

MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ZRT.

D. 12/H.

UTASÍTÁS

**HÉZAGNÉLKÜLI FELÉPÍTMÉNY ÉPÍTÉSE,
KARBANTARTÁSA ÉS FELÜGYELETE**

BUDAPEST

2009.

TARTALOMJEGYZÉK

1. Az utasítás hatálya, vizsgáztatás	9
2. Fogalmi meghatározások.....	10
3. A hézagnélküli vágányok létesítésének feltételei.....	16
3.1. Általános feltételek	16
3.2. A hézagnélküli vágányok létesítésének lehetőségei.....	17
3.2.1. Hézagnélküli vágány létesítése új anyagból	17
3.2.2. Hézagnélküli vágány létesítése teljesen vagy részben használt anyagból.....	17
3.2.3. Meglevő, illesztéses vágányok összehegesztése	17
3.3. Zúzottkő ágyazatú hézagnélküli vágányok létesítésének geometriai követelményei	19
3.3.1. Ívsugár értéke.....	19
3.3.1.1. <i>Hagyományos vasbeton keresztaljas felépítmény</i>	19
3.3.1.2. <i>Y-acélaljas felépítmény</i>	20
3.3.1.3. <i>Talpfás felépítmény</i>	21
3.3.2. Aljtávolság.....	21
3.3.2.1. <i>Hagyományos keresztaljas felépítmény</i>	21
3.3.2.2. <i>Y-acélaljas felépítmény</i>	21
3.3.3. Nyomtávolság.....	21
3.4. Földművön létesített, zúzottkő ágyazatú, hézagnélküli vágányok kialakításának követelményei.....	22
3.4.1. Az alépítmény kialakításával kapcsolatos követelmények	22
3.4.2. Szintbeni vasúti átjárók.....	23
3.4.3. A felépítmény szerkezeti elemeinek kialakításával kapcsolatos követelmények	23
3.4.3.1. <i>Sínek</i>	23
3.4.3.2. <i>Keresztaljak</i>	26
3.4.3.3. <i>Sínleerősítés, kapcsolószerkek</i>	27
3.4.3.4. <i>Sínvándorlástgátló szerkezetek</i>	28
3.4.3.5. <i>Ágyazat</i>	28
3.4.4. <i>Sínhegesztések</i>	30
3.4.4.1. <i>Általános rendelkezések</i>	30
3.4.4.2. <i>Átmeneti hegesztések</i>	32
3.4.4.3. <i>Termit hegesztő adag minősítése</i>	32
3.4.4.4. <i>A hegesztés előkészítése</i>	32
3.4.4.5. <i>Hőmérsékleti előírások</i>	33
3.4.4.6. <i>A hegesztés utáni teendők</i>	33
3.4.4.7. <i>A hegesztett sínkötések átadás-átvételi vizsgálata</i>	34
3.4.4.7.1. <i>Szemrevételezéses vizsgálat</i>	34
3.4.4.7.2. <i>Geometriai vizsgálat</i>	34
3.4.4.7.3. <i>A geometriai varratvizsgálat kiértékelése</i>	35
3.4.4.7.4. <i>Ultrahangos repedésvizsgálat</i>	36
3.4.4.7.5. <i>Az átadás-átvételi eljárás és az eredmények értékelése</i>	36
3.4.4.7.6. <i>Szavatosság</i>	37
3.4.4.7.8. <i>Feltöltő hegesztések</i>	37
3.4.5. <i>Szigetelt sínillesztések kialakítása</i>	39
3.4.5.1. <i>A szigetelt sínillesztések felhasználási területe</i>	39
3.4.5.2. <i>A szigetelt sínillesztések kialakításának szabályai</i>	39
3.4.5.2.1. <i>Új szigetelt sínillesztések kialakítása</i>	39
3.4.5.2.2. <i>Utószigetelések kialakítása</i>	41
3.4.5.3. <i>A ragasztott szigetelt sínillesztés beépítése</i>	42
3.4.5.4. <i>A GTI rendszerű gyári ragasztott szigetelt sínszálak tárolása és szállítása</i>	43
3.4.6. <i>A hézagnélküli vágány végének kialakítása</i>	43
3.5. <i>Hézagnélküli vágány kialakítása alagútban</i>	44
3.5.1. <i>Zúzottkő ágyazatos vágány</i>	44
3.5.2. <i>Zúzottkő ágyazat nélküli vágány</i>	45

