

Forgalomszabályozás a kisvasutakon

TARTALOM

1. BEVEZETÉS	6
2. A KISVASUTAK.....	7
2.1 TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS	7
2.1.1 A kisvasúti hálózatok kialakulása	7
2.1.2 Fejlesztések az 1950-es években.....	9
2.1.3 Visszafejlesztés 1968-tól.....	11
2.2 A KISVASUTAK JELEN HELYZETE	12
2.2.1 Közforgalmú vasutak.....	12
2.2.2 Erdei vasutak.....	15
2.2.3 Múzeum- és gyermekvasutak.....	17
2.3 A KISVASUTAK JELENTŐSÉGE A JÖVŐBEN.....	18
2.3.1 Közforgalmú személyszállítás.....	18
2.3.2 Áruszállítás.....	18
2.3.3 Idegenforgalom	19
2.3.4 Folyamatban lévő fejlesztések.....	19
2.3.4.1 Debrecen (Zsuzsivásút).....	19
2.3.4.2 Csömödér.....	20
2.3.4.3 Nagybörzsöny	20
2.3.4.4 Egyéb kisebb és tervezett fejlesztések.....	21
3. A KISVASUTAK KÖZÖS SAJÁTOSÁGAI	22
3.1 A KISVASUTAK MŰSZAKI ÉS TECHNOLÓGIAI ADOTTSÁGAI.....	22
3.2 A MŰSZAKI ÉS TECHNOLÓGIAI ADOTTSÁGOK KÖVETKEZMÉNYEI	25
3.2.1 Fékutak.....	25
3.2.2 Ívek.....	25
3.2.3 Lejtviszonyok.....	26
3.2.4 Kitérők.....	26
3.2.5 A közlekedő vonatok száma.....	26
3.3 A KISVASUTAK FORGALMI JELLEMZŐI	27
4. A JELENLEGI FORGALOMSZABÁLYOZÁS A KISVASUTAKON	28
4.1 A SZABÁLYOZÁS JELENTŐSÉGE	28
4.1.1 A szabályok bonyolultsága.....	28
4.1.2 Adott helyen nem előforduló esetek.....	29
4.1.3 Általános szabályok és helyi kiegészítések.....	29
4.2 A KISVASUTAKON ALKALMAZOTT UTASÍTÁSOK	29
4.2.1 MÁV utasítások	29
4.2.2 Az Állami Erdei Vasutak utasításai	30
4.2.3 Egyedi, helyi utasítások.....	30
4.2.4 Különleges jelzések	31
4.2.4.1 A távolságmutato jel	31
4.2.4.2 A „nyerőfa”	31
4.3 EGY JAVASOLT ÚJ SZABÁLYOZÁS FORMÁJA	33
4.4 A SZABÁLYOZÁS KORLÁTAI.....	33
5. JELZÉSI SZABÁLYOZÁSOK.....	34

5.1 JELZŐ ÉS BIZTOSÍTÓBERENDEZÉSEK	34
5.1.1 Váltókkal kapcsolatos jelzések	36
5.1.2 Fényjelzők és jelzéseik	37
5.1.2.1 Egy kisvasúti jelzési rendszerrel szemben támasztott követelmények	37
5.1.2.2 Biztosított főjelzők: sebességjelzés vagy irányjelzés	37
5.1.2.3 Ellenőrző jelzők	39
5.2 LASSÚMENETEK	40
5.2.1 Könnyű motorvonatok	40
5.2.2 Különleges sebességértékek	40
5.2.3 A lassúmenet hossza	41
5.3 SÁVOS TÁVOLSÁGJELZŐ TÁBLÁK	42
5.4 TOVÁBBI JELZÉSEK	42
6. FORGALMI SZABÁLYOZÁSOK	45
6.1 FOGALMAK	45
6.1.1 Állomás, megálló-rakodóhely	45
6.1.2 Csúcsfordító	46
6.1.3 Forgalmirányító, rendelkezési szakasz	46
6.2 SZEMÉLYZET	47
6.2.1 Munkakör összevonások	47
6.3 VÁLTÓ, VÁGÁNYÚT	48
6.3.1 A váltók biztosítása	48
6.3.1.1 Lezáratlan váltók	48
6.3.1.2 Rugós váltók	49
6.3.1.3 Kulccsal lezárt, de biztosítóberendezéssel függésben nem lévő váltók	50
6.3.1.4 Lezárt, biztosítóberendezéssel függésben lévő váltók	51
6.3.2 A vágányút beállítása	51
6.3.3 A váltózárkulcsok kezelése	52
6.4 ÚTSOROMPÓK	53
6.4.1 Nem biztosított útátjárók	53
6.4.1.1 Lassújel	53
6.4.1.2 Jelzőőr	54
6.4.2 Fénysorompóval biztosított útátjárók	54
6.5 A VONATOK FÉKEZÉSE	55
6.6 VÉDEKEZÉS MEGFUTAMODÁS ELLEN	57
6.6.1 Haladó vonatok	57
6.6.2 Álló járművek biztosítása	57
6.7 TOLATÁS	58
6.7.1 Engedélyezés, egyidejű mozgások, vonatvédelem	58
6.7.2 Különleges tolatási technológiák	58
6.7.2.1 Tolatás emberi erővel	58
6.7.2.2 Szalasztás	58
6.8 VONATÖSSZEÁLLÍTÁS	60
6.8.1 Kocsi- és vonatvizsgálat, fékpróba	60
6.8.2 Járműkapcsolások	60
6.8.3 A vonatok terhelése és a mozdonyok mennyisége	61
6.8.4 A vonatok hossza	62
6.9 FORGALMIRÁNYÍTÁS	63
6.9.1 Rádiós forgalmirányítás	63
6.9.1.1 Egy rendelkezési szakaszból álló hálózat	63
6.9.1.2 Több rendelkezési szakaszból álló hálózat	64
6.9.1.3 A tolatások engedélyezése	64
6.9.1.4 A forgalmirányító szolgálati helye	65
6.9.2 Menesztés	65
6.9.3 Vonattalálkozások	66
6.9.4 Látra közlekedés	66
6.10 FELTÉTELES MEGÁLLÓK	68
6.10.1 A feltételes megállók forgalmi szabályozása	68

6.10.2 Leszállásjelzés	68
6.10.3 Megtakarítások a feltételes megállóhelyekkel	69
7. ÖSSZEFOGLALÁS	70
7.1 A TECHNIKAI FELTÉTELEK FEJLESZTÉSE	70
7.1.1 Pálya	70
7.1.2 Járművek	71
7.1.3 Biztosítóberendezések	71
7.2 FORGALOMSZABÁLYOZÁS	72
8. FORRÁSJEGYZÉK	73
9. MELLÉKLETEK.....	75
9.1 RÖVIDÍTÉSEK.....	75
9.2 A CSÖMÖDÉRI ÁÉV VONALHÁLÓZATA	76
9.3 A LENTI ÁÉV VONALHÁLÓZATA	77
9.4 A NAGYBÖRZSÖNYI ÁÉV VONALHÁLÓZATA.....	78
9.5 LILLAFÜRED ÁLLOMÁS	79

ÁBRÁK

ÁBRA 1. A BALSAI TISZA-HÍD.....	9
ÁBRA 2. A LEGELTERJEDTEBB KISVASÚTI MOZDONY: A C50-ES	10
ÁBRA 3. MK48-AS MOZDONYOK BAX SZEMÉLYKOCSIKKAL	11
ÁBRA 4. 600 MM-ES ÖSSZEFONT KITÉRŐ	24
ÁBRA 5. TÁVOLSÁGMUTATÓ JEL	31
ÁBRA 6. NEM BIZTOSÍTOTT BEJÁRATI JELZŐ LILLAFÜREDEN.....	34
ÁBRA 7. VILLAMOS VÁLTÓHAJTÓMŰVEK A GYÖNGYÖSI ÁÉV VONALÁN	35
ÁBRA 8. LEZÁRATLAN VÁLTÓRA FIGYELMEZTETŐ JEL	36
ÁBRA 9. FŐJELZŐK JELZÉSEI	38
ÁBRA 10. ELLENŐRZŐ JELZŐ A LENTI ÁÉV VONALÁN	39
ÁBRA 11. VARIÁCIÓK 25 KM/H LASSÚMENETRE	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
ÁBRA 12. LASSÚMENET JELZŐK	42
ÁBRA 13. SÁVOS TÁVOLSÁGJELZŐ TÁBLÁK	42
ÁBRA 14. LEZÁRATLAN VÁLTÓ A MESZTEGNYŐI ÁÉV VONALÁN	49
ÁBRA 15. ÚTÁTJÁRÓBIZTOSÍTÁS JELZŐŐRREL CSÖMÖDÉREN	54
ÁBRA 16. SZALASZTÁS LEJTŐS PÁLYÁN, KÉZIFÉKKEL	59
ÁBRA 17. JÁRMŰKAPCSOLÁS RAKOMÁNNYAL	61
ÁBRA 18. KISVASÚTI ALÁVERŐGÉP	71

1. Bevezetés

Magyarországot az 1960-as évek elején többszáz keskenynyomközű vasúti (kisvasúti) vonal, több ezer km hosszban hálózta be. Ebből napjainkra a vitatható gazdasági és politikai döntések következtében mintegy 500 km (korlátozott) közforgalmú kisvasút maradt üzemben, az is jelentősen háttérbe szorítva a közlekedési munkamegosztásban.

Ugyanakkor az utóbbi években kedvező változások indultak meg: jelenleg elsősorban az idegenforgalom, de mind több helyen a közforgalom és az áruszállítás újraélesztése igazolja a kisvasutak létjogosultságát, fejlesztésük szükségességét. Folyamatban és tervben van új vonalak építése, a régiek felújítása, a járműállomány korszerűsítése.

Részben a kisvasutak korábbi elhanyagolása is oka, hogy a kisvasutaknak alig van önálló szabályozási hátterük, rájuk is a normál nyomtávú hálózattal csaknem azonos szabályozási feltételek érvényesek, holott a kisvasutak műszaki adottságai, technológiája jelentősen eltér a normál nyomtávú vasutakétól. Önálló kisvasúti szabályozás 1984-ben készült utoljára, de elfogadottsága vitatott.

A MÁV keretein belül sincs a keskenynyomközű vonaloknak kellő önállóságuk, a vonatszemélyzet mind a keskeny-, mind a normál nyomtávú vonalakon utazik, így ez a tény kikényszeríti a csaknem azonos szabályzatokat.

A kisvasutak forgalmi szolgálatának ellátását a MÁV utasítások helyett önálló, rövidebb kisvasúti utasításban lenne érdemes szabályozni. E dolgozat célja a MÁV és más társaságok meglévő saját utasításainak tükrében áttekinteni a kisvasutakat abból a szempontból, hogy a forgalom lebonyolításának szabályozása miként lenne hozzájuk igazítható.

2. A kisvasutak

A kisvasút olyan keskeny-nyomtávolságú vasút, amely viszonylag kisebb területek szállítási szükségleteinek kielégítését, azokhoz mérten sajátos berendezésekkel és üzemeltetéssel biztosítja. A kisvasút kisebb teljesítőképességű, viszont létesítési és fajlagos üzemeltetési költségei annyira alacsonyak, hogy olyan kis forgalomsűrűség mellett, amely a nagyvasút számára már gazdasági lehetetlenséget jelent, még sín pályás közlekedést biztosíthat.

Az említett keskeny nyomtáv rendkívül változatos értékű lehet, a Magyarországon legelterjedtebbek:

- 500 mm téglagyarak, ipari üzemek belső hálózata
- 600 mm főképp bányavasutak, néhány erdei vasút,
- 760 mm a „szabványos” keskenynyomtáv,
- 1000 mm nagyobb iparvasutak, bányavasutak.

Érdekesség, hogy az ismert japán vasúthálózat nagy része 1067 mm-es keskenynyomtáv, de Svájcban is jelentős nagyságú 1000 mm-es hálózatok létesültek a terepadottságok miatt.

2.1 Történeti áttekintés

2.1.1 A kisvasúti hálózatok kialakulása

Ahogy a XIX. század második felében kiépültek a normál nyomtávú fő- és mellékvonalak, a fenti megfontolásból mind több helyen kezdtek csatlakozó keskenynyomközű vasutakat építeni. Ezek eleinte mezőgazdasági, uradalmi vasutak, valamint nehézipari üzemeket kiszolgáló vasutak voltak.

A mezőgazdasági vasutak pályája döntően ideiglenes vágányokból (repülővágány) állt, rajtuk kézzel vagy állati erővel mozgatták a terménnyel megrakott kocsikat. Ezek inkább egyszerű termelési segédeszközök voltak, nem igazi vasutak.

Az ipari kisvasutak azonban már az 1870-es években is jól szervezett vasútüzemként működtek. A többtíz kilométeres vonalakon már gőzmozdonyokkal vontatták a bányakincsekkel megrakott szerelvényeket a bányáktól a feldolgozó üzemekig.

A nagy iparvasutak, majd a normál nyomtávú HÉV vonalak nagy része a századfordulóra kiépült. Ezután további területek bekapcsolása a korlátozott közforgalmú közlekedésbe csak a HÉV-eknél is olcsóbb kisvasutakkal vált lehetségessé. Megkezdődött a közforgalmú kisvasutak, erdei vasutak építése, majd fokozatosan a korábbi iparvasutakat is bevonták a korlátozott közforgalomba.

Az 1920-as, 30-as években jóval 100 km vonalhossz feletti közforgalmú hálózatok is létrejöttek. A kialakult 7 legjelentősebb hálózat:

- Hegyközi Vasút + Bodrogházi Gazdasági Vasút¹ (HV² + BkGV)
- Nyíregyháza vidéki Kisvasutak (NyVKV)
- Debrecen Városi Gazdasági Vasút (DVGv)
- Alföldi Első Gazdasági Vasút (AEGV)
- Szegedi Gazdasági Vasút (SzGV)
- Kecskeméti Gazdasági Vasút (KGV)
- Ceglédi Gazdasági Vasút (CGV)

Megkezdődött az erdei vasutak építése is a faszállítás megkönnyítésére. Főképp ló-, gőz- és ritkábban dízelvontatású vasutakkal hálózták be az erdőket.

Ezek a vasutakon számos, sokszor mai szemmel is korszerű megoldást alkalmaztak:

- többszáz kisvasúti gőzmozdony készült a MÁVAG-ban belföldre és exportra, a legnagyobb sorozat a 142 példányban készült 490-es, melyet később Romániában kisebb módosításokkal még az 1970-es években gyártottak,
- a (gőz)motorkocsis üzemet Közép-Európában az AEGV-n vezették be először,
- fagáz-, dízel-, villamos-motorkocsik közlekedtek az NyVKV vonalán, egyes dízel-villamos motorkocsik a villamosított szakaszon felsővezetékes táplálással,
- Miskolc-Lillafüred között kormányzati luxusmotorvonatok közlekedtek,
- Nyíregyháza-Sátoraljaújhely között könnyű motorkocsik 60 km/h sebességgel közlekedtek,
- az NyVKV és BkGV vonalait kisvasúti-közúti Tisza-híd kötötte össze,
- a LÁEV vonalán 64 m hosszú 24 m magas völgyhidat építettek,
- a leghosszabb vasúti alagutak (2 km) az 1000 mm nyomtávú percesi vasúton épültek,
- a bányavasutakon többszáz kilométeres földalatti vasúthálózatok születtek,
- a bányavasutakon már a század elején is általános volt a villamos vontatás,
- a szilvásváradi erdei vasúton 400 ‰ átlagos emelkedésű gravitációs rendszerű siklópályát³ építettek 300 m szintkülönbség áthidalására...

¹ A Gazdasági Vasút XX. század eleji fogalma nem volt azonos a maival, a fenti esetben a közforgalmú vonalakat jelenti.

² A vasutak nevének rövidítései a 9.1 fejezetben olvashatók.

³ A kétvágányos siklópályán lefelé haladó rakott kocsit húzta fel az üreset, a gépházban fékezéssel szabályozták a sebességet.



Ábra A balsai Tisza-híd

2.1.2 Fejlesztések az 1950-es években

A II. világháború a kisvasutak hálózatát is súlyosan érintette. A háború utáni gyors helyreállítást követően megtörtént a vonalak államosítása, a közforgalmú vonalak MÁV kezelésbe kerültek, majd az 1950-es években új lendületet vett a kisvasutak fejlődése.

Az 1950-es években a korábbi uradalmi, mezőgazdasági, egyes bányavasutak vonalait *(az említett 7 közforgalmú vonal ebbe nem tartozott bele!)* a Gazdasági Vasutak Nemzeti Vállalat igazgatóságai alatt egyesítették és korszerűsítették, majd pedig a fejlődő szocialista gazdaság szállítási igényeinek kielégítésére minden korábbinál nagyobb ütemben indult meg a kisvasutak, új GV vonalak kiépítése.

1958-ra 43 GV hálózat épült ki az országban. Bár ezek a vonalak lényegesen gyengébb műszaki kivitelűek voltak a közforgalmú vasutaknál (a vonalak fő erénye inkább az egyszerűség volt, mintsem a korszerűség), óriási beruházást jelentettek. Eben az időszakba beszereztek:

- 150 db C-50 dízel-mechanikus mozdonyt,
- 100 db Bak négytengelyes, kályhafűtéses, fapados személykocsit,
- több ezer teherkocsit (2 és 4 tengelyes fedett, nyitott, lóré⁴, csille...).

⁴ Főképp mezőgazdasági termények szállítására épített kis méretű, kéttengelyes teherkocsik.



Ábra A legelterjedtebb kisvasúti mozdony: a C50-es

A 7 nagy közforgalmú vasút (mivel korábban egymástól független vasúttársaságok vonalai voltak) műszaki eszközei a nyomtáv kivételével szinte mindenben eltértek egymástól. A változatosságból eredő problémákat fokozta, hogy a háborúban megsérült, eltűnt a járművek egy része.

A megoldásra 1956-62-ig kellett várni. Ebben az időben a gördülőállományt teljesen lecserélték, majd a 60-as években jelentős pályafelújítást is végeztek. Ezzel a fejlesztéssel 1960-ra csaknem teljesen megszűnt a kisvasutakon a gőzvontatás, 20 évvel a normál nyomtávú hálózat előtt.

Beszerezték összesen

- 12 db Mk48,1000 dízel-mechanikus mozdonyt,
- 39+1 db Mk48,2000 dízel-hidraulikus mozdonyt⁵,
- 7 db Mk49,2000 dízel-hidraulikus mozdonyt,
- kb. 160 db Bax négytengelyes, kályhafűtéses, fapados személykocsit,
- kb. 200 db Gah négytengelyes fedett teherkocsit,
- kb. 500 db Jah négytengelyes nyitott teherkocsit,
- 150 db Uba négytengelyes billenthető kőszállító teherkocsit.

⁵ Egy mozdonyt nem a MÁV, hanem a Lillafüredi ÁEV vásárolt újonnan (M-8, ma D 02-508 psz.)



Ábra Mk48-as mozdonyok Bax személykocsikkal

A fejlesztésnek két hibája volt: a *személyszállítás szempontjából* a 60-as években egy 30 évre tervezett (de ma már lassan 40 éves) járműnél nem lett volna szabad fapados, kályhafűtéses kocsikkal, 50 km/h sebességgel számolni, az *áruszállításban* már akkor be kellett volna vezetni az egységrakományos szállítás lehetőségét (Romániában és a Szovjetunióban ez már az 50-es években megtörtént), ezzel szemben nálunk napjainkban is kézzel-lapáttal működik az átrakás.

A MÁV és GV vonalak mellett az erdei vasutak fejlesztése kicsit késve, a 60-as években vett nagyobb lendületet, bár ez csak kb. 50 db C-50-es mozdony beszerzését jelentette. Nagyobb korszerűsítést a 70-es évektől használtan beszerzett vontató- és vontatott járművek jelentettek.

2.1.3 Visszafejlésztés 1968-tól

Az 1960-as évektől mind jobban előtérbe került a közúti szállítás fejlesztése, egyre több tehergépkocsi került az országba, bár a frissen kiépített és felújított vasúthálózatokkal még csak kevéssé vehették fel a versenyt.

Néhány kisvasutat (elsősorban az előbbi fejlesztésekből kimaradtakat) már a 60-as évek elején felszámoltak, majd 1968-ban törvényt hoztak arról, hogy az *összes MÁV és GV kisvasút* gazdaságtalan, kislevegő, tehát fel kell számolni őket. Ekkor a MÁV kisvasutak

- legidősebb vontatójárműve 9 éves volt,
- a legidősebb teher- és személykocsik 12 évesek,
- a vonalak felújítása folyamatban volt, vagy néhány éve fejeződött be.

A GV vonalak és járművek is csak 4 évvel voltak idősebbek. A 70-es évektől mégis megkezdődtek a visszafejlésztések, vitatható gazdasági számításokra hivatkozva viharos

gyorsasággal bontották el a vonalakat. Az 50 hálózatból 1980. végére 5+1⁶ maradt meg. (Közülük az Úrkúti GV 1990-ig, a Szobi GV 1992.12.22-ig üzemelt, ez utóbbit azonban nem bontották fel.)

Az erdei vasutak nem tartoztak az 1968-as közlekedéspolitikai koncepció alá, bár közvetve, a közúti közlekedés erőltetett támogatásával érintve voltak. A vonalak sorsa az üzemeltető erdőgazdaság kezében volt, akik nem kapkodták el a felszámolást.

Az 1966-ban nyilvántartott 24 erdei vasút közül 1985-re 14 maradt. Az Ipolyerdő Rt. által működtetett Kemencei és Nagyborzsönyi ÁEV 1992-től nem üzemel, de egyiket sem bontották fel. Ez a cég működteti a Királyréti ÁEV-et is, amit 1992-ben ugyan szintén leállított, de civil szervezeteknek sikerült elérni az újraindítást.

2.2 A kisvasutak jelen helyzete

A kisvasutak műszaki állapotát alapvetően meghatározza, hogy az 1968-as döntések értelmében valamennyit felszámolásra ítélték, így mindenféle fejlesztést leállítottak. Azok a vonalak, amelyek a felszámolást mégis elkerülték, a szüneteltetett fejlesztések miatt súlyosan leromlott állapotban maradtak meg.

