.7.26-K}** Amennyiben a behatási pont és az átjáró között megállóhely található, a forgalmi igények alapján, tervezhető módon lehetővé kell tenni, hogy a megállóhelyen megálló vonat a sorompó zárását később kezdje meg, mint az áthaladó vonat.

Áthaladó vonat esetén a kezelőszemélyzet, vagy a felülvezérlő berendezés a pályafoglaltsági állapot ismeretében, menetrendi adatok alapján még azelőtt vágányutat állít be a vonat számára, mint ahogy az a behatási pontot érinti. Ezáltal „élesíti” a behatási pontot. A behatási pont érintésekor megtörténik a sorompó vezérlése.

Megálló vonat esetén a vágányútbeállítás csak a behatási pont érintése után történik, annak megfelelően, hogy a megállóhelyen várakozó vonat feleslegesen ne hátráltassa a közúti forgalmat, ugyanakkor az átjárót fedező jelzőre idejekorán megjelenjen a „Szabad” jelzés.

Ezt a funkciót az ÖVI vezérlési pontok megfelelő elhelyezésével, esetleg működékésleltetés alkalmazásával kell megvalósítani.

## Vágányfüggő kézi vezérlés

{4.7.27-K} Vágányfüggő kézi vezérlés során a sorompó levezérése a kézi vezérléssel azonosan, a felvezérlés pedig az elhaladó vonat hatására történik.

### 4.7.5. Működési módok

{4.7.28-K} A sorompóberendezések működtetését, függőségeit úgy kell kialakítani, hogy tegyék lehetővé a sorompóberendezések jelzővel ellenőrzött vagy jelzővel függésben lévő kialakítását és üzemeltetését.

A sorompók működési módja a sorompóberendezés és az átjárót fedező jelzők közötti függőségi rendszer alapján lehet:

- {4.7.29-V1} jelzővel ellenőrzött,
- {4.7.29-V2} merev jelzőfüggéses, vagy
- {4.7.29-V3} rugalmas jelzőfüggéses működésű.

Vonat általi vezérlés esetén lehetőleg rugalmas jelzőfüggéses működésmódot kell tervezni. A merev jelzőfüggést lehetőleg kerülni kell.

A működés módját a helyi adottságok alapján kell megválasztani, és az előtervben kell rögzíteni. A három lehetőség közül azt a rendszert kell választani, ami kellő biztonságot nyújt, ugyanakkor lehetővé teszi az átjáró közúti zárásidejének minimalizálását.

Egy sorompóberendezésnek különböző működési módja lehet a különböző irányokból, illetve egy irányból is, ha forgalmi okok ezt indokolják. Ilyen lehetőség például, ha a behatási pont és az átjáró között megállóhely van, és más működési módot kell alkalmazni a megállóhelyen megálló és az áthaladó vonatok esetén.

{4.7.30-K} Működési módtól függetlenül, a kézi kezelés hatására, a sorompó tiltása azonnal (kombinált közúti-vasúti berendezések esetén csomópontra vonatkozó vasúti programra való átállási idő letelte után) kezdődjön meg, a vonat helyzetétől függetlenül.

Vágányutas, illetve vonat általi vezérlés esetén a sorompó levezérése a működési módtól függően történik. A sorompó levezérése után, szintén a működési módtól függően, a sorompó sikeres működésellenőrzése után vezérlődik ki az átjárót fedező jelzőre a továbbhaladást engedélyező jelzés.

{4.7.31-K} Valamennyi működési módú, félsorompóval kiegészített sorompóberendezésnél, biztosítani kell azt, hogy ha a vonatvágányút beállításakor a vonat már a behatási távolságon belül tartózkodik, akkor a főjelző továbbhaladást engedélyező állásba való vezérése legfeljebb csak a sorompó felső helyzete utáni, legalább 12,5°-os elmozdulása és a szükséges késleltetés eltelte (vagy félsorompó esetén a csapórudak lecsukódása) után következzen be.

Ha a csapórúd elmozdulásának ellenőrzési ideje nagyobb, mint a számított jelzőkésleltetés ideje, abban az esetben elegendő a villogó piros működését ellenőrizni.

Ha a számított jelzőkésleltetés ideje nagyobb, mint az alsó végállás elérésének ellenőrzése, akkor tervezhető módon lehetővé kell tenni az alsó végállás ellenőrzését.

Valamennyi működési módú, félsorompóval kiegészített sorompóberendezésnél, biztosítani kell azt, hogy ha a sorompórudak nem mozdulnak ki felső végállusokból és érik el legalább 12,5°-os elmozdulási

szöveget 16 másodpercen belül, a már "Szabad"-ra álló jelzőnek nem kell "Megállj!"-ra kapcsolódnia, azonban a berendezésnek meg kell akadályoznia, hogy a "Szabad" jelzés a vasúti átjárót fedező jelzők bármelyikén a meghibásodás után, a csapórúd 12,5°-os elmozdulásának megadott időn belüli elérése nélkül újból megjelenhessék. (A hibajelzésnek a hiba észlelésekor azonnal meg kell jelennie.) Amennyiben a csapórúd újból képes elérni 12,5°-os elmozdulási szöveget a megadott időn belül, a hibajelzés törölhető, és a berendezés az eredeti működésmód szerint üzemelhet tovább.

**[4.7.32-K]** Valamennyi működési módú, félsorompóval kiegészített sorompóberendezésnél, biztosítani kell azt, hogy ha a sorompórúd nem éri el alsó végállásukat 30 másodpercen belül, a már "Szabad"-ra álló jelzőnek nem kell "Megállj!"-ra kapcsolódnia, azonban a berendezésnek meg kell akadályoznia, hogy a "Szabad" jelzés a vasúti átjárót fedező jelzők bármelyikén a meghibásodás után, a csapórúd alsó végállásának megadott időn belüli elérése nélkül újból megjelenhessék. (A hibajelzésnek a hiba észlelésekor azonnal meg kell jelennie.) Amennyiben a csapórúd újból képes elérni az alsó végállását a megadott időn belül, a hibajelzés törölhető, és a berendezés az eredeti működésmód szerint üzemelhet tovább.

A sorompót fedező, illetve ellenőrző, már "Szabad"-ra kapcsolt főjelzőnek "Megállj!"-ra kell kapcsolódnia, ha a levezélés ellenére a közúti forgalom elzárása nem történik meg az előtérben előírt feltételeknek megfelelően, így:

- **[4.7.33-K]** ha a fénysorompó fehér fénye nem kapcsolódott le,
- **[4.7.34-K]** ha nem világít minden fénysorompó jelzőkészüléknek legalább az egyik piros fénye,
- **[4.7.35-K]** ha a sorompórúd bármelyikénél törés következik be.

A sorompó oldása és alaphelyzetbe állítása az alábbi esetekben történhet meg:

- **[4.7.36-K]** a vágányútban lezárt sorompó vágányutas oldódása megtörtént,
- **[4.7.37-K]** kézi kezeléssel nincs lezárva.

### **Jelzővel ellenőrzött sorompók**

A jelzővel ellenőrzött működésű sorompók kézi kezeléssel, vágányutasan és a vonat által vezérelt sorompóberendezések, melynek üzemképes működését vasúti jelző ellenőrzi. A sorompót fedező jelző a sorompó nyitott helyzetében is "Szabad"-ra állítható, ha a jelző előtt a behatási távolságon belül vasúti jármű nem tartózkodik, és a sorompó nincs zavarállapotban.

Ez a működésmód azt feltételezi, hogy a sorompóberendezés olyan önellenőrző funkciókkal rendelkezik, amelyek segítségével a tiltás megkezdése előtt is fel tudja ismerni az esetleges meghibásodásokat, és ezáltal garantálja, hogy a vonat általi behatást követően bekövetkezik a közúti forgalom szabályszerű tiltása, és ez fennmarad a vonat teljes elhaladásáig.

**[4.7.38-K]** Vágányutas, illetve vonat általi vezérlés során az alábbi működést kell megvalósítani.

- 1.) Ha a behatási pont, több behatásos kombinált berendezések esetén a legtávolabbi behatási pont érintése előtt a sorompót vágányutasan vezérelték, továbbá a behatási pont és az átjárót fedező főjelző között másik jármű sem okoz foglaltságot, a sorompó lezárása nem kezdődik meg, de a sorompót fedező jelző továbbhaladást engedélyező állásba kerül, ha a sorompóberendezés nincs zavarállapotban, és a jelzőállítás egyéb menettervi feltételei teljesülnek.
- 2.) A sorompó lezárása akkor kezdődik meg, amikor a vonat a behatási pontra ér. Kombinált csomópontokban a lezárás vasúti programra való átállási idő letelte után, vagy a sorompó működtetését végző második behatási pont érintésekor történik meg. Ha a levezélés sikeres

volt, a sorompót fedező jelzőn megmarad a már kivezérelt "Szabad" jelzés. Ha a működésellenőrzés sikertelen volt, az átjárót fedező főjelző visszaesik, illetve a vonat számára kiadott mentengedélyt is vissza kell vonni.

- 3.) Ha a vágányutas vezérlés a behatási pont (több behatásos kombinált közúti-vasúti berendezések esetén első behatási pont) érintése után történik (a közelítési szakaszban foglaltság van) a sorompó levezérlése azonnal (kombinált berendezések esetén csomópontra vonatkozó vasúti programra való átállási idő letelte után) megtörténik. Az átjárót fedező jelzőn a sorompó sikeres működésellenőrzése után, kiürítési késleltetési idő letelte után jelenik meg a "Szabad" jelzés.

{4.7.39-K} A jelző "Szabad"-ra kapcsolásának minimális feltétele az 1. esetben, hogy a sorompóberendezés ne legyen zavarállapotban, és az áramkörök működőképességének ellenőrzése (a lehetséges mértékig) megtörténjen.

{4.7.40-K} A 2. esetben a "Szabad" jelzés megőrzésének minimális feltétele, hogy a fényorompón a villogó piros fények kivezérlése megtörténjen. Emellett a villogó fehér fények kialudtak. Minden fényorompó jelzőkészüléken legalább egy villogó piros fény világít. A félsorompók működését ebben az esetben nem kell ellenőrizni.

{4.7.41-K} A jelző "Szabad"-ra kapcsolásának minimális feltétele a 3. esetben a jelzőfények ellenőrzésén túl a sorompóhajtóművek csukásra történő eredményes vezérlésének vizsgálata is. Azaz a sorompórudak felső, nyitott végállásukból kimozdultak és a 12,5°-os helyzetüket már elérték.

Ha a csapórúd elmozdulásának ellenőrzési ideje nagyobb, mint a számított jelzőkésleltetés ideje, abban az esetben elegendő a villogó piros működését ellenőrizni.

Ha a számított jelzőkésleltetés ideje nagyobb, mint az alsó végállás elérésének ellenőrzése, akkor tervezhető módon lehetővé kell tenni az alsó végállás ellenőrzését.

Ha a levezérlés be nem fejezett felnyitás közben történt, akkor a felső végállás ellenőrzése elmarad.

Mellőzhető a csapórúd lecsukódás megkezdésének ellenőrzése, ha a hajtómű olyan kialakítású, hogy a csapórudak lecsukódása minden körülmények között garantált (vagyis meghibásodás esetén a rudak csukott állásba kerülnek).

### **Merev jelzőfüggéses sorompók**

A merev jelzőfüggéses sorompók kézi kezeléssel vagy vágányutasan vezérelt sorompóberendezések, melyeknél a vágányutat fedező jelző "Szabad"-ra állítása csak a sorompó levezérlése, illetve annak eredményeként (legalább a közúti forgalom megtiltása számára meghatározott minimális jelzési értékű) lecsukása, lezárása és működésének ellenőrzése után lehetséges.

{4.7.42-K} A merev jelzőfüggéses sorompók tiltása a vágányútbeállítás hatására azonnal (kombinált közúti-vasúti berendezések esetén csomópontra vonatkozó vasúti programra való átállási idő letelte után) kezdődjön meg, a vonat helyzetétől függetlenül (a kézi vezérléssel azonos módon).

{4.7.43-K} A jelző csak akkor adhat továbbhaladást engedélyező jelzést, ha a sorompó levezérlése és egyéni vagy vágányutas lezárása, valamint a működés minimális feltételeinek ellenőrzése megtörtént.

A sorompóberendezéssel függésben levő jelző "Szabad"-ra kapcsolás minimális feltételei:

- {4.7.44-K} A fényorompón a villogó piros fények kivezérlése megtörtént. A villogó fehér fények kialudtak. Minden fényorompó jelzőkészüléken legalább egy villogó piros fény világít.

- {4.7.45-K} A félsorompók felső, nyitott végállásukból kimozdultak és a 12,5°-os helyzetüket már elérték.
- {4.7.46-K} Az útátjáró kiürítési idejének megfelelő időzítés letelt.

Ha a számított jelzőkészletelés ideje nagyobb, mint az alsó végállás elérésének ellenőrzése, akkor tervezhető módon lehetővé kell tenni az alsó végállás ellenőrzését.

Ha a levezélés be nem fejezett felnyitás közben történt, akkor a felső végállás ellenőrzése elmarad.

Mellőzhető a csapórúd lecsukódás megkezdésének ellenőrzése, ha a hajtómű olyan kialakítású, hogy a csapórudak lecsukódása minden körülmények között garantált (vagyis meghibásodás esetén a rudak csukott állásba kerülnek).

### Rugalmas jelzőfüggéses sorompók

A rugalmas jelzőfüggéses sorompók kézi kezeléssel, vágányutasan és a vonat által vezérelt sorompóberendezések, melyeknél a vágányutat fedező jelző "Szabad"-ra állítása csak a sorompó levezélése, illetve működésellenőrzése után lehetséges.

{4.7.47-K} Vágányutas, illetve vonat általi vezérlés során az alábbi lehetőségek adódnak.

- 1.) Ha a behatási pont, több behatásos kombinált berendezések esetén a legtávolabbi behatási pont érintése előtt a sorompót vágányutasan vezérelték, továbbá a behatási pont és az átjárót fedező főjelző között másik jármű sem okoz foglaltságot, a sorompó lezárása nem kezdődik meg, és a vágányutat fedező jelző "Szabad"-ra állítása felfüggesztésre kerül.
- 2.) A sorompó lezárása akkor kezdődik meg, amikor a vonat a behatási pontra ér. Kombinált csomópontokban a lezárás a vasúti programra való átállási idő letelte után, vagy a sorompó működtetését végző második behatási pont érintésekor történik meg. Ha a levezélés sikeres volt, és a működésellenőrzés teljesült, az átjárót fedező jelzőn késleltetés nélkül megjelenik a "Szabad" jelzés.
- 3.) Ha a vágányutas vezérlés a behatási pont (több behatásos kombinált közúti-vasúti berendezések esetén első behatási pont) érintése után történik (a közelítési szakaszban foglaltság van) a sorompó levezélése azonnal (kombinált berendezések esetén csomópontra vonatkozó vasúti programra való átállási idő letelte, vagy a második behatási pont érintése után) megtörténik. Az átjárót fedező jelzőn a sorompó sikeres működésellenőrzése után, kiürítési késleltetési idő letelte után jelenik meg a "Szabad" jelzés.

{4.7.48-K} A jelző "Szabad"-ra kapcsolásának minimális feltétele a 2. esetben, hogy a fényorompón a villogó piros fények kivezélése megtörténjen. Emellett a villogó fehér fények kialudtak. Minden fényorompó jelzőkészüléken legalább egy villogó piros fény világít. A félsorompók működését ebben az esetben nem kell ellenőrizni.

{4.7.49-K} A jelző "Szabad"-ra kapcsolásának minimális feltétele a 3. esetben a jelzőfények ellenőrzésén túl a sorompóhajtóművek csukásra történő eredményes vezérlésének vizsgálata is. Azaz a sorompórudak felső, nyitott végállásukból kimozdultak és a 12,5°-os helyzetüket már elérték. Ha a csapórúd elmozdulásának ellenőrzési ideje nagyobb, mint a számított jelzőkészletelés ideje, abban az esetben elegendő a villogó piros működését ellenőrizni.

Ha a számított jelzőkészletelés ideje nagyobb, mint az alsó végállás elérésének ellenőrzése, akkor tervezhető módon lehetővé kell tenni az alsó végállás ellenőrzését.

Ha a levezélés be nem fejezett felnyitás közben történt, akkor a felső végállás ellenőrzése elmarad.

Mellőzhető a csapórúd lecsukódás megkezdésének ellenőrzése, ha a hajtómű olyan kialakítású, hogy a csapórudak lecsukódása minden körülmények között garantált (vagyis meghibásodás esetén a rudak csukott állásba kerülnek).

#### 4.7.6. Behatási távolság számítása

A vonat által működtetett sorompók indításához behatási pontot kell telepíteni.

{4.7.50-K} A behatási távolság számításánál az alábbi feltételeket ki kell elégíteni (a három számított érték közül a legnagyobbat kell figyelembe venni):

- az útátjáró kiürítése (tartalékot is figyelembe véve) fejeződjön be, amire a vonat az útátjáróhoz érkezik,
- a behatási pontot úgy kell elhelyezni, hogy a sorompó működésellenőrzése időben megtörténjen, és a vonat az átjárót fedező jelző előtt ne kényszerüljön lassításra,
- a sorompó működésképtelensége, hibája esetén a hiba észlelése után álljon rendelkezésre elegendő úthossz a jármű megállításához az átjáró érintése előtt.

{4.7.51-K} A behatási pont elhelyezésénél törekedni kell arra, hogy a közúti zárvatartási idő a lehető legkisebb legyen.

Ha az értékek számítása során kerekítést kell alkalmazni, a biztonságosabb irányba kell kerekíteni.

#### Behatási távolság számítása a kiürítési idő alapján

A minimális előzárási idő (55. ábra):

$$- T_{\min} = T_0 + (L_v + L_j + L_f) / V_j$$

ahol:

- $T_0$ : biztonsági időtartalék 10,00 mp (20/1984. KM rendelet II. függ. y.) szerint)
- $L_v$ : az útátjáró veszélyeztetett területe (m)
- $L_j$ : az útvonalengedélyhez nem kötött leghosszabb közúti jármű hossza 24,00 m
- $V_j$ : kiürítési sebesség 1,60 m/s (20/1984. KM rendelet II. függ. y.) szerint)
- $L_f$ : A kiürítési sebességhez tartozó fékút 3,00 m

Az  $L_j$  hosszát a „Közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről” c. 206/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet II. fejezet Általános műszaki előírások, 5. § d. pontja alapján 24 méternek kell figyelembe venni. Ha a vasutat keresztező úton hosszúságkorlátozás van érvényben, azt közúti jelzőtáblával jelezni kell, ebben az esetben az előzárási idő számításakor kisebb hosszt kell figyelembe venni.

$$- L_v = (L_{bt} + L_t + L_{\bar{u}}) / \sin(\alpha) + L_s / \tan(\alpha)$$

ahol:

- $\alpha$ : a kereszteződés szöge
- $L_{bt}$ : a biztonsági távolság, 2 m. Ha a felsorompó ellensúlya a lecsukáskor a vágány felé közeledik, a 5. táblázat szerinti érték. A csak fényorompóval biztosított átjáróknál, indokolt esetben (például helyhiány miatt) a biztonsági távolság csökkenthető. A

veszélyeztetett terület kezdete nem lehet közelebb a vágányhoz, mint az elsodrési távolság.

- Lt: többvágányú pályán a legtávolabbi vágányok vágánytengelytávolsága (m)
- Lü: a vasúti úrszelvény szélessége (m)
- Ls: közúti sávszélesség, többsávos út esetén a behaladó sávok együttes szélessége (m).

$\alpha$ (fok)	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35
Lbt	2,00	2,10	2,20	2,25	2,35	2,45	2,55	2,60	2,70	2,75	2,80	2,85

5. táblázat

Tmin értéke nem lehet kisebb 30 másodpercnél.

Félsorompó esetén ellenőrizni kell, hogy a minimális előzárési idő kielégíti-e a  $T_{min} > T_f$  feltételt.

$$- T_f = T_e + T_z + T_b$$

ahol:

- Tf a félsorompó záródási ideje
- Te: az elővillogási idő, 12 másodperc
- Tz: a hajtómű záródási ideje, 13 másodperc
- Tb: a félsorompó lezárása és a vonat legkorábbi érkezése közötti biztonsági idő, 5 másodperc.

Gyalogos és kerékpáros átgázoló esetén:

$$- T_{min} = T_0 + (L_{vgy} + L_{gy}) / V_{gy}$$

$$- L_{vgy} = (L_{bt} + L_{\bar{u}} / 2 + L_t + L_e) / \sin(\alpha) + L_{gyut} / \tan(\alpha)$$

ahol:

- Lvgy: a gyalogos átgázoló veszélyeztetett területe (m)
- Lgyut: a gyalogút, kerékpárút szélessége (m)
- T0: biztonsági időtartalék 10,00 mp,
- Lgy: gyalogos által tolt eszköz hossza: 2,5 m
- Vgy: gyalogos kiürítési sebesség 1,0 m/s
- T0, Lbt, Lt és Lü értékét a közúti átgázolóra vonatkozó értékekkel kell figyelembe venni.
- Le: elsodrési határ

Sorompóval is biztosított gyalogos, illetve kerékpáros átgázoló esetén:

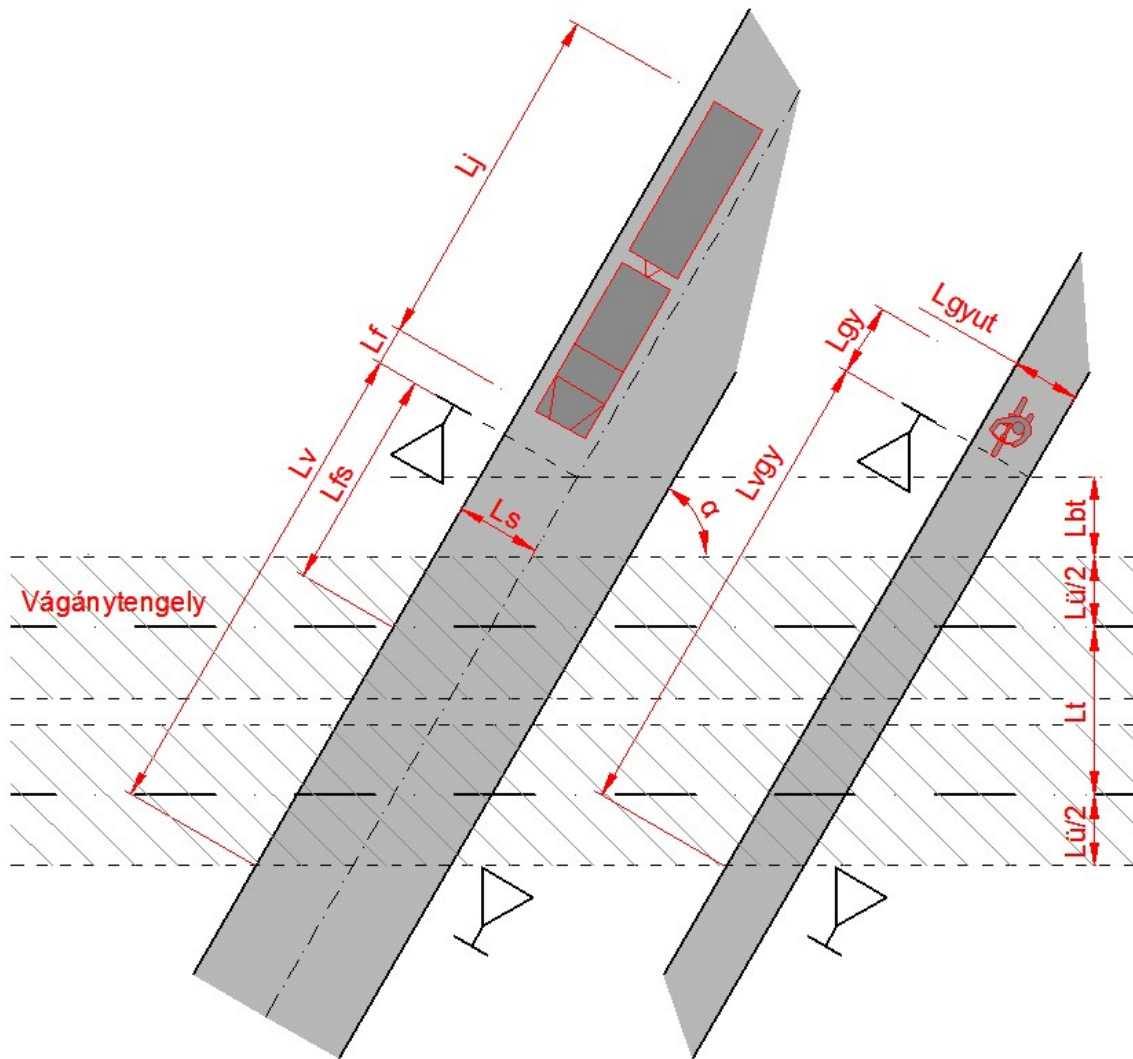
$$- T_{min} \geq T_{egy} + T_z + T_b$$

$$- T_{egy} = (L_{vgy} + L_{gy}) / V_{gy}$$

ahol:

- Tegy: az elővillogási idő a gyalogos, illetve kerékpáros átgázolóban (mp)
- Tz és Tb értékét a közúti átgázolóra vonatkozó értékekkel, Lvgy, Lgy értékét a gyalogos átgázolóra vonatkozó értékekkel kell figyelembe venni.