4. Hézagnélküli vágányok kitérőinek összehegesztése, elbontása, cseréje	46
4.1. A kitérők összehegesztésének feltételei	46
4.2. Új kitérők összehegesztése	46
4.3. Kitérők összehegesztése pályában	48
4.4. Kitérők összehegesztése munkapadon	48
4.5. Záróhegesztések végzése kitérőknél	49
4.6. Kitérők elbontása, cseréje	50
5. Semleges hőmérséklet, munkahőmérséklet	51
5.1. Semleges hőmérséklet	51
5.2. Munkahőmérséklet	52
5.3. A tényleges semleges hőmérséklet mérése	52
6. Hézag nélküli vágány átvezetése hídon	55
6.1. A felépítmény kialakítása	55
6.2. Síndilatációs szerkezetek	56
6.2.1. Csilléry-féle síndilatációs szerkezet	57
6.2.2. Csökkentett szorító hatású leerősítésekkel szerelt Csilléry-féle síndilatációs szerkezet	57
6.2.3. Beágyazott síndilatációs készülék	58
6.2.4. Nagynyitású, VM rendszerű síndilatációs és VM-D típusú iker-síndilatációs készülék	60
7. A hézag nélküli vágány építése	61
7.1. Hézag nélküli vágány építése ágyazatrostálásos technológia esetén	61
7.2. Eljárás vágányfektetés utáni rostálásos technológia esetén	62
7.3. Hézag nélküli vágány építése földmunkás technológia alkalmazásával	62
7.4. Vendégsínes eljárás	63
7.4.1. Sínek összehegesztése alumínótermikus eljárással, vágánytengelyben	63
7.4.2. Sínek összehegesztése önjáró hegesztőgéppel vágánytengelyben	64
7.4.3. Vágánytengelyben összehegesztett sínek begombolása	65
7.4.3.1. <i>Síngombolás semleges hőmérsékleti zónán belül, törpebakokkal vagy más emelő eszközökkel</i>	65
7.4.3.2. <i>Síngombolás semleges hőmérsékleti zónán belül, gombolókocsival</i>	66
7.5. Hosszúsínes vágányfektetési technológiák	67
7.5.1. Új vágány építése gyorsátépítő géplánccal	67
7.5.1.1. <i>Vágányépítés gyorsátépítő géplánccal</i>	68
7.5.1.2. <i>Előrszerelt hosszúsínes vágánymezősi eljárások</i>	68
7.5.1.3. <i>Vezérsínes eljárások</i>	68
7.5.2. Ideiglenes hosszúsínekkel épített vágányok semleges hőmérsékletének kialakítása	68
7.5.2.1. <i>Hosszúsínes vágányok hézag nélkülivé tétele semleges hőmérsékleti zónában</i>	69
7.5.2.2. <i>Végleges hosszúsínekkel fektetett vágányok semleges hőmérsékletének kialakítása munkahőmérsékleten történő hegesztésekkel</i>	70
7.6. Sínesítés	70
7.6.1. A sínesítés általános szabályai	70
7.6.2. A sínesítés értékelése	71
7.6.3. Záróhegesztés és befejező munkálatok	71
7.7. A záróhegesztések végzésének általános szabályai	72
7.8. Sínszalak feszültségmentesítése	73
7.9. A hézag nélküli vágányok forgalomba helyezése és végleges használatba vétele	74
7.10. A hézag nélküli vágány technológiai okból történő megszakítása	75
7.10.1. A hézag nélküli vágány megszakítása ideiglenes jelleggel	75
7.10.2. A hézag nélküli vágány megszakítása ideiglenes jelleggel	75
8. A hézag nélküli vágányok karbantartása	77
8.1. Alapelvek	77
8.2. Az alépítmény karbantartása	78