Emiatt ma is az 1956-62. között beszerzett járművek jól-rosszul karbantartott példányai üzemelnek, az utoljára a 60-as években felújított pályákon.

Napjainkban – a speciális ipari kisvasutaktól eltekintve – rendeltetés szerint háromféle kisvasút létezik:

- közforgalmú vasút (alapvetően a hétköznapi utazási igények kiszolgálására),
- erdei vasút (faszállítás és idegenforgalom),
- múzeum- és gyermekvasút (idegenforgalom).

2.2.1 Közforgalmú vasutak

A MÁV Rt. Nyírvidéki Regionális Kisvasút és a MÁV Rt. Kecskeméti Kisvasút

Mindkét hálózat közforgalmú személy és áru fuvarozási feladatokat lát el. Az idegenforgalom Kecskeméten (Bugaci nosztalgia vonatok) jelentősebb, Nyíregyházán jelentéktelen.

A két vonal felszereltségében, technológiájában nagyon hasonló, a pálya

- döntően 23,6 kg/fm sínekből áll,
- a pályasebesség 40 illetve 35 km/h,
- az engedélyezett tengelyterhelés 8 t.

A járműállomány az 1956-61. között beszerzett

- Mk48, 2000 dízel-hidraulikus mozdonyokból,
- Bax (BaW) fapados, kályhafűtéses személykocsikból,
- Jah, Gah (FaW, HaW) teherkocsikból áll.

⁶ A MÁV Debreceni Kisvasút (ex. DVG) vonalának harmada megmaradt, a Debreceni Közlekedési Vállalat úttörővasútként működtette tovább.

Mindkét vonal forgalmi technológiája a MÁV normál nyomtávú mellékvonalaihoz hasonlítható. A forgalomirányítás egy-két állomásról történik (Kecskemét KK, Nyíregyháza átrakó, Herminatanya), a többi szolgálati helyen csak állomáskezelő teljesít szolgálatot, vagy táblás megállóhely. A vonatkeresztezéseket, tolatást az említett állomások kivételével a vonatszemélyzet bonyolítja le.

Biztosítóberendezésként a kecskeméti hálózaton csak a kiskőrösi 760/1435 mm-es vágánykeresztezések vannak a kiskőrösi MÁV állomás berendezésével függésben. Nyíregyházán csaknem minden szolgálati helyet nem biztosított fényjelzők fedeznek, amelyeknek – Herminatanya kivételével – szabványos állása a szabad jelzés.

Teherforgalom mindkét vonalon alkalmi jelleggel van, Nyíregyházán vegyesvonati rendszerben. A vonatforgalom (2-2 vonalon) napi

- 2x3 vonatpár Kecskeméten,
- 2x6 vonatpár Nyíregyházán.

Teljesítmények:

- személyszállítás: (1997) Kecskeméten 95.000 fő, Nyíregyházán⁷ 250.000 fő.
- áruszállítás: alkalmi, Kecskeméten általában nincs, Nyíregyházán évi 1-2000 tonna.

A Balatonfenyvesi GV

GV vonalként épült ki, a Nagyberekben épített szocialista állami gazdaság személy- és áruszállítási igényeinek kielégítésére. Ma teherforgalom nincs, részben hivatásforgalmi feladatokat lát el az alapvető jelentőségű idegenforgalom mellett.

A vonalon a pálya

- döntően 14-23,6 kg/fm sínekből áll,
- a pályasebesség 15 km/h,
- az engedélyezett tengelyterhelés 5,5 t.

A járműállomány az 1952-56. között beszerzett

- C-50 dízel-mechanikus mozdonyokból,
- Bak és Bax fapados, kályhafűtéses személykocsikból,
- Ja, Ga teherkocsikból áll.

A vonal technológiája valódi kisvasúti: a forgalomirányítás rádiós, a vonatok Balatonfenyvestől kérnek engedélyt az egész hálózaton való mozgáshoz, a többi szolgálati helyen személyzet nincs. A vonatkeresztezéseket, körüljárást a vonatszemélyzet bonyolítja le.

Biztosítóberendezés csak Balatonfenyvesen van, a 7. sz. főút keresztezésében lévő fényoszorompó és a hozzá tartozó fedezőjelzők.

⁷ Az adat csak a kisvasút pénztáiraiban és jegyvizsgálóinál megváltott menetjegyekkel számol. A vasút jelentőségét azonban a tényleges utasszám jelzi, amely a fentivel ellentétben becslés szerint 500 ±100 ezer fő. Várhatóan pontosabb képet ad majd a viszonylatos jegykiadás bevezetése.

A napi vonatforgalom

- Csiszta gyógyfürdőre télen 2, nyáron 5 vonatpár,
- Táskára télen 2, nyáron 4 vonatpár,
- Somogyzentpálra egész évben 5 vonatpár.

Teljesítmények:

- személyszállítás: 90.000 fő
- áruszállítás: nincs

Bár a vasút egész évben ellát közforgalmú feladatokat, a hivatásforgalom csak viszonylag kevés utast érint, a személyszállítási teljesítményt az idegenforgalom határozza meg. A vasút kiemelkedő, az előző évinél 20%-kal magasabb személyszállítási teljesítményt ért el 1997-ben, amikor a pálya elhanyagolt állapota miatt szinte egész évben napirenden volt a teljes felszámolás. (Ennek keretében 1 napig a teljes hálózaton 5 km/h volt a megengedett sebesség.)

A felszámolást a hivatásforgalomra tekintettel sikerült ugyan elkerülni, azonban a vasút éppen ezeket a rendszeres utasokat veszítette el. Aki csak tehetett, munkahelyet változtatott, más közlekedési lehetőséget keresett, felkészülve arra, hogy a kisvasút heteken belül megszűnik.

A vasút pedig megmaradt, rendszeres utasai nélkül. A kisvasút vezetése így az 1998-as év egyik fő feladatának tekinti visszaszerzésüket.

2.2.2 Erdei vasutak

A kezdetben faszállításra kiépített erdei vasutak (döntően a 60-as évektől) bekapcsolódtak a korlátozott közforgalmú személyszállításba is. Ezzel eleinte a hivatásforgalmat célozták meg, de később az idegenforgalom vált meghatározóvá.

Amikor az 1970-es, 80-as években az előtérbe kerülő közúti szállítás miatt a vonalak eredeti jelentőségüket elvesztették, az idegenforgalom maradt az egyetlen bevételi forrás. Olyannyira, hogy egyes vonalak mára teljes egészében idegenforgalmi céllal működnek, a beruházások is idegenforgalom-orientáltak.

Az erdei vasutak műszaki felszereltsége nagyon változó, alapvetően kétféle:

1. egyszerűbb kivitelű erdei vasutak

A pálya

- 9-14 kg/fm sínekből áll, (ritkábban 7-23,6 kg/fm)
- a pálya sebesség 10-20 km/h, (Almameléken csak 8 km/h)
- a megengedett tengelyterhelés (2,4-)3,5-5,5 t.

A járműállomány az 1952-56. között gyártott, többnyire a MÁV-tól használtan vásárolt

- C-50 dízel-mechanikus mozdonyokból,
- Bak fapados, kályhafűtéses személykocsikból,
- egyedi (sokszor házi) gyártású erdei vasúti személykocsikból,
- speciális erdei vasúti teherkocsikból áll.

2. korszerűbb kivitelű erdei vasutak

A pálya

- 23,6 kg/fm sínekből van áll, (ritkábban 14-34,5 kg/fm)
- a pályasebesség 20-25 km/h,
- a megengedett tengelyterhelés 5,5-8 t.

A járműállomány az 1956-61. között gyártott, többnyire a MÁV-tól használtan vásárolt

- Mk48 dízel-hidraulikus mozdonyokból,
- Bax fapados, kályhafűtéses személykocsikból,
- egyedi (sokszor házi) gyártású erdei vasúti személykocsikból,
- Jah és speciális erdei vasúti teherkocsikból áll.

Bár a műszaki felszereltség vegyes, a technológia nagyon hasonló: a vonalak nagy részén rádiós forgalomirányítás működik, egy-egy forgalomirányító állomással. Más szolgálati helyeken (Lillafüred kivételével) személyzet nincs.

Biztosítóberendezés nagyon ritka, csak két vonalon van: Lillafüreden nem biztosított főjelzők, Lentiben az egyik 1435/760 mm vágánykeresztésen ellenőrző jelzők.

A váltók általában lezáratlanok, azokat a vonatszemélyzet állítja. (Csak a tartósan használaton kívüli vágányra vezető váltók vannak rögzítve.)

A vonalakon a napi vonatforgalom (nem mindenütt közlekedik személy- illetve tehervonat)

- legfeljebb 10 pár személyvonat,
- legfeljebb 3 pár tehervonat.

Teljesítmények: (nem minden vonalon van áru-, illetve személyszállítás)

- személyszállítás: 3000-200.000 fő/év
- áruszállítás: 300-30.000 t/év

Mint látható, az erdei vasutak rendkívül változatosak, így célszerű őket táblázatosan áttekinteni:

Táblázat. Az erdei vasutak áttekintése

vonal	hossz km	jelleg		sínek kg/fm	eng. sebesség km/h	járműve k a fenti beosztás szerint	napi vonatpár	
		F: faszállítás, H: hivatásf., I: idegenf.					személy teher	csúcsidőben
Pálháza	9		I	9-23,6	15	1	3	-
Lillafüred	14+16		I	14-23,6	25	2	7+0	-
Szilvásvárad	4		I	23,6	20	2	9 ⁸	-
Felsőtárkány	5		I	9-14	15	1	2	-
Gyöngyös	7+10		H I	14-23,6	20	2	10+6	-
Királyrét	12		I	23,6	25	2	6	-
Kemence	8		áll	7-9	-	1	0	-
Nagybörzsöny	8		áll	10-12	-	1	-	-
Szob ⁹	4		áll	23,6	-	-	-	-
Csömödér	18+57	F	I	7-34,5	15-20	1	3+0	3
Lenti	28	F		7-9	10	1	-	1
Kaszó	8		I	9-11	15	1	1	-
Mesztegyő	9+3	F	I	7-18	15	1	2+0	1
Almamellék	6+1		I	7-9	8	1	1	-
Gemenc	30+1	F	I	18-23	10 ¹⁰	1	1+1	1

A vonalhossz, illetve a vonatok számát több vonalból álló hálózat esetén + jel választja el.

2.2.3 Múzeum- és gyermekvasutak

Ezek a vonalak nagyon sajátosak, céljuk egyrészt a múlt megőrzése, valamint a fiatalok oktatása. Éppen ezért szinte minden megtalálható a vonalakon, ami a vasutak története során előfordult:

- a pálya 9-48 kg/fm,
- a járművek gőzmozdonytól Mk45-ig.
- oktatási célból, lényegében fővonalai technológiával üzemel: a *MÁV Rt. Széchenyi-hegyi Gyermekvasút (Budapest)* és a *Széchenyi Múzeumvasút (Nagycenk)*,
- pár száz méter hosszú apró vasút: *Pécs, Tiszakécske, Debrecen Vidámpark*

Mivel ezek a vonalak jelentősen eltérnek a kisvasutak általános felszereltségétől, technológiájuktól, figyelembe vételük eltorzítaná a kisvasúti forgalomszabályozásról

⁸ Nagy utasforgalom esetén a vonatok a menetrendtől eltérően közlekednek, napi akár 20 vonatpár is.

⁹ 1992. 12. 22-ig MÁV GV vonalként működött. A felszámolás után a pályát nem bontották el, a tervek szerint a Nagybörzsönyi ÁEV részeként újra üzembe helyezik.

¹⁰ Sajátos sebességérték, elismerten túlbiztosított. (A fa ráér és a túrista sem akar rohanni.) A pálya állapota 30-50 km/h-t is megengedne!

alkotott képet. A továbbiakban ezért a **kisvasutakra vonatkozó általános megállapítások és javaslatok a múzeum- és gyermekvasutakra nem érvényesek.**

2.3 A kisvasutak jelentősége a jövőben

2.3.1 Közforgalmú személyszállítás

Azok a vonalak, amelyek közforgalmú feladatokat látnak el, olyan területen vezetnek, ahol más közlekedési eszköz nincs, vagy nem megfelelő. Érdekes módon éppen ezen (és nem az idegenforgalmi célú) vonalak felszámolása került napirendre az utóbbi években, holott megszüntetésük esetén más lehetőséggel kell a kisvasutakat pótolni, amelynek jelentős beruházás-igénye lenne.

Ezek a beruházási költségek számottevően csökkenthetőek volnának ha a kisvasutat fejlesztenék olyan szintre, ami a XX. század utolsó éveiben egy mellékvonalnál elvárható, és akkor nincs szükség helyettesítő közlekedési lehetőség kiépítésére. Mindez olcsóbb, mint egy meglévő rendszert felszámolni és egy újat kiépíteni.

A fejlesztés során tehát olyan színvonalat szükséges elérni, hogy a vasút méltó része legyen napjaink közlekedési hálózatának:

- 60(-80) km/h pályasebesség,
- korszerű személykocsik,
- sűrű vonatforgalom,
- megállóhelyek megfelelő elhelyezése (áthelyezés, vagy új építés)

2.3.2 Áruszállítás

Sokat lendíthet a vasutak kihasználtságán az áruszállítás, mely a közforgalmú vonalnak rendeltetéséből adódóan feladata is.

Ahhoz, hogy a kisvasutak hosszú távon gazdaságosan működhessenek nem elég a személyszállítást fejleszteni, meg kell teremteni a korszerű, egységgrakományos áruszállítás feltételeit, az ömlesztett árukhoz pedig megfelelő önürítős kocsikat szükséges beszerezni.

A konténeres kisvasúti áruszállításra sok jó példa van Európa keleti és nyugati felén egyaránt. A konténer bár nagy méretű, nem ér túl a kisvasúti rakszelvényen.

Az erdei vasutak nagy részén a 80-as évekre teljesen megszűnt az áruszállítás, néhol annyira le is mondtak róla, hogy elbontották az átrakóállomásokat, rakodóhelyeket. Alkalmanként pedig itt is előfordul, hogy lehetőség adódik néhány kocsis kisvasúti szállítására, amit aztán a rakodók hiánya megakadályoz. Olyannyira, hogy a Kaszói ÁEV vonalán 1997-ben újra ki kellett építeni a rakodási lehetőséget. Éppen ezért még ha valahol átmenetileg nincs is esély áruszállításra, akkor sem szabad azt fizikailag lehetetlenné tenni.

A környezetvédelmi követelmények erősödésének is azt kell eredményeznie, hogy előbb-utóbb ismét előtérbe kerüljön az erdei vasút használata. Rövid távon ettől

ugyan nem várhatóak komoly vonalépítések, de a meglévő – teherszállítást átmenetileg szüneteltető – vonalak használatára jó esély lehet.

2.3.3 Idegenforgalom

Az idegenforgalmat kiszolgáló vasutak célja a túristaforgalom növelése. Ehhez azonban olyan szolgáltatásokat kell nyújtani, ami túristalátványosságot jelent. Ez lehet

- maga a vasút,
- vagy a vasút által feltárt terület.

Az előbbi esetben igazi nosztalgiahangulatot kell a vonatokon biztosítani ahhoz, hogy az utasok a vasutat, mint látványosságot igénybe vegyék, míg a másik esetben, ahol a vasút csak a terület megközelítését, bemutatását segíti, az utasok a vízesés, erdő, puszta, stb. mint látványosság miatt jönnek.

Mindkét esetben egy 30-60 perces utazást célszerű biztosítani, lehetőleg régi típusú kocsikkal, az előbbinél ezt minél több nosztalgia-hangulattal fűszerezve.

Azokon a vasutakon, amelyek ezt a fejlődési irányt választják, a hálózatnagyság, az üzembiztonság növelése mellett a szolgáltatás korszerűsítése, új technika bevezetése nem cél. Ilyen helyen a forgalmi technológia is csak kis mértékben változhat.

Az idegenforgalmi célú üzem hátránya, hogy a forgalom nagyon változó, sokszor kiszámíthatatlan. Például az 1996-os év kedvezőtlen, esős nyara egyes vonalak személyszállítási eredményeiben is jól meglátszott. (10-15% visszaesés is előfordult)

Az idegenforgalommal szemben a hivatásforgalom lényegesen kiszámíthatóbb: egyes idegenforgalmi célú vasutak szintén érintenek olyan településeket, amelyekre lehetne közforgalmú feladatokat alapozni, az ehhez szükséges minőségi fejlesztésekkel. (Korszerű vonalon is lehet nosztalgia vonatokat közlekedtetni, de alacsony színvonal mellett nem lehet hivatásforgalmat vonzani.) Erre alkalmas lehetne a Királyréti, a Csömödéri ÁEV vonala, míg a Gyöngyösi ÁEV-en – bár alacsony színvonalon – jelenleg is van. Jelenleg Gyöngyös az egyetlen erdei vasút, ahol havijegy váltható.

2.3.4 Folyamatban lévő fejlesztések

2.3.4.1 Debrecen (Zsuzsivasút)

A vasút Debrecen-Nyírbéltek közötti 49 km-es vonala 1977.08.31-ig működött közforgalomban. Ekkor a vonal kétharmadát felbontották, a megmaradt Debrecen-Hármashegyalja 16 km-t a DKV üzemeltette tovább úttörővasútként. Mivel ez a szakasz lakott területet nem érint, az idegenforgalom pedig elégtelen volt a vasút működtetéséhez, 1995-ben a DKV a megmaradt vonal felszámolása mellett döntött.

Ekkor civil kezdeményezésre megalakult a Zsuzsivasút KHT, amely azóta a vasút üzemeltetője, továbbra is idegenforgalmi céllal. Ugyanakkor a társaság tervezi a vonal felszámolt részének szakaszos visszaépítését, ezzel ismét bekapcsolva a kisvasutat a hivatásforgalomba. A terv a településeken is hamar támogatásra talált az 1977. óta megoldatlan közlekedési problémák miatt.

A tervezett vonal főbb jellemzői:

- a korábbiaktól eltérő nyomvonal, közelebb a településekhez,
- 34,5 és 48 kg/m sínek,
- 80 km/h kiépítési, kezdetben 60 km/h üzemi sebesség,
- lehetőség szerint motorvonati üzem.

A vonalon megoldandó napi 8-10 vonatpár közlekedése, Debrecen-Nyírbétek között legfeljebb 80-90 perc eljutási idővel. Minimális személyzettel, amelyhez hozzátartoznak a rádiós forgalomirányítás, a vonatszemélyzet által lebonyolított vonattalálkozások.

Az említett fejlesztések közül ez az egyetlen, amely a vonal jellegét is alapvetően megváltoztatja, olyan **új technológiát és feltételeket igényelve, amely a meglévő szabályozások egyikébe sem illeszthető be.**

2.3.4.2 Csömödér

A Zalaerdő Rt. üzemelteti a Csömödéri ÁEV és a Lenti ÁEV hálózatát, 75, valamint 28 km hosszban, faszállítási céllal (személyszállítás csak Csömödér-Kistolmács között, 18 km-en van). A hálózatok kezdőpontja a csömödéri és lenti fatelepen van, legközelebbi pontjuk légvonalban 4 km-re van egymástól.

Gyakori probléma, hogy a csömödéri erdőkben kitermelt fát Lentibe kell szállítani, így vagy átrakják, vagy végig tehergépkocsival szállítják. Elsősorban ez indokolja, hogy folyamatban van egy összekötő vonal építése.

Kisebb jelentőségű, de előkészítés alatt van egy közeljövőben kitermelendő erdőterületre 1,5 km hosszú repülővágány¹¹ építése.

A kialakuló hálózat fő jellemzői: (hálózatrajz a 9.3 mellékletben)

- 110 km (Magyarország leghosszabb kisvasútja lesz),
- 12 vonal,
- csúcsidőben egyszerre 8 vonat forgalomban.

A forgalomirányítást a jelenlegihez hasonlóan egy központból, rádióval oldják meg, a vonattalálkozások lebonyolítása a vonatszemélyzet feladata. Vasútüzemben ritka, hogy megengedett a látra közlekedés.

Külön figyelmet érdemel, hogy gyakori a nyíltvonali rakodás, bár elsősorban a mellékvonalakon, ahol más vonat nem közlekedik. A nyílt vonal tartós elfoglalásának külön szabályozást igénylő részét képezik a pályafenntartási munkák, mert a teljes hálózaton, üzemidő alatt is elképzelhetők vágánybontással járó munkák.

2.3.4.3 Nagybörzsöny

A vasút korábbi üzemeltetője, az Ipolyerdő Rt. 1998. március 16-án 1 Ft ellenében eladta a jelenleg üzemben kívüli vonalat Nagybörzsöny önkormányzatának. A falu a Nagybörzsöny-Szob Erdei Kisvasútért Közalapítvánnyal összefogva a vonalat egy-két éven belül újra üzembe helyezi, hosszabb távon pedig a terv része a Szobi GV

¹¹ Régebben alépitmény nélkül a földre fektetett, ideiglenes vágány. Ma a gyengébb kivitelű, csak rakodási célt szolgáló mellékvonalak megnevezése.

pályájának felújítása, majd a két vasút közti egykor létezett összekötő vonal újbóli kiépítése.

A vasúton áruszállítás (elsősorban fa) bevezetésére a technikai lehetőség adott.

A vonal főbb jellemzői:

- hegyvidéki vonalvezetés, hosszú, kis sugarú ívek (90-180°),
- 1 pár csúcsfordító.

Lásd még a mellékletben: 9.4

2.3.4.4 Egyéb kisebb és tervezett fejlesztések

Almamelléki ÁEV

A kisvasút jelenlegi végállomásától kb. 1 km építésével (a felbontott MÁV mellékvonal alépitményén) tervezik bevinni a vonalat a faluba, majd hosszabb távon egy faluval tovább is.

Kemencei ÁEV

A nagybörzsönyihez hasonló helyzetű, üzemen kívüli 600 mm nyomtávú vonal, újraindítását tervezik.

Lillafüredi ÁEV

Előkészítés alatt van a mahócai vonal meghosszabbítása Tardonáig. Ez 5,7 km új építésű hegyipályát jelent, valamint a vonal jelenleg erdőben fekvő végállomása lakott területre kerül. A fejlesztés elsősorban az idegenforgalmat érinti.