Tmin értéke gyalogos átgázoló esetén sem lehet kisebb 30 másodpercnél.



55. ábra

{4.7.52-K} A fénsorompó fényjelzőkészülék, illetve ha van, a félsorompó távolsága a vágánytengelytől, az út szélével párhuzamosan mérve, alapesetben:

- közút esetén

$$L_{fs} = (L_{bt} + L_{\ddot{u}}/2) / \sin(\alpha) + L_s / \tan(\alpha), \text{ illetve}$$

- gyalogos- és kerékpárút esetén

$$L_{fs} = (L_{bt} + L_{\ddot{u}}/2) / \sin(\alpha) + L_{gyut} / \tan(\alpha).$$

Hegyes- és derékszögű átjáró esetén az  $L_s / \tan(\alpha)$ , illetve az  $L_{gyut} / \tan(\alpha)$  tagot nem kell figyelembe venni.

Az  $L_v$  és  $L_{gy}$  távolság – különös tekintettel a bonyolult útgeometriájú átjárókban – méréssel is meghatározható az átjáró méretarányos helyszínrajzáról.

A fénsorompó fényjelzőkészülékek és gyalogutak áthívó fényjelzőkészülékei az Üzemeltető jóváhagyásával, a fenti főszabályhoz képest, a vágánytengelyhez közelebb is elhelyezhetők, de legalább az elsodrési távolságot tartani kell. Gyalogutat vagy kerékpárutat teljes keresztmetszetében elzáró csapórudat úgy kell elhelyezni, hogy közbezáráskor teljesen elzárja a vágányt.

{4.7.53-K} A behatási távolság a kiürítési idő alapján:

-  $BTK = V_{eng} / 3,6 * T_{min}$  (57. ábra)

ahol:

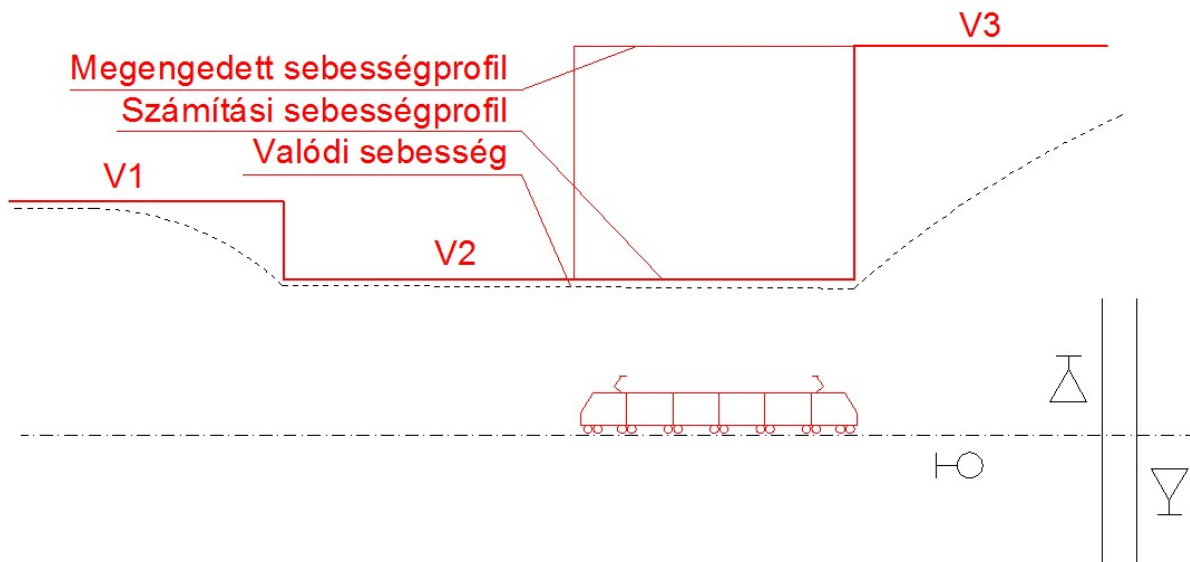
- $V_{eng}$ : a vasúti jármű legnagyobb sebessége a behatási szakaszban (km/h).

Változó pályasebességű pályaszakaszon a BTK távolság meghatározható szakaszonként számítva is. A számítás során csak az állandó lassúmeneteket szabad figyelembe venni. A gyorsítási és lassítási szakaszokat a nagyobb sebességű szakaszhoz kell hozzávenni, és a gyorsulás, lassulás értékével nem szabad számolni ( $a = \infty$ ) (56. ábra). Ekkor:

- $T_{min} = T_1 + T_2 + \dots + T_n$ , és
- $BTK = V_1 / 3,6 * T_1 + \dots + V_n / 3,6 * T_n$

ahol:

- $T_1 \dots T_n$  az adott szakaszon figyelembe veendő áthaladási idő (mp)
- $V_1 \dots V_n$  az adott szakasz sebessége (km/h),



56. ábra

### Behatási távolság számítása a jelzésadás alapján

Az időbeni jelzésadáshoz szükséges behatási távolság számítása a sorompó üzemmódjától függ.

{4.7.54-K} Rugalmas jelzőfüggéses működésű sorompóberendezés esetén, az időben történő jelzésadáshoz szükséges behatási távolságnak az alábbi, két feltételnek kell megfelelnie:

- egyrészt a behatási pontot az átjárót fedező főjelzőre előjelzést adó jelző elé, legalább a jelzőmegfigyelési távolságra kell elhelyezni:

$$BT_j \geq Le_j + Le_{jf},$$

- másrészt ETCS L2 rendszerű vonatbefolyásolás esetén a behatási pontot az átjárótól legalább olyan távolságra kell elhelyezni, hogy az esetleges késői sorompóvezérlés miatt a vonatbefolyásoló berendezés ne kezdje meg a vonat kényszerfékezését, és figyelmeztető jelet

se küldjön a járművezető számára. Ezt az időt jeleníti meg a képletben a 14 másodpercnyi riasztási idő, amely nem paraméterezhető (ETCS járműfedélzeti rendszerjellemző):

$$BT_j \geq L_{vb} + L_{bb} + L_{ri} + L_{tf} + L_{vt}$$

ahol:

- $L_{ej}$ : az átjárót fedező jelzőre előjelzést adó jelző távolsága az átjárótól (m)
- $L_{ejf}$ : az előjelzési kép megfigyelési távolsága,  $10V/3$  (m), indokolt esetben  $10V/4$  (m)
- $L_{bb}$ : a biztosítóberendezés működési ideje ( $T_{bb}=2$  mp) alatt megtett távolság ( $L_{bb}=T_{bb} \cdot V/3,6$ ).
- $L_{vb}$ : a vonatbefolyásoló berendezés működési ideje ( $T_{vb}$ ) alatt megtett távolság ( $L_{vb}=T_{vb} \cdot V/3,6$ ) (A vonatbefolyásoló berendezés működési idejét a gyártó adja meg).
- $L_{ri}$ : a riasztási idő ( $T_{ri}=14$  mp) alatt megtett távolság ( $L_{ri}=T_{ri} \cdot V/3,6$ ).
- $L_{tf}$ : a tényleges féktávolság az átjáró előtti szakaszon (m).
- $L_{vt}$  védőtávolság, 5 m.

**{4.7.55-K}** Jelzővel ellenőrzött működésű sorompóberendezés esetén, az időben történő jelzésadáshoz szükséges behatási távolságnak az alábbi, két feltételnek kell megfelelnie:

- egyrészt a behatási pontot az átjárót fedező főjelző előtt, legalább a jelzőmegfigyelési távolságra kell elhelyezni:

$$BT_j \geq L_{fj} + L_{fjf},$$

ahol:

- $L_{fj}$ : az átjárót fedező jelző távolsága az átjárótól, legalább 5 m,
- $L_{fjf}$ : az átjárót fedező jelző megfigyelési távolsága ( $10V/3$ , méterben),

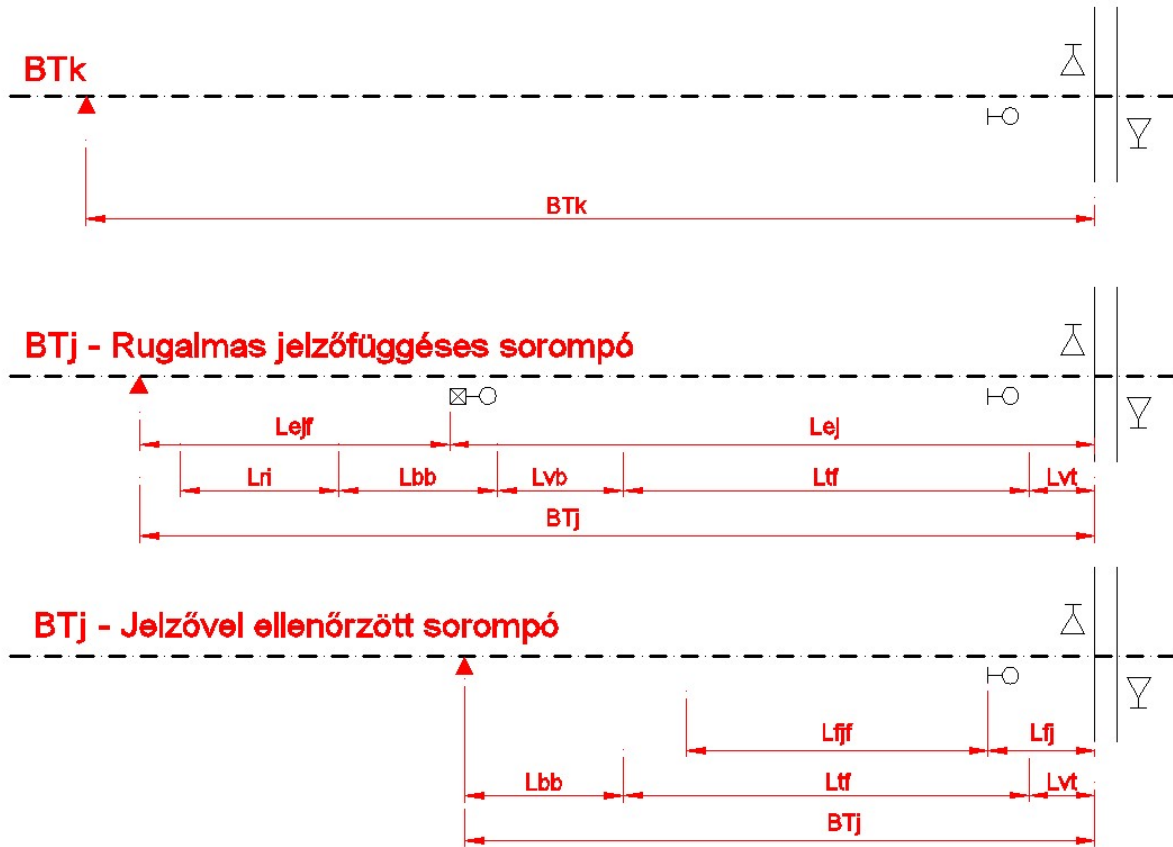
- másrészt a behatási pontot az átjárótól legalább olyan távolságra kell elhelyezni, hogy a sorompóberendezés működésellenőrzése idejében megtörténjen, és ha ez sikertelen volt, a vonatot az átjáró előtt meg lehessen állítani:

$$BT_j \geq L_{bb} + L_{tf} + L_{vt}$$

A behatási ponttól az átjárót fedező jelzőre a folyamatos rálátást biztosítani kell.

Ha ETCS L2 rendszerű vonatbefolyásolás van kiépítve, a működésellenőrzés tekintetében a rugalmas jelzőfüggésre vonatkozó számításot kell alkalmazni.

**{4.7.56-K}** A BT behatási távolság meghatározásakor a fenti módon számított BTK és BT<sub>j</sub> értékek közül a nagyobbat kell figyelembe venni.



57. ábra

#### 4.7.7. Sorompók működésének időzítése

Az átjáró működés módja és a helyi adottságai alapján szükség lehet a működés késleltetésére, időzítésére, ezen belül

- a sorompót fedező jelzőn a továbbhaladást engedélyező jelzési kép megjelenésének késleltetésére (Tjk),
- a sorompóberendezés indításának késleltetésére (Tik).

**[4.7.57-K]** A sorompót fedező jelzőn a továbbhaladást engedélyező jelzési kép megjelenését késleltetni kell az alábbi esetekben:

- merev jelzőfüggéses sorompóknál minden esetben
- jelzővel ellenőrzött és rugalmas jelzőfüggéses sorompóknál, abban az esetben, ha a vágányútbeállítás vagy a kézi kezelés azután történt meg, miután a vonat már érintette a behatási pontot.

A jelzésekésleltetés célja, hogy a továbbhaladást engedélyező jelzés megjelenése után a vonat csak a  $T_{min}$  előzárási idő letelte után érkezen az átjáróhoz.

Ha az átjáró és a behatási pont között további foglaltsági szakasz, vagy szakaszok is vannak, és ezek a szakaszok gépileg ellenőrzött módon szabadok, a szakaszok megtételéhez szükséges menetidő az

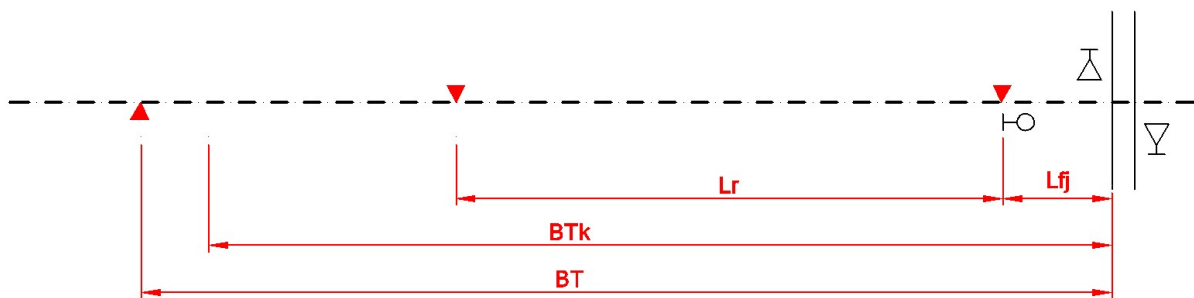
előzárási időből levonható. Ha az ellenőrzött, szabad vágányhossz nagyobb, mint a BTK kiürítési idő alapján számított behatási hossz, a jelző késleltetés nélkül szabadra vezérelhető.

{4.7.58-K} A jelzőkésleltetés számítása során a  $T_{min}$  előzárási időből le kell vonni az átjárót fedező főjelző és az átjáró közti távolság ( $L_{fj}$ ) valamint az  $L_r$  ellenőrzött szakasz megtételéhez szükséges menetidőt:

$$- T_{jk} = T_{min} - 3,6 \cdot (L_{fj} + L_r) / V_{eng}$$

ahol:

- $T_{jk}$ : a jelzőkésleltetés ideje
- $L_{fj}$ : az átjárót fedező jelző távolsága az átjárótól, legalább 5 m,
- $L_r$ : a sorompót fedező főjelző előtti külön ellenőrzött – szabad – foglaltsági szakasz(ok) összhossza. (58. ábra)



58. ábra

{4.7.59-K} A sorompót fedező főjelző előtt külön ellenőrzött foglaltsági szakaszok alkalmazását a berendezésnek lehetővé kell tennie.

A sorompóberendezés vonat általi indítását késleltetni szükséges abban az esetben, ha a behatási pont érintése a sorompó túl korai zárását eredményezné (pl a behatási pontot valamilyen okból a szükségesnél távolabb kellett elhelyezni).

{4.7.60-K} Ha a behatási pont távolságát valamilyen okból a 4.7.6 fejezet szerinti értékekhez képest meg kell növelni, a sorompó indítását késleltetni kell az elméleti számított, és a valódi behatási pont között haladáshoz szükséges menetidő alapján:

$$- T_{ik} = 3,6 \cdot (BT_{val} - BT) / V_{eng}$$

ahol:

- $T_{ik}$  a sorompóberendezés indításkésleltetési ideje (mp)
- $BT_{val}$  a valódi behatási távolság (m)
- $BT$  a 4.7.6 fejezet megfelelő pontja szerint számított, elméleti behatási távolság (m).

Ha a főjelző több, egymást követő sorompót fedez, akkor a kisebb jelzőkésleltetésű sorompó indítását annyival kell késleltetni, hogy a két átjáróra vonatkozó jelzőkésleltetés ugyanabban a pillanatban teljen le.

#### 4.7.8. Kombinált közúti-vasúti csomópontok kialakítása

E fejezet a MÁV TEBK\_9292\_eVASUT\_04.20.32 jelű feltétfüzete alapján készült, de a HÉV szempontjából releváns eltéréseket figyelembe veszi.

Kombinált csomópontok létesítésének oka:

20/1984. számú KM rendelet 9 § (6) pontja alapján

- Ha a vasúti átjárótól számított 30 méter távolságon belül (lakott területeken kívül, ha a vasúti átjárón átvezető út földút, 21 méter távolságon belül) útkereszteződés van és az útkereszteződésben a vasúti átjáró felől érkező járműveknek – a keresztező útról mindegyik irányból érkező járművel szemben – elsőbbségük nincs,
- a) az útkereszteződés forgalmát a vasúti átjárónál elhelyezett fény sorompóval függésben lévő jelzőkészülékkel kell irányítani, vagy
- b) a vasúti átjáró felől érkező járműforgalom részére az útkereszteződésnél külön – a rendelkezésre álló hosszban – útfelületet (menekítő sávot) kell biztosítani, kivéve, ha a vasúti átjárót szabályosan igénybevevő leghosszabb jármű a vasúti átjáró és az elsőbbséggel rendelkező út között biztonságosan elfér.

Kombinált csomópontok működésének célja:

- a közúti közlekedés biztonsága érdekében biztosítani kell, hogy a közlekedők irányába egymásnak ellentmondó fényjelzések ne jelenhessenek meg. Ennek megfelelően a vasúti átjárót keresztező forgalmi irányokban meg kell akadályozni, hogy a közúti jelzőlámpa szabad jelzése és a fény sorompó villogó piros jelzése egyidejűleg működjön.
- a biztonság fokozása: ha a vasúti átjáró közelében jelzőlámpás közúti csomópont van, közúti jelzőlámpa kellő időben megtilthassa az olyan járművek behaladását a kereszteződésbe, amelyek a sorompó tiltó jelzése miatt onnan már nem tudnának kihaladni. Ugyancsak meg kell akadályozni, hogy a vasúti programra áttérő közúti jelző a vasúti átjáróból kifelé haladó járműveket feltartóztathassa.
- a vasúti és a közúti berendezések összhangjának megteremtése, a közúti csomópont kapacitásának növelése.

#### Kombinált csomópontok működési elve

A közúti jelzőnek a vonat közeledésekor ún. vasúti program szerinti működésre kell áttérnie. Ez azt jelenti, hogy ha éppen a vasutat keresztező irány forgalma zajlik, akkor azt egy minimális zöld-idő után letiltja, és a továbbiakban a vonat elhaladásáig olyan ciklusokat hajt végre, amelyben a vasutat keresztező irányok nem szerepelnek.

Működési elvek (összhangban az e-UT 03.03.32:2022/M1:2023 sz. Útügyi Műszaki Előírás (ÚME) 12.8. pontjával):

- Lezárt sorompó felé haladó közúti jármű számára a közúti jelző zöld jelzést nem adhat.
- Biztosítani kell a közút lezárása és a sorompó lezárása között a kereszteződés kiürülését, úgy, hogy a közúti jelző a sorompóberendezés előtt, a számított kiürítési idővel hamarabb kapjon vezérlést.
- A sorompóberendezés működésképtelensége esetén, zavarállapotba kerülésekor vagy a két berendezés közti kapcsolat hibája esetén a közúti automatikának veszélyre figyelmeztető, villogó sárga jelzést kell adnia.
- Ellenőrizni kell, hogy a közúti lezárás-kérés a sorompóberendezés lezárása (második behatás) előtt bekövetkezett-e. Amennyiben nem, akkor a jelzőlámpának az ÚME 12.8. e)

pontja szerinti menekítő programba (a keresztező irányok azonnali tiltása a minimális szabad jelzésre vonatkozó előírás figyelmen kívül hagyásával) kell kapcsolnia, majd át kell térnie a vasúti program szerinti működésre. Ha ez nem lehetséges, akkor – az előírt hosszúsági átmeneti és általános tilos jelzéseket követően – azonnal villogó sárga jelzést kell adni. A menekítő program alkalmazása új jelzőlámpa berendezéseknél (ide értve a vezérlőberendezés cseréjét is) kötelező!

- A közúti berendezés méri a vasúti program futásának idejét, és egy bizonyos idő eltelte után (kb. 10 perc) sárga villogó jelzésre kapcsol. Az időhatár megállapításánál a hívójelzés után alkalmazandó sebességet kell alapul venni. Ha a biztosítóberendezés újra alapállapotba kerül, és adja az üzembesz jelet, akkor a közúti berendezés is automatikusan visszatér sárga villogóból normál üzemmódotba (feltéve, hogy más hiba nincs).
- A biztonságos kiürítést lehetőleg (új jelzőlámpa berendezéseknél – a vezérlőberendezés cseréjét is ideértve – kötelezően) az ÚME 12.8. d) pontja szerint sárga villogó állapotban is meg kell valósítani általános tilos jelzés bekapcsolásával. Az általános tilos jelzés kivezérése az első behatást követően olyan időben történjen meg, hogy a második behatás elvi legkorábbi érkezéséig a közbenső idők alapján számolt általános tilos jelzés hossza biztosított legyen, majd a második behatás érkezését követően (de legfeljebb meghatározott idő után) álljon vissza sárga villogó üzemmódotra. Ha nem volt első behatás, vagy a második behatás ezen az időablakon kívül (akár túl korán, akár túl későn) érkezik, akkor átmeneti jelzést követően azonnal (a közbenső idők alapján számolt hosszúságú) általános tilosra, majd ismételt sárga villogó üzemmódotra kell kapcsolni.

#### **Kombinált csomópontok kialakítása. Kitűzés**

**{4.7.61-K}** A kombinált (közúti-vasúti) csomópontokban a közúti berendezés által igényelt feltételeket kielégítve, a sorompó vezérlése előtt annyi idővel, hogy a vasúti programra való átállás és a közúti csomópont kiürítése megtörténhessen, de legkésőbb a sorompó vezérlésével egy időben működtető jelet, *közúti lezárás-kérést* kell küldeni a közúti berendezés számára.

A vasúti programra történő áttérés idejének számításának módját – ami a lezárás-kérés és a fényorompó tilos jelzésre váltása között telik el – rendelet nem szabályozza, az alkalmazott számítás fizikai törvényszerűségekre és a kialakult gyakorlatra épül. A számítás a legkedvezőtlenebb esetet veszi figyelembe, ez akkor áll elő, ha a vasutat keresztező irányban a piros-sárga jelzés kezdetével egyidőben történik meg a jeladás a vasút felől. Ekkor az említett rövidített ciklussal lezajlik a közúti forgalom, a tényleges kiürítési idő a piros jelzés ismételt megjelenésével kezdődik. Az átmeneti jelzés végén a csomópontba behaladó járműnek a beragadás elkerülése érdekében a fényorompón még át kell tudnia haladni, azaz a villogó piros megjelenésekor a fényorompó előtt már fékúton belül kell lennie. Ennek megfelelően a kiürítési szakasz a közúti jelzőlámpa előtti megállás helyét jelző vonaltól, ennek hiányában a közúti jelzőlámpa vonalától a fényorompó vonaláig a közúti járművek által megtett úttal azonos. Több sáv vagy több irány esetén a legnagyobb kiürítési időt adó irányt (sávot) kell alapul venni.

$$- T_{va} = T_{ps} + T_z + T_s + ((L_{kk} - L_{kf}) / V_{kj})$$

ahol:

- $T_{va}$  a vasúti programra való átállás ideje (mp),
- $T_{ps}$  az előkészítő („piros-sárga”) jelzés ideje
- $T_z$  a szabad („zöld”) jelzés minimális ideje
- $T_e$  az átmeneti („sárga”) jelzés ideje,
- $L_{kk}$  a közúti kereszteződés kiürítési úthossza (m) (nem azonos a vasúti átjáró veszélyezett területével),

- Lkf a közúti jármű kiürítési sebességéhez tartozó fékút (m), (nem feltétlenül azonos a 4.7.6. fejezet szerinti Lf fékúttal),
- Vkj a közúti jármű kiürítési sebessége (m/s) (nem feltétlenül azonos a 4.7.6. fejezet szerinti Vj kiürítési sebességgel).

Az üzemeltető engedélyével a fenti képlet egyszerűsített változata is alkalmazható, tekintettel arra, hogy az átmeneti jelzés ideje és a fékút megtételéhez szükséges idő jó közelítéssel megfeleltethető egymásnak, amennyiben a Vkj sebességet közel állandónak feltételezzük. Szemléletesen tekinthető úgy, hogy az a jármű, amely az átmeneti jelzés megjelenésekor a jelzőlámpa előtt már nem tud megállni, az a villogó piros megjelenésekor  $T_s$  időn belül még át fog haladni a fényoszorompón is. Az egyszerűsített képlet ennek megfelelően:

$$- T_{va} = T_{ps} + T_z + (L_{kk} / V_{kj})$$

A szabad jelzés minimális idejét, az előkészítő és átmeneti jelzések hosszát, a fékutat és a kiürítési sebességet a közúti csomópontok tervezése során szokásos módon, az ÚME szerint kell meghatározni.

A feneikből adódóan vasutat keresztező irányok szabad jelzése a fényoszorompó tiltó jelzése közötti „közbenső idő” a következő (irányonként):

$$- T_{vak} = T_s + ((L_{kk} - L_{kf}) / V_{kj}) \approx (L_{kk} / V_{kj})$$

A jelzőlámpa szabályozástechnikai tervdokumentációján  $T_{vak}$  értékét valamennyi irányra külön-külön fel kell tüntetni, és ezeket az értékeket irányonként mindig biztosítani kell normál programról vasúti programra történő üzemszerű áttérés során.

**{4.7.62-K}** A sorompó kézi és vágányutas vezérlése esetén a közúti lezárás-kérés a vezérlés hatására azonnal történik. A {4.7.17-K} és {4.7.23-K} pont szerint a sorompó vezérlése a vasúti programra való átállási időnek megfelelő időzítés letelte után történik.

**{4.7.63-K}** Vészlecsukás esetén a közúti lezárás-kérés és a {4.7.19-K} pont szerint a sorompó vezérlése is a kezelés hatására azonnal megtörténik.

**{4.7.64-K}** Vonat általi vezérlés esetén a 4.7.6 fejezet szerint számított behatási pont BT távolságát meg kell növelni a vonat által, a vasúti programra való átállás ideje alatt megtett  $BT_{va}$  távolsággal.

$$- BT_{va} = V_{eng} / 3,6 * T_{va}$$

ahol:

- Veng: a vasúti jármű legnagyobb sebessége, illetve változó sebességű szakaszon a {4.7.53-K} pont szerint figyelembe vett lépcsőzetes sebességprofil alapján számított sebesség a behatási szakaszban (km/h)
- $T_{va}$  a vasúti programra való átállás ideje (mp).

Vonat általi vezérlés esetén a {4.7.38-K} és {4.7.47-K} pont szerint a levezérlest a csomópontra vonatkozó vasúti programra való átállási idő letelte után kell elvégezni. Ennek két módja lehetséges:

- **{4.7.65-V1}** A kombinált csomópont működtetésére (egy vágányban egy irányból) egy behatási pont épül, legalább  $BT + BT_{va}$  távolságra. Ha a behatási pont aktív, a behatási pont érintésének hatására a biztosítóberendezés közúti lezárás-kérést küld a közúti jelzőnek. A sorompó levezérlestét időzíteni, ami a vasúti programra való átállás  $T_{va}$  idejének letelte után vezérli a sorompót.
- **{4.7.65-V2}** A kombinált csomópont működtetésére (egy vágányban egy irányból) két behatási pont épül. Az első behatási pont legalább  $BT + BT_{va}$ , a második behatási pont a 4.7.6 fejezet szerint meghatározott BT távolságra kerül. Ha a behatási pontok aktívak, az első

behatási pont érintésének hatására a biztosítóberendezés közúti lezárás-kérést küld a közúti jelzőnek. A sorompó levezérlése a második behatási pont érintésének hatására történik.

Kombinált útátjárók esetén a sorompók közelítési szakasza a legkülső behatási pontnál kezdődik. A behatási pont(ok) alaphelyzetben nem aktív(ak). Csak akkor válnak aktívvá, ha az átjárót tartalmazó vágányút beállítása megtörtént, és nincs foglaltság az (első) behatási pont és az átjárót fedező főjelző között.

**{4.7.66-K}** Két behatási pontos megvalósítás esetén, ha az első pont érintésekor a behatási pontok aktívak voltak, a sorompót indító második behatási pontnak egészen addig aktívnak kell maradnia, amíg azt el nem éri a vonat (annak ellenére, hogy a két behatási pont közötti szakaszon a vonat hatására már megjelenik a foglaltság).

### A biztosítóberendezés és a közúti jelző közti kapcsolat

A biztosítóberendezés és a közúti jelző közötti kapcsolat kétirányú, azaz mindkét berendezés küld állapotinformációkat a másik számára. Ugyanakkor a közúti jelző nem ad működtetési parancsot a sorompó számára. A biztosítóberendezés felé átadott jelek ellenőrzést és a biztosítóberendezés kezelőfelületén való megjelenítést szolgálják.

**{4.7.67-K}** A kombinált csomópont működéséhez a biztosítóberendezés és a közúti jelzőberendezés között az alábbi jelzéseket kell átadni:

1. *A sorompó üzemkész.* A biztosítóberendezés folyamatosan jelet ad a sorompó működőképességéről és az adatkapcsolat épségéről a közúti jelző számára.
2. *Közúti lezárás-kérés.* Ezzel a vezérlőjellel utasítja a biztosítóberendezés a közúti jelzőt a vasúti program szerinti működésre. A jelzésnek a sorompó felnyitásáig folyamatosan jelen kell lennie.
3. *Közút lezárva [OPCIONÁLIS].* Ezt a vezérlő jelet a közúti jelző adja a biztosítóberendezés felé abban az esetben, ha átállt vasúti programra, és valamennyi, vasutat keresztező közúti sáv tiltása megtörtént. Ha az adatkapcsolat, vagy a közúti jelző működése, funkcionalitása nem teszi lehetővé a „közút lezárva” állapot visszajelzését, a 3. vezérlőjel az üzemeltető engedélyével elhagyható.
4. *A sorompó lezárva.* Ezt a vezérlőjelet a biztosítóberendezés adja a közúti jelző felé. A jelzésnek a sorompó lecsukásától a felnyitásáig folyamatosan jelen kell lennie.
5. az 5.3 fejezet szerinti *további állapotinformációkat* a biztosítóberendezés számára át kell adni és a kezelőfelületen vissza kell jelenteni.

**{4.7.68-K}** A sorompó oldásáról a 2. és 4. jel kikapcsolásával, és zavarállapotáról az 1. jel kikapcsolásával kell jelet küldeni a közúti berendezés számára.

**{4.7.69-K}** Az 1 vezérlőjel hiányában a közúti jelzőnek villogó sárga üzemmódba kell kapcsolódnia, majd a vezérlőjel ismételt megjelenésekor - ha egyébként üzemképes — újra normál üzemmódba kell kerülnie.

**{4.7.70-O}** Ha a 3. vezérlőjel a sorompó lecsukásának kezdetéig nem jelenik meg a biztosítóberendezésben, akkor az 1. sz. vezérlőjel megszüntetésével a biztosítóberendezés villogó sárga üzemmódba kényszerítheti a közúti jelzőt, mert fennáll annak a lehetősége, hogy a közúti jelző nem képes áttérni a vasúti programra. Amennyiben a közúti berendezés biztonsági módon meg tudja valósulni a vasúti programra történő áttérés hiányában a sárga villogóra kapcsolást akkor is, ha azt nem

a biztosítóberendezés kényszeríti ki az 1. vezérlőjel lekapcsolásával, akkor a 3. vezérlőjel külön engedély nélkül is elhagyható.

{4.7.71-O} A 4. vezérlőjel lehetőséget teremt arra, hogy ha a 2. sz. vezérlőjel megjelenését adott (időzített második behatás esetén Tva idejét biztonsági tartalékkal meghaladó, fizikai második behatási pont esetén a két behatás érintése között nagy biztonsággal eltelhető legnagyobb) idő elteltével nem követi a 4. jelzés, akkor ezt rendellenes helyzetnek minősítve a közúti jelző visszatérhessen a normál program szerinti működésre.

Függetlenül attól, hogy a jelzőlámpa a hibás működést érzékelve visszatér-e normál programra, amennyiben a vasúti program kérés (2. vezérlőjel) nem szűnik meg adott idő után sem (kb. 10 perc, lásd alapelvek), akkor sárga villogó üzemmódba kell kapcsolni.

Ha a 4. vezérlőjelet nem előzte meg a 2. vezérlőjel (valamilyen okból nincs első behatás, vagy a sorompó lecsukásáig nem tud megtörténni a vasúti programra való áttérés), a közúti berendezés funkcionalitásától függően kétféle módon kell reagálnia, majd a 4-es jel kikapcsolása után normál üzemmódba kell áttérnie:

- {4.7.72-V1} Ha a közúti jelzőberendezés az e-UT 03.03.32:2022/M1:2023 12.8. e) pontja szerint képes menekítő programot futtatni, a 4-es jel hatására a közúti berendezés menekítő programba kell kapcsolnia.
- {4.7.72-V2} Ha a közúti jelzőberendezés nem alkalmas menekítő program futtatására, a 4-es jel hatására villogó sárga üzemmódba kell kapcsolódnia.

### **A biztosítóberendezés és a közúti jelző közti kapcsolat fizikai kialakítása**

A biztosítóberendezés és a közúti jelzőberendezés közötti adatkapcsolatot rézerú vagy optikai kábellel kell megvalósítani.

{4.7.73-V1} Rézerú kapcsolat esetén az áramköröket a biztosítóberendezési alapelvek szerint kell kialakítani és a biztosítóberendezésekben alkalmazott alkotóelemek felhasználásával kell megépíteni. A jelfogókontaktok és kábelek érszámát a közúti berendezés típusának és funkcionalitásának megfelelően kell meghatározni. A közúti jelzőből a biztosítóberendezés felé információt továbbító áramköröket a biztosítóberendezésből kell táplálni, mivel a közúti jelző nem alkalmas ezen áramkörök megfelelő táplálására.

{4.7.73-V2} Optikai kapcsolat esetén a kapcsolat módját, a kommunikációs protokollt és a biztosítóberendezésbe épülő interfészt és tápellátási paramétereket a közúti berendezés típusának és funkcionalitásának megfelelően kell meghatározni.

{4.7.74-K} A kapcsolatot biztonsági módon kell megvalósítani (pl. egy adott információ átvitelére valens-antivalens párok használata), amely legalább a közúti jelzőberendezés biztonságintegritási szintjét kielégíti.

### **„Jelzőőr” üzemmód**

A kombinált közúti-vasúti csomópontokban – tervezhető módon – lehetőséget kell biztosítani arra, hogy a jelzőőrök be tudjanak avatkozni a jelzőlámpa programba. Erre egyrészt akkor van szükség, ha az útátjáró fedezését valamilyen okból jelzőőr végzi, és emiatt a biztosítóberendezés általi vasúti

program kérés nem működik. Másrészt el kell kerülni, hogy a biztosítóberendezés tartós hibája, kikapcsolása a közúti jelzőberendezés zavarállapotát (sárga villogó üzemet) okozza.

{4.7.75-K} A biztosítóberendezésnek lehetővé kell tennie a „jelzőőr” funkció megvalósítását.

{4.7.76-K} A tervben kijelölt csomópontokban, a közúti forgalomirányító berendezés kiegészítéseként el kell helyezni egy külsőtéri zárható jelzőőri kezelőszekrényt.

{4.7.77-K} A kezelőszekrény egy főkulccsal aktiválható: a kulcs behelyezése és elforgatása után a közúti berendezés a biztosítóberendezés helyett a kezelőszekrénytől várja a vasúti program kérést és vasúti program kikapcsolását. A jelzőőri üzemmód aktiválásával a közúti gép a biztosítóberendezéstől érkező bemeneteket figyelmen kívül hagyja, azaz a sorompóberendezés üzemképtelen állapotában sem kényszeríti ki a sárga villogó üzemet.

{4.7.78-K} A kezeléshez két nyomógomb szükséges a szekrényben, amelyet a jelzőőr kezel:

- „vasúti program kérés”,
- „vasúti program ki”.

{4.7.79-K} A kezelőszekrényben négy visszajelző fény szükséges:

- normál üzem visszajelentése (folyamatos fénnel),
- jelzőőri üzem visszajelentése (folyamatos fénnel),
- jelzőőri üzemben a normál jelzőlámpaprogram futáskor világít,
- jelzőőri üzemben, a vasúti program kérése esetén villog, a sikeres vasúti programra történő áttérés és a közúti kiürítési idő letelte után folyamatosan világít.

{4.7.80-K} Tervezhető módon lehetővé kell tenni, hogy a főkulcs behelyezett állapotában a sorompó zavarállapotba kerüljön (állomási sorompó esetén pl. a fényorompó vörös fénykapcsolásával), ezáltal a sorompót fedező jelzőkre ne lehessen továbbhaladást engedélyező jelzést kivezérelni, illetve a már kezelt jelzőt vissza kell ejteni, és a menetengedélyt vissza kell vonni. A főkulcs ellenőrizhető a biztosítóberendezés más részegységében is, ekkor a főkulcs ezen részegységből történő kivételekor kell a „zavarállapotot” – a közúti berendezés sárga villogó üzemmódra kapcsolása nélkül – előidézni. (Ahol ez a funkció meglévő berendezésekben nincs tervezve, ott a biztosítóberendezés számára nem kell visszajelenteni a főkulcs használatát.)

#### **4.8. Utolérés- és ellenmenetbiztosítás módja**

A biztosítóberendezés hatásterületén az ellenmenet- és utolérés-kizárást – az állomási és a nyíltvonal szakaszokon egyaránt – vágányutas, „állomási” függőségekkel valósítjuk meg.

{0.1-K} Az egyes biztosítóberendezések kezelési körzethatárán, a szomszédos berendezés hatásterületére átnyúló biztonsági függéseket megfelelő adatátviteli csatornán keresztül meg kell valósítani.

{0.2-K} Meg kell valósítani, hogy nyíltvonal (kitérőt, kitérés lehetőséget nem tartalmazó) vágányszakaszokra ellentétes irányból, szabad jelzési kép mellett ne lehessen vonatot bocsájtani. (Még akkor sem, ha kellő számú térköz állna rendelkezésre a két vonat között).

A megvalósítás módja a nyíltvonal szakaszra vonatkozó menetirány beállítása és ellenőrzése. A menetirány fordítása a lezárt vágányutak állapotától függ, külön kezelés nem szükséges hozzá.

{0.3-K} Meg kell valósítani, hogy nyíltvonalról (kitérőt, kitérés lehetőséget nem tartalmazó vágányszakaszról) a vonatok – a haladási irányuk megváltoztatása után – jelzőkezelés mellett tudjanak visszatérni az állomásra, illetve a kitérés lehetőséghhez.

Ez történhet például a nyíltvonal szakaszra vonatkozó menetirány kényszerített megfordításával, vagy a jelzők menetiránnyal szembeni különleges jelzőkezelésével is.

{0.4-K} Pesterzsébeten és Aquincum elágazásnál, a MÁV irányába teljes értékű ellenmenet- és utolérés-kizárást kell megvalósítani. A Kén utcai vágánykapcsolatnál a HÉV és a MÁV biztosítóberendezését szintén össze kell kötni. A függőségeket hozzájárulás-kérés útján kell kialakítani.

Szabadkikötőnél, a kikötő iparvágánya felé nincs csatlakoztatható berendezés, így ezen az átmeneten nem kell gépi ellenmenet- és utolérés-kizárást megvalósítani.

## 4.9. Áramellátás

Az áramellátó berendezés feladata, hogy a biztosítóberendezés egyen- és váltakozófeszültségű villamos energia szükségletét a fogyasztói követelményeknek megfelelő szünetmentességgel, nagy megbízhatósággal és magas hatásfokkal biztosítsa. Az áramellátó berendezések autonóm rendszert alkotnak, a biztosítóberendezéseknek nem közvetlen részei.

Az egyes helyszínekre telepített berendezéseknek – értelemszerűen – külön áramellátó rendszerrel kell rendelkezniük.

Az áramellátó berendezés kifogástalan működése lényeges előfeltétele a biztosítóberendezés megbízható működésének, ezért szolgáltatási színvonalának és redundancia szintjének meg kell felelnie a közlekedésbiztonsági rendszerek által támasztott követelményeknek.

### 4.9.1. Betáplálási módok

A biztosítóberendezés áramellátása alapesetben az elsődleges, közüzemi betáplálásról történik. Ennek kiesése esetén szükségüzemi táplálásra kell átállni. Az áramellátó berendezés a következő szükségüzemi táplálásokról működtethető:

- másodlagos üzemi betáplálás
- felsővezetéki alátámasztás
- mobil dízel aggregátor (csak felszíni szakaszon)
- akkumulátoros alátámasztás.

#### Elsődleges közüzemi betáplálás

{4.9.1-K} A biztosítóberendezés elsődlegesen közüzemi hálózatról kell, hogy üzemeljen. Ennek jellemzői:

- Feszültség: 3×400/230V
- A fázisfeszültség ingadozásának megengedett értéke: 187-253 V
- Frekvencia: 50 Hz
- A frekvencia ingadozásának megengedett értéke:  $\pm 3$  Hz.

{4.9.2-K} Az üzemi betáplálás részére minden esetben az állomás egyéb fogyasztóitól független leágazást kell biztosítani.

#### Szükségüzemi táplálási módok

A szünetmentes energiaellátás alapeleme az akkumulátor telepsor (mely üzemi körülmények között folyamatos puffer üzemmódban töltés alatt van), melynek kapacitása a szükséges időtartamra biztosítja a berendezések korlátozás nélküli üzemét.

Tartalék hálózat az a hálózat, amely az üzemi hálózat zavartatása (kimaradása, határértékek túllépése, stb.) esetén lehetővé teszi a biztosítóberendezés teljes értékű (korlátozás nélküli) folyamatos üzemeltetését.

{4.9.3-K} A biztosítóberendezésnek az elsődleges közüzemi betáplálás mellett rendelkezni kell akkumulátoros alátámasztással, illetve legalább egyféle tartalék betáplálással.

{4.9.4-K} Tartalék betáplálás lehet:

- olyan második hálózat, amely legalább a 10 kV-os, illetve 20 kV-os szinten független az üzemi hálózat betáplálási körzetétől (paraméterei megegyeznek az elsődleges betáplálásával),
- felügyelet nélküli üzemeltetésű, mobil robbanómotoros áramfejlesztő gépcsoport, (dízel aggregátor, csak felszíni szakaszon),
  - Feszültség: 3×400/230V
  - A fázisfeszültség ingadozásának megengedett értéke: 187-253 V
  - Frekvencia: 50 Hz
  - A frekvencia ingadozásának megengedett értéke:  $\pm 3$  Hz.Mobil dízel aggregátor létesítése esetében a csatlakozási pontokat kell kiépíteni.
- felsővezetéki hálózat. A felsővezetékéről DC/DC, illetve DC/AC átalakítókkal táplálható be a biztosítóberendezés áramellátása. Az átalakító kimeneti DC feszültsége az akkumulátor töltéséhez megfelelő szintű, az AC feszültség paraméterei megegyeznek az elsődleges betáplálásával (figyelembe kell venni, hogy a felsővezeték feszültségmenetesítése esetén nem áll rendelkezésre.)

## 4.9.2. Általános követelmények

{4.9.5-K} A biztosítóberendezés folyamatos, üzemszerű működését tegye lehetővé. A biztosítóberendezések táplálásánál megkívánt folyamatosságot nagy megbízhatóságú elemek (készülékek), illetve adott helyeken redundáns részrendszerek és hidegtartalékok beépítésével kell biztosítani.

{4.9.6-K} Az áramellátó berendezés a fogyasztók szempontjából szükséges mértékben, gyakorlatilag szünetmentes energiát adjon. Ennek módja, hogy az egyes kimenetekhez tartozó szünetmentes tápegységek inverter alapüzemben működnek, azaz betáplálásuk az akkumulátorokról közvetlenül, inverter segítségével történik.

A szünetmentességgel kapcsolatos igényeket (megengedett hálózat kiesési idő, megengedett energiaellátási szünet, szükségüzem idő) a fogyasztók határozzák meg.

Az áramellátás méretezésénél figyelembe kell venni azt is, hogy a forgalom zökkenőmentes lebonyolításában szerepet játszó további rendszerek (távközlő berendezések, utastájékoztató, felsővezetéki szakaszoló, távvezérlő rendszer, stb.), és a biztosítóberendezési helyiségek klimatizálását végző berendezések is az szünetmentes energiaellátás fogyasztói lehetnek.

{4.9.7-K} Ha a biztosítóberendezések üzemi áramkörei biztonságtechnikai okokból földmentes kialakításúak, akkor az áramellátási készülékek bemenetük kimenetüktől és a kimeneti áramköröknek egymástól és a földtől galvanikusan függetlennek kell lenniük. Ilyen esetben az egyes táplálási csoportok tápsínjeinek (jelző, váltó, tengelyszámláló, stb.) földmentességét és egymástól való galvanikus függetlenségét gépi úton folyamatosan vizsgálni kell.

{4.9.8-K} A különböző (alapeseti és tartalék) táplálási módok közötti átkapcsolási idő max. 4 másodperc.

{4.9.9-K} A berendezés energiaellátó alrendszere a táplálásbiztonság növelése érdekében legyen képes több betápláló hálózat fogadására is.

{4.9.10-K} A biztosítóberendezés energiaellátó rendszere legyen kikapcsolható vészlekapcsolással (tűz és érintésvédelmi kapcsoló-TÉK) a jelfogóteremből és a helyi kezelőhelyiségekből is, önálló kapcsolóval. Vészlekapcsolás utáni visszakapcsoláskor minden foglaltsági szakasz foglalt lesz.

{4.9.11-K} A TÉK az időközönkénti működőképesség vizsgálatokat a biztosítóberendezés leállítása nélkül tegye lehetővé az üzemeltető számára. Ehhez szervízkapcsoló beépítése szükséges, amelyről a fogyasztók üzeme a próba idejére biztosítható.

{4.9.12-K} A berendezés készülékeit éghetetlen és önoltó anyagok felhasználásával kell tervezni, az alkalmazott szigetelőanyagok szilikont nem tartalmazhatnak.

{4.9.13-K} A készülékek védettségi fokozata legalább IP20 legyen

{4.9.14-K} A szekrényeket önállóan lehessen szállítani, a szállítás megkönnyítése érdekében a nehéz alkatelemeket (pl. transzformátorok, fojtótekercek stb.) a szekrényből el lehessen távolítani

{4.9.15-K} Kívánatos, hogy az áramellátó berendezés előállítását az ISO 9001, illetve MSZ EN 29001 szabvány előírásainak megfelelően történjen. Ha a gyártó nem rendelkezik az ISO 9001, illetve MSZ EN 29001 szabvány alkalmazását bizonyító okirattal, akkor a termék minőségét részletesen igazolni kell.

{4.9.16-K} A rendszer tervezett élettartama legalább 25 év legyen. Ezen időtartamon belül a gyártónak a tartalék alkatrészellátást vagy pótlást, valamint a készülékek javítását biztosítani kell.

{4.9.17-K} Az áramellátó berendezés meghibásodási gyakoriságára vonatkozó elvárás:

Az egyes készülékekre előírt MTBF érték :	100.000 óra
A rendszerre előírt MTBF érték:	80.000 óra

### Szünetmentes alátámasztás

A szükségüzem számára akkumulátoros alátámasztást kell biztosítani.

{4.9.18-K} Az alkalmazott akkumulátoroknak a célra megfelelő, Magyarországon kereskedelmi forgalomban ésszerű időn belül és reális áron beszerezhető típusoknak kell lenniük. Csak zártcellás és gondozásmentes, más berendezésekkel vagy kezelőszemélyekkel közös térben elhelyezhető, hosszú élettartamú (legalább 5 év) típus alkalmazása megengedett.

{4.9.19-K} Az energiaellátó rendszerrel szemben követelmény, hogy az akkumulátorok élettartamának megtartását beépített funkciókkal segítse.

{4.9.20-K} A szükségüzemnek szünetmentes módon védelmet kell nyújtania a betápláló feszültség kiesésével szemben a telepítési körülmények kívánalmainak megfelelően, de minimum 8 órás kieséssel szemben. A minimális szükségüzemi időt az akkumulátor cseréje nélkül legalább 5 évig tudnia kell a rendszernek.

### 4.9.3. Kimeneti szintek

{4.9.21-K} A belső- és külsőtéri elemek működéséhez az elemek specifikációja szerinti tápfeszültséget és teljesítményt biztosítani kell.

{4.9.22-K} Az áramellátó berendezésnek lehetővé kell tennie a jelzőfények éjjel/nappali átkapcsolását.

Az alagúti jelzők esetében nem szükséges az É/N átkapcsoló, ezek folyamatosan éjjeli üzemmódban működnek.

#### 4.9.4. Kezelés és visszajelentés

A biztosítóberendezés kezelőkészülékéről (tervezhető módon) a következő parancsok adhatók az áramellátás felé:

- {4.9.23-K} vészlekapcsolás,
- {4.9.24-K} tartalék áramforrás indítása (ún. szükségindítás, csak felszíni szakaszon, dízel aggregátorhoz),
- {4.9.25-K} a jelzőfeszültségek É/N átkapcsolása (erre felhívást kell adni), állítóáram lekapcsolás.