Folyamatban van a kisvasút 447,401 psz. gőzmozdonyának nosztalgiaüzemi célú felújítása. A mozdony remélhetően 1998. májusában forgalomba áll.

Mesztegyői ÁEV

E sorok írásakor egy régóta használaton kívüli mellékvonal felújítása van folyamatban, elsősorban faanyag szállítására. Tervben van a fővonal meghosszabbítása idegenforgalmi céllal.

Nyíregyháza

Előkészületben van egy 3 km-es mellékvonal építése Dombrád - Dombrád Tisza-part között a település kezdeményezésére.

3. A kisvasutak közös sajátosságai

3.1 A kisvasutak műszaki és technológiai adottságai

A fővonalaktól, de még a normál nyomtávú mellékvonalaktól is eltérő műszaki adottságok, forgalmi igények és körülmények miatt a kisvasutakon eltérő biztonsági követelményeket kell támasztani és kielégíteni. Ugyanakkor sok helyen lehetőség van rugalmasabb forgalomszervezésre is, amit az utasításoknak is figyelembe kell venniük.

A kisvasutak sajátosságainak vizsgálata szerteágazó probléma, melyen belül közlekedésbiztonsági szempontból különös jelentőségű a

- **pálya**

A felépítmény hagyományos rendszerű, minden vonalon illesztéses. A sínek 9-23,6 kg/fm (ritkábban 7-48 kg/fm) közöttiek, elsősorban talpfán, valamint lágyvas betétes vasbeton-aljakon. Gyakori a sínszeg alkalmazása.

A vonalak korszerűsítése során nehezebb sínek elterjedése várható, főképp 23,6-48 kg/fm között. A talpfa és betonalj vasutanként eltérő, vegyes használata a jövőben is meghatározó lesz.

- **pályasebesség**

Jelenleg 8-40 km/h, bár az 1930-as években már volt 60 km/h sebességre engedélyezett pálya. Jelenleg előkészületek vannak a debreceni vonalon 80 km/h bevezetésére.

- **tengelyterhelés**

2,5-8 t közötti. Az alsó határ a meglévő vonalak fejlesztésével fokozatosan felemelkedik 3,5-4 t-ra. (A legelterjedtebb vontatójármű, a C-50-es tengelyterhelése 3,5 t.) A felső határ felemelése a 34,5 és 48 kg/fm sínek elterjedésével megtörténik, bár nagyobb terhelésű járművek közlekedése egyelőre nem várható.

- **vonattömegek**

A személyvonatok 20-80 t tömegűek, ritkábban elérik a 150 t-t. A tehervonatok 60-150 t közöttiek, csak a korszerűbb járművekkel rendelkező vasutakon van lehetőség akár 300 t-s vonatok közlekedtetésére, bár e lehetőség pillanatnyilag nincs kihasználva. A korszerű forgalomszervezés elve alapján a rövid vonatok sűrű közlekedéséből adódóan ennél nagyobb vonattömegek nem várhatók.

- **fékutak, fékezési módok**

A kis sebességgel haladó, kis tömegű szerelvények fékútja is rövid. Az általános fékutat az erdei vasutakon egységesen 200 m-ben, a nagyobb vonalakon (Nyíregyháza, Kecskemét, Debrecen) 400 m-ben határozták meg. A debreceni fejlesztések során az általános fékút növelésével lehet számolni.

A fékezési mód vegyes, jelentős a kézfékes üzem. A légfék nagyobb arányú elterjesztésére csak a járműállomány cseréjével van mód.

- **ívek**

A kisebb nyomtáv arányosan kisebb íveket is megenged. 100-300 m a síkvidéki vasutak leggyakoribb ívsugara, de ahol hely van – főképp új építésű pályáknál – 1000 m is előfordul. Az erdei, hegyi vonalakon 40-50 m is gyakori, amely mint műszaki lehetőség szintén fontos érv volt a kisvasutak kiépítése mellett. (A MÁV D56 utasítás 30 m minimális ívsugárral számol.)

Új építésű síkvidéki vonalaknál már döntően 500 m vagy nagyobb ívsugarak jönnek számításba, míg hegyipályáknál a kis sugarú ívek továbbra is elkerülhetetlenek.

- **lejtviszonyok**

Jelentős eltérés van a kisvasutak és a normál nyomtávú vasutak között. A 15-20 ‰ a kisvasutakon nem jelentős, a 40 ‰ erdei vasutakon még gyakori, de helyenként akár 50-60 ‰ is előfordul. (Gépi vontatásnál a maximumot a Gyöngyösi ÁEV ma már nem létező vonalának 103,8 ‰-es pályája jelentette.)

Sok helyen éppen ez a körülmény, illetve a terepadottság indokolta a keskeny nyomközű vasutak kiépítését.

- **kitérők**

A magyarországi kisvasutakon jelenleg csak egyszerű kitérőket alkalmaznak. (A 600 mm nyomtávú felsőpetényi bányavasúton létezik összefont, 3 ágú változat is.) Ezek azonban rendkívül változatosak, sokféle sínrendszer és ívsugarú van. Gyakori a házi gyártás, a helyi viszonyokhoz alakított geometria.

Általában elmondható, hogy a közforgalmú vonalak kitérőinek sínrendszere „i” vagy „c”, rajtuk kitérő irányban 10-20 km/h alkalmazható, de a fejlesztések során nagyobb sugarú változatokra (30-40 km/h) is fel kell készülni.

A váltók jellemzően zárszerkezet nélküliek, a csúcssíneket a „súlykörte” rögzíti.



Ábra 600 mm-es összfont kitérő

- **közlekedő vonatok száma**

A jellemző vonatmennyiség napi 3-6 pár személyvonat, de előfordul 1 és 15 pár is. Tehervonat – ahol van – lényegesen ritkábban, általában hetente közlekedik ennyi.

Nem csak a kis számú közlekedő vonat lényeges, hanem az egyidejűleg forgalomban lévő vonatok száma is. Ez legtöbbször egy-két szerelvényt jelent, Nyíregyházán, Balatonfenyvesen 3-4-et, csak Csömödéren fordul elő nagyobb fakitermelés idején 6-7 szerelvény. A tervezett fejlesztések ezen lényegében nem változtatnak.

Mindezekből látható, hogy a kisvasutakon általában kisebbek a biztonság kockázati paraméterei. Kevesebb utas és áru van a vonatokon, ugyanakkor a fentiek mellett a vonatközlekedés veszélyessége is kisebb. Mindez egyszerűbb és olcsóbb biztonsági feltételeket, technológiát enged meg.

3.2 A műszaki és technológiai adottságok következményei

3.2.1 Fékutak

A forgalmi szabályok jelentős részét a hosszú fékút határozza meg. Bár a kisvasúti vonatok fékútja is jelentősen túllépi a közúti járművékét, mégis jóval alatta marad a nagyobb sebességű vonatokénak, ami a 400 illetve 200 m-es általános fékútban is megnyilvánul.

Fontos szempont, hogy a mozdonyvezető a fékút nagyobb részét látja be. Ezért a különös figyelemmel megközelítendő pontoknál akadály észlelése esetén a vonatot jó eséllyel lehet biztonságosan lelassítani, szélső esetben ezzel egy balesetet megakadályozni, vagy következményeit csökkenteni.

Kétségtelen azonban, hogy a lejtviszonyokat, valamint a járművek fékberendezéseit – mint adottságot – sokkal fokozottabban kell a helyi szabályozásban figyelembe venni.

3.2.2 Ívek

Az ívsugarak jelentősen befolyásolják a pályára engedélyezhető sebességet. Ehhez a MÁV D56 utasítás táblázatosan tartalmazza az egyes ívsugarakban megengedhető sebességeket és a hozzájuk tartozó túlemelést.

Ennek különleges jelentősége van a szállítóalvázak vagy zsámolykocsis üzemenél¹², ilyenkor ugyanis 35 mm-nél nagyobb túlemelést nem szabad alkalmazni. (Magyarországon ez a megoldás pillanatnyilag nem használatos.)

¹² Olyan – főképp német területen elterjedt – technikai megoldás, amely lehetővé teszi normál nyomtávú járművek szállítását kisvasúton, megkönnyítve ezzel az átrakást. Biztonságát tekintve a stabilitás a legfőbb probléma.

3.2.3 Lejtviszonyok

A kisvasutak legkisebb emelkedései akkorák, mint a normál nyomtávú vonalakon a legnagyobbak. Tehát ezen a ponton látszólag sokkal veszélyesebbek.

Csak hogy a vonatok tömege és sebessége is fontos befolyásoló tényező. A nagy emelkedések épp azokon a hegyivasutakon vannak, ahol pl. a kis sugarú ívek, vagy a kisebb szolgáltatási igények miatt az engedélyezett sebesség is alacsony, a nagy emelkedők és a vontatójárművek korlátozott teljesítménye miatt pedig a vonattömegek is kicsik.

Nem szabad azonban lebecsülni a lejtők veszélyeit: a fékszázalék-táblázatokat ezekre a lejtésekre is ki kell dolgozni (amint ez meg is történt), ezek betartásával lehet a vonatok biztonságát garantálni. A lejtviszonyoknak különös jelentőségük van a megfutamodás elleni védekezésnél.

A pályák tervezői igyekeztek a lejtéseket a gazdaságos üzem szolgálatába állítani, azaz lehetőleg a rakott vonatoknak kelljen lefelé haladniuk. Olyannyira, hogy mélyművelésű bányák altárói is kifelé, a felszíni állomás irányába lejtjenek e célból. Tehát az üres vonat „felmegy a bányába”.

Egyes vonalakon a lejtéseknek különös forgalmi szerep is jutott: úgy építették az erdei vasúti pályát, hogy az teljes hosszában a fatelep felé lejtjen (Pálháza, Kemence...). Az üres kocsikat lovakkal felvonatták, majd megrakás után legurultak velük, közben a sebességet kézfékkal szabályozták. (A lovak lesétáltak, vagy a vonaton tartózkodtak.) Volt, hogy ilyen módon még személyszállító vonatok is közlekedtek.

3.2.4 Kitérők

A változatos felépítésű kitérőkön kitérő irányban eltérő sebességek alkalmazhatók. Míg a MÁV-nál a váltókon a kitérő irányú közlekedés (a nagysugarú, fővonalakon előforduló kitérőket kivéve) általánosan szabályozható 40 km/h-ban, a kisvasutakon ezt nem lehet megtenni.

Egy néhány vágányos kisvasúti állomás kevés számú kitérője általában azonos típusú, míg más vonalakon, vagy más állomáson attól eltérőek lehetnek. Tehát az alkalmazható sebességet általános szabály helyett csak szolgálati helyenként lehet megadni.

3.2.5 A közlekedő vonatok száma

Azokon a vonalakon, ahol egyszerre csak egy szerelvény van forgalomban, különösebb forgalomirányításra nincs szükség, erre személyzet nincs, de másutt is az egyidejűleg forgalomban lévő vonatok száma alacsony.

Kevesebb vonatot könnyebben lehet figyelemmel kíséreni, mint ezt felismerték a normál nyomtávú hálózaton a MERÁFI és MEFI rendszerek bevezetésekor. A vonatok rádió ill. telefonon tartják a kapcsolatot a vonal egyetlen forgalmi szolgálattevőjével, aki a vonal teljes forgalmát felügyeli. Például Zalaegerszeg(kizár.) - Rédics között 49 km-en 5 állomáson irányítja a vonattalálkozásokat egyetlen dolgozó.

A kisvasutakon – bár nem nevezik így – a MERÁFI (rugós váltó nélküli) egyszerűsített változata üzemel. Csömödéren – az előbbinél is egyszerűbb feltételek

mellett – a 75 km-es hálózat 10 vonalán egyszerre 6-7 vonatot irányít a forgalmi szolgálattevő.

3.3 A kisvasutak forgalmi jellemzői

A kisvasúti forgalomszabályozást meghatározzák a kisvasutak közös forgalmi jellemzői, amelyek minden vonalon (közel) azonos szabályozást igényelnek:

- **rádiós forgalomirányítás**

A MÁV normál nyomtávú hálózatát jóval megelőzve, az 1990-es évekre csaknem minden kisvasutat felszereltek egyszerű rádiókkal, ezzel áttértek a rádiós forgalomirányításra. A vonalakon egy-két forgalmi szolgálattevő, forgalomirányító felügyeli a vonatok mozgását.

Az alkalmazott rádiók egy-két kivétellel nem tesznek lehetővé szelektív hívást, a rendelkezéseket mindenki hallja. Hangrögzőtő sehol nem alkalmaznak.

- **vágányútállítás**

Ahol van állomási személyzet, ott többnyire az ő feladatuk a vágányútállítás, de csak a vonatok részére. Máshol a vonatszemélyzet (vonatvezető) feladata vonatközlekedés és tolatások alkalmával a vágányútállítás. Ha a vonaton csak mozdonyvezető van – ami ritka – ez a mozdonyvezető feladata.

- **lezáratlan váltók**

Az előzőek miatt a munkavégzés gyorsítása érdekében az erdei vasutakon nagyon ritkán alkalmaznak lezárt váltót. Általában csak a fővágányban fekvő váltók vannak váltózárral felszerelve, csak egyenes állásukban – de azok sem minden esetben.

Gyakori az olyan zárszerkezet, amely az illetéktelen átállítást ugyan megakadályozza, de a végállás biztosítására és erőszakos beavatkozás megakadályozására még alacsony szinten sem alkalmas.

- **tolatási mozgások**

A tolatáshoz külön személyzetet, mozdonyt nem alkalmaznak, a tolatószemélyzetet mindig a vonatvezető, jegyvizsgáló, fékező alkotja.

- **munkakör összevonások**

Az egyszerű technológiában egy-egy munkakör ellátása nem köt le teljes dolgozót, ezért egy ember több feladatot is elláthat. Például a fentiek szerint ugyanaz a személy alkalmanként tolatásvezető, fékező, jegyvizsgáló stb.

- **feltételes megálló**

Bár sehol nincs szabályozva, a megállóhelyeken a személyszállító vonatok csak akkor állnak meg, ha le- vagy felszálló utas van. Nagyon ritkán (és szabálytalanul) még a vonat közlekedése is feltételes.

4. A jelenlegi forgalomszabályozás a kisvasutakon

4.1 A szabályozás jelentősége

A vasúti szolgálat, és elsősorban annak forgalmi végrehajtó szolgálata, amely a vasúti közlekedés gyakorlati lebonyolítását végzi, jelentős figyelmet, fegyelmezett magatartást, valamint az utasítások pontos ismeretét, betartását és szakszerű munkát követel.

Az utasítások, előírások betartása igen fontos követelmény, mert a szabálytalan, hanyag munkavégzés a vasút területén könnyen balesetet okozhat. A vasutas dolgozóknak ahhoz, hogy munkájukat pontosan és balesetmentesen végezhessék, meg kell tanulniuk a munkájukat szabályozó utasításokat, sikeres vizsgát kell tenniük, és a megtanult ismereteket a gyakorlatban alkalmazniuk kell, továbbá rendszeres gyakorlati és elméleti oktatásban kell részesülniük.

A vasúti szolgálatvégzésre sokféle szabály vonatkozik, melyek közül a legjelentősebbek a Jelzési és Forgalmi Utasítások. Ezek szabályozzák a vasúti közlekedésben alkalmazható és alkalmazandó jelzéseket, a forgalmi tevékenység végzését.

Az utasításoknak nem csak a vonatforgalom gazdaságos lebonyolítását, hanem a biztonsági követelményeket is szem előtt kell tartaniuk. A jelzések, forgalmi szabályok pontos meghatározása, alkalmazása döntő jelentőségű a vonatok biztonsága szempontjából. Éppen ezért az utasításoknak jól kell illeszkedniük a rendelkezésre álló technikai lehetőségekhez, figyelembe véve azok esetleges hiányát is (rendkívüli helyzetek), és lehetővé kell tenni folyamatos fejlesztések során a korszerűbb technika alkalmazását is, amelyhez csak nagyobb időközönként lehet a szabályzatokat is hozzáigazítani.

4.1.1 A szabályok bonyolultsága

A forgalmi utasításokat akkor lehet jól alkalmazni, ha minden jellemző forgalmi helyzetet egyértelműen szabályoznak, ellentmondások és túlmagyarázások nélkül. A túlságosan elbonyolított, túl részletes szabályozásoknak hátránya, hogy nehezen áttekinthetők, több félreértésre ad lehetőséget, ami az alkalmazást megnehezíti.

A szabályok túlbonyolításának van egy emberi oldalról káros hatása is. Ha valaki úgy érzi, hogy munkáján tud egyszerűsíteni, akkor meg is teszi, illetve nem tesz meg bizonyos előírt dolgokat, ami szerinte nem szükséges, nem számol mulasztásának következményeivel.

A vasúti dolgozók többek között a fölöslegesnek érzett biztonsági intézkedéseket hanyagolják el. De aki a „fölsleges” biztonsági szabályokat megszegi, aligha látja, hogy melyek a valóban fölöslegesek (ha egyáltalán van ilyen), tehát hibázni fog és olyan szabályokat szeg meg, amelyek nélkül nem lehet az élet- és vagyonbiztonságot garantálni.

Sokkal könnyebb egy szabályzatot betartani és betartatni, ha az kevés felesleges elemet tartalmaz, kevésbé érzi a dolgozó fölöslegesnek azt, amit tennie kell, tehát nem is érzi úgy, hogy kiskaput keressen.

4.1.2 Adott helyen nem előforduló esetek

Az utasításnak mindent szabályozni kell, ami a hálózaton előfordul, de egyes vonalakon, szolgálati helyeken, ahol az utasítást alkalmazzák, bizonyos esetek nem fordulnak elő. Ilyenkor – ha más okból nem szükséges – felesleges azon a helyen is elvárni a teljes utasítás ismeretét.

Például a MÁV normál nyomtávú hálózatán MERÁFI csak a Zalaegerszeg-Rédics vonalon fordul elő, (a hasonló rendszerű MEFI Pápa-Csorna között) mégis a nyírségi vasutasoktól is elvárják annak ismeretét. Csapórudas sorompó a hazai kisvasutakon nem fordul elő, telepítése nem is várható, viszont a kisvasutakon is érvényes F2 utasítás (MÁV F2+Függelékek) tartalmazza.

Ezek elhagyásával a dolgozóknak kevesebb ismeretanyagot kell elsajátítaniuk, ami lehetővé teszi azok pontosabb ismeretét.

4.1.3 Általános szabályok és helyi kiegészítések

A vasutak rendkívüli változatossága miatt számos olyan szabályozandó eset is előfordul, amely csak egy-két vonalon fordul elő, vagy itt ugyanazt a helyzetet másképp kell szabályozni. Ilyenkor ezt épp az előzőek miatt nem írják le általános érvényűként, inkább helyi, egyedi kiegészítésként csatolják az általános szabályokhoz. (Ilyen az Állomási Végrehajtási Utasítás)

4.2 A kisvasutakon alkalmazott utasítások

4.2.1 MÁV utasítások

A MÁV-nál érvényben levő utasítások, biztonsági szabályok úgy épülnek fel, hogy azok a 120-160 km/h-val közlekedő vonatok biztonságát is garantálhassák. Viszont jelenleg csak egyféle szabályzat van érvényben, tehát alapjaiban ugyanezek a szabályok vonatkoznak a 40 km/h-val közlekedő kisvasúti vonatokra, sőt, részben a nem MÁV kezelésű 8 km/h-val közlekedő 600 mm nyomtávú Almamelléki ÁÉV kisvonataira is.

Természetesen a Jelzési és Forgalmi Utasítás tartalmaz kiegészítéseket, illetve eltéréseket a mellékvonalak és kisvasutak számára, de az 500 oldalhoz adott 5 oldal eltérés a lényegen nem változtat.

Mivel a MÁV utasítások a teljes 8000 km-es hálózatra vonatkoznak, a csak egy-egy vonalon, állomáson előforduló jellegzetességeket az Állomási Végrehajtási Utasítások szabályozzák.

4.2.2 Az Állami Erdei Vasutak utasításai

A fentiek miatt a kisvasutakra sok esetben indokolatlanul szigorú és bonyolult szabályok vonatkoznak, ezért már korábban is történtek kísérletek speciálisan kisvasúti szabályok alkotására. Ebből a szempontból az egyetlen jelentősebb a

*Jelzési és Forgalmi Utasítás az Állami Erdei Vasutak számára, majd utódja, az
ÁEV Jelzési, Forgalmi és Vontatási Utasítás*

Az utasítás utóbbi változatát 1984-ben adták ki, lényegében a MÁV utasítások kivonataként, de sok olyat is tartalmaz, ami a kisvasutakon akkor és azóta sem fordult elő. Bár 1984. óta a vonalak nem sokat változtak, egy lényeges változás azonban van: az utóbbi 10 évben csaknem mindenütt bevezették a rádiós forgalomirányítást.

Az egyes erdei vasutak vonalaira is önálló végrehajtási utasítások készültek.

Az ÁEV F1 és F2 elfogadottsága kérdéses: erdei vasúti mozdonyvezetőknek is a MÁV F1, F2-ből kell vizsgát tenni, beleértve a sebességjelzési rendszert, a villamos vontatásra vonatkozó jelzéseket is. (Az általam ismert egyetlen villamosított erdei vasút Fenyőházán – ma Szlovákia – működött a XX. század első felében.)

4.2.3 Egyedi, helyi utasítások

Egyes saját használatú vasutakon, kisebb üzemek belső vasúthálózatán alkottak helyi utasításokat is. Ezek azonban egymástól független kezdeményezések, amit helyben használnak, általában a megyei közlekedési felügyelet jóváhagyásával. Tartalmuk általában a MÁV F1 és F2 kivonata, ritkábban egyéni rendelkezéseket is tartalmaznak. Ilyen helyi utasítások elsősorban az ipari vasutakon, bányavasutakon fordulnak elő.

A (korlátozott) közforgalmú vasutak közül saját utasítása csak a Zsuzsivasútnak (Debrecen) van.