#### 4.9.5. Érintésvédelem

{4.9.26-K} A berendezéseknek meg kell felelniük az érvényes érintésvédelmi előírásoknak. Figyelembe kell venni mind a 400/230V AC 50Hz, mind az 1500V DC környezetet, illetve ahol a külsőtéri berendezések a MÁV pályahálózatához csatlakoznak, illetve a vonatkozó MÁV-előírások szerinti védőtávolságon belül vannak, a 25 kV AC 50 Hz előírásait is.

{4.9.27-K} A berendezés készülékei legyenek ellátva megfelelő földelő szorítókkal.

{4.9.28-K} A berendezés feleljen meg az MSZ1600, MSZ 172, MSZ 07-2506/1-4 előírásainak.

#### 4.9.6. Zavarvédelem

{4.9.29-K} A berendezésnek az érvényben lévő jogszabályoknak és szabványoknak megfelelően védettnek kell lennie a vezetett és sugárzott zavarokkal szemben.

{4.9.30-K} A berendezés az érvényben lévő jogszabályoknak és szabványoknak megfelelően sem vezetett, sem sugárzott módon nem generálhat zavarokat.

{4.9.31-K} Az áramellátó berendezések feleljenek meg az elektromágneses összeférhetőség (EMC) követelményeinek.

## 5. Kezelőfelület

A biztosítóberendezés és a központi forgalomirányító berendezés kezelőfelületeit, munkahelyeit a 4.2.7, a 4.2.8, a 4.2.9, és a 4.2.10 fejezet szerint kell elhelyezni. Jelen fejezet a kezelőfelületek kialakításával és a kezelésekkel foglalkozik.

A kezelőfelületek megvalósítása érdekében el kell készíteni azok részletes specifikációját, amely kiterjed a visszajelentési és kezelési funkciók pontos megvalósítására, a monitorképek elrendezésére és a menürendszer kidolgozására.

### 5.1. Kezelő- és visszajelentő szervek kialakítása

A kezelő és visszajelentő szervek kialakításánál figyelembe kell venni a vasúti biztosítóberendezésekre vonatkozó biztonságtechnikai követelményeket.

{5.1.1-K} A biztosítóberendezés kezelése céljára a biztonsági, a funkcionális és az ergonómiai követelményeket maradéktalanul kielégítő, színes monitoros, egérrel és billentyűzettel rendelkező munkahelyet kell kialakítani, amelynek segítségével a berendezésre vonatkozó kezelések kiadhatók, és amelyen a berendezés állapota kijelvezhető, illetve a szükséges automatizálási funkciókat megvalósítja.

{5.1.2-K} A kezelőfelület a biztosítóberendezéshez definiált interfészen csatlakozó, önálló berendezés.

{5.1.3-K} A kezelőfelület kialakítása, illetve csatlakoztatási módja, interfésze tegye lehetővé a távolról történő kezelést a kezelési hely egyértelmű definiálása mellett.

{5.1.4-K} A kezelőfelületnek, valamint kezelőfelület és a biztosítóberendezés közötti adatátviteli csatornának és csatlakozó interfésznek alkalmasnak kell lennie különleges, és biztonságkritikus (számlált) kezelések elvégzésére.

{5.1.5-K} Az egyes egységek működési zavara, vagy meghibásodása üzemveszélyes helyzetet nem idézhet elő, valamint nem eredményezheti más berendezések meghibásodását, leállítását.

{5.1.6-K} A kezelőfelületen meg kell jelennie a hatásterület torzított vágányábrájának. A vágányábrának egyszerűnek, áttekinthetőnek kell lennie, mindamelllett tartalmaznia kell mindazokat a legfontosabb információkat, amelyek az üzemi folyamat, illetve a biztosítóberendezési objektumok aktuális állapotának figyelemmel kíséréséhez szükségesek.

A vágányábra megjeleníthető áttekinthető és lupe képeken, de lehet standard (állandó) kép is. A standard kép információ tartalmának gyakorlatilag a lupe kép információ tartalmának kell megfelelnie.

{5.1.7-K} A kezeléseket is a vágányábrán kell elvégezni. A kezelések zöme a vágányábrán feltüntetett biztosítóberendezési objektumokhoz tartozó érzékenyített mezők kurzorral történő kiválasztásával és a megfelelő gombbal való aktivizálásával történik (pl. vágányútbeállítás a start- és a céljelző szimbólumára való kattintással).

{5.1.8-K} A berendezés kezelését jogosultsághoz kell kötni, a kezelőt azonosítani, illetve jogosultságát ellenőrizni kell. Szükséges a kezelő személyek jogosultságának gépi nyilvántartása, illetve ellenőrzése, ami a tényleges fizikai azonosítás garantálása érdekében jelszóval, kulccsal, vagy azonosító kártyával oldható meg. Az ezzel kapcsolatos konfigurálások, paraméterezések a felügyeleti illetve rendszermérnöki munkahelyen történhetnek meg.

{5.1.9-K} A kezelési jogosultság átadásának és átvételének módja üzemszerű esetben:

1. a kezelési jog kérése az átvevő munkahely által,
2. az átadó munkahely hozzájárul a kezelési jog átadásához az átvevő munkahely számára,
3. az átvevő munkahely átveszi a kezelést (a kezelési jogosultság ennek hatására adódik át).

{5.1.10-K} A kezelési jog átadása során a már megkezdett, hatásos kezelések végrehajtódnak, a tárolt kezelések elvesznek.

{5.1.11-K} A kezelési jog kényszerezett átvételére is lehetőséget kell biztosítani (kezelőfelület meghibásodása esetére).

{5.1.12-K} A biztosítóberendezés hatókörzetének kezelése – amennyiben több kezelési körzetet felügyel – történhet egy vagy több munkahelyről is. Egy kezelési körzet egy időben csak egy munkahelyről kezelhető. Betekintés céljából – kezelési jogosultság nélkül – egy kezelési körzet egy időben több munkahelyen is megjeleníthető.

{5.1.13-K} A kezelőfelületen azokat a kezelési körzeteket kell megjeleníteni, amelyeknek a kezelését az adott felületről végezni lehet, illetve amelyekre betekintést kell biztosítani. A megjelenítés – a kezelési körzetek méretétől függően – történhet egy, illetve több monitoron is.

- Állomási kezelőfelületen a saját kezelési körzete(ke)t, illetve távkezelés esetén a távkezelt körzeteket kell megjeleníteni.
- Helyi kezelőfelületen a helyi kezelés alá eső területet (kezelési körzetet) kell megjeleníteni.
- A forgalomirányító központ kezelőfelületén az egy dolgozó által kezelt, illetve betekintésre megnyitott körzeteket kell megjeleníteni.
  - Egy munkahelyhez akár a teljes hálózat is hozzárendelhető (kis forgalom mellett).
  - Több kezelői munkahely együttes használata esetén a munkahelyekhez a kezelt és a betekintésre megnyitott körzetek egyedileg rendelhetőek hozzá.

{5.1.14-K} A kezelő és visszajelentő felületnek, beleértve a biztosítóberendezési naplót is teljesen magyar nyelvűnek kell lennie.

{5.1.15-K} A kezelőfelülethez kiépítendő egy akusztikus zavarjelzés, amely a berendezés zavar- és hibaállapotai esetén hangjelzést ad. A hangjelzés csak nyugtázás után szűnhet meg.

{5.1.16-K} A kezelőfelületnek alkalmasnak kell lennie arra, hogy a biztosítóberendezéstől független funkciókat is megvalósítson.

- A kezelőfelületen kell megjeleníteni a forgalmi információkat (vonatszám, vonatok iránya)
- Törekedni kell arra, hogy az egyéb funkciók másik kezelőfelületen jelenjenek meg. A menetrendi vezérlő és egyéb, támogató funkciók adatai és a diagramok külön monitoron jelenjenek meg.

{5.1.17-K} Amennyiben a biztosítóberendezési kezelőfelületén egyéb alrendszerek információit is vissza kell jelenteni, illetve azokat is kezelni kell, a rendszerek egymásra hatás mentességét külön igazolni kell.

### 5.1.1. A kezelés és a megjelenítés eszközei

A kezelés és megjelenítés eszközeivel szemben alapvető elvárások:

- egyszerűség,
- megbízhatóság,
- meghibásodás esetén könnyű, gyors cserélhetőség,
- tévesztésmentes, segíti a gyors és tudatos kezelést.

{5.1.18-K} Részletes megfigyeléshez, kezeléshez megjelenítő eszközül a berendezés hatókörzetének megfelelő számú, legalább 21:9-es képarányú, villódzásmentes, kis sugárzású, professzionális színes monitort kell alkalmazni. A megjelenítés grafikus vagy kvázigrafikus lehet.

{5.1.19-K} A kezelőfelület legalább olyan felbontású legyen, ami lehetővé teszi a kezelési körzet egy monitoron történő jól áttekinthető megjelenítését. Egy monitoron több kezelési körzet is megjeleníthető (a körzetek méretétől függően). A főmenetirányítói munkahelyen a teljes vonal áttekintő képét meg kell valósítani (pl. monitorfal alkalmazásával).

A monitorok száma a kezelői munkahely által kezelendő és áttekintendő terület méretétől függ.

{5.1.20-K} A kezelőfelületnek „eljárás biztos kezelői felület”-nek kell lennie, amely esetében az objektumokhoz tartozó szöveges információtartalmat a grafikus megjelenítéssel összehasonlítja.

{5.1.21-K} Az alkalmazandó szimbólumkészlet kialakítása során a HÉV-nél rendszeresített EBO2 szimbólumkészlet alapelveit kell követni. A szállítónak egyeztetnie kell az üzemeltetővel, és biztosítani kell annak módosíthatóságát. Valamennyi kezelőkészüléken azonos szimbólum készletet kell alkalmazni.

{5.1.22-K} A különböző kezelőfelületeken az azonos értelmű kezeléseket azonos módon kell elvégezni.

{5.1.23-K} Az alapvető kezelő eszköz az egér. Az egérrel mozgatott kurzorral több monitor esetén is a teljes képernyő felületet át kell tudni fogni. Az egér bal gombjával való kattintás általában azonnali parancskezdeményezést jelent, a jobboldali gombbal való kattintás pedig a következő művelet előkészítését (pl. menüablak megnyitását) eredményezi.

{5.1.24-K} A szöveges bevétel céljára a billentyűzet szolgáljon. A billentyűzettel (átváltási procedúra nélkül) az egeres kezeléseknél is végrehajthatóknak kell lenniük. Ez azt jelenti, hogy a billentyűzet egyúttal az egér tartaléka.

{5.1.25-K} A különleges kezelések esetén garantálni kell, hogy a készüléket kezelő személyzet tudatosan végzi az adott műveletet. Ennek előfeltétele, hogy a visszajelentő kép biztonsági értékű legyen, valamint, hogy a rendszer a kezelés különleges jellegére hívja fel a kezelő figyelmét és a parancsot csak külön megerősítés után fogadja el. Különleges kezelésekre azonban alkalmazhatók a kezelőt a helyes döntésben támogató cseklislisták is.

A rendelkezésre állás növelése érdekében a kezelő és visszajelentő szerveknek redundanciát kell tartalmazniuk.

- {5.1.26-K} Hiba esetén biztosítani kell a meghibásodott egység felismerésének lehetőségét.
- {5.1.27-K} Az adott egység működésképtelensége a forgalmi szolgálatban jelentős fennakadást ne okozzon (a meghibásodott egység funkcióinak másik működő berendezésre történő átirányítása, az adott berendezés – akár a forgalmi személyzet által – könnyen cserélhető legyen).
- {5.1.28-K} Az állomási és helyi kezelőfelületnél melegtartalékot biztosítani kell. A két kezelőfelület párhuzamosan, duál rendszerként működjön.
- {5.1.29-K} A forgalomirányító központban legalább egy tartalék munkahelyet kell létesíteni, amelyen hiba esetén azonnal átvehető a meghibásodott munkahely körzetei.

## 5.2. Kezelések

A kezelőfelületen végrehajtott műveletek két fő csoportját a kezelések (parancskiadások), illetve a visszajelentések, szöveges figyelmeztetések nyugtázása alkotják. A parancskiadásokat vágányút beállítási, illetve az objektumokra (objektumcsoportokra) vonatkozó egyedi kezelések (egyedi parancskiadások) alkotják.

A berendezésnek a kezelésekre vonatkozóan az alábbi követelményeket kell teljesítenie:

- {5.2.1-K} A kezeléseknek alapvetően az ablaktechnikára kell épülniük. A menüvezérelt kezelés esetén biztosítani kell, hogy a kiválasztott, aktivált elem mellett megjelenő menü minél kevesebb forgalmi információt fedjen le és a képernyőn - kezelés hiányában - csak egy meghatározott (a kezelőt nem zavaró) ideig kerüljön kijelzésre. Amennyiben egy menü további almenüket tartalmaz az egyes menük megkülönböztethetőségéről gondoskodni kell. A menüknek, almenüknek tartalmazniuk kell az adott objektumra vonatkozó összes kezelési lehetőséget (egyes speciális eseteket is figyelembe véve).
- Az ablakok konkrét felépítését, a menük és almenük rendszerbe foglalását a szállító cégek maguk határozhatják meg. A menük és almenük, illetve a kezelésekkel kapcsolatos részműveletek gyártó-specifikus eltérései megengedettek.
- {5.2.2-K} A berendezés csak a szabályszerű, értelmes parancsokat fogadja el és hajtsa végre; amennyiben a bevitt parancs nem hajtható végre, a kezelőt ennek okáról informálni kell.
- {5.2.3-K} Az üzemszerű kezeléseket (pl. váltóállítás, vágányút beállítás) regisztrálni kell.
- {5.2.4-K} A nem üzemszerű kezeléseket (érzékelő elem kiiktatásos váltóállítás, felvágott váltók állítása, jelző "Megállj!"-ra kapcsolás, vágányút visszavonás, vágányút kényszeroldása, hívójelző bekapcsolása, hívójelzés feloldása, vonali sorompók kezelése, operatív menetrend adatok) regisztrálni kell; ezen kezeléseknél csak megfelelő megerősítés mellett és csak naplózás után válhatnak hatásossá. Ez alól kivétel a „Jelző megállj!” és a vészlekapcsolás kezelés, amelyeknek mindenképpen kiadhatónak kell lenniük.
- {5.2.5-K} Különleges forgalmi szituációknál legyen lehetőség az érintett objektumra vonatkozó kiegészítő szöveg bevitelére, megjelenítésére.
- Célszerű, ha a berendezés üzemzavar esetén is interaktív módon, illetve cseklistaszerűen támogatja a forgalmi szolgálattevőt a kezelésben.
- {5.2.6-K} Lehetővé kell tenni az objektumokhoz kizárások és korlátozások (váltók egyedi lezárása, vágányok forgalomból való kizárása) beadását, ill. feloldását is. Ezzel kapcsolatban:
  - lehetővé kell tenni, hogy a forgalomból minden objektum (közvetlenül vagy közvetve) kizárható legyen. (Pl.: jelző startkénti, célkénti vagy start- és célkénti zár alatt tartása, váltó, ill. vágányszakasz zár alatt tartása, stb.);
  - lehetővé kell tenni, hogy kijelölt objektumokat érintő kezelések csak a figyelmeztető jelzés forgalmi szolgálattevő által történő nyugtázása után válhassanak hatásossá;
  - célszerű, hogy a berendezés üzemzavar esetén interaktív módon, ill. ellenőrző listával támogassa a forgalmi szolgálattevőt a kezelésben;
  - az egyedi kezelések külön csoportját alkotják az úgynevezett különleges kezelések, amelyekkel adott esetben alapvető függőségek is kiiktathatók (pl. a foglaltságellenőrzés kiiktatása a szigetelés kikapcsolós váltóállításkor). Egy különleges kezelésnek mindig összetettebbnek kell lennie, mint egy normál kezelésnek, mivel a végrehajtás előtt nyugtázási, megerősítési művelet is szükséges;

- Célszerű az egyes - esetleg más szakszolgálathoz tartozó - személyek rendszerinformációkhoz való hozzáférési és parancskiadási lehetőségeit korlátozni jelszó alkalmazásával stb.);

A kezelői munkahely beállítása során el kell végezni a kezelőfelületre vonatkozó alapkezelések (AK) beállítását, illetve a kezelési körzetre vonatkozó kezelések (KÖ) beállítását. A forgalom-lebonyolítás során a parancsok két fő csoportját a vágányút beállítási parancsok (VK), illetve az objektumokra (objektumcsoportokra) vonatkozó egyedi parancsok alkotják (EK). Az egyéni kezelések között vannak nehezített (NK) és kényszerkezelések (KK) is. A kezelőfelületen elvégezhetőek előre programozott működések is (PK).

### **Vágányutas kezelések (VK)**

A vágányút beállítás kezdeményezése a start- és célpont meghatározása szükséges. A vágányút beállítására irányuló kezdeményezés akkor is hatásos, ha függőségi okok miatt a vágányút az adott időben nem állítható be. Ilyenkor a parancs tárolódik.

A vágányút startpontja lehet fizikai és virtuális jelző, célpontja ezeken felül fiktív célpont (a vágányúti kezelésre kijelölt megfelelő pont) is lehet. Fiktív célpont akkor szükséges, ha nincs fizikai vagy virtuális jelző, amely célpontként szolgálhat (pl. kijárat a biztosítóberendezés hatásterületéről a csatlakozó pályahálózatra).

### **Egyedi parancsok (EK)**

Az objektumokra vonatkozó egyedi parancsok (pl. egyéni váltóállítás kezdeményezés) bevitele általában két lépésben történik. Az első az objektum kiválasztása a meghatározott jelölő mezőre való rákattintással, melynek hatására megjelenik egy kezelő ablak, ami tartalmazza a lehetséges menüpontokat. Ekkor végezhető el a kezelés második lépése, a megfelelő menüpont kiválasztása. (Ha a kívánt menüpont a főmenüben nem szerepel, akkor tovább kell lépni a megfelelő almenübe.) Az objektumcsoportokra vonatkozó parancsok esetében a kezelés elve változatlan, csak egy további művelettel az előválasztást is el kell végezni.

Az egyedi parancsok külön csoportját alkotják az úgynevezett speciális parancsok. A speciális parancsok – korábbi terminológia szerint – a véletlen megnyomást megakadályozó szerkezettel ellátott, a számlálás, az ólomzárás, illetve az egyéb nem kimondottan üzemszerűen alkalmazott nyomógombok segítségével végzett kezelésekkal mutatnak hasonlóságot. A speciális parancsok tehát olyan, csak kivételes esetben alkalmazott parancsok, melyekkel adott esetben alapvető függőségek is kiiktathatók (pl. a foglaltságellenőrzés kiiktatása váltóállításkor). Ezek közös jellemzője, hogy nagy felelősséggel járnak és a kezelő részéről nagy figyelmet igényelnek. A speciális parancsok jellegük szerint az NK nehezített (vagy kritikus) kezelések vagy a KK különleges (vagy kényszer) kezelések csoportjába sorolhatók.

### **Programozható kezelések (PK)**

Ebbe a csoportba azok a kezelések tartoznak, amelyek bizonyos működések előtt felprogramozást, beállítást igényelnek, és a beállítást üzem közben, a kezelőszemélyzet végzi. Ilyen például a kerülővágányutak útvonala, vagy vágányúttárolás esetén a tárolt vágányutak beállítási sorrendje.

{5.2.7-K} A kezelőfelületnek az alábbi, 6. táblázat szerint kezelések elvégzésére kell alkalmasnak lennie.

jelölés	elnevezés	kezelés jellege	megjegyzés
<b>Kezelőfelület működtetésére vonatkozó kezelések</b>			
KP1	Kezelési jogosultság kérés	KÖ, AK	
KP2	Kezelési jogosultság átadás	KÖ, AK	
KP3	Kezelési jogosultság átvétel	KÖ, AK	
KP4	Kezelési jogosultság kényszerezett átvétel	KÖ, AK, KK	
KP5	Akusztikus zavarjelzés kikapcsolás	KÖ, AK	
KP6	Éjjel/nappali átkapcsoló	AK, NK	a teljes felszíni hatásterületre vonatkozik
<b>Vágányelemekre vonatkozó kezelések</b>			
SZ1	Vonatszám és további vonatadatok beadása	AK	csak KÖFI-felületen, csak kijelölt vágányelemeken
SZ2	Vonatszám és további vonatadatok változtatása	AK	csak KÖFI-felületen, az előző és a megváltoztatott adatok folytonossága megmarad
SZ3	Vonatszám és további vonatadatok törlése	AK	csak KÖFI-felületen
SZ4	Forgalomkizárás	EK	
SZ5	Forgalomkizárás feloldása	EK	
SZ6	Tengelyszámláló alapbahelyezés	EK, NK, KK	
SZ7	Foglaltság-oldás előkészítés	EK, NK	
<b>Váltókra vonatkozó kezelések</b>			
V1	Egyéni váltóállítás	EK	az aktuális állással ellentétes állásba vezérel
V2	Egyéni váltóállítás szigetelés kikapcsolással	EK, NK, KK	
V3	Váltó egyedi lezárása	EK	
V4	Váltó egyedi lezárás feloldása	EK	
V5	Állítás felvágásnál	EK, NK, KK	
V6	Állítóáram lekapcsolás	EK, NK	
V7	Állítóáram visszakapcsolás	EK, NK	
<b>Jelzőkre vonatkozó kezelések</b>			
J1	Vonatvágányút beállítás	VK	
J2	Kerülő-vonatvágányút beállítás	VK	
J3	Vonatvágányút-tárolás megkerülés	VK	
J4	Tolatóvágányút beállítás	VK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J5	Tolatóvágányút beállítása foglaltságellenőrzéssel.	VK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J6	Kerülő-tolatóvágányút beállítás	VK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J7	Tolatóvágányút -tárolás megkerülés	VK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J8	Jelzőkezelés nélküli vágányútbeállítás	VK	

J9	Jelzőkezelés nélküli vágányút beállítás visszavonása	VK	
J10	Egyéni főjelző-kezelés (jelzőkezelés nélküli vágányút beállítása után)	EK	
J11	Egyéni tolatásjelző-kezelés (jelzőkezelés nélküli vágányút beállítása után)	EK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J12	Hozzájárulás kérés	VK	kezelési körzethatáron átnyúló vágányutak esetén, ha a szomszédos kezelési körzetek kezelését más végzi
J13	Hozzájárulás adás	VK	
J14	Hívójelzés bekapcsolása	EK, NK, KK	
J15	Biztosított hívójelzés bekapcsolása	EK, KK	csak tolatóvágányút nélküli szakaszon
J16	Automata hívójelzés bekapcsolása	EK, NK, KK	olyan vágányutakban, amelyek csak útátjárót tartalmaznak . A parancs kiadásától a visszavonásig a berendezés minden vágányútbeállítás során kivezérli.
J17	Automata hívójelzés visszavonása	EK, NK, KK	
J18	Hívásfeloldó vezérlés	EK, NK	csak az erre kiépített jelzőkön
J19	Vonatstart-kizárás bekapcsolása	EK	
J20	Tolató-start kizárás bekapcsolása	EK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J21	Vonatstart-kizárás kikapcsolása	EK	
J22	Tolató-start kizárás kikapcsolása	EK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J23	Jelző "Megállj!"	EK, NK, KK	naplózás nélkül is, azonnal végrehajtandó
J24	Vágányúttárolás-törlés	VK	jelzőkezelés nélküli vágányút törlése
J25	Vonatvágányút kényszeroldás	EK, NK, KK	
J26	Tolatóvágányút kényszeroldás	EK, NK, KK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J27	Vágányúttárolás-priorizálás programozás	KÖ, PK	
J28	Alap-vonatvágányút kijelölés, kerülő-vonatvágányút programozása	VK, PK	
J29	Alap-tolatóvágányút kijelölés, kerülő-tolatóvágányút programozása	VK, PK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J30	Összetett vonatvágányút programozása	KÖ, PK	
J31	Összetett tolatóvágányút programozása	KÖ, PK	csak tolatóvágányutas szakaszon
J32	Csoportos vágányútbeállítás programozása	KÖ, PK	
ÖJÜ BE	Önműködő jelzőüzem bekapcsolás	EK	
ÖJÜ KI	Önműködő jelzőüzem kikapcsolás	EK	
ÖJÜ prg	Önműködő jelzőüzem programozás	EK, PK	ÖJÜ mellett a jelzőhöz köthető funkciók beállítása
<b>Sorompókra vonatkozó kezelések</b>			
SR1	Sorompó csukása kézi kezeléssel	EK	
SR2	Sorompó csukása vágányfüggő kézi kezeléssel	EK	
SR3	Sorompó vészlecsukása	EK	

SR4	Sorompó nyitása kézi kezeléssel	EK	
SR5	Vasúti program kérés közúti berendezéstől	EK, NK	csak kombinált közúti-vasúti berendezéseknél
SR6	Vasúti program kijelentkezés közúti berendezésből	EK, NK	
SR7	Sorompó felnyitás-kizárása bekapcsolása	EK	
SR8	Sorompó felnyitás-kizárása kikapcsolása	EK	
SR9	Sorompó fehér fény lekapcsolás	EK, NK	
SR10	Sorompó piros fény lekapcsolás	EK, NK, KK	
SR11	Csapórúd állítóáram lekapcsolás	EK, NK	csak csapórudas (félsorompós) kialakításnál, sorompó piros fény lekapcsolással és visszkapcsolással összevonható
SR12	Csapórúd állítóáram visszkapcsolás	EK, NK	
<b>Egyéb kezelések</b>			
TÉK	Állomási vészlekapcsolás	EK, NK	állomási biztosítóberendezés-központra vonatkozik, kétszeresen nehezített kezelés. Naplózás nélkül is, azonnal végrehajtandó
PEP	Peronvészkapcsoló alapbahelyezés	EK, NK	adott peronvészkapcsolóra vonatkozik

6. táblázat

### 5.2.1. Rendkívüli esetekben alkalmazandó hardver kezelések

{5.2.8-K} Az alábbi helyszíneken véletlen megnyomás ellen kétszeresen védett módon (pl. burkolás + véletlen működtetést megakadályozó szerkezet) egy kapcsolót vagy nyomógombot kell elhelyezni, amellyel tűz, vagy elemi esemény esetén a központi forgalomirányítói munkahelyet kiszolgáló berendezések teljes feszültségmentesítését kell lehetővé tenni (TÉK).

- állomási forgalmi irodákban, ahol a biztosítóberendezésnek kezelőfelülete van, a saját biztosítóberendezés lekapcsolására,
- helyi kezelőkészülékkel ellátott helyiségekben, a saját biztosítóberendezés lekapcsolására,
- biztosítóberendezési központokban (jelfogótermekben), a saját biztosítóberendezés lekapcsolására,
- kihelyezett elemvezérlők szekrényében, az adott elemvezérlő lekapcsolására,
- a központi forgalomirányító helyiségben a központi forgalomirányító berendezés (számítógépek) lekapcsolására.

Az állomási berendezések vészlekapcsolása a központi forgalomirányító berendezés kezelőfelületről is működtethető.

A távkezelt állomások vészlekapcsolása a távkezelést végző kezelőfelületről is működtethető.

### 5.3. Visszajelentések

{5.3.1-K} A berendezések állapotáról, a forgalmi helyzetről a visszajelentéseknek mindenkor hű képet kell adni. A visszajelentéseknek egyértelmű, megbízható és folyamatos jelzést kell adniuk, a működés zavarát vagy az állapot változását a berendezés jelfeldolgozási képességével összhangban haladéktalanul jelezniük kell.

{5.3.2-K} A vágányábrának egyszerűnek, áttekinthetőnek kell lennie, mindamellett tartalmaznia kell mindazokat a legfontosabb információkat, amelyek az üzemi folyamat, illetve a biztosítóberendezési objektumok aktuális állapotának figyelemmel kíséréséhez szükségesek.

A rendszer hatókörzetébe tartozó objektumok visszajelentésére csak egyszerű, könnyen és gyorsan kiértékelhető jelöléseket lehet alkalmazni. Célszerű színes megjelenítők használata, így biztosítható, hogy a kijelzőn megjelenített ábrák ne csak alakjukkal, hanem színükkel is utaljanak az egyes objektumok típusára és állapotára (vágányút beállításban érintettek, foglalt, stb.).

A súlypontot az információtartalom meghatározása képezi, ugyanis ez szabja meg a visszajelentések tartalmát és részletességét. Alapelv, hogy a meghatározott információtartalom a kezelő részére valamilyen formában (ha nem a vágányábra alapján, akkor pl. az információs ablakok vagy a zavarjelzések útján) hozzáférhető legyen.

{5.3.3-K} A forgalmi személyzet túlterhelésének megelőzése érdekében a berendezés alapállapotában a visszajelentések száma minimális legyen. Ha az összes visszajelentett információ mennyisége a szolgálattevő terhelésének csökkentése érdekében korlátozott, legyen lehetőség a háttérben rendelkezésre álló, a kezelő személyzet számára szükséges visszajelentések megjelenítésére.

{5.3.4-K} A megjelenő zavarokhoz tervezhető módon kapcsolódjon akusztikus zavarjelzés is. A zavarjelzések legyenek nyugtázhatók (hangjelzés megszüntetése). A korábbi, már nyugtázott zavar- és hibaállapotra utaló jelet az újonnan érkezett ugyanilyen típusú információ írja felül.

A kezelőfelületnek a következő állapotokat kell tudni visszajelentenie:

#### A kezelőfelület üzemállapota

{5.3.5-K} A kezelőfelület üzemállapotát kezelési körzetenként vissza kell jelenteni:

- a kezelőfelület működőképessége (életjel),
- aktív kezelés vagy csak betekintés.

#### Vágányok, vágányszakaszok

Az állomási és vonali vágányok, illetve a vágányok és a vágányszakaszok a kezelés és megjelenítés szempontjából egyazon kategóriába tartoznak.

{5.3.6-K} A vágányszakaszokon megjelenítendő információk:

- Foglaltság:
  - szabad,
  - foglalt,
  - foglaltsági zavar,
  - előkészített oldás,

- foglaltságérzékelés nélküli vágány,
- Lezárás:
- vágányútban nincs lezárva,
  - vágányút kijelölés,
  - vágányútban lezárva,
  - tolatóvágányút kijelölés (csak tolatóvágányutas szakaszon),
  - tolatóvágányútban lezárva (csak tolatóvágányutas szakaszon),
  - forgalom kizárás.
- Vonatszám vezérlés (a menetrendi vezérlőhöz tartozó, de a kezelőfelületen megvalósítandó, nem biztonsági funkció – a funkciók önálló menetrendi felülvezérlő felületen is megvalósíthatók, a vonatszám megejelítést azonban ebben az esetben is kötelező a biztosítóberendezési kezelőfelületen megvalósítani):
- vonatszám megjelenítése, (aktuális vonatszám, illetve cél-vonatszám eltérő módon, színnel jelölve vagy táblázatos módon). A vágányára áttekinthetősége érdekében a vonatszámot – tervezhető módon – nem szükséges valamennyi foglaltsági szakaszon kijelezni, de a vágányelemre kattintva, menüből minden vágányelem esetén szükséges a lekérdezhetőség (például vonatfogadó vágányok és térközszakaszok esetében szükséges a direkt megjelenítés, váltó foglaltsági szakaszokon nem feltétlenül szükséges).
  - vonatszám kijelölés (beírás, változtatás, törlés),
  - vonat haladási irány,
  - egyéb, vonatszámhoz köthető adat (pl. pályaszám, fordaszám, vonatnem, feszültségnem, vezető neve) megjelenítése,
  - egyéb, vonatszámhoz köthető adat kijelölés (beírás, változtatás, törlés),
  - egy tápfeszültségű/két tápfeszültségű jármű megjelölése,
  - vonatnem megjelenítése,
  - inkoherens vonatadatok,
  - ÖVI üzemmódban a menetrendi eltérés kijelzése,
  - és egyéb kapcsolódó adatok megjelenítése (ki- és bekapcsolható módon).

### Villamos állítású váltók

{5.3.7-K} A váltókon – mint vágányszakaszokon – megjelenítendő, vágányszakaszokra vonatkozó információk megjelenítése azonos a {5.3.6-K} pont szerintiekkel. Ezekon felül az alábbi információkat kell megjeleníteni:

- Vezérlés, lezárás:
- kijelölés egyéni kezeléshez
  - vezérlés alatt
  - egyénileg nincs lezárva,
  - egyénileg le van zárva
  - vezérlési hiba (csak külső elemvezérlőn keresztül működtetett váltók esetén, ha a biztosítóberendezés és az elemvezérlő vezérlési állapota nem azonos).
- A váltó állása:
- jobb vezérlés és jobb végállás,
  - jobb vezérlés és váltózavar,
  - jobb vezérlés és állítás folyamatban,
  - jobb vezérlés és nincsenek aktuális állapot adatok,

- jobb vezérlés és váltófelvágás,
- bal vezérlés és bal végállás,
- bal vezérlés és váltózavar,
- bal vezérlés és állítás folyamatban,
- bal vezérlés és nincsenek aktuális állapot adatok,
- bal vezérlés és váltófelvágás.

### Főjelzők és tolatásjelzővel egyesített főjelzők

{5.3.8-K} A kezelőfelületen elkülöníthető módon kell ábrázolni a látható és a virtuális jelzőket. A főjelzőkön és tolatásjelzővel egyesített főjelzőkön megjelenítendő információk:

- Jelzési kép, hibaállapot, zavarállapot:

- "Megállj!" jelzés (a jelző hibátlanul működik),
- "Szabad" jelzés vonat részére (a jelző hibátlanul működik),
- „Hívójelzés” (a jelző hibátlanul működik),
- „Biztosított hívójelzés” (a jelző hibátlanul működik).

Az alábbi állapotinformációkat csak látható jelzőknél kell visszajelteni:

- "Szabad a tolatás" jelzés (a jelző hibátlanul működik), (csak tolatásjelzővel egyesített főjelzők esetén),
- „Hívójelzés feloldása” (ha fel van ilyen optika szerelve a jelzőre),
- vörös fény hiba,
- „Szabad” jelzés hiba (az alábbi, többféle hibajelenség esetén a forgalmi kezelőfelületen azonos hibajelzés. A hibák pontos visszajelzését csak a diagnosztikai felületen kell megjeleníteni):
  - "Megállj!" jelzés mellett szabad fény hiba (bármely, szabad jelzés kiadásához szükséges fény hibája),
  - "Szabad" jelzés mellett, másik szabad jelzőfény hibája, de a "Szabad" jelzés teljes értékű,
  - "Szabad" jelzés mellett, szabad jelzőfény hibája, "Szabad" jelzés alacsonyabb sebességértékű jelzéssel,
  - "Megállj!" jelzés mellett fehér fény hiba,
  - "Szabad" jelzés mellett fehér fény hiba,
  - "Szabad" jelzés zavar (vonatvágányúti jelzésvezérlés van, jelzés nincs),
  - "Szabad a tolatás" jelzés zavar (tolatávágányúti jelzésvezérlés van, jelzés nincs) (csak tolatásjelzővel egyesített főjelzők esetén),
- „Hívójelzés” zavar (hívójelzés vezérlés van, jelzés nincs),
- sötét jelző.

- Jelzőkezelési üzemmódok:

- a jelző csak egyedileg vagy vonatszamos automata üzemben kezelhető,
- a jelző kötött programú automata üzemmódba bekapcsolható, de egyik önműködő üzemmód sincs bekapcsolva,
- a jelző kötött programú automata üzemmódba bekapcsolható; az ÖJÜ önműködő jelzőüzem be van kapcsolva,

- Vezérlési állapotok:

- nincs vezérlés (alapállás),

- jelző kijelölés főjelzős kezelési folyamathoz,
- vonatvágányút tárolás,
- "Szabad" jelzés (vonat start) kizárás,
- céllezárás jelölő mező kijelölés (kezelési folyamathoz),
- vonatcél- (jelzőállítás) kizárás.

Az alábbi vezérlési állapotinformációkat csak látható jelzőknél kell visszajelenteni:

- jelző kijelölés tolatásjelzős kezelési folyamathoz (csak tolatásjelzővel egyesített főjelzők esetén),
- tolatóvágányút tárolás (csak tolatásjelzővel egyesített főjelzők esetén),
- "Szabad a tolatás" jelzés (tolató start) kizárás (csak tolatásjelzővel egyesített főjelzők esetén),
- tolatócél-kizárás (csak tolatásjelzővel egyesített főjelzők esetén),
- „Hívójelzés feloldása” jelzés vezérlés (ha fel van ilyen optika szerelve a jelzőre),
- „Hívójelzés feloldása” jelzés kizárás (ha fel van ilyen optika szerelve a jelzőre).

- Vágányúti állapotjelzések:

- vonatvágányúti céllezárás,
- vonatvágányúti céllezárás oldási időzítés,
- vonatvágányút kényszeroldás időzítés.

Az alábbi vágányúti állapotinformációkat csak tolatásjelzővel egyesített (látható) főjelzőknél kell visszajelenteni:

- tolatóvágányúti céllezárás,
- tolatóvágányúti céllezárás oldási időzítés,
- tolatóvágányúti kényszeroldás.

Virtuális jelzők esetében tehát értelemszerűen nem kell visszajelenteni a jelzőfények működésére, valamint a tolatásjelzőkkel egyesített főjelzőkre vonatkozó állapotokat. Egyébként a látható jelzőkkel azonos információkat kell megjeleníteni.

## Előjelzők és ismétlőjelzők

{5.3.9-K} Az előjelzőkön és ismétlőjelzőkön megjelenítendő információk:

- Jelzési kép, hibaállapot:
  - "Megállj!"-ra utaló előjelzési fény hiba,
  - "Szabad"-ra utaló előjelzési fény hiba.

## Tolatásjelzők

{5.3.10-K} A tolatásjelzőkön megjelenítendő információk:

- Jelzési kép, hibaállapot, zavarállapot:
  - "Szabad a tolatás" jelzés (a jelző hibátlanul működik),
  - kék fény hiba,
  - "Tilos a tolatás" jelzés mellett fehér fény hiba,
  - fehér fény hiba,
  - "Szabad a tolatás" jelzés zavar (tolatóvágányúti jelzésvezérlés van, jelzés nincs),
  - sötét jelző.

- Vezérlési állapotok:

- nincs vezérlés (alapállás),
- jelző kijelölés,
- tolatóvágányút tárolás,
- "Szabad a tolatás" jelzés (tolató start) kizárás,
- céllezárás jelölő mező kijelölés (kezelési folyamathoz),
- tolatócél-kizárás (csak tolatásjelzővel egyesített főjelzők esetén).

- Vágányúti állapotjelzések:

- tolatóvágányúti céllezárás,
- tolatóvágányúti céllezárás oldási időzítés,
- tolatóvágányúti művi oldás időzítés.

## Sorompók

Az állomási és vonali sorompók – függetlenül attól, hogy a kültéri berendezéseket a biztosítóberendezés közvetlenül, vagy kihelyezett elemvezérlőn keresztül működteti – a kezelés és megjelenítés szempontjából azonosak, azzal kiegészítve, hogy kihelyezett elemvezérlő használata esetén az átviteli csatorna épségét is vizsgálni kell. Az információ egyeztetést a lehetőségek mértékében minden üzemi állapot tekintetében el kell végezni és hiba esetén ki kell jelezni.

{5.3.11-K} A sorompóknál megjelenítendő információk:

- Sorompójelző (fényesorompó) állapotinformációk:

- a sorompó fel van nyitva, a piros és fehér fények áramköre rendben (alapállapot),
- a sorompó le van zárva, a piros fények áramköre rendben,
- hibaállapot - a sorompó fel van nyitva (valamelyik fehér fény nem működik, vagy minden fényesorompó jelzőkészüléken legfeljebb egy piros optika nem fog működni lezáráskor),
- hibaállapot - a sorompó le van zárva, a piros fények áramköre meghibásodott, de a fényesorompó továbbhaladás tilalmát kifejező jelzése még fennáll (minden fényesorompó jelzőkészüléken legalább egy villogó piros fény világít),
- zavarállapot: a piros fények áramköre annyira meghibásodott, hogy a fényesorompó továbbhaladás tilalmát kifejező jelzése nem áll fenn (valamelyik sorompójelzőn egyik piros fény sem működőképes).
- a fényesorompók sötétek.

- Sorompórúd (félsorompó csapórúd, teljes sorompó csapórúd) állapot információk:

- a sorompórúdak nyitott végállásban vannak,
- a félsorompó csapórúd csukódik (minden rúd legalább 12,5°-ot mozdult),
- a sorompórúdak csukott végállásban vannak,
- a félsorompó csapórúd nyílik,
- sorompórúd zavar (a csapórúdak az előírt idő alatt nem érik el az előírt pozíciót),
- csapórúd törés.

- Vezérlési állapot:

- vezérlés nyitásra,
- vezérlés csukásra,

- vörös (és motor áramkör) lekapcsolás, fehér lekapcsolás,
- vezérlési hiba (csak külső elemvezérlőn keresztül működtetett sorompók esetén, ha a biztosítóberendezés és az elemvezérlő vezérlési állapota nem azonos).

- Egyéni, kézi vezérlés:

- a sorompó egyéni kezeléssel csukásra vezérelve,
- a sorompó egyéni kezeléssel nyitásra vezérelve,
- zavar oldás kézi csukás állapotba.

A félsorompókra és a teljes csapórudas sorompókra vonatkozó információk egyformák.

A vezérlés csukásra/nyitásra állapot az aktuális üzemi feltételek alapján meghatározott alapszabvány, azt mondja meg, hogy a sorompónak nyitottnak vagy csukottnak kell-e lennie.

{5.3.12-K} A sorompókon – mint vágányszakaszokon – megjelenítendő, vágányszakaszokra és vágányutakra vonatkozó információk megjelenítése azonos a {5.3.6-K} pont szerintiekkel. Ezekon felül az alábbi információkat kell megjeleníteni:

- Foglaltság:

- a sorompós vágányszakasz és az esetleges szuperponált szakaszok is szabadok,
- a sorompós vágányszakasz foglalt, az esetleges szuperponált szakaszok szabadok,
- a sorompós vágányszakasz és az esetleges szuperponált szakaszok is foglaltak.

- Vágányutakkal kapcsolatos információk:

- a sorompó felnyitás kizárása (a sorompó vonatvágányút vagy tolatóvágányút részére előzetesen lezárva),
- a sorompós vágányszakasz lezáródása vagy a vasúti jelző "Szabad" illetve "Szabad a tolatás" jelzése a sorompó aktuális üzemi állapota miatt nem lehetséges.

- Vágányonkénti, egyéni lecsukás:

- a sorompónál az adott vágány vonatkozásában nincs csukási vezérlés,
- a sorompónál az adott vágány vonatkozásában vonatbehatás következtében csukási vezérlés van.

{5.3.13-K} A sorompó tartós zárvatartását kerülni kell. Ha a sorompó akár kézi, akár vágányutas vezérlés hatására egy tervezhető módon, de legfeljebb 6 perce csukva van, a kezelő részére optikai és időszakosan akusztikai figyelmeztető jelzést kell adni.

### Csatlakozó közúti berendezések

A kombinált csomópontokban a csatlakozó közúti jelzőberendezések számára a biztosítóberendezés működtető parancsot (vasúti program-kérést/visszavonást) küld. Igény esetén a közúti berendezés állapotinformációkat tud küldeni a biztosítóberendezés számára, amelyek nem befolyásolják a biztosítóberendezés működését, de a kezelőfelületen meg kell ezeket jeleníteni.

{5.3.14-K} A biztosítóberendezést fel kell arra készíteni, hogy igény esetén fogadni tudja a közúti forgalomirányító berendezés működőképességének visszajelzését. A megjelenítés opcionális, de ahol az Üzemeltető kéri, ezeket az információkat a kezelőfelületen meg kell tudni jeleníteni.

{5.3.15-K} A közúti berendezéseknél megjelenítendő információk:

- Állapotjelzések
  - üzemel,
  - vasúti program,
  - lezárt,
  - üzemzavar,
  - vezérlési hiba (ha a biztosítóberendezés és a közúti berendezés vezérlési állapota nem azonos).

#### Egyéb megjelenítendő információk

{5.3.16-K} A fenti, elsődleges állapot-visszajelentések mellett az alábbi információkat kell a kezelőfelületen megjeleníteni:

- A biztosítóberendezés áramellátására vonatkozó állapotjelzések
  - üzemi betáplálás működik
  - szükség táplálás működik
  - dízel aggregátor működik
  - csak akkumulátoros alátámasztás működik, a betáplálás-kiesés óta eltelt idő megjelenítésével
  - kikapcsolt/feszültségmentes állapot
  - állomási biztosítóberendezési központ TÉK működtetés visszajelentése
- Peronvészkapcsoló működtetés visszajelentése (alagúti peronok esetén).

{5.3.17-K} Opcionálisan (az Üzemeltető igényei szerint) még az alábbi adatok megjelenítésére szükséges felkészíteni a kezelőfelületet:

- Vagyonvédelmi riasztás (jogosulatlan bejutás a jelfogóterembe)
- Felsővezetékes, villamos vontatásra vonatkozó állapotinformációk (csak a KÖFI-központ kezelőfelületén, a FET-ről átvett információk alapján):
  - felsővezeték tápszakaszok állapotának megjelenítése (feszültség alatt van az adott tápszakasz/nincs feszültség alatt az adott tápszakasz, földelt állapot),
  - áramkorlátozással járható tápszakaszok megjelenítése.
- Tűzjelző működtetés visszajelentése (alagúti tűzjelző berendezés).

#### 5.4. Eseményrögzítő

A biztosítóberendezési naplózás a megbízhatóság és a hitelesség növelése érdekében teljesen függetlenül valósuljon meg az egyéb alrendszer (pl. forgalmi adatok kezelése, vagy a menetrendi vezérlés alrendszerek) adattárolásától és feldolgozásától. A naplózás során a kommersz ipari számítástechnikától eltérő speciális adatvédelmi kódolás nem követelmény.

A biztosítóberendezési eseményrögzítéssel, naplózással kapcsolatban a következő követelményeket kell teljesíteni.

{5.4.1-K} A biztosítóberendezések hatókörzetében bekövetkezett forgalmi és műszaki eseményeket (kezeléseket, visszajelentéseket, állapotváltozásokat, meghibásodásokat) naplózni kell. A naplózás során rögzíteni kell az esemény bekövetkezésének dátumát, idejét (másodperc pontossággal), az esemény megjelölését, az érintett objektumot, és kezelési művelet esetén annak eredményét (hatását). Az olyan kezeléseknél, amelyek hatása teljességében csak meghatározott időzítés elteltével érvényesül (pl. művi vágányút-oldásoknál) a kezelés tényét és a végrehajtást elkülönítetten kell naplózni.

{5.4.2-K} A kezelések regisztrálása, naplózása során a kezelési műveletet, annak hatását és körülményeit egyértelműen rögzíteni kell. Így meg kell adni a kezelés idejét, a kezelési művelet típusát, az érintett objektumot, a kezelés eredményét. Az olyan kezeléseknél, amelyek hatása teljességében csak meghatározott időzítés elteltével érvényesül (pl. művi vágányútoldásoknál) a kezelés tényét és a végrehajtást (egy vagy külön napló bejegyzésben, de) elkülönítetten kell naplózni.

{5.4.3-K} A naplózás alapvetően nagy megbízhatóságú, elektronikus adattároló eszközzel történjen. A naplózásnak párhuzamosan két adattárolón kell megtörténnie, azért, hogy bármelyik kiesése esetén a napló ne vesszen el teljesen. A tárolóeszköz a forgalmi személyzet által sem fizikailag, sem szoftveres úton ne legyen befolyásolható, vagy kiiktatható.

{5.4.4-K} Az eseményrögzítés a kezelőfelületek kezelési és visszajelentési információi alapján történik, arról a területről, amelyet a kezelőfelület kezel, illetve betekintésre lát. Ezért mind az állomási, mind a központi forgalomirányítói munkahelyeken – egymástól függetlenül – szükséges eseményrögzítés. A naplózásból egyértelműen azonosíthatónak kell lennie, hogy az adott kezelési körzet kezelési jogosultsága egy adott esemény időpontjában melyik kezelőhelynél (kezelőfelületnél) volt.

- Az állomásokon a saját, illetve a távkezelt kezelési körzetek eseményrögzítését kell megvalósítani. Abban az esetben is, ha a kezelés a forgalomirányító központból, vagy a szomszédos állomásról, távkezeléssel történik, ugyanakkor az állomási kezelőfelületen betekintésre megjelenik az információ.
- A forgalomirányító központban az eseményrögzítés összevontan, a kezelői munkahelyektől függetlenül történik.

Az elektronikus kezelőfelület valamennyi eseményének változása a rendszer egy dedikált elemén archiválódik.

{5.4.5-K} A rögzítésre kerülő adathalmazt kellően strukturált adatbázisba kell szervezni, hogy a különböző eseménycsoportok a kezelő által kiválasztott szempontok és időtartományok alapján csoportosíthatók, lekérdezhetők (megtekinthetők), kinyomtathatók legyenek. Az előállt adatbázisból az igényeknek megfelelő naplók, dokumentációk szabványos adatbázis lekérdezésekkel tetszőlegesen kialakíthatók.

{5.4.6-K} Legyen lehetőség arra, hogy rendszermérnök általi paraméterezés esetén meghatározott esemény csoportok (pl. a különleges kezelések) bekövetkezésükkor automatikusan nyomtatásra kerüljenek a központi forgalomirányító munkahelyen elhelyezett közös, vagy külön nyomtató készülék segítségével. A naplózott információk megtekinthetőségét (kinyomtatás nélkül is) a berendezés kezelője számára biztosítani kell.

{5.4.7-K} A berendezéssel kapcsolatos események naplózás szempontjából történő csoportosítását, azok tárolási idejét (egy óra és egy év között) (illetve a csoporton belül tárolandó események száma) az Üzemeltető által paraméterezhető módon kell elkészíteni, és meg kell valósítani a tárolási idő lejártakor történő automatikus archiválást.

{5.4.8-K} A különleges kezeléseknél a parancs végrehajtás előzetes feltétele a naplózás megtörténte. Kivéve a „Jelző megállj!” és a vészlekapcsolás (TÉK), aminek azonnal végre kell hajtódnia.

{5.4.9-K} A naplózó berendezés működőképességét folyamatosan ellenőrizni kell, annak meghibásodása esetén a különleges kezelések csak további speciális kezeléssel legyenek végrehajthatók.