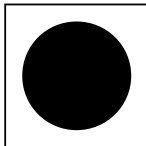
Ez a MÁV utasításoknak olyan, szűkkörű kivonata, amely a csak Debrecenben előforduló jelzéseket, forgalmi folyamatokat tartalmazza. Olyannyira, hogy a MÁV utasításaiban paraméteresen megadott rendelkezéseket is konkrétan írja le. (Például 5V helyett 150 m.) Emiatt kissé merev, apró műszaki-technológiai változások esetén már módosítani kell.

Az egyedi, helyi utasítások mellett Állomási Végrehajtási Utasításra nincs szükség, mivel a speciálisan helyi szabályzatok tartalmazzák a csak helyben érvényes rendelkezéseket is.

4.2.4 Különleges jelzések

4.2.4.1 A távolságmutató jel

Példaként a *távolságmutató jel* az ÁEV utasítások egyik különleges jelzése, ami a MÁV-nál nem fordul elő. (Az erdei vasutakon leggyakrabban alkalmazott jelzések egyike.)



Ábra Távolságmutató jel

Négyzet alakú fehér táblán fekete nagy pont. (Képe azonos a MÁV F1 szerinti Alak főjelző szabványos állására figyelmeztető tábláéval.)

„Távolságmutatót kell minden karos védőjelző, és V-betűs kerek tárcsa előtt, továbbá minden, a nyílt vonalban fekvő le nem zárt váltó előtt, 200 méter távolságban, a pálya jobb oldalán felállítani.

A távolságmutató rendeltetése, hogy figyelmeztesse a vonatszemélyzetet a 200 méter távolságban következő karos védőjelzőre vagy V betűs kerek tárcsára, illetve a le nem zárt nyíltvonalai váltóra. A mozdonyvezető kötelessége a távolságmutató észrevételekor a vonat sebességét oly mértékben csökkenteni, hogy az, ha annak szükségessége felmerül, a karos védőjelző vagy V betűs kerek tárcsa, illetve váltó előtt biztonságosan megállhasson.”

A *távolságmutató jelet* a két erdei vasúti utasítás közül csak a régebbi tartalmazza, mégis általánosan használják. Alkalmazása sem teljesen következetes, mert V-betűs jelzők előtt általában nem állítják fel. Sőt, sok vonalon a V-betűs jelzőt egyáltalán nem is alkalmazzák, minden szolgálati helyet, az állomásokat is *távolságmutató jellel* fedezik.

4.2.4.2 A „nyerőfa”

Történelmi érdekesség, hogy a hazai kisvasutak egyik első jelzőeszközét a későbbi Kapuvári GV vonalán, még uradalmi vasút korában állították fel.

A mezőgazdasági terményekkel megrakott és üres lóvontatású vonatok menetrend és forgalomszabályozás nélkül, rendszertelenül indultak a vonalon két irányban. Így aztán gyakran nyíltvonalon találkoztak a szerelvények, tehát az egyiknek vissza kellett fordulnia a legközelebbi kitérőig.

Ekkor vezették be a vonatok közlekedésének egyetlen szabályozó eszközét, a *nyerőfát*. Ha valamely pályarészen két kitérő között két vonat egymással szemben haladt, azé volt a továbbhaladás joga, amelyik elsőnek érte el a két kitérő között felállított oszlopot. A másik vonat kocsisának ilyenkor „körül kellett járni”, és lóréit visszavontatni a legközelebbi kitérőbe. Tekintettel arra, hogy visszafordulni bizonyos mértékig szégyennek számított, a kitérőkből való indulás előtt a kocsisok igyekeztek előre látni, szabad-e a vonal a következő kitérőig. Ha mégis megtörtént, hogy két vonat

a nyílt pályán egymással szemben haladt, vadul hajtottak a kocsisok, hogy elsőként ériék el a „nyerőfát”. Ez eléggé balesetveszélyes volt, a lovak gyakran megsérültek.

4.3 Egy javasolt új szabályozás formája

A kisvasutak forgalmi szolgálatának ellátását a MÁV utasítások helyett önálló, rövidebb kisvasúti utasításban érdemes szabályozni.

Célszerű, hogy ez egy keretszabály legyen, amely mindazokat az alapvető kérdéseket szabályozza, ami a kisvasutak döntő többségén előfordul, és erre alapozva kialakítható az egyes vonalak helyi érvényességű Végrehajtási Utasítása (VU). A MÁV-nál alkalmazott Állomási Végrehajtási Utasítás helyett azért jobb a teljes vonalra vonatkozó VU-t készíteni, mert az egyes szolgálati helyeken önálló személyzet nincs, lényegében a vasút teljes személyzete a teljes hálózaton dolgozik. A forgalmi szolgálattelvő – bárhol is van a munkahelye – több állomást irányít, a vonatszemélyzetnek a teljes hálózaton le kell bonyolítania a tolatási mozgásokat stb.

A Végrehajtási Utasításokban kell mindazt szabályozni:

- ami csak az adott kisvasúton, egyedileg fordul elő,
- bármely okból eltér az általános szabályozástól,
- ami az egyes állomásokon az ÁVU része lenne.

4.4 A szabályozás korlátai

Amint azt a 3. fejezet mutatta, a kisvasutak technikai felszereltsége sokszor nagyon alacsony szintű, ami nem csak a szolgáltatás minőségében jelentkezik, hanem a forgalombiztonság technikai feltételeiben is. Ezzel pedig átmenetileg mindenképpen számolni kell,

- mivel a technikai hiányosságok felszámolása rendkívül költséges,
- számos kisforgalmú vonalon (heti 1-2 vonat) kifejezetten gazdaságtalan volna a jelentős beruházás.

Az említett gazdasági okok a forgalombiztonság követelményei ellenére rövid távon mindenképpen meghatározóak, ami nem jelentheti új kockázat vállalását, csupán a jelenlegi fennmaradását.

Ha a szabályozás nem számol a jelen állapottal, akkor alkalmazhatatlanná válik, ezért nem elég a korszerű vasutak szintjén kialakítani a szabályokat, velük együtt a fennálló adottságokat is figyelembe kell venni. Emellett különböző módszerekkel ösztönözni kell a forgalombiztonsági fejlesztéseket.

Új építés, meglévő vonalak nagyobb szolgáltatási fejlesztései esetén elvárható a magasabb forgalombiztonságot nyújtó technika és technológia alkalmazása, de a meglévő vonalakon a jelen állapotot az említett gazdasági kényszer miatt – a legközelebbi nagyobb felújításokig – meg kell tűrni, és a szabályozásokat ehhez szükséges kialakítani.

5. Jelzési szabályozások

5.1 Jelző és biztosítóberendezések

A kisvasutakon csak nagyon ritkán telepítettek biztosítóberendezést, mivel kevés vonat, alacsony sebességgel közlekedik. Biztosítóberendezés jelenleg csak az alábbi vonalakon van:

- A nyíregyházi kisvasúton csaknem minden állomás és megálló-rakodóhely nem biztosított fényjelzőkkel fedezett, azonban egy részükön semmiféle függés nincs a váltókkal. Itt a jelző szabad állása mellett is lehet váltót állítani.
- A Kecskeméti Kisvasúton a kiskőrösi 1435/760 mm vágánykeresztezők Kiskőrös normál nyomtávú állomás biztosítóberendezésébe beépítetten biztosított fényjelzőkkel fedezettek. Ezen kívül Törökfői elágazó állomáson voltak korábban nem biztosított alakjelzők, de azokat 1995-ben létszámtakarékosságból felváltották V-betűs jelzőkkel.
- A LÁEV vonalán Lillafüred állomás nem biztosított fényjelzőkkel fedezett. Ennek oka, hogy az állomás két alagút között fekszik, így az állomás és az állomási útátjáró beláthatatlan. Az útátjáróban fénysorompó működik. (lásd még a mellékletben: 9.5) Majláth állomáson 1996-ban egy teljes csapórudas sorompót fénysorompóval váltottak fel, a hazai kisvasutakon azóta nincs teljes sorompó.

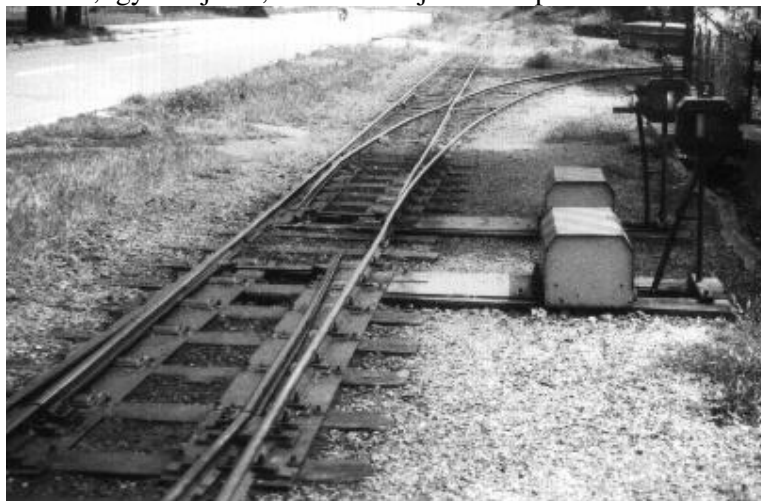
Ábra Nem biztosított bejáratú jelző Lillafüreden

- A Lenti ÁEV vonalán a Lenti MÁV állomás területén levő 1435/760 mm vágánykeresztezés az állomás biztosítóberendezésével függésben lévő vágányzáró sorompókkal biztosított, valamint nyíltvonalon, egy katonai

iparvágány keresztezését biztosítják a MÁV 23. vonalával kapcsolatban lévő ellenőrző-jelzők.

- A Mátravasút Gyöngyös és Mátrafüred állomásán villamos váltóhajtóműveket szereltek fel, de jelzők és biztosítóberendezési függécek nincsenek.

Ezeken kívül néhány fénysorompó van még a kisvasutak hálózatán. Mechanikus biztosítóberendezés, így alakjelző, valamint teljes sorompó sehol nem fordul elő¹³.



Ábra Villamos váltóhajtóművek a Gyöngyösi ÁEV vonalán

Biztosítóberendezési fejlesztésekre alapvetően ott lehet számítani, ahol a nagy vonatforgalom, sebességemelés miatt a forgalombiztonság nélkülük már nem volna garantálható, vagy létszámtakarékosság miatt az állomási személyzet kiváltása indokolja. Emiatt elsősorban a közforgalmú vonalakon, vagy közforgalmat is ellátó erdei vasutakon lehet egyszerű, kisvasúti szintű berendezésekre számítani.

Új telepítés esetén egyszerűbb forgalmi technológiához a MERÁFI bevezetése célszerű, míg bonyolultabb technológia, nagyobb forgalom mellett olyan állomási berendezések alkalmazása kerülhet előtérbe, amelyekről feltételezhető, hogy azok már nem a klasszikus mechanikus berendezések lesznek, legalább annyiban, hogy a jelzéseket fényjelzőkkel adják, ezzel az alakjelzők, teljes csapórudas sorompók szabályozása szükségtelenné válik.

Bár a MERÁFI jelentősége minden bizonnyal nagy lesz a kisvasutakon, mindenképpen maradnak olyan szolgálati helyek, ahol a rugós váltó és ellenőrző jelző alkalmazatlan. Ezek elsősorban az elágazások, elágazó állomások, egyes fejállomások. Hosszú távon ezért nem elegendő ebben gondolkodni, mindenképpen szükség lesz egyszerű állomási berendezésekre is.

Amennyiben egy kisvasúton olyan fejlesztés adódik, amely biztosítóberendezés telepítését is szükségessé teszi, akkor ott már számolhatunk azzal, hogy a szolgálati hely biztosított lesz, azaz elegendő a biztosított fényjelzők jelzéseit szabályozni, az ellenőrző jelzők mellett.

¹³ Kivéve a múzeum- és gyermekvasutakat, amelyek azonban nem képezik a dolgozat témáját.

5.1.1 Váltókkal kapcsolatos jelzések

A kisvasutakon a váltók biztosítását tekintve a jövőben is létezni fog

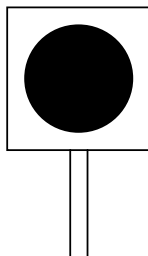
- lezáratlan váltó,
- kulccsal lezárt, de biztosítóberendezéssel függésben nem lévő váltó,
- rugós váltó,
- biztosítóberendezéssel függésben lévő váltó.

A váltók biztosításával részletesebben foglalkozik a 6.3.1 fejezet.

A biztosítóberendezéssel függésben lévő váltók esetén a váltóval kapcsolatos jelzések a váltót fedező főjelzőn jelennek meg, rugós váltó esetén az ellenőrző jelzőn.

A biztosítóberendezéssel nem rendelkező szolgálati helyeken csak passzív jelzést adó jelzők, figyelmeztető jelek helyezhetők el, ahol meg kell különböztetni a lezáratlan és a (váltózárral) lezárt váltókat. Mivel a váltók biztonságát nem földrajzi helyük (állomás; rakodóhely, nyíltvonal) határozza meg, célszerű az általános gyakorlattól eltérően (állomási, nyíltvonali megkülönböztetése helyett) a jelzéseket egységesen, a lezárttság szerint kitűzni.

A kisvasutakon a lezáratlan váltók esetén többnyire a *távolságmutato jel* az elterjedt, ezért célszerű ennek általános alkalmazása – módosított értelmezéssel –, mint *Lezáratlan váltóra figyelmeztető jel*. A biztosítóberendezéssel fel nem szerelt, de lezárt váltókkal rendelkező szolgálati helyek esetén alkalmazható a *V-betűs jelző*.



Ábra Lezáratlan váltóra figyelmeztető jel

Négyzet alakú fehér alapon fekete nagy pont.

Lezáratlan váltók előtt általános fékúttávolságban kell felállítani. A lezáratlan váltót olyan, legfeljebb 15 km/h-s sebességgel szabad megközelíteni, hogy a vonat szükség esetén a váltó előtt biztonságosan megállítható legyen.

5.1.2 Fényjelzők és jelzéseik

5.1.2.1 Egy kisvasúti jelzési rendszerrel szemben támasztott követelmények

A fényjelzők jelzéseinél a MÁV-nál is alkalmazott OSzZsD sebességjelzési rendszer maradéktalanul semmiképpen nem vehető át, mivel a rendszerben definiált sebességértékeket meghatározzák a váltók, és ezen a ponton jelentős eltérés van a keskeny és a normál nyomtávú vasutak között. (A ténylegesen jelzett sebességet a váltók mellett a következő jelző távolsága és a jelző mellett alkalmazható sebesség is meghatározza.)

A 3.2.4 fejezet alapján egy állomáson elegendő csak egyféle sebességkorlátozás jelzése, így a szükséges jelzések:

- *megállj!*,
- szabad a vonatnál alkalmazható *legnagyobb sebességgel*,
- szabad *x sebességgel*.

Továbbá a szükség van előjelzésre is, amely megoldható külön előjelzővel, vagy az OSzZsD rendszerhez hasonlóan szükség szerint főjelzőkkel is.

5.1.2.2 Biztosított főjelzők: sebességjelzés vagy irányjelzés

Az OSzZsD rendszer *0, 15, 40, 60, 80, 120 km/h* és *legnagyobb* sebességet engedélyez¹⁴. Ezek közül a vágányútban lévő váltók függvényében a 40, 60, 80 és 120 km/h, azaz négy féle sebességkorlátozás adható, de ezen sebességértékek az előzőek miatt kisvasúton nem alkalmazhatók. Más sebességek alkalmazása már jobb megoldás lenne, pl. 15, 20, 30, 40 km/h.

Tekintettel arra, hogy a kisvasúti állomások nem fogják kihasználni a jelzési rendszer azon tulajdonságát, hogy ugyanazon a jelzőn – szükség szerint – más-más sebességkorlátozás jeleníthető meg, nem indokolt ennyire sok fokozatú rendszert használni.

Lehetséges lenne egyetlen sebességérték meghatározása és jelzése, de ebben az esetben a kisebb sebességű váltókra lassújelet kellene kitűzni, a nagyobb sebességűeket pedig nem lehetne kihasználni. Olyan megoldást kell keresni, amely kevés – lehetőség szerint egy – sebességkorlátozási fokozattal más-más sebességérték alkalmazására adhat parancsot.

Az alakjelzők korában (és a fényjelzők idejének kezdetén) alkalmazott irányjelzési rendszer háromféle jelzést tudott: *megállj!*, szabad *sebességcsökkentés nélkül*, szabad *kitérő irányban, sebességcsökkentéssel*. A jelző a sebességet ugyan nem közli, de ha más módon egyértelműen megadható a sebességcsökkentés értéke, akkor az eredmény: pontosan azok a jelzések, amire egy kisvasúti állomáson szükség van.

A sebességcsökkentés mértékének egyértelmű megadására van mód: a szolgálati menetrendben szolgálati helyenként meg kell adni az ottani váltókon kitérő irányban alkalmazható sebességet. (Ehhez hasonló gyakorlat ma is él, a pályán a vonatra

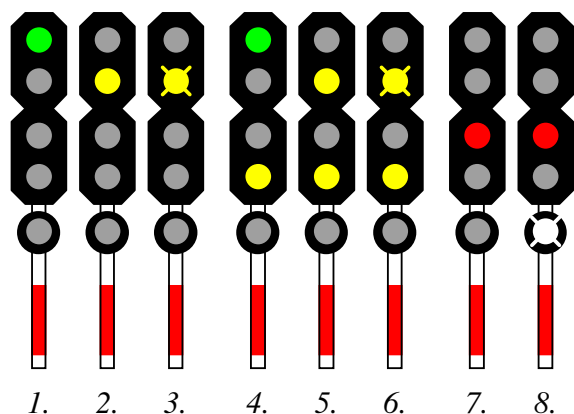
¹⁴ A 60 km/h sebességkorlátozást bár az OSzZsD szabvány definiálja, a MÁV nem alkalmazza.

engedélyezett sebességet ma is a szolgálati menetrend közli.) Tehát *szabad csökkentett sebességgel* jelzés esetén ezt a sebességet kell alkalmazni.

Végül csak ötvözni kell a sebességjelzési rendszer fényjelzési képeit és az irányjelzést. Azaz az OSzZsD szabvány szerinti *szabad legfeljebb 40 km/h sebességgel* jelzést *szabad csökkentett sebességgel* jelzésként kell értelmezni (a 15, 60, 80, 120 km/h jelzések elmaradnak), míg a sebességjelzési rendszer minden más tulajdonsága (előjelzés) megtartható.

A *szabad, csökkentett sebességgel* jelzés a MÁV-hoz hasonlóan akkor is használható, ha a vonat ugyan egyenes irányban járhat be a szolgálati helyre, de a következő, *megállj!* állású jelzőig nincs meg az általános fékúttávolság. Erre gyakran szükség is lesz, hiszen a kisvasúti állomások ritkán hosszabbak 250-300 m-nél, így a bejárati és kijárat¹⁵ jelző között gyakran nincs meg az általános fékút.

Ábra Főjelzők jelzései



1. Szabad sebességcsökkentés nélkül, a következő jelzőn sebességcsökkentés nélkül továbbhaladást engedélyező jelzés várható.
Egy zöld fény.
2. Szabad sebességcsökkentés nélkül, a következő jelzőn megállj jelzés várható.
Egy sárga fény.
3. Szabad sebességcsökkentés nélkül, a következő jelzőn csökkentett sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.

Egy villogó sárga fény.

4. Szabad csökkentett sebességgel, a következő jelzőn sebességcsökkentés nélkül továbbhaladást engedélyező jelzés várható.
Egy sárga fény, fölötte egy zöld fény.
5. Szabad csökkentett sebességgel, a következő jelzőn megállj jelzés várható.
Két sárga fény.
6. Szabad csökkentett sebességgel, a következő jelzőn csökkentett sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzés várható.
Egy sárga fény, fölötte egy villogó sárga fény.
7. **Megállj!**
Egy vörös fény.
8. **Hívójelzés.**
Egy vörös fény, alatta egy villogó fehér fény.

A biztosított főjelzők előjelzőjének jelzései és azok értelmezése megegyeznek a biztosított főjelzők 1-3. jelzéseivel¹⁶.

¹⁵ Csoport vagy közös kijárat jelző esetén a vonatfogadó vágány biztonsági határjelzőjéig.

¹⁶ A MÁV F1 az előjelzők jelzéseit külön felsorolja, függetlenül attól, hogy az itt egyszerűbben, tömörebben megfogalmazott rendelkezés ott is igaz.

A szolgálati helyenként eltérő sebességértékek jelzéséhez jobb lehetőség a német területen alkalmazott számjelzés meghonosítása. Ez a rendszer az előzővel ellentétben arra is alkalmas, hogy ugyanaz a jelző szükség szerint más-más sebességértéket jelenítsen meg, míg az OSzZsD jelzések átalakítása egy szolgálati helyen csak egyféle közbenső sebességet engedélyezhet.

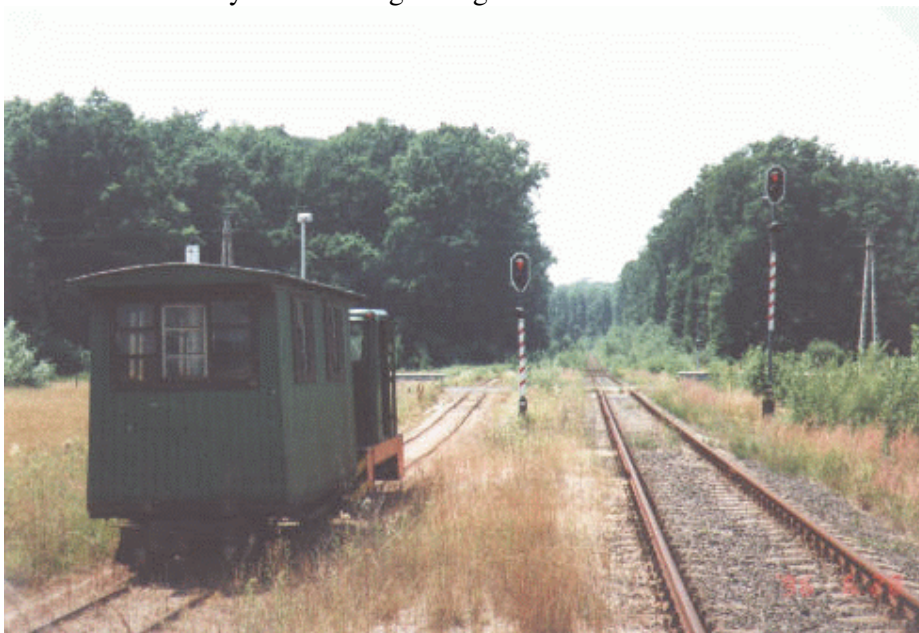
A számjelzős rendszer háttérét képező biztosítóberendezési áramkörök azonban bonyolultabbak és drágábbak, ráadásul fő előnyét a kisvasúti állomások ki sem használják, így bevezetése nem indokolt.