{5.4.10-K} A biztosítóberendezéshez szállítani kell olyan – nem biztonsági – szoftvert is, amely a biztosítóberendezési napló kimásolt adatfájljainak későbbi (pl. statisztikai, üzemtechnológiai, kezelés helyességi) feldolgozását lehetővé teszi.

### 5.4.1. Forgalmi adatok naplózása

{5.4.11-K} A naplózásnál meg kell valósítani a forgalmi adatok naplózását is. A forgalmi szolgálat által jelenleg kézzel vezetett naplók elektronikus formában kerüljenek feldolgozásra. A feldolgozandó naplók a következők:

- Szolgálatváltási napló
- Fejrovas napló
- Forgalmi napló (amennyiben van olyan állomás, ahol ezt kezelni kell.)
- Vezérlési illetékesség kezelési napló
- Hibaelőjegyzési napló
- Zavar napló

{5.4.12-K} A naplók tartalmi (és esetleg formai) követelményeit a HÉV F2. sz. Forgalmi utasításban meghatározott szabályrendszerek definiálják. Az utasításban meghatározott, vezetendő naplók néhány rovata nem biztos, hogy az elektronikus kezelőfelület eseményrendszerére épül. Ezen igények kielégítése miatt megengedett, hogy a vasútbiztonsági rendszer mellé települő egyéb forgalmi terminálok segítségével oldódják meg a szolgáltatás.

{5.4.13-K} A hibák, zavarok és a kezelői felület kidolgozása során specifikálandó üzemi események regisztrálásának, naplózásának egyértelműen rögzítenie kell mindazokat a körülményeket, illetve információkat, amelyekre később szükség lehet. Így meg kell adni a zavar (pl. váltózavar, váltófelvágás stb.) pontos leírását, az érdekelt objektumot, a kezelés és megszűnés idejét.

{5.4.14-K} Legyen lehetőség megfelelő jelzéssel ellátott, arra jogosultak által a kezelő visszajelentő felületen megjelenített üzenetek megjelenésének eseményként történő elnaplózására is. (Pl. a forgalom biztonságával kapcsolatos pályafenntartási vagy biztosítóberendezési bejelentések, rendelkezések archiválása céljából.)

### 5.4.2. Nyomtató

{5.4.15-K} A kezelői munkahelyeken nyomtató szükséges, amelynek feladata a zavarok, a különleges kezelések és az egyéb feljegyzések kinyomtatása. A nyomtatás történhet a forgalmi irodában elhelyezett közös, nyomtató készülék segítségével.

A nyomtatás nem biztonsági funkció, nem szükséges biztonsági nyomtatót alkalmazni.

{5.4.16-K} Legyen lehetőség előre megadott fajtájú események kinyomtatására.

{5.4.17-K} Lehetőséget kell teremteni az összeállított naplók nyomtatására is.

## 5.5. Önműködő üzemirányítási funkciók

A hatékony forgalomszervezés, a forgalmi zavarok gyors kezelése, valamint a forgalomirányító létszám csökkentése érdekében a biztosítóberendezések kezelőfelületével a 4.2.7 és a 4.2.8 fejezet szerinti automatizálási funkciókat meg kell valósítani. Az automatizálás két lépcsőfokát az önműködő jelzőüzem (ÖJÜ) és az önműködő vonatirányítás (ÖVI) jelenti.

Az önműködő üzemirányítási funkciók megvalósítása során – kiviteli tervezési szinten – el kell készíteni azok részletes specifikációját.

### 5.5.1. Önműködő jelzőüzem

Önműködő jelzőüzem esetén a vonatok vágányútbeállítása önműködően, a haladó vonatok hatására történik. Az önműködő jelzőüzem a menetrendi adatokat nem veszi figyelembe, csak a vonatok – lehetőség szerinti – folyamatos közlekedését biztosítja.

Az önműködő jelzőüzemet a 4.2.8 fejezet kívánalmai szerint, az állomási kezelőfelületeken és a központi forgalomirányítói felületeken is meg kell valósítani.

Azon startpontok esetében, amelyekhez több célpont is tartozik, tervezhető módon kell beállíthatónak lennie az önműködő alapvágányútnak, és önműködő változati (kerülő) vágányutak beállítására is lehetőséget kell biztosítani.

{5.5.1-K} Az önműködő jelzőüzem beállításának lehetőségét minden startpontként funkcionáló főjelzőnél biztosítani kell, kivéve a végállomások, betétjárat végállomások fordítóvágányainak kijárat jelzőit.

{5.5.2-K} Önműködő jelzőüzem esetén a vonatvágányutak beállítása önműködően történjen meg. (Hívójelzéssel szemben a vonatvágányút beállítását ki kell zárni).

{5.5.3-K} A vágányútbeállítás kezdeményezésre az előtervben olyan, fix indítópontokat kell kijelölni – praktikusán valamelyik egyéb okból telepített járműérzékelőt – amely a lehető legkésőbb, de még kellő időben kezdeményezi a menetbeállítást, ahhoz, hogy a vonat idejében előjelzést is kapjon, illetve ne kényszerüljön lassításra. Az önműködő menetbeállítás működtethető az ÖJÜ indítópont érintése után, a vágányúthoz rendelhető fix időzítés mellett is.

{5.5.4-K} A forgalmi vágányhálózaton megvalósuló önműködő jelzőüzem esetén minden vonat startpontjához egy (alap)vágányutat kell rendelni. Ha valamely vonat startponttól több vonatvágányúti célpont is elérhető, az egyikhez vezető vágányutat alap önműködő vágányútnak, az ettől eltérő célpontokhoz vezető vágányutakat változati vágányutaknak kell tekinteni. Az önműködő vágányutaknál is legyen lehetőség a változati önműködő vágányutak (vagy önműködő kerülő vágányút, vagy változati kerülő önműködő vágányút) visszavonásig érvényes kijelölésére.

{5.5.5-K} Az előtervben szükség esetén megadott helyeken külön parancs megadása után legyen lehetőség az alap önműködő vágányút és a változati önműködő vágányút automatikusan ciklikusan váltogatva történő beállítására is. (Pl. a váltók egyenletesebb igénybevétele, vagy végállomási

fordítóvágányokon, felváltva használt vágányutak beállítása, a forgalmi kapacitás növelésének érdekében.)

{5.5.6-K} További paraméter az egyes jelzőknél beállítható követési időre szabadra vezérlés lehetősége (pl. végállomási indítás).

{5.5.7-K} Egymást kizáró vágányutak közül a korábban kezdeményezett menetet kell először beállítani, a később kezdeményezett menetet a berendezés tárolja, és amint lehetséges, beállítja a vágányutat. Szintén tárolódik a menet, ha a beállítandó vágányútban foglaltság van.

Önműködő jelzőüzemben az útátjárók vezérlése vágányutasan történik. Alapesetben az útátjárót tartalmazó vágányutat már azelőtt be kell állítani, hogy a vonat az átjáró behatási pontját érintené (azaz az ÖJÜ indítópont a sorompó behatási pontja elé kerül). Ha a behatási pont és az átjáró között megállóhely van (és a vonatok többsége menetrend szerint megáll a megállóban), az önműködő jelzőüzemben, tervezhető módon, a sorompó indítását késleltetni kell, azaz a vágányút beállítása csak azután történik meg, hogy a vonat már érintette a sorompó behatási pontját (az ÖJÜ indítópont a sorompó behatási pontja mögé kerül).

{5.5.8-K} Ha a behatási pont és az átjáró között megállóhely van, a vágányútállításnak olyan időpontban kell megtörténnie, hogy a berendezés működési idejét és a jelzésekésleltetés értékét figyelembe véve a jelzés-megfigyelési idő rendelkezésre álljon. A vágányutak beállításának időzítése során azt is figyelembe kell venni, hogy a további vágányutakra a szabad előjelzés is megfigyelhető legyen. Az így kiadódó vágányútbeállítási késleltetés nem biztonsági funkció, ezért lehetővé kell tenni, hogy a tapasztalatok alapján az Üzemeltető ezeket az időzítéseket felülvizsgálja, és saját hatáskörében módosíthassa.

A megállóhelyi tartózkodási időt a 3.3.4 fejezet szerint kell figyelembe venni. A jelzés-megfigyelési idő javasolt értéke álló jármű esetén 6-8 mp.

{5.5.9-K} A forgalomirányító személyzetnek bármikor legyen lehetősége az önműködő vonatvágányút beállítást egy vagy több meghatározott vágányút, vagy a berendezés teljes hatókörzetére vonatkozóan letiltani, ettől kezdve ezen vágányutak egyéni kezelési műveletekkel legyenek beállíthatók. A meghatározott vágányútra szóló önműködő vonatvágányút beállítást az egyéni vágányútállításhoz tartozó startpontoknál kelljen bekapcsolni.

## 5.5.2. Vonatszámkövetés

{5.5.10-K} A központi forgalomirányító berendezés kezelőfelületein meg kell valósítani a vonatszámkövetést.

{5.5.11-K} A vonatszámhoz a 5.5.3 fejezet szerinti adatok is kapcsolódnak, amelyeket a menetrendi vezérlő kezel, de beadásukat és megjelenítésüket a biztosítóberendezés kezelőfelületén is meg kell valósítani.

A vonatszám tetszőleges, ötjegyű szám lehet.

{5.5.12-K} A vonatszám és a hozzá kapcsolódó adatok beadása történhet

- manuálisan,
- önműködően, a vágányfoglaltsági állapot és a menetrendi adatbázis alapján,

- részben önműködően, és részben manuálisan (a menetrendi adatbázisban nem szereplő adatokat mindenképpen manuálisan kell megadni),
- csatlakozó vasút forgalomirányító berendezéséből történő közvetlen adatátvitel útján.

A csatlakozó vasútvonal felől érkező vonathoz (foglaltsági állapothoz) önműködően hozzárendelt, valamint a csatlakozó vasúttól gépi úton átvett vonatszámot a kezelőszemélyzetnek nyugtáznia kell.

{5.5.13-K} A nyugtázás lehetőségét a kezelőfelületen biztosítani kell.

{5.5.14-K} A fentiek felül egyéb, szöveges információk is bevihetők, megjeleníthetők (pl. vonatszámneve), amelyre a kezelőfelületet fel kell készíteni.

{5.5.15-K} A vonatszámkövető rendszernek alkalmasnak kell lennie arra, hogy a vonat haladásának érzékelés útján az egymást követő foglaltsági szakaszok között a vonatszámot átadja, illetve a foglaltsági vágányszakaszokhoz egyértelműen, egy vonatszámot rendeljen hozzá (aktuális vonatszám). A vonatszám átadása nem lezárt vágányúton történő haladás esetén is történjen meg. A rendszer több, nem egymást követő foglaltságérzékelési szakasz meghibásodása (hamis foglaltsága) esetén is biztosítsa a vonatszám átadását a következő, jól működő szakaszra.

{5.5.16-K} Ha egy foglaltsági szakaszon két, önálló vonatszámmal rendelkező jármű tartózkodik, a vonatszámkövető rendszernek mindkét vonatszámot és a hozzájuk csatolt adatokat is kezelnie kell. Kezelni kell továbbá azt az információt, hogy az adott foglaltsági szakaszon belül a járművek milyen sorrendben tartózkodnak. A foglaltsági szakaszba beközeledő harmadik, illetve követő jármű vonatszámát és csatolt adatait a berendezés nem kezeli, ezek törlődnek.

{5.5.17-K} Ha aktuális vonatszám nélküli foglalt szakaszra egy vonatszámmal rendelkező jármű is behalad másodikként, a foglaltsági szakaszhoz ennek a járműnek a vonatszámát kell hozzárendelni.

{5.5.18-K} Az előtervben meghatározott vágányszakaszokon biztosítani kell két vonat egyesítésének, illetve egy vonat kettéosztásának lebonyolítását is a vonatszámkövető rendszerrel.

{5.5.19-K} Amennyiben a vonatszámkövetés funkció aktív (a vágányút startpontja előtti szakaszban foglaltság van, és a foglaltsághoz van aktuális vonatszám rendelve), mind az ÖVI, ÖJÜ és kézi kezelés üzemmódban a vonat számára lezárt vágányutakhoz hozzá kell rendelni és meg kell jeleníteni azt a vonatszámot, amely számára a vágányút, illetve egymást követő vágányutak le vannak zárva (cél-vonatszám).

{5.5.20-K} A biztosítóberendezés határterületén kilépő vonatok számára a biztosítóberendezés kezelőfelületén meg kell valósítani a vonatszámkövetésen alapuló a gépi engedélykérés és –adás lehetőségét a csatlakozó vasútbiztonsági berendezések irányába.

### 5.5.3. Menetrendi vezérlő

{5.5.21-K} A biztosítóberendezés önműködő felülvezérlése érdekében a forgalomirányító központban menetrendi vezérlőt kell létesíteni, amely a biztosítóberendezés kezelőfelületétől független számítógépes berendezés. (Hívójelzéssel szemben a vonatvágányút beállítását ki kell zárni).

{5.5.22-K} A menetrendi vezérlő működtetése a menetrendi adatbázis szerkesztéséhez és betöltéséhez szükséges szoftvert biztosítani kell. A menetrendi adatbázis tartalmazza:

- a menetrendi adatbázis (napi menetrend) azonosítóját
- a vonat azonosítóját (vonatszámot) (kötelező megadni)

- a vonatszámhoz kapcsolódó egyéb, állandó (menetrendi időszakon belül nem változó) adatokat
  - a vonat haladási iránya (kötelező megadni)
  - viszonylatszám (nem kötelező megadni)
  - vonatnem (nem kötelező megadni)
  - fordaszám (nem kötelező megadni)
  - szerelvényfordulók, menetvonalak egymásba láncolása, végállomási fordítások (hogyan a forduló vonatoknál az adatbázis alapján a vonatszámcsere önműködően megtörténhessen) (nem kötelező megadni)
- a vonatszámhoz kapcsolódó egyéb, (menetrendi időszakon belül) változó adatokat:
  - pályaszám (fordáchoz rendelhetően vagy vonatszámhoz rendelhetően) (nem kötelező megadni)
  - a jármű vontatási rendszere (egy tápfeszültségű, két tápfeszültségű, nem villamos vontatású), (kötelező megadni)
  - a vonatszemélyzet neve (nem kötelező megadni)
  - egyéb, szöveges információk (nem kötelező megadni)
- a vonatok menetrendjét, menetvonalait, megállási pontjait (egyértelmű vonatszámhozrendelés mellett) (kötelező megadni)
- a menetvonalhoz tartozó alapvágányutak és változati vágányutak listáját (a vonat útvonalát) (kötelező megadni)
- a vonatok prioritását (kötelező megadni), például
  - a várható utasforgalom alapján (kevésbé, illetve jól kihasznált vonatok)
  - szerelvényforduló biztosítás alapján (szerelvény, illetve személyzet eljuttatása a megfelelő szolgálati helyre)
  - egyéb forgalomszervezési ok alapján
- a vonatok menetjelleget (a vonat tervezett sebesség-út menetdiagramját) (nem kötelező megadni), úgymint
  - maximális sebesség, a vonat útvonalán megengedett maximális sebesség
  - egyedi (csak járműre vonatkozó) sebességkorlátozás
  - gazdaságos sebesség, kifuttatás
  - menetrendszerinti közlekedés illetve késés ténye és nagysága (a terv és tényadatok folyamatos összehasonlításával, kezelői beavatkozás nélkül)
- a vágányutak beállíthatóságához tartozó előre beprogramozott forgalmi kritériumokat (nem kötelező megadni), például:
  - várakozás kezelői beavatkozásra,
  - várakozás csatlakozásra, átszállásra,
  - utasvédelmi szabályok teljesülése,
  - várakozás a helyes vonatsorrend biztosítása végett (merek és rugalmas feltétel szerint).

{5.5.23-K} A fenti adatok koherenciáját – amennyiben megadásra kerültek – a menetrendi vezérlőnek a menetrendi adatbázis alapján ellenőriznie kell. A vonatszámbeadás során a menetrendi vezérlő ellenőrizze továbbá, hogy a beadott vonatszám megfelel-e a vonat menetrend szerinti pozíciójának. Inkoherens adatok, illetve pozíció esetén figyelmeztető üzenetet kell küldeni az adatokat bevívó dolgozó számára, és amíg ezek kijavítása nem történik meg, a kezelőfelületen ezeket a vonatokat meg kell jelölni.

{5.5.24-K} A menetrendi adatbázis felépítéséhez menetrendszerkesztői felületet kell biztosítani, illetve lehetővé kell tenni külső menetrendszerkesztő felületen is elvégezni az adatbázis előállítását és

szerkesztését, valamint a külső eszközzel készített adatbázis betöltését a forgalomirányító berendezésbe.

A forgalmi technológusok – az on-line felülvezérlő rendszertől függetlenül – minden napra előre elkészítik a napi közlekedési adatbázist. Előre tervezett vágányzárak esetén a módosított közlekedési rend (korábbi fordulások, egyvágányú közlekedés) vágányúti útvonalai előre megtervezésre kerülnek. A napi forgalom lebonyolításához ezek közül kell választani.

{5.5.25-K} Lehetőséget kell biztosítani napi vonatközlekedési adatbázis operatív módosítására is (vonat korábbi visszafordítása, forgalomrendezés, szolgálati vonatok, zavarok kezelése), mind a forgalmi technológus, mind a forgalomirányítói menetrendi vezérlő kezelőfelületeken. A felülvezérlőben felvehetők a rendkívüli vonatok, az operatív irányítás miatt módosítás, törlés lehetősége szükséges vonat, és szerelvényforduló szinten.

{5.5.26-K} A menetrendi vezérlő – a biztosítóberendezés kezelőfelületétől függetlenül megvalósítandó – grafikus felületen jelenítse meg a tervmenetrendnek megfelelő menetrendábrát, valamint a leközlekedett ténymenetrendnek megfelelő menetrendábrát. A vonatok menetvonalának módosítása a grafikonos megjelenítésen keresztül is történhet. A zavarkezelés feladata a terv és tény menetrendi adatok folyamatos kiértékelése, a menetrendi eltérések korrigálásának kidolgozása az egész vonalra vonatkozóan. Az éppen aktuális tény alapján jövőbeli prognózist készít, melyben megmutatja, hogy a menetrendi eltéréseknek milyen kihatása lesz a jövőben, és ezáltal elősegíti a forgalomirányító személyzet döntéstámogatását.

A vezérlő a prognózis számításakor figyelembe veszi az operatívan végzett módosításokat is, és ÖVI üzemmódban a módosított adatbázisnak megfelelően közlekedtetni le a vonatokat, illetve optimalizálja a forgalomirányítást.

{5.5.27-K} A rögzített forgalmi adatokból automatikus statisztika-készítés szükséges.

{5.5.28-K} A menetrendi vezérlő az aktuális prognózisnak megfelelő adatokból előrejelzett menetrendi adatokat ad át az állomási, járműre telepített, valamint online külső utastájékoztató rendszerek felé.

{5.5.29-K} A felülvezérlőnek a MÁV informatikai rendszere felé olyan interfésszel kell rendelkeznie, mely a két kapcsolódási ponton (2-es illetve 150-es vasútvonal felé):

- lehetőséget ad gépi, naplózott engedélykérés-adásra
- a HÉV hálózatra való belépés előtt 10 perccel folyamatos prognózisadatot biztosít az átadási pontra történő érkezésről (idő + vonatszám)
- az így érkező vonatszám automatikus átvételre kerül.

Ugyanezek a funkciók megvalósítása kilépő irányba a MÁV rendszer felé is szükséges.

#### 5.5.4. Önműködő vonatirányítás

Önműködő vonatirányítás esetén a vonatok vágányútbeállítása a menetrendi adatbázis és a vonatszámkövetés alapján történik. Ezek a funkciók nem biztonsági, vagy alacsony biztonságintegritású funkciók, ezért ezeket nem a vonalra telepített biztosítóberendezésekkel, hanem a számítógépes felülvezérlővel kell megvalósítani.

A menetrendi vezérlő a vonatszám, az ÖJÜ indítópontok érintése, illetve a menetrendi adatbázisban hozzá rendelt útvonal alapján határozza meg a vonatok számára egymásután beállítandó vágányutakat, a vágányútbeállítás időpillanatát, illetve ellenőrzi a forgalmi kritériumok teljesítését is.

Az önműködő vonatirányítást a 4.2.8 fejezet kívánalmai szerint, a forgalomirányító központban található kezelői munkahelyeken kell megvalósítani.

**{5.5.30-K}** Az önműködő vonatirányítás beállításának lehetőségét a forgalomirányító berendezés hatásterületén, a menetrendszerinti közlekedésre kijelölt területre kell biztosítani, azonban az egyes startponti jelzők kivonhatók az ÖVI működéséből (itt kézi kezelésre vár a berendezés).

**{5.5.31-K}** Az önműködő vonatirányítást a menetrendi vezérlővel kell megvalósítani.

**{5.5.32-K}** Önműködő vonatirányításra csak akkor van lehetőség, ha:

- a vonatszám és a minimálisan megadandó, kapcsolt adatok megadása megtörtént,
- a vonatszámhoz kapcsolt adatok koherensek,
- a megadott vonatszám szerepel a menetrendi adatbázisban,
- önműködően hozzárendelt vonatszám esetén a kezelőszemélyzet nyugtázta a vonatszámot.

**{5.5.33-K}** A menetrendi vezérlő legyen alkalmas arra, hogy a menetrendi adatbázis alapján vágányútbeállítási parancsot adjon ki a biztosítóberendezés számára. ÖVI üzemmódban a vágányútbeállítás a menetrendi vezérlő vágányútbeállítási parancsai alapján történik, da a kezelő által végzett kézi kezelések ÖVI üzemmódban is végezhetők.

**{5.5.34-K}** A vágányútbeállítás indítását és az egymást kizáró menetek beállítási sorrendjét optimalizálni kell. A menetrendi vezérlő vonatok vágányútjának priorizálása és beállítása végett „előretekintést” végez, a vonat által tervezetten bejárandó útvonalon. Az előretekintés mértéke (hossza, térközszáma) függ:

- a vonat prioritásától,
- a menetrendszerinti megállási helyektől,
- a vonatnemtől
- a vonat menetjellegétől (a vonat tervezett sebesség-út menetdiagramjától),
- az előre beprogramozott forgalmi kritériumpontoktól,

amelyeket a menetrendi adatbázis tartalmaz.

Az előretekintés célja, hogy a menetrendi vezérlő előre kalkulálhasson a haladás során várható forgalmi szituációkkal, és ezek alapján olyan távolságra állítson be vágányutat a vonat számára, amely lehetővé teszi, hogy a vonat indokolatlanul ne kényszerüljön lassításra, és más vonat haladását se akadályozza a vágányút túl korai beállításával.

**{5.5.35-K}** Az önműködő vágányútbeállítás kezdeményezése során vizsgálni kell, hogy teljesülnek-e a vonat vágányútbeállítás sorrendi függőségei (4.6.8 fejezet), valamint, hogy elérkezett-e a menetrendi vezérlő által megadott indulási időpont. (Hívójelzéssel szemben a vonatvágányút beállítását ki kell zárni).

**{5.5.36-K}** Két egymást kizáró (egymásba torkolló (különböző startpontú és azonos célpontú), vagy egymást metsző), merev sorrendi függésű vágányutat a menetrend szerinti sorrendben kell beállítani. Két egymást kizáró, rugalmas sorrendi függésű vágányutat csak akkor kell a menetrend szerinti sorrendben beállítani, ha a korábbra tervezett vonat előretekintése már elérte a metsződő vágányutat.

A másodikként beállítandó menetet a berendezés tárolja, és amint lehetséges, beállítja a vágányutat. Szintén tárolódik a menet, ha a beállítandó vágányútban foglaltság van.

Ezeket a függéseket (valamint az időpont vizsgálatot) nem szükséges biztosítóberendezési értelemben vett biztonsági módon megvalósítani. Ha indulási időpont nem került meghatározásra

(pl. a menetrendi vezérlő meghibásodása miatt), ezen függést értelemszerűen figyelmen kívül lehet hagyni.

**{5.5.37-K}** Önműködő vonatirányítás üzemmódban az útátjárók vezérlése vágányutasán, a vonat megállási rendjének figyelembevételével történik.

- Ha az útátjáró és a sorompó behatási pontja között megállóhely (vagy állomás) van, és a közeledő vonat itt menetrend szerint áthalad, a vonat számára a vágányútbeállítást a sorompó behatási pontjának érintése előtt kell elvégezni (praktikusan az ÖJÜ indítópont érintésekor). Ebben az esetben a sorompó vezérlése a behatási pont érintése hatására történik.
- Ha az útátjáró és a sorompó behatási pontja között megállóhely (vagy állomás) van, és a közeledő vonat itt menetrend szerint megáll, a vágányútbeállítást a sorompó behatási pontjának érintése után, késleltetéssel kell elvégezni. A késleltetés a {5.5.8-K} pont alapján határozható meg.
- Ha a vágányútbeállítás valamely menettervi feltétel nem-teljesülése miatt nem lehetséges a megfelelő behatási pont érintésének pillanatában (pl. a felhasználni kívánt térköz az előhaladó vonat által még foglalt), a sorompót a menetrendi vezérlő „vágányfüggő kézi lezárással” vezérli, és ezáltal az előzárás időzítése már a vágányútbeállítást megelőzően elindul.