5.1.2.3 Ellenőrző jelzők

A hazai kisvasutakon jelenleg csak egyetlen vágánykeresztezés és a mellette lévő útátjáró van ellenőrző jelzővel fedezve (Lenti ÁEV), de a jövőben közforgalmú feladatot ellátó vonalakon MERÁFI kiépítése elképzelhető, ennek tartozékaként a vonatkeresztezések megkönnyítésére sor kerülhet rugós váltók és velük együtt ellenőrző jelzők alkalmazására is.

A MÁV-nál az F1 Jelzési Utasítás mellékletében szerepelnek a MERÁFI vonalakra, ellenőrző jelzőkre és rugós váltókra vonatkozó rendelkezések, a közforgalmú kisvasutakon azonban szerepük nagyobb lesz, mint a MÁV-nál, ezért szabályozásuk a biztosított jelzőkhöz hasonló fontosságú. (A rádiós forgalomirányítás ma is általános, a rugós váltó még nem.)

Az ellenőrző jelző Szabad jelzése mellett a MÁV F1. sz. utasítás szerint a vonat 30 km/h sebességgel elhaladhat. A váltókra vonatkozó megállapítások (3.2.4) miatt azonban kisvasúton nem adható ilyen általános rendelkezés, a sebességet itt is a szolgálati menetrendkönyvben szükséges megadni.



Ábra Ellenőrző jelző a Lenti ÁEV vonalán

5.2 Lassúmenetek

A pályára engedélyezett sebességnél valamilyen okból lassabban bejárando pályarész a vasútvonalakon gyakran előfordul. Fő oka lehet

- *pályageometria*: általában kis sugarú ívek, ahol a megengedhető legnagyobb sebesség kisebb a vonal többi szakaszára engedélyezetténél,
- *a vasúti pálya műszaki állapota*: csak alacsonyabb sebesség mellett garantálható a vonat biztonságos közlekedése, (a mellékvonalakon és kisvasutakon ez különösen gyakori ok)
- *egyéb közlekedésbiztonsági vagy környezetvédelmi követelmény*: útátjárók beláthatósága, zaj- vagy rezgésvédelem stb.

Mindegyik esetben követelmény, hogy a lassan bejárando pályarészről és az alkalmazható sebességről a mozdonyvezetőt pontosan kell tájékoztatni. Erre a célra szolgálnak a lassúmenet jelzések, amelyek az alábbi 3 jelzéből állnak:

- *lassúmenet előjelző*: tájékoztatja a mozdonyvezetőt az alkalmazható sebességről, a lassan bejárando pályarész előtt általános fékúttávolságban,
- *lassúmenet eleje jelző*: a lassan bejárando pályarész eleje, ettől a ponttól az előjelzett sebességgel kell haladni,
- *lassúmenet vége jelző*: eddig a pontig kell – a vonat utolsó tengelyének is – csökkentett sebességgel haladni.

5.2.1 Könnyű motorvonatok

A könnyű – kis tengelyterhelésű – motorvonatok kevésbé érzékenyek a pályák rövid süppedéseire, a sínleerősítési és túlelemelési hibákra, valamint az ívekben a síneket kevésbé koptatják, ezért már megjelenésüktől kezdve általában nagyobb sebességet engedélyeztek számukra. Ehhez kapcsolódóan a lassúmeneteknél is bevezették a „*kettős állandó sebességjelző*”-t, amely 1967-ben megszűnt. A könnyű motorvonatok jelentőségének növekedésével a MÁV F1 1998.03.15-i módosításával e jelzőket újra bevezették, mint „*kettős lassúmenet előjelző*”-t.

A könnyű motorvonatok a kisvasutakon is indokolnának hasonló jelzéseket. Bár a hazai kisvasutak motorvonattal nem rendelkeznek¹⁷, a beszerzés szerepel a tervekben. Ezért ha a pályák állapota kihasználásukat lehetővé teszi, a *kettős lassúmenet előjelző* alkalmazására hosszabb távon a kisvasutakon is szükség lesz.

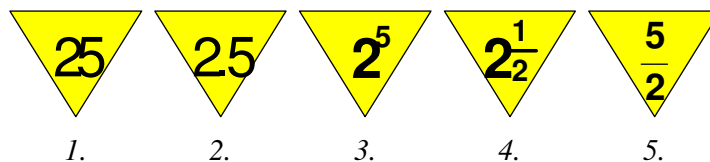
5.2.2 Különleges sebességértékek

A magyarországi vasutakon a MÁV F1. sz. utasítás szerint a jelenleg alkalmazott lassúmenet jelzőkön csak 10-zel osztható sebességértékek jelezhetők, ez alól csak az 5 és (1998.03.15-től) a 15 km/h kivétel. Ez viszont meghatározza az elrendelhető sebességkorlátozásokat is.

¹⁷ Kivéve egyetlen példányt, a Lillafüredi ÁEV muzeális motorvonatát, amely a MÁV Rt. Széchenyi-hegyi Gyermekvasúton közlekedik nosztalgiavonatként.

Ha 55 km/h volna az indokolt sebességkorlátozás, de a fenti rendszerben 55 km/h nem jelezhető, akkor helyette 50 km/h-t kell jelezni, ami nem jelent nagy különbséget. A 25 km/h helyett 20 km/h jelzése (amely kisvasutakon jellemző érték) már jelentős idővesztést – kilométerenként közel 1 percet – jelent.

Tehát célszerű lenne a lassúmenet jelzőket úgy módosítani, hogy közbenső sebességértékek is jelezhetőek legyenek.



1. ábra: Variációk 25 km/h lassúmenetre

Valamilyen formában a 1. ábra mindegyik példája megoldást ad a problémára. Az egyes változatok előnyei és hátrányai az alábbiakban foglalhatók össze:

1. A sebességérték pontos közlése félreérthetetlen, de túlságosan eltér a több országban is jól bevált tizedérték-jeléstől. A kétféle jelzés alkalmazása (tizedérték és tényleges sebesség szükség szerint) bár nem félreérthető, (hiszen a 25-öt a kisvasúti mozdonyvezető nem fogja 250 km/h-nak értelmezni) nagyon erőltetett lenne.
2. Ezt a megoldást a MÁV – egyedileg – alkalmazza a Nyírvidéki Kisvasúton. A tizedespont azonban gyakorlatilag észrevehetetlen.
3. A 2. változat módosítása, amelyben az egész és tizedes érték jól elkülönül, a két szám együttes alkalmazása nem zavaró, ugyanakkor közel áll a sebességérték konkrét jelzéséhez is, ami az értelmezésben egyszerű. (Sok helyen előfordul még, hogy tizedestörtknél a tört részt kisebb számjegyekkel írják.) Természetesen kerek tízes sebesség jelzésénél a kitevőben írt számjegy elmarad.
4. A BKV metróhálózaton gyakran alkalmazott megoldás. Lényegében nem tér el a 3. megoldástól, csak több apró számjegy van a jelzőn, nehezebben értelmezhető.
5. Szintén a metrónál előforduló megoldás, de értelmezéséhez matematikai műveletet kell elvégezni. Fárasztó és nagy az értelmezés hibalehetősége, mindezt elősegítik az apró számok is. A MÁV 1998.03.15-től ilyen módon vezette be a 15 km/h (3/2) jelzését.

A fentiek tükrében tehát a 3. változat bevezetése látszik célszerűnek.

5.2.3 A lassúmenet hossza

A lassúmenet hossza valójában nem azonos a lassan bejárandó pályarész hosszával, hanem annál a vonat hosszával több. Ennek az az oka, hogy a vonat minden tengelyének csökkentett sebességgel kell a lassan bejárandó pályarészen végighaladni.

Mindez garantálja a biztonságot, ha pályageometria, pályaalapot miatt kell sebességkorlátozást elrendelni. Amikor egy útátjárónál, a rálátási háromszög hiánya miatt kell a sebességkorlátozást bevezetni, a biztonság csak a vonat első járművénél igényelné a sebességcsökkentést. (Például 60 km/h pályasebességnél egy 10 km/h útátjáró-lassújel 100 m-es vonat esetén fél perc időtöbbletet jelent, ami nem csak a vasúti szolgáltatásban jelentkezik, hanem az útátjárónál várakozó közúti járműveknél is.

A 100 m vonathossz közforgalmú kisvasutakon gyakori.) A változó vonathosszokhoz igazodóan viszont nem helyezhető el a lassúmenet vége jelző.

Ezt a kötöttséget feloldhatná olyan *lassúmenet vége jelző*, ahol a vonat első járművének elhaladása után növelhető a sebesség.

Ábra Lassúmenet jelzők



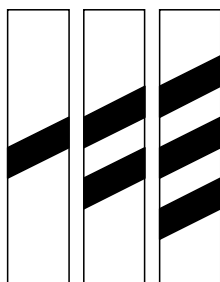
A lassúmenet előjelzőn fekete szám jelzi az alkalmazható sebesség tizedértékét. Amennyiben a sebesség tizedértéke nem egész, a tizedestört-rész a kitevőben szerepel.

A téglalap alakú fehér mezőben két fordított fekete V-betű jelentése: *a sebességkorlátozás feloldva, a vonat sebessége növelhető, ha a vonat első járműve elhaladt a jelző mellett.*

5.3 Sávós távolságjelző táblák

A MÁV-nál a sávós távolságjelző táblákat a jelzők előtt 200, illetve 300 m-re állítják fel (kettő és három sávós). Csupán a Nyíregyházi kisvasúton alkalmaznak egysávós táblát is a jelzőtől 100 m-re.

Az egysávós táblára a normál nyomtávú vasutakon azért nincs szükség, mert a jelzőket 200 m-ről, azaz a kétsávós táblától látni kell. A kisvasutakon azonban érdemes az egy ferdesávós tábla alkalmazását is általánosan elterjeszteni, ugyanis a gyakori kis sugarú ívek és – különösen hegyipályán – a tereptárgyak miatt a szabadlátás gyakran annyira korlátozott, hogy a jelzők láthatósága 200 m-ről nem biztosítható. Ezen felül kis sebesség esetén a kétsávós tábla még időben is túl messze van a jelzőtől. A 100 m-re felállított tábla pontosabb információt ad a jelző helyéről.



Ábra Sávós távolságjelző táblák

A sávós távolságjelző táblákat külön előjelző előtt kell felállítani 100, 200 és 300 méter távolságban. A 60 km/h vagy kisebb sebességű vonalakon csak az egy- és kétsávós táblákat kell alkalmazni, a 60 km/h-nál nagyobb sebességű vonalakon mindháromat.

5.4 További jelzések

Mivel a jelzések eddigi elemzése a MÁV szabályokra épült, érdemes röviden áttekinteni azon jelzéseket, amelyek a MÁV F1. sz. utasításból változatlan formában átvehetők kisvasúti alkalmazásra, valamint amelyek kisvasúton szükségtelenek.

A kisvasutakon is szükséges jelzések

- Fény tolatásjelzők (törpe tolatásjelző nélkül)
- Tolatási határjelző
- Tűzveszély jelző
- Vágányzáró jelző
- Megállás helye jelző
- Útátjárójelzők
- Biztonsági határjelző
- Hordozható Megállj! jelző és előjelzője
- A pályán munkások dolgoznak
- Kézi- és hangjelzések
- Jelzések a vonatokon és járműveken
- Figyelembe nem veendő, érvénytelen, továbbá használhatatlan jelzők
- Megállóhelyre figyelmeztető tábla
- Úrszelvénybe nyúló létesítményre figyelmeztető jel
- Villamos távvezeték biztonsági övezetére figyelmeztető tábla

A kisvasutakon elhagyható jelzések

- **Mindazon fény- és alakjelzők, amelyek az előbbi fejezetekből kimaradtak**
- **Vezetőállás ismétlőjelző**
Vonatbefolyásolás kiépítése kisvasúton irreális lenne, így ennek tartozékaira sincs szükség.
- **Hídmérleg jelző**
Kisvasúton hídmérleg nincs. Bár nincs tervben, de ha mégis épülne, fedezése tolatásjelzővel megoldható, ami jobban illeszkedik egy egységes jelzési rendszerbe.
- **Különleges jelző hótörő menetek részére**
A jelzőt az útátjáró előtt 30 m-re kellene felállítani, azonban a jelzőre vonatkozó szabályokat nélküle is lehet az útátjáróhoz kötni.
- **Felsővezetékes vonalakon alkalmazott különleges jelzők**
Villamos vontatású kisvasút Magyarországon nincs.
- **Külön előjelzővel nem rendelkező fény bejárati jelzőre figyelmeztető tábla**
Térközbiztosítás esetén lenne alkalmazandó, de ez kisvasúton nem fordul elő.
- **Alak főjelző szabványos állására figyelmeztető tábla**
Alakjelző alkalmazásával nem kell számolni. (5.1)
- **Helyszíni őrzés alatt nem álló, nem biztosított nyíltvonali váltóra figyelmeztető jelek**
Ennek helyettesítésére szolgál a távolságmutató jel (36. oldal), amely a kisvasúti gyakorlatban elterjedtebb.
- **Kihúzóvágányon az ütközőbak távolságára figyelmeztető táblák**
A kisvasutakon nagyobb jelentősége van a vonalismeretnek, továbbá a tolatási mozgások egyszerűbbek, jobban áttekinthetőek. A járművek e táblák nélkül is biztonsággal megállíthatók az ütközőbak előtt.

- **Tolatóvágányutas biztosítóberendezés hatáskörzetének végére figyelmeztető tábla**

Tolatóvágányutas biztosítóberendezés nincs, telepítése kisvasúton nem is indokolt.

6. Forgalmi szabályozások

A keskenynyomközű vonalak forgalmi szabályozása alapvetően az egyszerűsített forgalmi szolgálatra berendezett vonalaknak megfelelően történik.

A vasút rendelkező állomásán szolgálatot teljesítő forgalomirányító irányítja a rá bízott vonal(rész) forgalmát. Egyéb szolgálati helyeken (forgalmi) személyzet nincs, a forgalmi ténykedés itt a vonatszemélyzet feladata.

Sajátos szabályozást tesz lehetővé, hogy a forgalomirányító rendelkezései alapján a dolgozók többsége a teljes hálózaton tevékenykedik, általában nincsen szolgálati helyekhez kötött dolgozó. (Lásd 3.3)

6.1 Fogalmak

6.1.1 Állomás, megálló-rakodóhely

A MÁV hálózatán különösen az 1990-es években, létszám és bértakarékossági okokból számos állomást és megálló-rakodóhelyet visszaminősítettek megálló-rakodóhellyé, illetve (táblás) megállóhellyé. Ugyanakkor a vágányzat (elsősorban a visszaminősített állomásokon) megmaradt, ami fizikailag továbbra alkalmas lenne állomási funkciókra, azaz vonattalálkozásra.

E problémát próbálja kiküszöbölni, hogy a MÁV F2 sz. utasítás 1.102 pontja szerint *forgalmi szolgálattal* és *legalább két fővágánnyal rendelkező megálló-rakodóhelyen is lebonyolítható vonattalálkozás*, míg keskenynyomközű vonalon *olyan megálló-rakodóhelyen is lebonyolítható vonattalálkozás, ahol a szolgálat szünetel, vagy szolgálat nincs.*

Az F2 sz. utasítás 1.55 és 1.67 pontjai szerint az **állomás**: *vonattalálkozásra, továbbá személy- és/vagy áruforgalomra berendezett szolgálati hely. A megálló-rakodóhely: általában személy- és áruforgalomra berendezett szolgálati hely, ahol a nyílt pálya vágányán kívül egy vagy több mellékvágány is van.*

Az 1.102 pont egyes megálló-rakodóhelyeket forgalmi szempontból lényegében állomási funkciókkal ruház fel, így viszont lehetne az adott szolgálati hely állomás is. Ez a MÁV gyakorlatában gazdasági-kereskedelmi szempontokkal magyarázható, bár egy Forgalmi Utasítás fogalom-meghatározásának a forgalmi szempontokat kellene elsősorban figyelembe venni, ahogy arra a kisvasutakon jó lehetőség van. Esetükben (többségük nem MÁV vonal) a kereskedelmi szempontok lényegesen eltérnek a MÁV-nál alkalmazottaktól, így a kisvasúti fogalom-meghatározásban könnyebben lehet a két fogalmat a vonattalálkozások lehetősége szerint elkülöníteni.

Főképp az erdei vasutakon a vonattalálkozások lebonyolítása is különleges. Szükség szerint minden olyan szolgálati helyen előfordul – akár menetrend szerint is –, ahol legalább egy váltó van.

Sajátos gondot okoz pályafenntartási szempontból, hogy a szolgálati helyek vágányzatából a korlátozottan rendelkezésre álló források miatt csak a vonatfogadó vágányoknak megfelelő a fenntartása. Így egyes megálló-rakodóhelyek vágányhálózata bár alkalmas lenne, hogy állomás legyen, pályafenntartási okból mégsem engedhető meg vonattalálkozás.

6.1.2 Csúcsfordító

Különleges szolgálati hely, ami Európában csak két keskenynyomközű vonalon fordul elő. Közülük az egyik Magyarországon a Nagybörzsönyi EV, ahol 1 pár (2 db) csúcsfordító található. (Lásd: 9.4) (A másik ilyen vonal a vihilovkai múzeumvasút Szlovákiában.)

A csúcsfordító egy olyan különleges fejállomás, amely

- egy vonatfogadó vágánnyal rendelkezik,
- egy váltója van,
- két egyvágányú pálya csatlakozik hozzá.

A csúcsfordítóhoz csatlakozó két vonali vágány ugyanaz a vasútvonal. A csúcsfordítón az érkező vonatok körüljárás nélkül folytatják útjukat toltmenetben, a toltmenetben érkezők pedig húzva közlekednek tovább.

E technikai megoldásnak az a jelentősége, hogy a meredek hegyoldalokban vezető vonalak számára a szintkülönbség legyőzésére fordulóalagutakat kellene építeni, amit csúcsfordítókkal helyettesítve a vonal lényegesen olcsóbban kivitelezhető.

A csúcsfordítókat általában párban építették, így csak rövid szakaszon szükséges a toltmenet. Ritkábban a csúcsfordítók két vágánnyal épültek, hogy szükség szerint legyen lehetőség körüljárásra. Vonattalálkozás lebonyolítható, ha a váltó és az ütközőbak között a két vonat együttesen elfér, de a másodikként érkező vonat mindig foglaltra jár.

6.1.3 Forgalmirányító, rendelkezési szakasz

A kisvasutakon a forgalmirányítást általában egy, ritkábban több forgalmi dolgozó végzi, aki lényegében a forgalmi szolgálattelvő feladatát látja el egyszerre több szolgálati helyen, a vonatszeméllyel rádión tartja a kapcsolatot.

A **forgalmirányító** a közlekedés és a tolatás irányítója a vasút egy szakaszán, beleértve valamennyi állomást és a nyíltvonalat is. A **rendelkezési szakasz** egyetlen forgalmirányító által irányított vonalszakasz.

A forgalmirányító szolgálati helye a **rendelkező állomás**, de ennek a fogalomnak jelentősége csak akkor van, ha a forgalmirányító ezen az állomáson helyi forgalmi tevékenységet is ellát (pl. váltó- és vágányútállítás, tolatásvezetés stb.), ez ugyanis sok esetben a forgalmirányító szolgálati helyét képező állomáson is a vonatszemélyzet feladata.

6.2 Személyzet

A kisvasutakon – mint különleges mellékvonalakon – különös mértékben takarékoskodnak a munkaerővel. Alacsony létszámú személyzettel kell ellátni minden vasúti szolgálati feladatot, ami azzal jár, hogy egy-egy dolgozó több munkakört is ellát. Ezt a kis forgalom és az egyszerű technológia, valamint az élőkommunikáció jobb kihasználása is indokolja.

A kis létszám alkalmazása ösztönzőleg hat a munkaerő-takarékosságot eredményező fejlesztésekre (rádiós forgalomirányítás), valamint olyan forgalmi technológiát igényel, ami kevesebb emberrel is ellátható.

A munkaerő-takarékosság azonban bizonyos pontokon több dolgozót kíván. Tekintettel arra, hogy állomási személyzet nincs, a szükséges (akár előre nem látható) tolatási mozgásokat, vonattalálkozásokat és egyéb feladatokat a vonatszemélyzetnek kell lebonyolítania. Ez pedig megkívánja, hogy a mozdonyvezető mellett vonatvezető mindig legyen a vonaton.

Az így szükséges többlet-vonatszemélyzet létszáma azonban még mindig alatta marad a megtakarított állomási személyzetének; egyébként is kevés vonat közlekedhetne csak mozdonyvezetővel, ugyanakkor így bármilyen rendkívüli esetben is biztosítható a segítség nyújtás a mozdonyvezetőnek.

6.2.1 Munkakör összevonások

Forgalomirányító: rendelkezési szakaszának valamennyi szolgálati helyén ellátja a **forgalmi szolgálattevő** feladatait.

Vonatvezető: személyvonatnál egyben vezető **jegyvizsgáló** is. A vonal valamennyi szolgálati helyén **vezető váltókezelő** és **tolatásvezető**. A vágányútállításra és a tolatások engedélyezésére vonatkozó utasításokat a forgalmi szolgálattevő (forgalomirányító) rádión, a mozdonyvezető közvetítésével adja számára.

Jegyvizsgáló: kézfékezéssel közlekedő vonatoknál **fékező**, tolatások esetén **kocsirendező**, **váltókezelő**. Valamennyi vonaton ellátja a műszaki ténykedést feltétlenül nem igénylő **kocsivizsgálói** feladatokat is.