**{5.5.38-K}** A forgalomirányító központ kezelőfelületeinek ÖVI üzemmódban ki kell zárnia, kézi kezelés esetén pedig figyelmeztetést kell adnia a kezelő számára abban az esetben, ha

- villamos vontatású jármű számára feszültségmentesített szakaszra kezdeményeznek vágányútbeállítást,
- egy tápfeszültségű (1500 V DC) járművek számára 25 kV AC táplálású vonalszakasz felé kezdeményeznek vágányútbeállítást.

## Zavarkezelés

A menetrendi vezérlő zavarkezelő rendszere korrigálja a menetrendi eltéréseket, figyelembe véve az egész vonal forgalmi helyzetét.

Az ÖVI alapüzemmódjában a berendezés a menetrend szerint, a meghatározott tőrés határokon belül közlekedtetni a vonatokat, a beépített algoritmusok alapján a vonatok beállításától a kiállításukig. A menetrendi tőrések (+/- 1perc) betartása automatikus zavarkezeléssel történik. A menetidő kismértékben a vonatok menetjellegének megváltoztatásával, illetve a megállóhelyi tartózkodási idő rövidítésével csökkenthető. A rövidített menetidő alkalmazását a menetrendi vezérlőnek az idejekorán végzett menetbeállításokkal és sorompóvezérléssel támogatnia kell (előrettekintési távolság növelése).

**{5.5.39-K}** Előre nem programozható forgalmi helyzetekben (rendkívüli utasforgalom, meghibásodás, baleset) a forgalmi irányító személyeknek beavatkozási lehetőséget kell biztosítani. Ilyenkor a forgalomirányító személyzet dönt a forgalmi rend meghatározó paramétereiről, és a forgalmi rend helyreállítása érdekében módosíthatja a vonatok menetrendjét a menetrendi adatbázisban. A módosítások végrehajtását követően a forgalom lebonyolítás továbbra is automatikus forgalomvezérlő üzemmódban történik a módosított menetrendnek megfelelően. A menetrendi módosítások például:

- tartózkodási idők változtatása
- menetvonalak meredekségének változtatása, menetjelleg megváltoztatása (gyorsítás, illetve lassítás a menetrendhez képest, menetrendi tartalék felhasználása)

- vonatok sorrendjének felcserélése, vonatmegelőzés, vonatkeresztesítés áthelyezése
- többlet vonat közlekedtetése vagy menetrendi vonat elhagyása (Rendkívüli forgalmi igény esetén szükség lehet egy vagy több többlet szerelvény forgalomba állítására, valamint alacsonyabb utazási igény esetén az előírtnál kevesebb szerelvény forgalomba állítására, közlekedtetésére.)
- vonat visszafordítása vagy hosszabb útvonalon közlekedtetése
- útvonal törlése, megváltoztatása, vonat elterelése másik vasútvonalra, (célállomás megváltoztatása)
- meghibásodott szerelvény lecserélése, forgalomból menetrendi idő előtti kivonása, valamint meghibásodott szerelvény pótlás nélküli kivonása.
- helytelen vágány felhasználása, változati vágányutak felhasználása
- állomási vágányszám, vagy kihúzóvágány megváltoztatása forgalomból való kizárás vagy a vágány tartós foglaltsága (pl. műszaki hiba, rendkívüli vonat közlekedése) esetén
- követési idő változtatása
- egyvágányú közlekedés bevezetése
- megállási rend változtatása
- rendkívüli vágányzár kezelése
- a vonatközlekedés leállítása és újraindítása.

{5.5.40-K} A zavar feloldására gépi úton alternatívákat kell felkínálni, a feloldást az elfogadott változat alapján automatikusan kell végrehajtani.

A menetrendi vezérlő adatbázisán eszközölt változtatásokat – értelemszerűen – tudatni kell a járművezetővel is.

Abban az esetben, ha a forgalmi rend külső objektív események hatására úgy változik meg, hogy a menetrendi automatikus vezérlés továbbá már nem tartható fenn a vonal irányítását manuálisan kell végezni addig a pillanatig amíg a rendszer újra automatikus vezérlés állapotába nem hozható. Manuális irányítás esetén a vágányutakat és a menetengedélyek kiadását egyedileg kell kezelni.

## **6. Záró rendelkezések**

### **6.1. Hatálybalépés**

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

### **6.2. Hatályon kívül helyező rendelkezés(ek)**

-

### **6.3. Átmeneti rendelkezés**

-

## Mellékletek

### 1. melléklet: tényleges fékúttávolság

A tényleges fékúttávolság számítása az alábbi képlettel történik:

$$s = [(v_0 / 3,6)^2 - (v_1 / 3,6)^2] / [(2 \cdot (a + g \cdot e / 1000))] + t_r \cdot v_0 / 3,6$$

ahol:

- $v_0$  a jármű kezdősebessége (km/h)
- $v_1$  a jármű célsebessége (km/h)
- $a$  a sík pályára vonatkoztatott egyenletes üzemi fék-lassulás,  $1 \text{ m/s}^2$
- $e$  a lejtő/emelkedő meredeksége, ‰-ben
- $t_r$  a reakcióidő, 1 másodperc

(Megjegyzés: a táblázatok a jelenlegi járműparaméterek alapján készültek, és mivel nem támasztanak szigorú követelményeket, az új beszerzésű járművek esetében is – biztosítóberendezés és oldaláról – alapul vesszük.)

Kezdő sebesség (km/h)	Cél-sebesség (km/h)	MOTORVONATOKRA SZÁMÍTOTT TÉNLEGES ÉS CSÖKKENTETT FÉKUTAK (MÉTERBEN)																																								
		LEJTŐS PÁLYÁN																																								
		-40 ‰	-39 ‰	-38 ‰	-37 ‰	-36 ‰	-35 ‰	-34 ‰	-33 ‰	-32 ‰	-31 ‰	-30 ‰	-29 ‰	-28 ‰	-27 ‰	-26 ‰	-25 ‰	-24 ‰	-23 ‰	-22 ‰	-21 ‰	-20 ‰	-19 ‰	-18 ‰	-17 ‰	-16 ‰	-15 ‰	-14 ‰	-13 ‰	-12 ‰	-11 ‰	-10 ‰	-9 ‰	-8 ‰	-7 ‰	-6 ‰	-5 ‰	-4 ‰	-3 ‰	-2 ‰	-1 ‰	0 ‰
100	95	90	89	88	87	86	86	85	84	83	82	82	81	80	79	79	78	77	77	76	76	75	75	74	73	73	72	72	71	71	70	70	69	69	68	68	67	67	67	66	66	66
100	90	149	147	145	143	142	140	138	137	135	134	132	131	129	128	127	125	124	123	122	121	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	110	109	108	107	106	105	105	104	103	102	102
100	85	204	202	199	196	194	191	189	187	184	182	180	178	176	174	172	170	168	167	165	163	161	160	158	157	155	154	152	151	150	148	147	146	144	143	142	141	140	139	137	136	135
100	80	257	253	250	246	243	240	237	234	231	228	225	222	220	217	215	212	210	208	205	203	201	199	197	195	193	191	189	187	186	184	182	181	179	177	176	174	173	171	170	169	167
100	75	306	302	297	293	289	285	282	278	274	271	267	264	261	258	255	252	249	246	244	241	238	236	233	231	228	226	224	222	220	217	215	213	211	210	208	206	204	202	200	199	197
100	70	352	347	342	337	332	328	324	319	315	311	307	303	300	296	292	289	286	282	279	276	273	270	267	264	262	259	256	254	251	249	246	244	242	240	237	235	233	231	229	227	225
100	65	395	389	383	378	373	368	363	358	353	348	344	340	335	331	327	323	320	316	312	309	305	302	299	296	293	290	287	284	281	278	275	273	270	268	265	263	260	258	256	253	251
100	60	435	428	422	416	410	404	399	393	388	383	378	373	369	364	360	355	351	347	343	339	335	332	328	325	321	318	315	311	308	305	302	299	296	293	291	288	285	283	280	278	275
100	55	471	464	457	451	444	438	432	426	421	415	410	404	399	394	390	385	380	376	371	367	363	359	355	351	347	344	340	337	333	330	327	323	320	317	314	311	308	306	303	300	297
100	50	504	497	490	482	476	469	462	456	450	444	438	433	427	422	417	412	407	402	397	393	388	384	380	376	372	368	364	360	356	353	349	346	342	339	336	333	329	326	323	320	318
100	45	535	527	519	511	504	497	490	483	477	470	464	458	452	447	441	436	431	426	421	416	411	406	402	398	393	389	385	381	377	373	369	366	362	359	355	352	349	345	342	339	336
100	40	562	553	545	537	529	522	515	507	501	494	488	481	475	469	463	458	452	447	442	436	431	427	422	417	413	408	404	400	396	392	388	384	380	376	373	369	366	362	359	356	352
100	35	585	577	568	560	552	544	536	529	522	515	508	501	495	489	483	477	471	465	460	455	449	444	439	435	430	425	421	416	412	408	404	400	396	392	388	384	381	377	374	370	367
100	30	606	597	588	579	571	563	555	547	540	533	526	519	512	506	500	493	487	482	476	470	465	460	455	450	445	440	435	431	426	422	418	413	409	405	401	397	394	390	386	383	379
100	25	624	614	605	596	587	579	571	563	555	548	541	534	527	520	514	507	501	495	490	484	478	473	468	462	457	452	448	443	438	434	429	425	421	417	413	409	405	401	397	394	390
100	20	638	628	619	610	601	592	584	576	568	561	553	546	539	532	525	519	513	507	501	495	489	483	478	473	468	463	458	453	448	443	439	435	430	426	422	418	414	410	406	402	399
100	15	649	639	630	620	611	603	594	586	578	570	563	555	548	541	535	528	522	515	509	503	497	492	486	481	476	470	465	461	456	451	446	442	438	433	429	425	421	417	413	409	405
100	10	657	647	637	628	619	610	601	593	585	577	570	562	555	548	541	534	528	522	515	509	503	498	492	487	481	476	471	466	461	456	452	447	443	438	434	430	426	422	418	414	410
100	5	662	652	642	632	623	614	606	597	589	581	574	566	559	552	545	538	532	525	519	513	507	501	496	490	485	480	474	469	464	460	455	450	446	441	437	433	429	425	421	417	413
100	0	663	653	643	634	625	616	607	599	591	583	575	567	560	553	546	539	533	526	520	514	508	502	497	491	486	481	476	470	466	461	456	451	447	443	438	434	430	426	422	418	414
95	90	86	85	84	83	82	81	80	80	79	78	77	76	75	74	74	73	72	72	71	71	70	69	69	68	68	67	66	66	66	65	65	64	64	64	64	63	63	63	63		
95	85	141	139	138	136	134	133	131	130	128	127	125	124	123	121	120	119	118	117	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	101	100	99	98	98	97	96	
95	80	194	191	188	186	183	181	179	177	175	172	170	168	167	165	163	161	159	158	156	154	153	151	150	148	147	146	144	143	142	140	139	138	137	136	134	133	132	131	130	129	128
95	75	243	239	236	233	230	227	224	221	218	215	213	210	208	205	203	201	198	196	194	192	190	188	186	184	182	181	179	177	176	174	172	171	169	168	166	165	163	162	161	159	158
95	70	289	285	281	277	273	269	266	262	259	256	252	249	246	243	241	238	235	232	230	227	225	222	220	218	216	213	211	209	207	205	203	201	200	198	196	194	193	191	189	188	186
95	65	332	327	322	318	313	309	305	301	297	293	289	286	282	279	275	272	269	266	263	260	257	254	252	249	247	244	242	239	237	234	232	230	228	226	224	222	220	218	216	214	212
95	60	371	366	361	355	350	346	341	336	332	328	323	319	315	312	308	304	301	297	294	290	287	284	281	278	275	272	270	267	264	262	259	256	254	252	249	247	245	243	240	238	236
95	55	408	402	396	390	385	379	374	369	364	360	355	350	346	342	338	334	330	326	322	318	315	311	308	305	301	298	295	292	289	286	284	281	278	275	273	270	268	265	263	261	258
95	50	441	435	428	422	416	410	405	399	394	389	384	379	374	369	365	360	356	352	348	344	340	336	333	329	325	322	319	315	312	309	306	303	300	297	294	292	289	286	284	281	279
95	45	471	464	457	451	444	438	432	426	421	415	410	404	399	394	389	385	380	376	371	367	363	359	355	351	347	344	340	336	333	330	326	323	320	317	314	311	308	305	302	300	297
95	40	498	491	484	477	470	463	457	450	444	439	433	427	422	417	411	406	402	397	392	388	383	379	375	371	367	363	359	355	352	348	345	341	338	334	331	328	325	322	319	316	313
95	35	522	514	507	499	492	485	478	472	466	459	453	447	442	436	431	426	420	415	411	406	401	397	392	388	384	380	376	372	368	364	361	357	353	350	347	343	340	337	334	331	328
95	30	543	535	527	519	511	504	497	490	484	477	471	465	459	453	448	442	437	432	427	422	417	412	408	403	399	394	390	386	382	378	374	371	367	363	360	357	353	350	347	343	340
95	25	560	552	544	536	528	520	513	506	499	493	486	480	474	468	462	456	451	445	440	435	430	425	420	416	411	407	403	398	394	390	386	382	379	375	371	368	364				





Kezdő sebesség (km/h)	Cél-sebesség (km/h)	MOTORVONATOKRA SZÁMÍTOTT TÉNYLEGES ÉS CSÖKKENTETT FÉKUTAK (MÉTERBEN) LEJTŐS PÁLYÁN																																									
		-40‰	-39‰	-38‰	-37‰	-36‰	-35‰	-34‰	-33‰	-32‰	-31‰	-30‰	-29‰	-28‰	-27‰	-26‰	-25‰	-24‰	-23‰	-22‰	-21‰	-20‰	-19‰	-18‰	-17‰	-16‰	-15‰	-14‰	-13‰	-12‰	-11‰	-10‰	-9‰	-8‰	-7‰	-6‰	-5‰	-4‰	-3‰	-2‰	-1‰	0‰	
85	80	76	76	75	74	73	73	72	71	71	70	69	69	68	67	67	66	66	65	65	64	64	63	63	62	62	61	61	61	60	60	59	59	59	58	58	58	57	57	57	56	56	
85	75	126	124	123	121	120	118	117	115	114	113	112	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	96	95	94	93	93	92	91	90	90	89	88	88	87	86	86	
85	70	172	169	167	165	163	161	159	157	155	153	151	149	148	146	145	143	141	140	138	137	136	134	133	132	131	129	128	127	126	125	124	122	121	120	119	118	117	117	116	115	114	
85	65	215	212	209	206	203	200	198	195	193	190	188	186	184	182	179	177	175	174	172	170	168	166	165	163	161	160	158	157	155	154	152	151	150	148	147	146	145	143	142	141	140	
85	60	254	251	247	244	240	237	234	231	228	225	222	220	217	214	212	209	207	205	202	200	198	196	194	192	190	188	186	184	183	181	179	178	176	174	173	171	170	168	167	165	164	
85	55	291	287	282	278	275	271	267	264	260	257	254	251	248	245	242	239	236	233	231	228	226	223	221	219	216	214	212	210	208	206	204	202	200	198	196	195	193	191	189	188	186	
85	50	324	319	315	310	306	302	298	294	290	286	282	279	275	272	269	266	263	260	257	254	251	248	245	243	240	238	235	233	231	228	226	224	222	220	218	216	214	212	210	208	206	
85	45	354	349	344	339	334	330	325	321	317	312	308	304	301	297	293	290	287	283	280	277	274	271	268	265	262	259	257	254	251	249	247	244	242	240	237	235	233	231	229	227	225	
85	40	381	376	370	365	360	355	350	345	340	336	332	327	323	319	315	312	308	304	301	297	294	291	288	285	282	279	276	273	270	267	265	262	260	257	255	252	250	248	245	243	241	
85	35	405	399	393	387	382	377	371	366	362	357	352	348	343	339	335	331	327	323	319	316	312	309	305	302	299	296	292	289	286	284	281	278	275	273	270	268	265	263	260	258	256	
85	30	426	419	413	407	401	396	390	385	380	375	370	365	361	356	352	347	343	339	335	331	328	324	320	317	314	310	307	304	301	298	295	292	289	286	283	281	278	276	273	271	268	
85	25	443	437	430	424	418	412	406	401	395	390	385	380	375	370	366	361	357	353	349	345	341	337	333	330	326	323	319	316	313	310	306	303	300	298	295	292	289	286	284	281	279	
85	20	457	451	444	437	431	425	419	413	408	402	397	392	387	382	378	373	369	364	360	356	352	348	344	340	336	333	329	326	323	319	316	313	310	307	304	301	298	295	293	290	287	
85	15	469	462	455	448	442	435	429	423	418	412	407	402	396	391	387	382	377	373	368	364	360	356	352	348	344	341	337	334	330	327	324	320	317	314	311	308	305	302	300	297	294	
85	10	477	469	462	456	449	443	437	431	425	419	414	408	403	398	393	388	384	379	375	370	366	362	358	354	350	346	343	339	336	332	329	326	322	319	316	313	310	307	304	302	299	
85	5	481	474	467	460	454	447	441	435	429	423	418	412	407	402	397	392	387	383	378	374	370	366	361	357	354	350	346	342	339	335	332	329	326	322	319	316	313	310	307	304	302	299
85	0	483	476	469	462	455	449	442	436	430	425	419	414	408	403	398	393	389	384	380	375	371	367	363	359	355	351	347	344	340	337	333	330	327	323	320	317	314	311	308	306	303	
80	75	72	71	70	70	69	68	68	67	66	66	65	65	64	63	63	62	62	61	61	60	60	59	59	59	58	58	57	57	57	56	56	55	55	55	54	54	54	54	53	53	53	
80	70	118	116	115	114	112	111	110	108	107	106	105	104	103	101	100	99	98	97	97	96	95	94	93	92	91	91	90	89	88	88	87	86	86	85	84	84	83	82	82	81	81	
80	65	161	159	157	154	152	151	149	147	145	143	142	140	138	137	135	134	132	131	130	128	127	126	125	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	107	
80	60	201	198	195	192	190	187	185	182	180	178	176	174	172	170	168	166	164	162	160	159	157	155	154	152	151	149	148	147	145	144	142	141	140	139	138	136	135	134	133	132	131	
80	55	237	234	230	227	224	221	218	215	213	210	207	205	202	200	198	195	193	191	189	187	185	183	181	179	177	175	174	172	170	169	167	166	164	163	161	160	158	157	156	154	153	
80	50	270	266	263	259	255	252	248	245	242	239	236	233	230	227	225	222	220	217	215	212	210	208	205	203	201	199	197	195	193	191	190	188	186	184	183	181	179	178	176	175	173	
80	45	301	296	292	288	284	280	276	272	269	265	262	259	255	252	249	246	243	241	238	235	233	230	228	225	223	221	218	216	214	212	210	208	206	204	202	200	198	197	195	193	192	
80	40	328	323	318	313	309	305	301	297	293	289	285	282	278	275	271	268	265	262	259	256	253	250	248	245	242	240	237	235	233	230	228	226	224	222	219	217	215	214	212	210	208	
80	35	351	346	341	336	331	327	322	318	314	310	306	302	298	294	291	287	284	281	277	274	271	268	265	262	260	257	254	252	249	247	244	242	239	237	235	233	231	228	226	224	222	
80	30	372	366	361	356	351	346	341	336	332	328	323	319	315	311	308	304	300	297	293	290	287	284	280	277	274	272	269	266	263	261	258	255	253	251	248	246	244	241	239	237	235	
80	25	389	384	378	372	367	362	357	352	347	343	338	334	330	326	322	318	314	310	307	303	300	297	293	290	287	284	281	278	275	272	270	267	264	262	259	257	255	252	250	248	246	
80	20	404	398	392	386	381	375	370	365	360	355	351	346	342	338	333	329	325	322	318	314	311	307	304	301	297	294	291	288	285	282	279	277	274	271	269	266	264	261	259	256	254	
80	15	415	409	403	397	391	386	380	375	370	365	360	356	351	347	343	338	334	330	327	323	319	316	312	309	305	302	299	296	293	290	287	284	281	279	276	273	271	268	266	263	261	
80	10	423	416	410	404	398	393	387	382	377	372	367	362	358	353	349	345	341	337	333	329	325	321	318	314	311	308	304	301	298	295	292	289	286	284	281	278	276	273	271	268	266	
80	5	428	421	415	409	403	397	392	386	381	376	371	366	362	357	353	349	344	340	336	332	329	325	321	318	314	311	308	305	301	298	295	292	290	287	284	281	279	276	274	271	269	
80	0	429	423	416	410	404	399	393	388	383	378	373	368	363	359	354	350	346	342	338	334	330	326	323	319	316	312	309	306	303	300	296	294	291	288	285	282	280	277	275	272	270	
75	70	67	67	66	65	65	64	63	63	62	62	61	60	60	59	59	58	58	57	57	57	56	56	55	55	55	54	54	53	53	53	52	52	52	51	51	51	50	50	50	49		
75	65	110	109	107	106	105	104	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90																							



Kezdő sebesség (km/h)	Cél-sebesség (km/h)	MOTORVONATOKRA SZÁMÍTOTT TÉNYLEGES ÉS CSÖKKENTETT FÉKUTAK (MÉTERBEN) LEJTŐS PÁLYÁN																																								
		-40‰	-39‰	-38‰	-37‰	-36‰	-35‰	-34‰	-33‰	-32‰	-31‰	-30‰	-29‰	-28‰	-27‰	-26‰	-25‰	-24‰	-23‰	-22‰	-21‰	-20‰	-19‰	-18‰	-17‰	-16‰	-15‰	-14‰	-13‰	-12‰	-11‰	-10‰	-9‰	-8‰	-7‰	-6‰	-5‰	-4‰	-3‰	-2‰	-1‰	0‰
70	65	63	62	61	61	60	60	59	58	58	57	57	56	56	55	55	54	54	54	53	53	52	52	52	51	51	50	50	50	49	49	49	48	48	48	47	47	47	47	46	46	
70	60	102	101	100	99	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	86	85	84	83	82	82	81	80	79	79	78	77	77	76	76	75	74	74	73	73	72	72	71	71	70
70	55	139	137	135	133	132	130	128	127	125	124	122	121	120	118	117	116	115	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	98	97	96	95	94	94	93	92
70	50	172	170	168	165	163	161	159	157	155	153	151	149	148	146	144	143	141	140	138	137	135	134	132	131	130	129	127	126	125	124	123	122	120	119	118	117	116	115	114	113	113
70	45	202	200	197	194	191	189	186	184	182	179	177	175	173	171	169	167	165	163	161	160	158	156	155	153	152	150	149	147	146	144	143	142	140	139	138	137	135	134	133	132	131
70	40	229	226	223	220	217	214	211	208	206	203	200	198	195	193	191	189	186	184	182	180	178	176	175	173	171	169	168	166	164	163	161	160	158	157	155	154	152	151	150	149	147
70	35	253	250	246	243	239	236	233	230	227	224	221	218	215	213	210	208	205	203	201	199	196	194	192	190	188	186	184	182	181	179	177	175	174	172	171	169	168	166	165	163	162
70	30	274	270	266	262	259	255	251	248	245	242	239	236	233	230	227	224	222	219	217	214	212	210	207	205	203	201	199	197	195	193	191	189	187	186	184	182	181	179	177	176	174
70	25	291	287	283	279	275	271	267	264	260	257	254	250	247	244	241	238	236	233	230	228	225	223	220	218	216	213	211	209	207	205	203	201	199	197	195	193	192	190	188	187	185
70	20	306	301	297	292	288	284	280	277	273	269	266	263	259	256	253	250	247	244	241	239	236	233	231	228	226	224	221	219	217	215	212	210	208	206	204	203	201	199	197	195	194
70	15	317	312	308	303	299	295	291	287	283	279	276	272	269	265	262	259	256	253	250	247	244	242	239	236	234	231	229	227	224	222	220	218	216	214	212	210	208	206	204	202	200
70	10	325	320	315	311	306	302	298	294	290	286	282	279	275	272	269	265	262	259	256	253	250	248	245	242	240	237	235	232	230	228	225	223	221	219	217	215	213	211	209	207	205
70	5	329	325	320	315	311	306	302	298	294	290	286	283	279	276	272	269	266	263	260	257	254	251	248	246	243	240	238	236	233	231	228	226	224	222	220	218	216	214	212	210	208
70	0	331	326	321	317	312	308	304	299	295	292	288	284	281	277	274	270	267	264	261	258	255	252	250	247	244	242	239	237	234	232	230	227	225	223	221	219	217	215	213	211	209
65	60	58	58	57	56	56	55	55	54	54	53	53	52	52	51	51	51	50	50	49	49	49	48	48	47	47	47	46	46	45	45	44	44	44	44	43	43	43	43	43	43	
65	55	95	94	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	82	81	80	79	78	78	77	76	75	75	74	73	73	72	72	71	70	70	69	69	68	68	67	67	66	66	65	65
65	50	128	126	125	123	121	120	118	117	116	114	113	112	110	109	108	107	106	104	103	102	101	100	99	98	97	97	96	95	94	93	92	92	91	90	89	89	88	87	86	86	85
65	45	158	156	154	152	150	148	146	144	142	141	139	137	136	134	132	131	130	128	127	125	124	123	122	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103
65	40	185	183	180	178	175	173	171	168	166	164	162	160	158	156	155	153	151	149	148	146	145	143	142	140	139	137	136	135	133	132	131	130	128	127	126	125	124	123	122	121	120
65	35	209	206	203	200	197	195	192	190	187	185	183	180	178	176	174	172	170	168	166	164	163	161	159	157	156	154	153	151	150	148	147	146	144	143	142	140	139	138	137	135	134
65	30	230	226	223	220	217	214	211	208	206	203	200	198	195	193	191	189	186	184	182	180	178	176	174	173	171	169	167	166	164	162	161	159	158	156	155	153	152	151	149	148	147
65	25	247	244	240	237	233	230	227	224	221	218	215	213	210	207	205	203	200	198	196	193	191	189	187	185	183	181	180	178	176	174	173	171	169	168	166	165	163	162	160	159	157
65	20	261	258	254	250	247	243	240	237	234	231	228	225	222	219	217	214	212	209	207	204	202	200	198	196	194	192	190	188	186	184	182	180	179	177	175	174	172	171	169	168	166
65	15	273	269	265	261	257	254	250	247	243	240	237	234	231	228	226	223	220	218	215	213	211	208	206	204	202	200	197	195	193	192	190	188	186	184	183	181	179	178	176	174	173
65	10	280	276	272	268	265	261	257	254	251	247	244	241	238	235	232	229	227	224	221	219	217	214	212	210	207	205	203	201	199	197	195	193	191	189	188	186	184	183	181	179	178
65	5	285	281	277	273	269	265	262	258	255	251	248	245	242	239	236	233	230	228	225	223	220	218	215	213	211	209	206	204	202	200	198	196	194	193	191	189	187	186	184	182	181
65	0	287	283	278	274	271	267	263	260	256	253	250	246	243	240	237	235	232	229	226	224	221	219	217	214	212	210	208	205	203	201	199	197	195	194	192	190	188	186	185	183	182
60	55	54	53	53	52	51	51	50	50	50	49	49	48	48	47	47	47	46	46	45	45	45	44	44	44	43	43	43	42	42	42	41	41	41	41	41	40	40	40	39		
60	50	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	76	75	74	73	73	72	71	71	70	69	69	68	68	67	66	66	65	65	64	64	63	63	62	62	61	61	60	60	60
60	45	117	116	114	113	111	110	108	107	106	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	88	87	86	85	85	84	83	82	82	81	80	80	79	79	78
60	40	144	142	140	138	136	135	133	131	130	128	127	125	124	122	121	119	118	117	116	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	97	96	95	94
60	35	168	166	163	161	159	157	155	153	151	149	147	145	143	142	140	139	137	135	134	133	131	130	128	127	126	125	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109
60	30	189	186	183	181	178	176	173	171	169	167	165	163	161	159	157	155	153	152	150	148	147	145	144	142	141	139	138	137	135	134	133	131	130	129	128	127	126	124	123	122	121
60	25	206	203	200	197	195	192	189	187	184	182	180	178	175	173	171	169	167	165	164	162	160	158	157	155	153	152	150	149	147	146	144	143	142	140	139	138	137	135	134	133	132
60	20	220	217	214	211	208	205	202	200	197	195	192	190	187	185	183	181	179	177	175	173	171	169	167	165	164	162	160	159	157	156	154	153	151	150	148	147	146	144	143		