A mozdonyvezetőnek az itt leírtak szerint egyes rádió adott utasításokat tovább kell adnia a vonatvezetőnek. Az így közvetített utasítások végrehajtását azonban ellenőriznie is kell, tehát a személyzet nélküli állomásokon a forgalomirányító utasításainak végrehajtásáért a mozdonyvezető és a (váltókezelői feladatot ellátó) vonatvezető együttesen felelős. Az ellenőrzésre azért van szükség, mert kritikus helyzetben vitatható lenne, hogy az utasítás továbbadása vagy végrehajtása volt-e hibás.

Az itt felsoroltak az alkalmazott és a jövőben is általánosan alkalmazható munkakör összevonások, de egyedi esetként más lehetőség is előfordulhat.

6.3 Váltó, vágányút

6.3.1 A váltók biztosítása

A kisvasúti váltók biztosítása jelenleg nagyon alacsony szintű. Döntően lezáratlan, ritkábban kulccsal lezárt, de biztosítóberendezéssel függésben nem lévő váltókat alkalmaznak.

A jövőben a vonalak fejlesztése, a sebességnövelés során rugós váltók, biztosítóberendezések telepítésével lehet számolni. Azonban még sokáig életben maradnak a hagyományos megoldások részben gazdasági kényszerűségből, részben pedig nagyon sok vonalon kifejezetten indokolatlan lenne drága biztosítóberendezések telepítése.

A nem biztosított váltók fennmaradása ezért nem korlátozható, csupán a fejlesztések esetén ösztönözhető korszerűbb megoldások bevezetése. Tehát szabályozásuk is alapvető fontosságú.

6.3.1.1 Lezáratlan váltók

Elsősorban az erdei vasutakon általános megoldás, hogy az állomási és nyíltvonali váltók még váltózárral sincsenek ellátva és lezárva. Ez jelentősen egyszerűsíti a technológiát, a váltók állítását meggyorsítja. Sokszor nem is lehetne megoldani a lezárást, mivel állomási személyzet nincs, egy-egy hosszabb vonalon külön gondot okozna a rengeteg váltózárkulcs kezelése, átadása a vonatszemélyzetnek. (Például a Csömödéri ÁEV 27,6 km-es fővonalán végighaladó tehervonat 22 váltót érint, és előre nem tudható, hogy vonatkeresztesre, tolatási mozgásra hol lesz szükség.)

Az ilyen váltók állás- és végállásellenőrzése megoldatlan, így az ellenőrzés a vonatszemélyzet feladata. Ezért ezeket a váltókat olyan sebességgel szabad megközelíteni, hogy szükség esetén a vonat biztonsággal megállítható legyen a váltó előtt. Az amúgy is alacsony pályasebesség miatt ez nem jelent komoly idővesztést.

Ezeket a szolgálati helyeket vasutanként eltérően *V-betűs jelzővel* vagy *Távolságmutato jellel* (4.2.4.1) fedezik a szolgálati hely jellege szerint (állomás, rakodóhely, nyílt vonal). A *helyszíni őrzés alatt nem álló, nem biztosított nyíltvonali váltóra figyelmeztető jelet* – bár az ÁEV utasítás tartalmazza – a gyakorlatban nem alkalmazzák, hanem helyette a *Távolságmutato jelet*.

A közforgalmú vonalakon a lezáratlan váltók alkalmazását kerülik, mivel a vonatok általában nagyobb sebességgel közlekednek, és a biztonsági követelmények is szigorúbbak.

A személyforgalom a lezárt vagy lezáratlan váltók használatára nincs hatással, az ország legforgalmasabb kisvasútjai közül csak Nyíregyházán általános a – váltózárral – lezárt váltó.

A lezáratlan váltó alkalmazása a jövőben is meghatározó lesz az erdei vasutakon. *Számolva veszélyeikkel* a rájuk vonatkozó szabályok kialakításánál (mint eddig is), biztonsági szempontból figyelembe kell venni, hogy

- a hagyományos értékű váltóellenőrzés minden vonatnál nem végezhető el. Csak egyszerűsített ellenőrzésre van mód a mozdonyvezető részéről. (Az nem elfogadható, hogy a vonat minden váltó előtt váltóellenőrzés céljából megálljon.)
- a mozdonyvezető csak a helyes állást tudja biztosan megállapítani, a végállást, és a többi használhatósági feltételt nem.
- a használhatósághoz tartozó műszaki feltételek biztosítása megköveteli a gyakoribb váltóvizsgálatot.

Az egyszerűsített váltóellenőrzés érdekében a váltót csökkentett sebességgel kell megközelíteni, azaz *a lezáratlan váltót olyan, legfeljebb 15 km/h-s sebességgel szabad megközelíteni, hogy a vonat szükség esetén a váltó előtt biztonságosan megállítható legyen.* (Lásd még az -at, a 36. oldalon)

Ábra Lezáratlan váltó a Mésztegyői ÁEV vonalán

6.3.1.2 Rugós váltók

A MÁV hálózatán elsőként Zalaegerszeg-Rédics között üzembe helyezett MERÁFI, majd a Pápa-Csorna vonalon a MEFI részeként telepítettek rugós váltót. Azóta a MÁV normál nyomtávú mellékvonalain több MEFI és MERÁFI rendszer kiépítése kezdődött meg.

A kisvasutakon rugós váltó jelenleg nem fordul elő, de a vonatkeresztezők megkönnyítésére – főképp a közforgalmú vonalakon – megjelenésük indokolt.

A rugós váltók csúcspontjai csak meghatározott rugóerővel rögzítettek, ezért a csúcspontból áthaladó vonatoknak egyenes vagy kitérő iránytól függetlenül a megnyílás veszélye miatt csökkentett sebességgel kell közlekedniük. Gyökirányból a vonat a váltót üzemszerűen felvágja, ez szintén sebességkorlátozást tesz szükségessé a kopások csökkentése érdekében.

A csúcssínek végállása komoly probléma, ugyanis a felvágás utáni visszaállítás automatikus, miközben a váltó bármilyen okból elakadhat (hó, kő, a rugó sérülése stb.). Emiatt végállásellenőrzés nélkül kiemelten érvényesek lennének a lezáratlan váltókra vonatkozó megállapítások.

A rugós váltókhöz ezért szükséges biztosítóberendezési végállásellenőrzés, ezzel együtt az ellenőrző jelzős fedezés. (Lásd 5.1.2.3)

A rugós váltók alkalmazásának hátránya, hogy az állomáson menetrend szerint áthaladó vonatoknak is csökkenteni kell sebességüket, nem közlekedhetnek a vonathoz alkalmazható legnagyobb sebességgel a váltók egyenes állása mellett sem. A kisvasutakon azonban ilyen vonatok rendszeres közlekedésével egyelőre nem kell számolni.

6.3.1.3 Kulccsal lezárt, de biztosítóberendezéssel függésben nem lévő váltók

A kisvasutakon nagyon gyakori megoldás, különösen a közforgalmú vonalakon. Ezek a szolgálati helyek V-betűs jelzővel vannak fedezve.

A váltó lezárásakor a végállás csak a váltózár alacsony biztonsági szintjén garantált, de a lezáratlan váltókkal ellentétben a váltózárkulcs alapján a váltó állása meghatározott. A fő veszély, hogy ha a lezárást követően a váltó (pl. felvágás) megrongálódik, arról információ csak állandó felügyelet esetén biztosítható.

A váltók biztosítóberendezéssel – ezen keresztül jelzőkkel – nincsenek függésben, ezért bár a váltók a fenti biztonsági szinten lezárhatók, annak irányát és a lezárás végrehajtását a mozdonyvezetővel jelző nem közli.

A kulcsos váltók esetén a csúcssínek végállását (a váltózár biztonsági szintjén) a váltókezelő a magánál tartott egyenes vagy kitérő irányhoz tartozó kulcs által ellenőrzi. A kisvasutakon a váltókezelői feladatot a vonatszemélyzet arra kijelölt tagja látja el, és a váltózárkulcsokkal a forgalomirányító állomáson el kell számolnia, így feltételezhető, hogy a dolgozó minden szolgálati helyen különös gonddal fog a kulcsokra ügyelni.

A helyes állás azonban így nem garantálható: véletlen tévedés is oka lehet, hogy a vonatszemélyzet nem a szabványos állásában hagyta a váltót lezárva, és erre időben nem derül fény. Ezért indokolt, hogy a váltó csak a szabványos állásában legyen lezárható. (A kulcs természetesen csak lezárt esetben vehető ki.) Ilyenkor ha a kulcs a váltókezelőnél van, akkor a váltót bizonyosan szabványos állásában zárta le.

Amennyiben a váltó csak szabványos állásában zárható le, akkor a másik állásában a vonat lezáratlan váltón halad át. Ilyenkor a vonatnak a bejáratú váltónál meg kell állnia ahhoz, hogy a vonatszemélyzet arra kijelölt tagja a váltót átállíthassa, a váltón pedig a lezáratlan váltóra vonatkozó előírások szerint kell áthaladni.

A fentiekből következik, hogy a váltók váltózárral történő lezárása ugyan korlátozott mértékben, de növeli a biztonságot, ami nagyobb sebesség alkalmazását engedi meg. E nagyobb sebesség meghatározásához érdemes figyelembe venni, hogy helyszíni állítású, váltózárral felszerelt váltó a MÁV számos állomásán is megtalálható, az itt leírt körülmények között 60 km/h sebesség mellett is. (Biztosítóberendezéssel függésben, megkövetelve minden vonat előtt a váltóellenőrzés megtartását, 80-100 km/h sebességű vonalakon is előfordul.)

Ezzel összhangban a V-betűs jelzővel fedezett szolgálati helyeken a – kisvasutakon a jelenlegi legnagyobb – 40 km/h-s sebesség engedélyezése indokolható.

6.3.1.4 Lezárt, biztosítóberendezéssel függésben lévő váltók

A váltók biztosításának legfejlettebb megoldása, ha biztosítóberendezéssel, azon keresztül jelzőkkel függésben vannak. Ezen belül folyamatos végállásellenőrzéssel rendelkező váltó a kisvasutakon jelenleg sehol nem fordul elő, kulccsal lezárt, a jelzőkkel függésben lévő váltó is csupán egy-két nyíregyházi állomáson van.

Vannak azonban olyan helyek is, ahol a szolgálat szünetel, a jelzők (kulccsal lezárt váltók mellett) szabványos szabad állásban vannak: itt a biztosítás nem nyújt többet, mint másutt a *V-betűs* jelző, de bonyolultabb. Sok esetben talán nem is érdemes itt a jelzőket megtartani.¹⁸

A lezárt, jelzőkkel függésben lévő váltók jelentősége emelkedni fog, mivel egyes közforgalmú vonalak nagyobb fejlesztései során egyszerű biztosítóberendezések alkalmazása nem lesz kikerülhető. Annak ellenére, hogy egyszerű berendezésként ugyan gazdaságosabb lesz rugós váltó, MERÁFI telepítése, azonban vannak szolgálati helyek (pl. elágazó állomások), ahol a rugós váltó nem jelent megoldást.

6.3.2 A vágányút beállítása

A biztosítóberendezéssel fel nem szerelt szolgálati helyeken a vágányút beállítása – állomási személyzet híján – a vonatszemélyzet feladata. A személyzet nélküli szolgálati helyeken ezért a váltókat állandóan alapállásban, lezárt állapotban kell tartani (ha lezárhatók), mert csak így oldható meg, hogy a legközelebb érkező vonat lezárt vágányúton haladjon be. A vonatszemélyzet arra kijelölt tagja végezheti a vágányútállítást – és természetesen ellenőrzést – vonattalálkozások, tolatási mozgások esetén, majd azok végeztével a váltókat szabványos állásukban le kell zárnia.

A rendelkező állomáson a vágányút beállítása és ellenőrzése a forgalomirányító feladata lehet. Azonban egyes nagyobb forgalmú vonalakon és nagyobb állomásokon, ahol a forgalomirányító elfoglaltsága nem engedi meg, hogy a vágányútállítás idejére elhagyja szolgálati helyét, e feladatot szintén a vonatszemélyzetre kell bízni. Ez utóbbi eset előremutat arra, amikor a forgalomirányító munkahelye földrajzilag függetlenné válhat az egyes állomásoktól.

A vágányút beállítása rugós váltók esetén önműködő, ilyen állomásokon a vonatszemélyzetnek vágányútállítási kötelezettsége csak tolatási mozgások esetén van.

Az egyéb biztosítóberendezéssel felszerelt szolgálati helyeken a váltó- és vágányútállítás, ellenőrzés a biztosítóberendezés kezelőjének feladata, aki általában az állomási személyzet (értve alatta a távkezelést is), vagy szükség esetén szintén lehet a vonatszemélyzet arra kijelölt tagja.

¹⁸ 1995-ben Törökfői elágazó állomáson a hazai kisvasutak utolsó alakjelzős biztosítóberendezését *V-betűs* jelzőkre cserélték.

6.3.3 A váltózárkulcsok kezelése

A kisvasutakon mivel állomási személyzet szinte sehol nincs, a vágányútállítás csaknem mindenütt a vonatszemélyzet feladata (kivéve MERÁFI, bár itt is csak két vágánynál). Ahol a váltók lezárása váltózárral történik, gondoskodni kell arról, hogy a vonatszemélyzet rendelkezzen a szükséges kulcsokkal.

Tekintettel arra, hogy a vonalon és valamennyi állomáson a forgalomszabályozó felelős a közlekedés irányításáért, célszerű, ha a kulcsok őrzése is az ő feladata. A vonatszemélyzet a rendelkező állomáson – megfelelően dokumentálva – tőle veheti át, míg ha olyan helyen van szolgálatban, ahol ez nem megoldható, akkor a vonalanként eltérő lehetőségek miatt ezt a VU-ban kell szabályozni.

Az előre nem látható vonattalálkozások miatt valamennyi vonattalálkozásra kijelölt szolgálati hely váltózárkulcsát át kell adni, míg az egyéb kulcsokat csak a kiszolgáló meneteknek.

Gondot okozhat azonban a nagy számú kulcs kezelése, ezért figyelemre méltó a több erdei vasútnál is alkalmazott megoldás: ezeken a vonalakon valamennyi váltó csak egyenesben zárható le, és ugyanazzal a kulccsal kezelhető. Ennek alkalmazásával kevesebb kulcsot kell kezelni, ugyanakkor a váltók téves állásban hagyásának veszélye is kisebb, mint amikor szolgálati helyenként, vagy váltónként eltérő kulcsokat rendszeresítenek.

A váltózár másodkulcsok fogalmának nincs jelentősége, ugyanis egyszerre több vonat közlekedik, mindegyiket el kell látni a kulcsokkal, ezért eleve több váltózárkulcs van használatban. Ez természetesen senkit nem mentesít a váltózárkulcs használatával járó felelősség alól.

6.4 Útsorompók

A vasutak és kisvasutak egyik kiemelten kritikus biztonsági kérdését az útátjárók jelentik.

A kisvasutakon jelenleg az útátjárók száma fajlagosan lényegesen magasabb, mint a normál nyomtávú vasutaknál, ami abból ered, hogy

- több helyen a vasút településeken belül vezet, a vasúti pályával párhuzamos főútba csatlakozó mellékutcák keresztezik a pályát,
- útátjárók megszüntetésére nem fordítottak gondot sem a közúti fejlesztésekkel, sem a közúti forgalom szervezésével.

A kisvasúti útátjáróknak csak elenyésző részét biztosítja sorompó, mert az erdei vasutakon a vonatok sebessége alacsony, az erdei földutakon és útátjárókon pedig jelentéktelen a közúti forgalom, illetve a közforgalmú vonalakat az utóbbi évtizedekben a fejlesztéseknél háttérbe szorították, mivel útátjáróik veszélyességét lebecsülték a vonatok alacsony sebessége és az akkor még kis közúti forgalom miatt.

A 20/1984 (XII.21.) KM rendelet szerint a kisvasúti útátjárót biztosítani kell, ha

- ott menetrend szerinti autóbuszközlekedés van,
- a mértékadó járműforgalom 150-nél nagyobb,
- a rálátási háromszög nem szabad.

A biztosítás elmaradhat, ha a vonat sebessége nem haladja meg a 15 km/h-t.

6.4.1 Nem biztosított útátjárók

A kisvasúti útátjárók döntő többségére a közút felől csak „andráskereszt” hívja fel a figyelmet. Mivel a vonatok sebessége alacsony, a kis rálátási háromszög ezt a legtöbbször meg is engedi. Nagyobb sebesség alkalmazása esetén azonban a biztosítandó útátjárók száma meg fog nőni.

A nem biztosított útátjárók veszélyessége és száma csökkenthető, mert sok helyen van lehetőség a rálátási feltételek javítására, vagy útátjárók megszüntetésére.

6.4.1.1 Lassújel

Ahol a rálátási háromszög nem szabad, ott 15 km/h sebességkorlátozás van, aminek azonban az erdei vasutakon többnyire nincs jelentősége, mivel a pályára engedélyezett sebesség is ritkán magasabb ennél.

A lassújeleket a legnagyobb számban a nyíregyházi kisvasúton alkalmazzák. Mivel a lassújeles útátjárók sokszor túlságosan közel vannak egymáshoz, gazdaságtalan lenne köztük a sebességet növelni, ezért 14.600 m hosszban van 15 km/h sebességkorlátozás, ami a 66,3 km-es hálózat több, mint ötöde.

Az útátjárók mintegy negyedénél azonban a rálátási háromszög szabad, a lassújelek 25%-át csak a közúti (autóbusz) forgalom indokolja. Itt az előrelépést csak az

útátjáró biztosítása jelentheti. Másutt a rálátási feltételek biztosításával, vagy egyes útátjárók megszüntetésével – jelentősebb beruházás nélkül is – közel 10% menetidő-megtakarítás érhető el.

6.4.1.2 Jelzőőr

Jellemzően a ZALAERDŐ Rt. erdei vasútjain (Csömödér, Lenti) alkalmaznak egyes útátjárókban jelzőőrrel fedezett vonatközlekedést. Ez úgy történik, hogy a vonat az útátjáró előtt megáll, a vonatszemélyzet arra kijelölt tagja biztosítja az útátjárót, miközben a vonat lépésben halad át.

Megjegyzendő, hogy a pályára engedélyezett sebesség 15 km/h, így a biztosításra vonatkozó rendelet szerint sem jelzőőrrre, sem további sebességcsökkentésre nem volna szükség.

Amennyiben a vonat bármely okból tolt menetben közlekedik, és a vonat megjelölése (három fényel) nem biztosítható, az megtévesztheti a közúti járművek vezetőjét, hiába vannak meg az egyéb biztonsági feltételek. Ezért a nem biztosított útátjárókban a toltmenetet mindig fedezni kell. (Rendszeres toltmenet csak csúcsfordítós vonalon fordul elő, ráadásul a csúcsfordító párok közti szakaszon *minden vonat* tolvá közlekedik.)



Ábra Útátjáróbiztosítás jelzőőrrel Csömödéren

6.4.2 Fénysorompóval biztosított útátjárók

A meglévő kevés biztosított útátjáró fénysorompóval van ellátva, van néhány állomási, és vonatszemélyzet által ellenőrzött vonali sorompó. Ez a helyzet, hogy csak egyféle biztosítási módot alkalmaznak a kisvasutakon, a jövőben is megmarad, hiszen új telepítésnél ma már csak fénysorompót helyeznek üzembe.

Egyedi ellenőrzési megoldást alkalmaznak a LÁEV Majláth állomásán, állomási sorompónál: a fénysorompó oszlopára szerelt villogó vörös fény tájékoztatja a mozdonyvezetőt a sorompó lezárt állapotáról.

A fényesorompók esetén problémát okoz a vonatérzékelés. A ritkán járt pályán kis tengelyterhelésű járművek közlekednek, ami rontja a szigeteltsínek megbízhatóságát, míg a tengelyszámláló túlságosan költséges lenne.

A vonatérzékelési nehézségek miatt könnyen előfordulhat, hogy a behatási ponton belül járó vonat ellenére a fényesorompón villogó fehér fény marad. Ezért ha a fényesorompót ellenőrző útátjárójelző sötét, akkor a gépkocsivezetőket megtévesztő villogó fehér fényre kell felkészülni, és az útátjárót a vonatszemélyzetnek kell fedezni (lehetőleg kulcsos kezeléssel, ha ez nem lehetséges, akkor jelzőörrel).

6.5 A vonatok fékezése

A kisvasúti vonatok fékezésének különlegességét az elterjedten használt kézfékes üzem jelenti. A személyszállítást végző 19 kisvasút közül csak 6 helyen általános a légfék használata, 2 helyen vegyes fékezés van, 11 vonalon pedig minden vonat kézfékekkel közlekedik. Magyarország legmeredekebb vasútvonalán (Szilvásvár, 60 %) vegyes fékezéssel közlekednek, légfék csak a mozdonyon van.

A kézfékes üzemnek ugyan előnye, hogy a vonat fékezése nem egyetlen emberen múlik (a fékezőknek külön jelzés nélkül is kezelni kell a fékeket, ha a vonat túlságosan felgyorsul), de a több dolgozó munkájának összehangolása is nehezebb. A mozdony hangjelzései alapján a fékezők nem egyszerre kezelik a kézfékeket, a vonatban rángatások felléphetnek. A fékhatás kiszámíthatatlan, a tényleges fékút hosszabb lehet. Nagy jelentősége van a fékezői személyzet gyakorlottságának, különösen a hegyi pályákon, ahol nagyobb a felelősségük és több fékezőnek kell együttműködniük.

A kézfék a biztonsági problémái mellett gazdaságilag sem mindig kedvező berendezés, mivel nagy a személyzetigénye. A légfékes üzem bevezetése a nagy tehervonatok közlekedtető vonalakon bérköltség-megtakarításban megtérül, míg a személyszállító vonatokon a kézfékeket a jegyvizsgálók kezelik, és a tapasztalatok szerint a szükséges fékezői létszám közel van a jegyvizsgálók számához. Továbbá az egyszerű szerkezetű kocsik egy része légfék felszerelésére nem, vagy csak körülményesen alkalmas. Mindezek miatt a légfék nagyobb arányú elterjedésére csak a járműállomány jelentős ráfordítást igénylő cseréjével van reális lehetőség.

A kézfékes üzemmel is garantálható a vonatok biztonsága, ha a vonaton annyi kézféket kezelnek, amennyi a megfékezethez szükséges. Mivel vonatszakadás esetén a kézfék nem lép üzembe önműködően, fontos, hogy a fékezőket úgy kell a vonaton elosztani, hogy bármilyen vonatszakadás esetén a vonat mindkét része megfékezett legyen. Sokat javítana a kézfékezés megbízhatóságán, ha a fékezők rádiós kapcsolatban lehetnének a mozdonyvezetővel.

A kézfékek kezelése kisvasúton nem okoz gondot, mert még a légfékes kocsikat is kézfékes üzemre alkalmasnak tervezték, így fékállás minden fékes kocsin van. (Normál nyomtávú kocsiknál a fékállás ritka, a kézfék sokszor csak állvatartásra használható, míg kisvasúton sok légfékes kocsi közlekedik kizárólag kézfékes üzemben.) Vezetékes kocsi csak a síkvidéki vonalakon közlekedő Jah, Gah, Uba teherkocsik között van.

A biztonságos fékezés egyik fontos eleme a fékpróba megtartása. Erről bővebben szól a 6.8.1 fejezet.

6.6 Védekezés megfutamodás ellen

A megfutamodás elleni védekezésnek nagy jelentősége van a kisvasutakon, mivel a vasutak egyik fontos jellemzője a pálya és az állomások nagy meredeksége. Az esetleg megfutamodó járművek így hamar nagy sebességre gyorsulhatnak, állomási személyzet hiányában megállításukra is alig van mód, míg a kis sugarú ívekben a felgyorsult kocsik könnyen kisiklanak, valamint nagy a más járművekre való felütkezés veszélye.

6.6.1 Haladó vonatok

Gyakori probléma a haladó vonatok megfutamodása, amikor csak a kijelölt ponton túl, vagy egyáltalán nem sikerül megállni. Ez utóbbi okozott balesetet 1974-ben a nagybörzsönyi kisvasúton. Az erdőben vezető vonalak ritkán járt, növényzettel elborított sínjein az egyébként jól megfékezett vonatok megcsúszási veszélye is nagy.

A fékpróba előírászerű megtartása nagyon fontos követelmény, hiszen sík pályán rosszul működő fékkel a vonat hosszabb úton, de megállítható, míg hegyi pályán egy ilyen hiba végzetes.

6.6.2 Álló járművek biztosítása

Szerencsés helyzetet ad a kisvasúti kocsik fékjének könnyű kezelhetősége. A kézfékkal való állvatartás a gyakorlatban bevált, a megállított kocsik megfutamodása ritka. Alátétfát, féksarut a kisvasutak üzemében ritkán alkalmaznak, jellemzően csak a Gyöngyösi ÁEV esésben fekvő végállomásain, a körüljárás idején használatos a behúzott kézfék kiegészítéseként.

A megfutamodás elleni védekezésnek fontos eleme, hogy az állvatartáshoz szükséges fékezetttség mindig biztosítható és biztosított legyen. Erre kiemelten ügyelni kell a szerelvények szétakasztásánál, és így a vágányon állva hagyott kocsiknál.

A körüljárás és egyéb tolatási mozgások idején féksaru alkalmazása elegendő, azonban a személyzet nélküli szolgálati helyeken felügyelet nélkül hagyott járművek biztosítására kulccsal lezárható kocsifogó alátét szükséges.

Eltérőek a létező szabályok abban a tekintetben, hogy légfékkal mennyi ideig tarthatók állva a járművek. Előfordul ennek megtiltása, 10, vagy 30 perc időtartamra megengedése. A légveszteség miatt ez hosszú ideig valóban nem alkalmazható, de – közel sík pályán – a tolatási mozgások rövid időtartamára elfogadható.

A megfutamodás elleni biztosítás a MÁV F2 sz. utasítás 5.16 pontjával ellentétben egyéb személyzet hiányában csak a tolatásvezető, illetve a tolatásban részt vevők felelősége. Azon ritka szolgálati helyeken, ahol mégis van személyzet, a legtöbb utasítás az ő felelőségüket emeli ki, azonban következetesebb a szabályozás, ha még ilyen helyeken is elsősorban a tolatószemélyzeté a felelőség, míg a magára hagyott járművek őrzésénél természetesen a helyi személyzeté.

6.7 Tolatás

A kisvasutak vonalain viszonylag kevés tolatási munka szükséges, így a vonalak állomásain külön tolatómozdony és tolatószemélyzet nincs rendszeresítve. A tolatási mozgásokat a vonatok személyzete végzi el, a tolatás vezetése a vonatvezető feladata.

Kivételt képez a vasút vontatási telepe, ahol tolatásra szükség szerint veszik igénybe a forgalomban nem lévő járműveket és személyzetet. Önálló tolatómozdony és személyzet csak Csömödér fatelepen van.

A nyílt vonalon végzett tolatások kezelhetők az állomási tolatáshoz hasonlóan, mint egy *hosszú, egy vágányos állomáson*. Mindez hatással van a tolatások engedélyezésére is.

6.7.1 Engedélyezés, egyidejű mozgások, vonatvédelem

A tolatások engedélyezése a forgalomirányító feladata, mivel ő látja át a vonal forgalmi helyzetét, a vonatok közlekedését és az egyéb tolatási mozgásokat. A tolatások engedélyezése ezért nem választható el a vonal forgalomirányítási feladataitól. Lásd: 6.9.1.3.

6.7.2 Különleges tolatási technológiák

6.7.2.1 Tolatás emberi erővel

A kisvasúti kocsik mozgását gyakran emberi erővel oldják meg, ami jól alkalmazható, rugalmas megoldás a kocsik kis tömegére tekintettel.

A normál nyomtávú kocsik emberi erővel történő tolatása a MÁV F2 sz. utasítás 4.59 pontja szerint legfeljebb 2,5 ‰ esésben végezhető, azonban a kisvasutakon ennél lényegesen meredekebb pályákon is alkalmazzák, mert a kézfékekkel ellátott kocsik fékállásosak, így a kézfék biztonságosan kezelhető.

6.7.2.2 Szalasztás

A szalasztásnál szabályszerűen az álló járműveket kell a művelet előtt szétkapcsolni, vagy a lépésben mozgó csavarkapcsos járműveket kell kiakasztórúddal szétkapcsolni. Kisvasutakon a fékállásos teherkocsik szétakasztását alkalmanként a fékállásról a csapszeg kiemelésével végzik, mert a középütköző miatt a kiakasztórúd erre a célra nem alkalmazható.

Ritkábban, fordul elő a húzva szalasztás („angolozás”). Ilyenkor a mozdony a kocsikat húzva felgyorsítja, majd rövid fékezéskor a szerelvény annyira összenyomódik, hogy szétakasztható. Ez után a mozdony a szerelvény első felével eltávolodik és egy csúcsirányból érintett váltón a szerelvény két része más-más vágányra járhat. A húzva szalasztást csak nagy gyakorlattal rendelkező személyzet tudja biztonságosan elvégezni.

A MÁV F2 sz. utasítás a húzva szalasztást bár tiltja a kisvasutakon, azonban a kis tömegű, fékállásos járművekkel ez lényegesen biztonságosabban elvégezhető (és el is végzik), mint a normál nyomtávú kocsiknál.

Sajátos esete a szalasztásnak, amikor a kocsik megindításához nem kell vontatójármű. A lejtőben fekvő állomásokon a sebességet kézfékekkel szabályozva gurítják a kocsikat a megfelelő vágányra. Ennek jelentősége főképp ott van, ahol az állomás vágányhálózatán nincs kialakítva körüljárási lehetőség, így csak ez a megoldás, vagy az emberi erővel végzett tolatás (természetesen csak személyekkel el nem foglalt kocsikkal).

Bármilyen módon is végzik a szalasztást, az állomások lejtésére tekintettel ügyelni kell a kocsik megfelelő fékezésére.



Ábra Szalasztás lejtős pályán, kézfékekkel

6.8 Vonatösszeállítás

6.8.1 Kocsi- és vonatvizsgálat, fékpróba

A kocsi- és vonatvizsgálat, valamint a fékpróbák megtartása a MÁV-nál elsősorban a kocsvizsgálók illetve féklakatosok feladata, míg vonatkísérővel közlekedő vonatnál a vonatkísérők is kötelesek egyes állomásokon a vonatba sorozott kocsikat megvizsgálni. A kisvasutakon azonban külön kocsvizsgáló személyzet nincs, így ott a vizsgálatokat a gépészeti szakszolgálat dolgozói, a forgalomszabályozó és a vonatszemélyzet végezheti.

A gépészeti szakszolgálatnak vizsgálati kötelezettsége csak a járművek kiadása és forgalomba helyezése előtt van.

A forgalomszabályozó részére csak szolgálati helyén, a forgalomszabályozó állomáson lehet a kocsvizsgálatot előírni, a többi állomáson minden vasút a vonatszemélyzetre bízta e feladatot. Mivel a forgalomszabályozó vagy forgalomirányító más forgalmi teendői miatt nem minden esetben vehető igénybe erre a feladatra, ráadásul ez a feladat amúgy is nagyrészt a vonatszemélyzeté, következetesebb, ha eleve minden esetben a vonatszemélyzetnek kell elvégeznie a kocsi- és vonatvizsgálatot, valamint a fékpróbát.

Javítja még a kocsvizsgálat eredményességét, hogy a vizsgálatot végző személyzet a vonaton tartózkodik, így a menet közben jelentkező rendellenességek feltárása egyszerűbb. A kocsi- és vonatvizsgálatot külön dokumentálni nem kell, mert a vonatkísérő személyzet csak akkor adhat „Indulásra készen” jelzést, ha a járművek forgalomképesek, közlekedő vonatnál pedig a járművizsgálatért felelős személyek a vonatszemélyzet névsorában rögzítve vannak.

Ehhez a megoldáshoz a vonatszemélyzetnek rendelkeznie kell a kocsvizsgálathoz szükséges ismeretekkel. Nincs szükség azonban minden részletre kiterjedő ismeretekre, ugyanis figyelembe vehető, hogy a kisvasutak rövid vonalain a járművek a telepállomásról kiindulva ritkán tesznek meg 100-150 km-nél hosszabb utat a visszaérkezésig, így menet közben az egyszerűbb járművizsgálat elegendő, részletesebb vizsgálat napivizsga jelleggel a telepállomáson megvalósítható, ahol erre műszaki személyzet rendelkezésre áll.

Ahol a korszerűsítések során olyan újabb technikát és technológiát vezetnek be, hogy ennél nagyobb utat is megtesznek a járművek két vizsgálat között, az új járművek csökkentett karbantartásigénye megenged két napivizsgálat között nagyobb futásteljesítményt is, vagy más módon kell gondoskodni a járművek időszakos megvizsgálásáról.

6.8.2 Járműkapcsolások

A magyarországi kisvasutakon a járművek kapcsolására központi, nem önműködő ütköző-vonókészülék szolgál. Összekapcsoláskor az egyik kocsin levő kapcsolótágot a másik kocsi vonókészülékében kell elhelyezni és ott csapszeggel rögzíteni.

Mivel a csapszeg és a kapcsolótág (a kisvasúti szóhasználatban egyszerűen: „nyolcas”) a vonókészülékből eltávolítható (így sajnos eltulajdonítható) alkatrészek,

továbbá sérülékenyek, a vonaton mindig rendelkezni kell tartalék csapszeggel és kapcsolótagnal, ami a mozdony előírt tartozéka lehet.

Sajátos, és az erdei vasutakon nagyon gyakori megoldás a rakománnyal való járműkapcsolás. A kéttengelyes, forgóvillás rönkszállító kocsikat hosszú rönkök szállítására fejlesztették ki, és e kocsikat eleve a rakománnyal való kapcsolásra tervezték. (Üres állapotban hagyományosan kapcsolhatók.) Mivel fennáll a rakománycsúszás veszélye, a rakott kocsipárok egymástól távoli vonókészülékeit láncsal vagy drótkötéllal is összekapcsolják, megakadályozva ezzel a szétcsúszást.

Ehhez hasonlóan alkalmazzák a merev kapcsolórudat, amely lényegében egy hosszú kapcsolótagnak tekinthető. Erre akkor van szükség, ha a rakomány súlya vagy tapadása kevés a kocsik kapcsolásához (pl. PFT sínszállítás).



Ábra Járműkapcsolás rakománnyal

6.8.3 A vonatok terhelése és a mozdonyok mennyisége

A vonatok túlterhelése a kisvasutakon gyakori probléma, különösen a hegyvidéki vonalakon, ahol a meredek vonalvezetés miatt csak nagyon rövid vonatok közlekedtethetők.

A tehervonatoknál, mivel rakottan főképp lejtőirányban haladnak, ritkán fordul elő terhelési probléma, de rövidebb emelkedések itt is lehetségesek. Ilyen helyeken a vonatot általában megosztják, és több részletben viszik fel az emelkedő utáni állomásra, ahol ismét összeállítják az eredeti vonatot.

Személyszállító vonatoknál az idegenforgalmi csúc szezon, vagy rendezvények idején gyakori, hogy a szükséges kocsimennyiséget egy mozdony nem tudja továbbítani. Ilyenkor többnyire a közlekedő vonatok számát emelik (mentesítő vonatok). Több mozdonnal közlekedő vonat mind személy-, mind tehervonatoknál ritka.

Több mozdonnal közlekedő vonat üzemszerűen csak a Nyíregyházi, Kecskeméti, Debreceni Kisvasúton fordul elő. A kisvasutakon szükség szerint előfogatot vagy tologépet alkalmaznak, bár a létező kisvasúti utasítások csak az előfogatot fogadják el.

Csaknem minden kisvasúton a vonatokat legfeljebb 2 mozdony továbbíthatja, bár fizikailag az alkalmazható mozdonyok mennyisége annyi lehet, és besorozásuk úgy történhet, hogy együttműködésük biztonságosan megoldható legyen. (közvetlen távvezérlés, hangjelzések, rádiókapcsolat...)

Az erdei vasutakon alkalmazott megosztásos technológia miatt a vonatok terhelését általában rövidebb vonalszakaszonként érdemes meghatározni és rögzíteni a VU-ban. Szintén e mellett szól, hogy a vonalnak csak egy szakaszán közlekedő, vagy közbelső állomásokon tolatást végző vonatok maximálisan kihasználhatók legyenek.

6.8.4 A vonatok hossza

A túlhosszú vonatok közlekedtetése a kisvasutakon egyszerűbb, mivel a vonal(szakasz) forgalmát egy fő irányítja, aki így figyelemmel tudja kísérni a teljes forgalmat és megfelelően rendelkezhet a túlhosszú vonat közlekedtetésének feltételeiről, a szükséges vonattalálkozások lebonyolításáról.

A túlhosszú vonatok így a forgalomirányító ezirányú döntése alapján közlekedtethetők.

Előfordulhat, hogy a vonat csak egyes állomásokon számít túlhosszúnak, mivel az állomások vonatfogadó vágányai sokszor nagy mértékben eltérnek egymástól. Ezért a vonatok engedélyezett hossza szakaszonként eltérő, amit a VU-ban rögzíteni kell.

6.9 Forgalomirányítás

6.9.1 Rádiós forgalomirányítás

A kisvasutakon csaknem mindenütt rádiós forgalomirányítást alkalmaznak, ez alól csak néhány olyan vonal képez kivételt, ahol egyszerre csak egy szerelvény van a hálózaton.

A vonatok számára az engedélyt a vonat pillanatnyi tartózkodási helyétől a hálózat valamely pontjáig adják, valamint a vonatok a pálya egyes pontjairól visszajelentést adnak a forgalomirányítónak.

Jelenleg a kisvasutakon hangrögzítő berendezést sehol sem használnak, de ahol a fejlesztések során magasabb sebességet vezetnek be, ott az engedély- és visszajelentés-adás ellenőrizhetősége már megkívánja alkalmazását.

6.9.1.1 Egy rendelkezési szakaszból álló hálózat

Az **engedélyt** a rendelkezési szakasz forgalomirányítója adja a vonat számára. Az engedély nemcsak a következő állomásig adható, mint a MÁV MERÁFI (MEFI) rendszerében, sőt, a megjelölt pontnak nem kell feltétlenül állomásnak lennie: lehet pl. megálló-rakodóhely, elágazás; lényeg, hogy a megjelölt ponton túl a vonat nem haladhat, és ha ez a pont egyértelműen megadható, akkor nem szükséges állomási kitüntetethez kötni.

A **visszajelentést** a vonatszemélyzet adja a forgalomirányítónak, megjelölve a hálózat azon pontját, ahová a vonat megérkezett, vagy ahol elhaladt. A forgalomirányító az engedélyadás során azt is közli, ha a kijelölt pontoktól eltérő helyekről is kér visszajelentést.

Ez az engedélyadási, visszajelentési technológia lehetővé teszi, hogy a vonat és forgalomirányító személyzet ritkább kapcsolattartása mellett is nagy távolságokra lehessen közlekedni, ugyanakkor követő vonatok indítása is lehetséges elvileg tetszőleges sűrűséggel, bár a gyakorlatban valószínűleg nem működne biztonságosan a néhány kilométerenkénti – például szelvényszámra alapozott – visszajelentés és engedélyadás.

Szerencsére ilyen sűrűségre nincs szükség, nagyobb sebességű vonalakon az 10-15 perces követés már elég nagy követési távolságot tesz lehetővé (ami akár állomástávolság), míg kisebb sebességnél és így kisebb követési távolságnál alkalmazható a látra közlekedés (6.9.4).

Az engedélyadás és visszajelentés technológiáját befolyásolja fényjelzők telepítése. Míg az ellenőrző jelzők erre nincsenek hatással (nem adnak engedélyt a vonatok közlekedésére, csak a váltók és sorompók állapotáról adnak tájékoztatást), a főjelzők engedélyezhetnek bizonyos mozgásokat, ami helyettesítheti az élőszóban adott engedélyt. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy főjelzővel, ellenőrző jelzővel felszerelt és jelző nélküli egyéb szolgálati helyek vegyes előfordulása várható.

A forgalomirányítási technológiában ezért egyidejűleg kell alkalmazni a rádió és jelzővel adott engedélyeket. Ehhez definiálni kell (Végrehajtási Utasítás), hogy a vonal főjelzői mely pályaszakaszokra engedélyezik a vonatok mozgását:

- bejárat jelző: a szolgálati hely vonatfogadó vágányára,
- kijárat jelző: a következő X szolgálati helyig,
- egyéb megadott főjelzők megadott pontig,
- egyes főjelzők pedig önmagukban nem adnak engedélyt.

A visszajelentést hasonlóan befolyásolják a biztosítóberendezések, mert ahol a vonatérzékelés megoldott, ott távkezelés esetén értesül a forgalomirányító a vonat megérkezéséről. Mivel olyan vonatérzékelő elemek, amelyek a forgalomszabályozásra hatással vannak csak (legalább félig) önműködő jelzőkkel fedezett szolgálati helyeken lehetségesek, az önműködő visszajelentés köthető egyes jelzők meghaladásához.

Röviden:

1. A vonatok a számukra engedélyezett pályaszakaszon mozoghatnak, az előírt pontokon visszajelentést kell adniuk.
2. Engedély adható élőszóban (rádió) vagy meghatározott fényjelzőkkel, visszajelentés élőszóban (rádió), vagy meghatározott fényjelzők meghaladásával.

6.9.1.2 Több rendelkezési szakaszból álló hálózat

A rádiós forgalomirányítást befolyásolja, hogy nagyobb hálózatokon esetleg több forgalomirányító is dolgozhat, vagy egyes nagy forgalmú állomásokon van forgalmi személyzet. (Ez utóbbi tekinthető úgy, mint egy másik forgalomirányító, akinek rendelkezési szakasza megegyezik a saját állomásával.) Sőt, időszakosan is változhat a forgalomirányítók száma, ha egyes állomásokon csak időszakosan van forgalmi szolgálat, vagy a hálózat csak a csúcsgalimi időszakban van több rendelkezési szakaszra osztva.

Ilyenkor a vonatoknak mindig azzal a forgalomirányítóval kell kapcsolatban lenniük, akinek a rendelkezési szakaszán vannak. Külön szabályozást igényel viszont a rendelkezési szakaszok határa. Ilyen esetben a vonatoknak itt is az aktuális forgalomirányítóval szükséges kapcsolatot tartatni, míg a két forgalomirányító kapcsolata (engedélykérés, -adás, visszajelentés) olyan, mint hagyományos rendszerben két szomszédos állomásé.

6.9.1.3 A tolatások engedélyezése

A vasúton végzett tolatásokat a forgalmi szolgálattevői feladatokat ellátó dolgozó engedélyezheti, azaz általában a forgalomirányító, rádió.

Bármely szolgálati helyen vagy a nyílt vonalon végzendő tolatás engedélyezésekor meg kell jelölni a tolatásra igénybevehető vágányokat (pl. Bürgöncpötyöge állomás területe) és az elvégzendő feladatot. Ha a tolatószemélyzet a mozgások során egyéb vágányokat is igénybe kíván venni, akkor erre külön engedélyt kell kérnie.

Az egyidejű mozgások szabályozása – ezen belül a vonatvédelem tolatás közben – biztosítható azzal, hogy egy vágányra egyszerre csak egy mozgás engedélyezhető. (Kivétel a látra közlekedés, 6.9.4 fejezet.) A forgalomirányító a tolatás ideje alatt nem adhat engedélyt más tolatások vagy vonatok számára az igénybe vett vágányok felé, amíg nem érkezik jelentés a tolatási munkák befejezéséről, figyelembe véve az oldalvédelmet és megcsúszási veszélyt.

A megcsúszási veszély miatt az egyidejű vonat- vagy tolatómozgásokat úgy kell engedélyezni, hogy az engedélyben megjelölt területek a megcsúszási távolsággal megnövelve sem érhetnek egybe.