Kezdő sebesség (km/h)	Cél-sebesség (km/h)	MOTORVONATOKRA SZÁMÍTOTT TÉNYLEGES ÉS CSÖKKENTETT FÉKUTAK (MÉTERBEN) EMELKEDŐ PÁLYÁN																																									
		0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %	21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %	31 %	32 %	33 %	34 %	35 %	36 %	37 %	38 %	39 %	40 %	
100	95	66	66	65	65	64	64	64	63	63	63	63	62	62	62	61	61	61	61	60	60	60	59	59	59	59	58	58	58	58	58	57	57	57	57	56	56	56	56	56	55	55	
100	90	102	101	100	99	99	98	98	97	96	96	95	94	94	93	93	92	92	91	91	90	90	89	89	88	88	87	87	86	86	85	85	84	84	84	83	83	82	82	82	81	81	
100	85	135	134	133	132	131	130	129	128	128	127	126	125	124	123	122	122	121	120	119	119	118	117	116	116	115	114	114	113	112	112	111	110	110	109	109	108	108	107	107	106	106	105
100	80	167	166	164	163	162	161	159	158	157	156	155	154	153	151	150	149	148	147	146	145	144	143	143	142	141	140	139	138	137	136	136	135	134	133	132	132	131	130	129	129	128	
100	75	197	195	194	192	191	189	188	186	185	183	182	181	179	178	177	175	174	173	172	171	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	
100	70	225	223	221	219	218	216	214	212	211	209	207	206	204	203	201	200	198	197	196	194	193	191	190	189	188	186	185	184	183	181	180	179	178	177	176	175	174	173	172	171	170	
100	65	251	249	247	245	243	241	239	237	235	233	231	229	228	226	224	222	221	219	218	216	215	213	212	210	209	207	206	204	203	202	200	199	198	197	195	194	193	192	191	189	188	
100	60	275	273	270	268	266	264	261	259	257	255	253	251	249	247	245	244	242	240	238	236	235	233	231	230	228	227	225	223	222	221	219	218	216	215	213	212	211	209	208	207	206	
100	55	297	295	292	290	287	285	282	280	278	276	273	271	269	267	265	263	261	259	257	255	253	251	250	248	246	244	243	241	239	238	236	235	233	232	230	229	227	226	224	223	222	
100	50	318	315	312	309	307	304	302	299	297	294	292	289	287	285	283	281	278	276	274	272	270	268	266	264	262	261	259	257	255	254	252	250	248	247	245	244	242	241	239	238	236	
100	45	336	333	330	327	324	322	319	316	314	311	308	306	304	301	299	296	294	292	290	288	285	283	281	279	277	275	273	272	270	268	266	264	262	261	259	257	256	254	252	251	249	
100	40	352	349	346	343	340	337	334	332	329	326	323	321	318	316	313	311	308	306	304	301	299	297	295	293	291	289	286	284	283	281	279	277	275	273	271	270	268	266	264	263	261	
100	35	367	364	360	357	354	351	348	345	342	339	337	334	331	329	326	323	321	318	316	314	311	309	307	304	302	300	298	296	294	292	290	288	286	284	282	280	278	277	275	273	271	
100	30	379	376	373	369	366	363	360	357	354	351	348	345	342	340	337	334	332	329	327	324	322	319	317	315	312	310	308	306	304	302	300	297	295	293	292	290	288	286	284	282	280	
100	25	390	386	383	380	376	373	370	367	364	361	358	355	352	349	346	344	341	338	336	333	331	328	326	323	321	319	316	314	312	310	308	306	304	302	300	298	296	294	292	290	288	
100	20	399	395	392	388	385	381	378	375	372	369	366	363	360	357	354	351	348	346	343	340	338	335	333	330	328	326	323	321	319	317	314	312	310	308	306	304	302	300	298	296	294	
100	15	405	402	398	395	391	388	384	381	378	375	372	369	366	363	360	357	354	351	349	346	344	341	338	336	334	331	329	326	324	322	320	317	315	313	311	309	307	305	303	301	299	
100	10	410	407	403	399	396	392	389	386	382	379	376	373	370	367	364	361	358	356	353	350	348	345	342	340	337	335	333	330	328	326	323	321	319	317	315	313	311	309	307	305	303	
100	5	413	409	406	402	399	395	392	388	385	382	379	376	373	370	367	364	361	358	355	353	350	347	345	342	340	337	335	333	330	328	326	323	321	319	317	315	313	311	309	307	305	
100	0	414	410	407	403	400	396	393	389	386	383	380	377	373	370	367	365	362	359	356	353	351	348	346	343	341	338	336	333	331	329	326	324	322	320	318	315	313	311	309	307	305	
95	90	63	62	62	62	61	61	61	60	60	60	59	59	59	59	58	58	58	57	57	57	57	56	56	56	56	55	55	55	55	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53	53		
95	85	96	96	95	94	94	93	92	92	91	91	90	90	89	88	88	87	87	86	86	85	85	84	84	84	83	83	82	82	81	81	81	80	80	79	79	79	78	78	77	77	77	
95	80	128	127	126	125	124	123	123	122	121	120	119	118	117	117	116	115	114	114	113	112	112	111	110	110	109	108	108	107	106	106	105	105	104	103	103	102	102	101	101	100	100	
95	75	158	157	156	154	153	152	151	150	149	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	122	121	121			
95	70	186	184	183	181	180	179	177	176	174	173	172	171	169	168	167	166	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	144	143	142	141	
95	65	212	210	209	207	205	203	202	200	199	197	196	194	193	191	190	188	187	186	184	183	182	180	179	178	177	176	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160	
95	60	236	234	232	230	228	226	225	223	221	219	217	216	214	213	211	209	208	206	205	203	202	200	199	198	196	195	194	192	191	190	189	187	186	185	184	183	182	180	179	178	177	
95	55	258	256	254	252	250	248	246	243	242	240	238	236	234	232	230	229	227	225	224	222	220	219	217	216	214	213	211	210	208	207	206	204	203	202	200	199	198	197	196	194	193	
95	50	279	276	274	271	269	267	265	262	260	258	256	254	252	250	248	246	244	243	241	239	237	236	234	232	231	229	227	226	224	223	221	220	218	217	216	214	213	212	210	209	208	
95	45	297	294	292	289	287	284	282	280	277	275	273	271	269	266	264	262	260	258	256	255	253	251	249	247	245	244	242	240	239	237	236	234	232	231	229	228	226	225	224	222	221	
95	40	313	311	308	305	303	300	297	295	293	290	288	285	283	281	279	277	274	272	270	268	266	264	262	261	259	257	255	253	250	248	247	245	243	242	240	239	237	236	234	233		
95	35	328	325	322	319	316	314	311	308	306	303	301	299	296	294	291	289	287	285	283	281	278	276	274	272	270	269	267	265	263	261	259	258	256	254	253	251	249	248	246	245	243	
95	30	340	337	334	331	329	326	323	320	318	315	312	310	307	305	303	300	298	296	293	291	289	287	285	283	281	279	277	275	273	271	269	267	265	264	262	260	259	257	255	254	252	
95	25	351	348	345	342	339	336	333	330	327	325	322	319	317	314	312	309	307	305	302	300	298	296	293	291	289	287	285	283	281	279	277	275	274	272	270	268	266	265	263	261	260	
95	20	360	356	353	350	347	344	341	338	335	333	330	327	325	322	319	317	315																									



Kezdő sebesség (km/h)	Cél-sebesség (km/h)	MOTORVONATOKRA SZÁMÍTOTT TÉNYLEGES ÉS CSÖKKENTETT FÉKUTAK (MÉTERBEN) EMELKEDŐ PÁLYÁN																																											
		0‰	1‰	2‰	3‰	4‰	5‰	6‰	7‰	8‰	9‰	10‰	11‰	12‰	13‰	14‰	15‰	16‰	17‰	18‰	19‰	20‰	21‰	22‰	23‰	24‰	25‰	26‰	27‰	28‰	29‰	30‰	31‰	32‰	33‰	34‰	35‰	36‰	37‰	38‰	39‰	40‰			
85	80	56	56	55	55	54	54	54	54	53	53	53	53	52	52	52	52	51	51	51	51	51	50	50	50	50	49	49	49	49	49	49	48	48	48	48	48	47	47	47	47				
85	75	86	85	85	84	84	83	82	82	81	81	80	80	79	79	78	78	77	77	76	76	75	75	74	74	74	73	73	72	72	71	71	70	70	70	69	69	69	68	68	68	68	68		
85	70	114	113	112	111	110	109	108	107	107	106	105	104	104	103	102	102	101	100	100	99	98	98	97	97	96	96	95	94	94	93	93	92	92	91	91	90	90	89	89	89	89	89		
85	65	140	139	138	137	135	134	133	132	131	130	130	129	128	127	126	125	124	123	122	122	121	120	119	119	118	117	116	116	115	114	114	113	112	112	111	110	110	109	108	108	107	107		
85	60	164	163	161	160	159	157	156	155	154	153	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	136	135	134	133	132	131	131	130	129	128	127	127	126	125	125	125	125	
85	55	186	185	183	182	180	179	177	176	174	173	172	170	169	168	167	165	164	163	162	161	160	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	147	146	145	144	143	142	141	141	140	140	
85	50	206	205	203	201	200	198	196	195	193	192	190	189	187	186	184	183	182	180	179	178	177	175	174	173	172	171	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	155	155	
85	45	225	223	221	219	217	215	214	212	210	208	207	205	204	202	201	199	198	196	195	193	192	190	189	188	186	185	184	183	181	180	179	178	177	176	175	173	172	171	170	169	168	168	168	
85	40	241	239	237	235	233	231	229	227	225	224	222	220	218	217	215	213	212	210	209	207	206	204	203	201	200	198	197	196	194	193	192	191	189	188	187	186	185	184	183	182	181	181	181	
85	35	256	253	251	249	247	245	243	241	239	237	235	233	231	229	228	226	224	223	221	219	218	216	215	213	211	210	209	207	206	204	203	202	200	199	198	196	195	194	193	192	191	191	191	
85	30	268	266	263	261	259	257	255	252	250	248	246	244	242	241	239	237	235	233	232	230	228	226	225	223	222	220	219	217	216	214	213	211	210	208	207	206	204	203	202	201	201	201	201	
85	25	279	276	274	271	269	267	265	262	260	258	256	254	252	250	248	246	244	242	241	239	237	235	234	232	230	229	227	225	224	222	221	219	218	216	215	214	212	211	210	208	207	207	207	207
85	20	287	285	282	280	277	275	273	271	268	266	264	262	260	258	256	254	252	250	248	246	244	242	241	239	237	236	234	232	231	229	228	226	225	223	222	220	219	217	216	215	214	213	213	213
85	15	294	292	289	286	284	282	279	277	275	272	270	268	266	264	262	260	258	256	254	252	250	248	246	244	243	241	239	238	236	234	233	231	230	228	227	225	224	222	221	219	218	218	218	218
85	10	299	296	294	291	289	286	284	281	279	277	274	272	270	268	266	264	262	260	258	256	254	252	250	248	247	245	243	241	240	238	236	235	233	232	230	229	227	226	224	223	223	223	223	
85	5	302	299	297	294	291	289	286	284	282	279	277	275	273	270	268	266	264	262	260	258	256	254	253	251	249	247	245	244	242	240	239	237	236	234	232	231	229	228	226	225	224	224	224	
85	0	303	300	297	295	292	290	287	285	283	280	278	276	273	271	269	267	265	263	261	259	257	255	253	252	250	248	246	244	243	241	239	238	236	235	233	232	230	229	227	226	224	224	224	
80	75	53	52	52	51	51	51	51	50	50	50	50	49	49	49	49	49	48	48	48	48	48	47	47	47	47	47	46	46	46	46	45	45	45	45	45	45	45	45	45	44	44	44	44	
80	70	81	80	79	78	78	77	77	76	76	75	75	74	74	74	73	73	72	72	72	71	71	70	70	69	69	68	68	68	67	67	66	66	66	66	66	65	65	65	65	65	65	65	64	64
80	65	107	106	105	104	103	103	102	101	101	100	99	98	98	97	97	96	95	95	94	93	93	92	92	91	91	90	90	89	89	88	88	87	87	87	86	86	85	85	84	84	83	83	83	83
80	60	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	119	118	117	116	115	115	114	113	112	112	111	110	109	109	108	107	107	106	106	105	104	104	103	103	102	101	101	101	100	100	100
80	55	153	152	150	149	148	147	146	145	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	132	131	130	129	128	127	126	126	125	124	123	123	122	121	120	120	119	118	118	117	117	116	116	116
80	50	173	172	170	169	168	166	165	164	162	161	160	159	157	156	155	154	153	152	151	150	149	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	136	135	134	133	132	132	131	131	131	131	131
80	45	192	190	188	187	185	184	182	181	179	178	176	175	174	172	171	170	169	167	166	165	164	163	162	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	147	146	145	144	144	144	144
80	40	208	206	204	203	201	199	198	196	194	193	191	190	188	187	186	184	183	181	180	179	178	176	175	174	173	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	155	155
80	35	222	220	219	217	215	213	211	210	208	206	205	203	201	200	198	197	195	194	192	191	190	188	187	186	184	183	182	181	179	178	177	176	175	174	172	171	170	169	168	167	167	167	167	
80	30	235	233	231	229	227	225	223	221	219	218	216	214	213	211	209	208	206	205	203	202	200	199	197	196	194	193	192	190	189	188	187	185	184	183	182	181	180	178	177	176	176	176	176	
80	25	246	243	241	239	237	235	233	231	229	227	226	224	222	220	219	217	215	214	212	211	209	207	206	205	203	202	200	199	198	196	195	194	192	191	190	189	187	186	185	184	183	183	183	183
80	20	254	252	250	248	245	243	241	239	237	235	234	232	230	228	226	225	223	221	219	218	216	215	213	212	210	209	207	206	204	203	202	200	199	198	196	195	194	193	191	190	189	189	189	
80	15	261	259	256	254	252	250	248	246	244	242	240	238	236	234	232	230	229	227	225	224	222	220	219	217	216	214	213	211	210	208	207	205	204	203	201	200	199	198	196	195	194	194	194	
80	10	266	263	261	259	257	254	252	250	248	246	244	242	240	238	236	235	233	231	229	228	226	224	223	221	219	218	216	215	213	212	211	209	208	206	205	204	202	201	200	199	198	197	197	197
80	5	269	266	264	262	259	257	255	253	251	249	247	245	243	241	239	237	235	234	232	230	228	227	225	223	222	220	219	217	216	214	213	211	210	209	207	206	204	203	202	201	201	201	201	
80	0	270	267	265	263	260	258	256	254	252	250	248	246	244	242	240	238	236	234	233	231	229	227	226	224	223	221	219	218	216	215	213	212	211	209	208	207	205	204	203	201	200	200</		



Kezdő sebesség (km/h)	Cél-sebesség (km/h)	MOTORVONATOKRA SZÁMÍTOTT TÉNYLEGES ÉS CSÖKKENTETT FÉKUTAK (MÉTERBEN) EMELKEDŐ PÁLYÁN																																														
		0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %	21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %	31 %	32 %	33 %	34 %	35 %	36 %	37 %	38 %	39 %	40 %						
70	65	46	46	45	45	45	45	44	44	44	44	43	43	43	43	42	42	42	42	42	42	42	41	41	41	41	41	41	40	40	40	40	40	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39					
70	60	70	70	69	69	68	68	67	67	66	66	65	65	64	64	64	63	63	63	62	62	62	61	61	61	60	60	60	59	59	59	58	58	58	58	57	57	57	57	56	56	56	56	56	56			
70	55	92	92	91	90	89	88	88	87	86	86	85	85	84	84	83	82	82	81	81	81	80	80	79	79	78	78	78	77	77	76	76	75	75	75	74	74	73	73	73	72	72	72	72	72			
70	50	113	112	111	110	109	108	107	107	106	105	104	104	103	102	101	101	100	99	99	98	97	97	96	95	95	94	94	93	92	91	91	90	90	89	89	88	88	87	87	87	86	86	86				
70	45	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	113	112	111	110	109	108	108	107	106	106	105	104	104	103	103	102	101	101	101	100	100	100	100	100	100			
70	40	147	146	145	144	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	126	125	124	123	122	121	121	120	119	118	118	117	116	115	115	114	113	113	112	112	111	111				
70	35	162	160	159	158	156	155	154	153	151	150	149	148	147	146	145	144	142	141	140	139	138	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	129	128	127	126	125	125	124	123	122	122	121	121				
70	30	174	173	171	170	168	167	166	164	163	162	160	159	158	157	156	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	137	136	135	134	133	132	132	131	131	130	130			
70	25	185	183	182	180	179	177	176	174	173	171	170	169	168	166	165	164	162	161	160	159	158	157	156	155	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	137	136	135	135		
70	20	194	192	190	189	187	185	184	182	181	179	178	177	175	174	173	171	170	169	168	166	165	164	163	162	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138
70	15	200	199	197	195	193	192	190	189	187	186	184	183	181	180	179	177	176	175	173	172	171	169	168	167	166	165	164	163	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	
70	10	205	203	202	200	198	196	195	193	192	190	189	187	186	184	183	181	180	179	177	176	175	173	172	171	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	
70	5	208	206	204	203	201	199	198	196	194	193	191	190	188	187	185	184	183	181	180	178	177	176	175	173	172	171	170	169	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	
70	0	209	207	205	204	202	200	198	197	195	194	192	191	189	188	186	185	183	182	181	179	178	177	175	174	173	172	171	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150
65	60	43	42	42	42	42	42	41	41	41	41	41	40	40	40	40	40	39	39	39	39	39	39	38	38	38	38	38	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	36	36	36	36	36		
65	55	65	64	64	64	63	63	62	62	61	61	61	60	60	60	59	59	59	58	58	58	57	57	57	56	56	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	53	53	53	53	52	52	52	52	52	52		
65	50	85	84	84	83	83	82	81	81	80	80	79	79	78	78	77	77	76	76	75	75	74	74	73	73	72	72	72	71	71	70	70	69	69	68	68	68	68	67	67	67	67	67	67	66	66	66	
65	45	103	103	102	101	100	99	99	98	97	97	96	95	94	94	93	93	92	91	91	90	90	89	88	88	87	87	86	86	85	85	84	84	83	83	82	82	81	81	80	80	80	80	80	80	80	80	
65	40	120	119	118	117	116	115	114	113	112	112	111	110	109	108	107	106	105	105	104	103	103	102	101	101	100	99	99	98	97	97	96	96	95	94	94	93	93	92	92	91	91	90	90	90	90	90	
65	35	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	115	114	113	112	112	111	110	109	109	108	107	107	106	105	105	104	103	103	102	102	101	101	100	100	100	100	
65	30	147	146	144	143	142	141	140	139	138	136	135	134	133	132	131	130	129	128	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	118	117	116	115	115	114	113	113	112	111	111	111	110	110	110	110		
65	25	157	156	155	153	152	151	150	149	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	128	127	126	125	124	123	123	122	121	120	120	119	118	118	117	117	117		
65	20	166	165	163	162	161	159	158	157	155	154	153	152	151	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	133	132	131	130	129	128	128	127	126	125	125	124	123	123	122	122	
65	15	173	171	170	168	167	166	164	163	162	160	159	158	157	155	154	153	152	151	150	149	148	147	145	144	143	142	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	133	132	131	130	129	129	128	128	127	127	
65	10	178	176	175	173	172	170	169	167	166	165	163	162	161	160	158	157	156	155	154	153	152	151	149	148	147	146	145	144	143	142	142	141	140	139	138	137	136	135	134	134	134	133	133	133	133		
65	5	181	179	177	176	174	173	172	170	169	167	166	165	164	162	161	160	159	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	137	136	136	135	135	135	135		
65	0	182	180	178	177	175	174	172	171	170	168	167	166	164	163	162	161	159	158	157	156	155	154	153	152	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	136	135	135	135	135	135	135	
60	55	39	39	39	39	38	38	38	38	38	37	37	37	37	37	36	36	36	36	36	36	36	35	35	35	35	35	35	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	33	33	33	33	33	33			
60	50	60	59	59	58	58	58	57	57	56	56	55	55	55	54	54	54	53	53	53	53	52	52	52	52	51	51	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
60	45	78	77	77	76	76	75	75	74	74	73	73	72	72	71	71	70	70	69	69	68	68	68	67	67	66	66	66	65	65	64	64	63	63	63	63	62	62	62	62	62	62	62	61	61	61	61	
60	40	94	94	93	92	91	91	90	89	89	88	87	87	86	86	85	84	84	83	83	82	82	81	81	80	80	79	79	78	78	77	77	76	76	75	75	75	74	74	74	73	73	73	73	73	73	73	
60	35	109	108	107	106	105	105	104	103	102	101	101	100	99	98	98	97	96	96	95	94	94	93	93	92	91	91	90	90	89	89	88	87	87	86	86	85	85	84	84	84	83	83	83	83	83	83	
60	30	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	110	109	108	107	106	106	105	104	104	103	102</																								



## 2. melléklet: vészféktávolság

A vészféktávolság számítása az alábbi képlettel történik:

$$s = [(v_0 / 3,6)^2 - (v_1 / 3,6)^2] / [(2 \cdot (a + g \cdot e / 1000))] + t_r \cdot v_0 / 3,6$$

ahol:

- $v_0$  a jármű kezdősebessége (km/h)
- $v_1$  a jármű célsebessége (km/h)
- $a$  a sík pályára vonatkoztatott egyenletes vészfék-lassulás,  $1,9 \text{ m/s}^2$
- $e$  a lejtő/emelkedő meredeksége, ‰-ben
- $t_r$  a reakcióidő, 1 másodperc

(Megjegyzés: a táblázatok a jelenlegi járműparaméterek alapján készültek, és mivel nem támasztanak szigorú követelményeket, az új beszerzésű járművek esetében is – biztosítóberendezés oldaláról – alapul vesszük.)