6.9.1.4 A forgalomirányító szolgálati helye

A forgalomirányító az általa irányított vonatokkal rádióon tartja a kapcsolatot, azaz szolgálati helyén rendelkeznie kell rádióval. De ez nem követeli meg, hogy a vasút valamely állomásán végezze munkáját, sőt, helyhez kötöttek sem kell lennie:

- nagy hálózatok több forgalomirányítója lehet egy közös munkahelyen, így a rendelkezési szakaszaik között az átmenő vonatok irányítása könnyebb (de egymásnak adott engedélyeik nehezebben regisztrálhatók),
- a forgalomirányító utazhat valamely vonaton, azaz lehet maga a mozdonyvezető is, aki a kis forgalmú vonalakon irányíthatja a forgalmat. Ez ott alkalmazható jól, ahol legfeljebb két vonat van egyszerre forgalomban, és megfelel a különös létszámtakarékosság igényének is.

6.9.2 Menesztés

A menesztésnek kettős szerepe van:

1. **forgalmi szempontból** az egyéni kijárat jelzővel nem rendelkező vonatfogadó vágányokról indulni csak az engedély birtokában szabad,
2. **utasvédelem**, azaz a vonat csak akkor indulhasson, ha az utascsera befejeződött (vagy kézfékezésű vonatokon minden fékező elfoglalta szolgálati helyét).

Az első feladatot a MÁV-nál mindig a forgalmi szolgálattevő (illetve az állomás menesztést végző forgalmi dolgozója) oldja meg, tekintettel arra, hogy (ha egyáltalán van kijárat jelző) a több vágányra vonatkozó csoport vagy közös kijárat jelző miatt nem egyértelmű, hogy a szabad jelzés melyik vágányon álló vonatra vonatkozik. Mivel azonban a kisvasutakon rádiós forgalomirányítás van, ez az engedély kiadható rádióon, élőszóban is. A kézi jelzéssel történő menesztésnek csupán egy feladata marad: az utasvédelem.

Az utasvédelmi feladatot a vonatkísérő személyzet oldja meg, „indulásra készen” jelzéssel. (A forgalmi szolgálattevővel rendelkező állomásokon is a forgalmi szolgálattevő csak az „indulásra készen” jelzés után meneszthet.)

A vonatok felhatalmazása indulásra így a forgalomirányító és a vonatkísérő személyzet együttes feladata. Az előbbi az engedélyt jelzővel és/vagy élőszóban adhatja meg a mozdonyvezető részére, aki ezt követően a vonatkísérő személyzet felhatalmazása alapján indíthatja vonatát.

Ezzel elhagyható a vonatindító jelzőeszköz és annak alkalmazására vonatkozó szabályozás.

Ha egy állomáson van forgalmi szolgálat, és az engedély rádión (pl. annak hiányában) nem adható ki, akkor az eljárást a helyi Végrehajtási Utasításban kell szabályozni.

6.9.3 Vonattalálkozások

A lebonyolítás helyében nagy eltérés van az erdei vasutak és a MÁV kisvasutak között: a MÁV vonalain meghatározott, vonattalálkozásra kijelölt szolgálati helyeken végzik, míg az erdei vasutakon mindenütt, ahol fizikailag lehetséges.

A lebonyolítás módjában a vonalak megegyeznek, néhány állomás kivételével minden vonalon a vonatszemélyzet bonyolítja le, rádión kapott engedélyek útján.

A lebonyolítás helye az eltérés ellenére általánosan szabályozható azzal, hogy vonattalálkozás csak arra kijelölt szolgálati helyeken bonyolítható le, csupán az erdei vasutakon kell (majdnem) mindent kijelölni.

A MÁV F2 sz. utasítás 1.102 pontja megkülönbözteti a vonatkeresztezést és -megelőzést abból a szempontból is, hogy vonatmegelőzés csak kevesebb helyen bonyolítható le. Azonban a rádiós forgalomirányításnak köszönhetően az engedély- és visszajelentésadás a szolgálati helyek jellegétől független, így a vonattalálkozások azonos biztonsággal oldhatók meg mindenféle szolgálati helyen.

Amennyiben a vonattalálkozásra igénybe vett szolgálati helyen a vonatszemélyzet által kezelt lezárt váltók vannak, gondoskodni kell a váltózárkulcsokról. (6.3.3)

6.9.4 Látra közlekedés

Alacsony, 20-25 km/h sebességű, kis tömegű vonatokat közlekedtető vonalakon – ahol az alacsony sebességből eredő rövid fékútak lehetővé teszik – gyakran alkalmazzák a látra közlekedést. Ezzel csökkenthető a vonatok és a forgalomirányító közti rádióbeszélgetések száma, miközben a vonatok kis követési távolsággal indíthatók.

A legjellemzőbb alkalmazási terület a Csömödéri ÁEV, ahol nagyon gyakori, hogy akár 3 vonat is, 10-15 km-en keresztül követi egymást. Ugyanezt rádiós visszajelentéssel és engedélyadással az itteni 15 km/h sebesség mellett megoldani nagyon körülményes lenne, miközben a menettartam is megnőne.

Az utoléréses balesetek veszélye miatt a látra közlekedést csak kis sebességű, kis tömegű vonatokat közlekedtető vasutakon szabad üzemszerűen megtérni. Alapvető szempont, hogy engedélyt mindkét vonatnak kell adni, de a követő vonat részére adott engedélyben közölni kell, hogy a vonat látra közlekedik, és ilyenkor csak olyan sebességet szabad alkalmazni, hogy a vonat bármely jelentkező akadály előtt biztonságosan megállítható legyen. Visszajelentést is mindkét vonat ad, de a forgalomirányító csak a követő vonat visszajelentése után tekintheti a pályát szabadnak.

Nem szabad a látra közlekedést megengedni, ha a távolbalátás korlátozott, valamint személyvonatnál. Külön kell kezelni azt, ha a szabadlátás korlátozott: ilyen pályaszakaszokon a fenti feltétel szerint a sebességet nagymértékben csökkenteni kell.

Viszont azokon a vonalakon, ahol a szabadlátás gyakran, nagy hosszban korlátozott, nem csak veszélyesebb ez a közlekedés, időben is gazdaságtalan. Célszerűbb a követő vonattal csak visszajelentés után indulni, de nagyobb sebességgel, így a látra közlekedés ezeken a vonalakon is kerülendő.

6.10 Feltételes megállók

Néha a fővonalakon is, de a (hozzájuk képest kisebb utasforgalmú) mellékvonalakon, kisvasutakon – különösen egyes időszakokban – a megállóhelyek nagy részén fel- és leszálló utasok nincsenek. Ilyen esetben a vonatok megállása felesleges üzemanyag-fogyasztást és menetidőnövekedést okoz.

Mivel a fenti megállóhelyeken az utasforgalom ugyan kicsi, de időszakosan mégis van, a megálló megszüntetése vagy a vonat menetrend szerinti áthaladtatása visszalépés volna a szolgáltatásokban és a bevételekben.

Lehetséges megoldás (nem újdonság, csak a MÁV-nál jelenleg nem alkalmazzák) a feltételes megállók bevezetése. Ez annyit jelent, hogy a vonatnak a megállóhelyen csak akkor kell megállnia, ha az utasforgalom indokolja.

6.10.1 A feltételes megállók forgalmi szabályozása

A feltételes megállásokat a hivatalos és a szolgálati menetrendben egyaránt jelölni kell. Ha az utas feltételes megállóhelyen kíván leszállni, akkor igényéről valamilyen módon tájékoztatni kell a mozdonyvezetőt. (Lásd ezzel kapcsolatban a 6.10.2 fejezetet.)

Amennyiben a feltételes megállóhelyen leszálló utas van, vagy ezzel kapcsolatban kétely merül fel, akkor a vonatot ott meg kell állítani. Ellenkező esetben olyan sebességgel kell a megállóhelyet megközelíteni, hogy ha a peronon utasok várakoznak, akkor a vonat a peron mellett még megállítható legyen.

Előfordulhat, hogy az adott megállóhelyen bizonyos időszakban, vagy egyes vonatoknak mindenképpen meg kell állniuk, tehát nem lehet a *feltételelességet* a megállóhelyhez fixen hozzárendelni. Ezért azt a menetrendben, az egyes időadatoknál kell közölni. Erre azért lehet szükség, mert

- a vonatba sorolt egyes járműtípusok esetén a vonatszemélyzetet és a mozdonyoszemélyzetet nehézkes tájékoztatni,
- nagy forgalmú időszakban – nagy valószínűséggel van le/felszálló utas és nincs leszállásjelző berendezés – sok utas fogja leszállási igényéről tájékoztatni a vonatszemélyzetet, feltartva őket egyéb munkájukban.

Ilyenkor a vonatnak célszerű mindenképpen megállnia a más időszakban feltételes megállóhelyen.

6.10.2 Leszállásjelzés

Az utasok leszállási szándékának jelzésére a legkorszerűbb megoldás, ha a vonaton az autóbuszokhoz hasonlóan leszállásjelző rendszer van kiépítve. Új járművek beszerzésénél erre is gondolni kell, a meglévő járműveknél pedig az átalakítás lehet a megoldás.

A feltételes megállók alkalmazására azonban e technikai feltételek nélkül is van számos példa, amit az egyes vasutak adottságainak megfelelően jelenleg alkalmaznak:

- a felszálló utas közvetlenül a mozdonyvezetőnek szól
- az utas a vonatszemélyzet bármely más tagjának előre szól, aki értesíti a mozdonyvezetőt, (ez történik úgy is, hogy a megállóhelyeknek megfelelően más-más kézi jelzés van)
- a jegyvizsgáló munkája közben tájékozódik az utasok úticéljáról, és ha biztos benne, hogy valahol nincs leszálló utas, akkor a megállóhely előtt valamilyen kézi jelzéssel feljogosítja áthaladásra a mozdonyvezetőt...

E lehetőségek ott működnek üzembiztosan, ahol kevés utas van, és a kisvasúti utazás elegendően családias légkörben zajlik. Ez a feltétel pedig – csúcsidőn kívül – a legtöbb, főképp erdei kisvasúton fennáll.

Természetesen mindezen helyi jellegzetességként működő technikapótló megoldások nem vehetők át más vasutakra előírásként. Fel kell szerelni a leszállásjelzőt, vagy a helyi adottságok figyelembevételével az eljárást a Végrehajtási Utasításban szabályozni.

6.10.3 Megtakarítások a feltételes megállóhelyekkel

A feltételes megállóhelyekkel jelentős mennyiségű üzemanyag takarítható meg, a felesleges gyorsítás elmaradásával, valamint hasonló okokból csökkenti a gépészeti költségeket.

A lehetséges menettartam-megtakarításokat azonban óvatosan kell kezelni. Elvileg kiszámítható, hogy a vonat átlagosan hány feltételes megállóhelyen áll meg, ezzel mekkorára adódik a menettartam, de

- nagyobb utasforgalom miatt szükséges több megálláskor a menetrend nem lesz tartható,
- alkalmi jellegű nagy utasáramlatoknál akár mindenütt meg kell állni,
- ha a távolbalátás korlátozott – akkor is, ha nincs utas, tekintettel a lehetséges felszállókra – jobban le kell lassítani.

Tehát célszerű a menetrendet a V sebességgel közlekedő, mindenütt megálló vonatokra méretezni, a sebesség rovatban V0/V megjelöléssel. A minden feltételes megállóban áthaladó vonat V0 sebességgel közlekedve is betarthatja a menetrendet, tehát mindez további üzemanyag és gépészeti költség megtakarítását teszi lehetővé.

7. Összefoglalás

A hazai kisvasutakon az 1960-as évek óta komolyabb műszaki fejlesztés nem volt. Ez nem csak a szolgáltatás minőségét határozza meg (rakodási technológiák, utaskényelem, pályasebesség stb.), hanem a forgalmi technológiát, közlekedésbiztonságot is. Csupán elvéve telepítettek fénysorompókat, villamos váltóhajtóműveket. Az egyetlen általánosan bevezetett fejlesztést a rádiós forgalomirányítás jelentette.

A közeljövőben a kisvasutak elhanyagolt állapota kikényszeríti a vonalak korszerűsítését, amit a megváltozott körülmények szerint kell megvalósítani. A fejlesztéseknél olyan, költségtakarékos megoldásokat szükséges keresni, hogy a kisvasutak legnagyobb előnyei ne vesszenek el, azaz

- minden más közlekedési alágazatnál olcsóbban kivitelezhető,
- kis áru- és utasforgalom mellett is gazdaságosan üzemeltethető,
- normál nyomtávú vasutakkal járhatatlan terepen is biztonságosan üzemeltethető.

A fejlesztéseknél szem előtt kell tartani a kisvasutak azon sajátosságait, amelyek megengedik, hogy a normál nyomtávú vasutaknál egyszerűbb és olcsóbb technikát, technológiát lehessen alkalmazni. Ugyanakkor a kiemelten veszélyes helyeken és forgalmi esetekben az egyszerűsítések mellett sem lehet eltekinteni a biztonsági követelmények érdekében szükséges feltételek, illetve korlátozások alkalmazásától.

7.1 A technikai feltételek fejlesztése

7.1.1 Pálya

Az 1950-es években készült utoljára utasítás a kisvasúti pályaépítésre. Akkor a 9-14 kg/fm sínek voltak a legelterjedtebbek, azonban a nagyobb sebesség, terhelés igényéből következően ezen elavult szabályok megújítása is időszerű.

A kisvasúti pályaépítést eddig is segítette, és ezután is alapvető jelentőségű lesz, hogy a normál nyomtávú vonalak felújításakor selejtezett síneket, egyéb anyagokat a kisebb igényű, keskeny nyomközű vonalakba be lehet építeni.

Új építésű kisvasúti vágányoknál 23,6 kg/fm-nél könnyebb sínek beépítése nem célszerű (bár mellékvonalakban és rakodóvágányokban elfogadható), de a nagyobb forgalomra és sebességre tervezett vonalakon 34,5, sőt 48 kg/fm sínek elterjedése is lehetséges.

A korszerű pályaépítést és -fenntartást támogatja a hazai kisvasutak első aláverőgépe, melyet 1994-ben Jászkiséren készítettek.

Főképp a hivatásforgalmat megcélzó vonalak számára kitérő irányban nagyobb sebességgel (30-40 km/h) járható váltókat is érdemes bevezetni, szerkezeti kialakításukat tekintve összhangban a biztosítóberendezési követelményekkel.

Rugós, és villamos váltóhajtóművel állított váltóknál számolni kell váltófűtést szükségességével az üzembiztonság időjárás-függetlensége érdekében, különös tekintettel arra, hogy állomási személyzet nem áll rendelkezésre.



Ábra Kisvasúti aláverőgép

7.1.2 Járмűvek

A kisvasutakon is egyre szélesebb körben elterjesztendő a légfékes üzem. Az új járműveket ehhez már légfékkel kell gyártani, vagy a légfék későbbi felszerelésére legyenek alkalmasak.

A személyszállítás korszerűsítéséhez motorkocsikra van szükség. Az Országos Erdészeti Egyesület Erdei Vasúti Szakosztályának 1998. 04. 22-i ülésén napirendre is került motorkocsik beszerzése. Ezzel jelentősen javítható a személyszállítás színvonala, emelhető a vonatok sebessége, és mint új járművel, biztosíthatók a járművekkel szemben támasztott biztonsági és szolgáltatási követelmények.

A járműállomány fejlesztése megköveteli a kiszolgáló létesítmények felújítását és korszerűbb eszközökkel való felszerelését ahhoz, hogy az új technikával felszerelt vontató- és vontatott járművek ellenőrzése, javítása megoldható legyen.

7.1.3 Biztosítóberendezések

A jelenleg lezáratlan vonali váltókat legalább a 15 km/h-nál nagyobb sebességű vonalakon lezárhatóvá kellene tenni.

Azon állomásokon, ahol gyakran fordul elő vonatkeresztezés, ellenőrző jelzővel biztosított rugós váltók beépítése segítheti a vonattalálkozások lebonyolítását. Ha rugós váltók bármely okból nem alkalmazhatók, de a vonatforgalom nagysága indokolja, előtérbe kerülhet egyszerű biztosítóberendezések telepítése.

A sebesség növelésével mindenképpen szükséges egyes útátjárókban fénysorompó telepítése, de számos vonalon a rosszul belátható átjárókban a jelenlegi sebesség mellett is sokat javítana a közlekedés biztonságán.

A meglévő, általánosan elterjedt rádiós forgalomirányításnál – elsősorban a nagyobb sebességű és forgalmú vonalakon – fontos fejlesztés a hangrögztős berendezések bevezetése.

A jelenlegi rádiók helyett olyan, szelektív hívást megvalósító berendezések alkalmazása célszerű, amelyek rendkívüli esetekben lehetővé teszik, hogy a forgalomirányító mégis egyszerre szóljon az összes vonathoz.

A forgalomirányító munkáját segíthetné, ha a papíron történő jegyzetelés helyett az engedély és visszajelentéseket számítógépen regisztrálhatja, ami a pontosabb munkavégzés mellett a vonatközlekedés dokumentálását, statisztikák készítését is elősegíti.

Ez a rendszer hosszabb távon továbbfejleszhető számítógépes engedélyadásra a jelenlegi szóbeli felváltásaként.

7.2 Forgalomszabályozás

A technikai fejlesztések mellett a szabályozás is folyamatos fejlesztést igényel, figyelembe véve a mindenkori biztonsági feltételeket, technikai lehetőségeket. A kisvasúti szabályozást azonban nem lehet egy nyomtávtól független, minden vasútra érvényes szabályzattal lefedni, nagy mértékben figyelembe kell venni a kisvasutak sajátosságait, és a fenti elvárásokat.

Az 5. és 6. fejezetben megfogalmazott jelzési és forgalmi szabályok lefedik a kisvasutak mai állapotát és technológiáját, de lehetőséget teremtenek a továbblépésre is. Alapvetően a MÁV utasításaira építve, figyelembe véve a meglévő kisvasúti szabályzatokat kisebb módosításokkal kialakítható a kisvasutak sajátosságaihoz illeszkedő szabályozási rendszer.

Az így létrehozható jelzési-forgalmi szabályozás azonban a kisvasutakon sem lehet általános, nagy jelentősége van a helyi jellegzetességeket figyelembe vevő Végrehajtási Utasításnak.

8. Forrásjegyzék

Bercsényi Pál - Dr. Kovács János: **Adatok a Mátrai Erdő- és fafeldolgozó Gazdaság erdei vasútjainak történetéből**

Lovas Gyula: **Az első hazai gazdasági vasút a Hanságban** – Vasúthistória évkönyv
1995. MÁV Rt. Vezérigazgatóság

Dr. Horváth Ferenc: **Hazai és külföldi vasúti balesetek** – Közlekedési Dokumentációs Rt., 1995.

Chikán Gábor - Szűcs Zoltán: **A Kárpát-medence kisvasútjainak járművei** - Lista
MÁV Rt. Menetrend, 1997/98.

A Kárpát-medence Kisvasútjainak IV. találkozója – MKKA konferencia a MÁV Rt.
Vezérigazgatóságán, 1998. 02. 04.

A Mellékvonalak jövőbeni kezelése a vasútüzemben – KTE konferencia
Balatonbogláron, 1998. 02. 24-25.

MÁV F 1. **Jelzési Utasítás** – MÁV Vezérigazgatóság, 1988.

MÁV F 2. **Forgalmi Utasítás** – MÁV Rt. Vezérigazgatóság, 1998.

MÁV D 56. **Építési és Pályafenntartási Műszaki Adatok** (nyomtáv: 760 mm) –
Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 1962.

Jelzési és Forgalmi Utasítás az Állami Erdei Vasutak számára – MÉM Erdészeti és
Faipari Műszaki Fejlesztési Főosztály, 1968.

Jelzési, Forgalmi és Vontatási Utasítás – Mátrai Erdő és Fafeldolgozó Gazdaság,
1984.

Forgalmi és Jelzési Utasítás a Gazdasági Vasúti szállító üzemek számára –
Közlekedési Kiadó, Budapest, 1954.

**Jelzési, Forgalmi és Menetrendfüggeléki Utasítás a Balatonfenyvesi Gazdasági
Vasút dolgozói részére** – MÁV Vezérigazgatóság, 1988.

DKV Úttörővasút Forgalmi Utasítás – Debreceni Közlekedési Vállalat, 1979.

F 1. **Jelzési Utasítás** – Zsuzsi Erdei Vasút Közhasznú Társaság, 1997.

F 2. **Forgalmi Utasítás** – Zsuzsi Erdei Vasút Közhasznú Társaság, 1997.

Csömödéri Erdei Vasútüzem Végrehajtási Utasítása – Dél-zalai Állami
Erdőgazdaság, Nagykanizsa

Végrehajtási Utasítás az egyszerűsített forgalmi szolgálat ellátására a mellékvonali forgalomirányításra berendezett **Mezőhegyes-Makó-Újszeged** vonalszakaszon – MÁV Területi Igazgatósága, Szeged 3440/1997.

MERÁFI Mellékvonali Rádiós Forgalomirányító Rendszer, Zalaegerszeg-Rédics – MÁV Igazgatósága, Szombathely

9. Mellékletek

9.1 Rövidítések

AEGV	Alföldi Első Gazdasági Vasút
ÁEV	Állami Erdei Vasút
BkGV	Bodrogközi Gazdasági Vasút
CGV	Ceglédi Gazdasági Vasút
DKV	Debreceni Közlekedési Vállalat
DVEV	Debrecen Városi Erdei Vasút
DVGV	Debrecen Városi Gazdasági Vasút
EV	Erdei Vasút
GV	Gazdasági Vasút
HV	Hegyközi Vasút
KGV	Kecskeméti Gazdasági Vasút
LÁEV	Lillafüredi Állami Erdei Vasút
MÁV	Magyar Államvasutak
MÁVAG	Magyar Állami Vas- Acél- és Gépgyárak
NyVKV	Nyíregyháza-vidéki Kisvasutak
SzGV	Szegedi Gazdasági Vasút

9.2 A Csömödéri ÁEV vonalhálózata

JELMAGYARÁZAT

normál nyomtávú vasút

kisvasút

személyszállításra berendezett kisvasút

elbontott kisvasút

épülő kisvasút

vágányhálózat

9.3 A Lenti ÁEV vonalhálózata

9.4 A Nagybörzsönyi ÁEV vonalhálózata

9.5 Lillafüred állomás