8.3. A felépítmény karbantartása.....	80
8.3.1. Hőmérsékleti kötöttségek	80
8.3.2. Vágányszabályozás.....	82
8.3.2.1. <i>Fekszintszabályozás</i>	82
8.3.2.2. <i>Írányszabályozás</i>	83
8.3.3. Az ágyazat karbantartása	83
8.3.4. Az aljak karbantartása, cseréje.....	84
8.3.5. A kapcsolószerek karbantartása, cseréje	85
8.3.6. Sínek, hegesztési varratok karbantartása, javítása.....	86
8.3.7. Dilatációs szerkezetek ellenőrzése és karbantartása.....	87
8.3.8. A ragasztott szigetelt sínillesztés karbantartása	87
8.3.9. Hézagrendezés a hézagnélküli vágány végénél.....	88
8.3.10. Biztonsági sapkák és a ragasztott ágyazat karbantartása.....	89
8.3.11. Ágyazatrostálás.....	89
8.4. Síntörések, varratszakadások helyreállítása, hibás sínek cseréje	91
8.4.1. Azonnali teendők.....	91
8.4.2. Ideiglenes helyreállítás	92
8.4.3. Végleges helyreállítás	93
8.4.3.1. <i>Síntörés helyreállítása semleges hőmérsékleti zónában</i>	95
8.4.3.2. <i>Síntörés helyreállítása a semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb</i> <i>sínhőmérsékleten</i>	96
8.4.4. Síntörés helyreállítása síncsavaros leerősítésű hézagnélküli vágány esetén	96
8.4.5. Síntörés helyreállítás lélegző szakaszon	97
8.4.6. Síntörések helyreállításának irányítása, síntörés helyreállítási jelentés	97
8.4.7. Hibás sín (varrat, ragasztott kötés) kivágása, sín, ragasztott kötés beépítése	98
8.4.7.1. <i>Beépítés semleges hőmérsékleti zónában</i>	98
8.4.7.2. <i>Beépítés semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb sínhőmérsékleten</i>	98
8.4.7.3. <i>Beépítés semleges hőmérsékleti zónánál magasabb sínhőmérsékleten</i>	98
8.5. Vágánykinyomódások, -kivetődések helyreállítása.....	98
8.5.1. Forgalmobiztonsági intézkedések.....	99
8.5.2. Ideiglenes helyreállítás	100
8.5.3. Végleges helyreállítás	101
8.5.4. Jelentés, vizsgálat, felelősségre vonás.....	101
8.6. Balesetes pályarész helyreállítása	102
8.6.1. Ideiglenes helyreállítás	102
8.6.2. Végleges helyreállítás	102
9. Hézag nélküli vágányok és összehegesztett kitérők felügyelete.....	103
10. A hézag nélküli vágány elbontása, a visszanyert anyagok felhasználása.....	105
10.1. Sínek felhasználása a bontás után.....	105
10.2. Aljak és kapcsolószerek felhasználása a bontás után	105
10.3. Zúzottkő ágyazati anyag felhasználása a bontás után.....	106
11. A hézag nélküli vágányok létesítésének tervei	107
11.1. A MÁV Zrt. jóváhagyását igénylő tervek	107
11.2. Egyéb követelmények	108
11.3. A hegesztési tervek általános tartalmi követelményei.....	108
11.4. A hegesztési, illetve a hegesztési és szigetelési terv készítésének szempontjai	109
11.5. A hídfakiosztási és hegesztési terv készítésének szempontjai	112
11.6. Az utószigetelési terv készítésének szempontjai.....	112
11.7. A sínvágási és hegesztési terv készítésének szempontjai.....	114
12. Vezetendő nyilvántartások	116
12.1. A hézag nélküli vágányok létesítéséről és a változtatásokról vezetendő nyilvántartások	116
12.1.1. Megvalósulási hegesztési és szigetelés nyilvántartási terv	117
12.1.2. Feszültségmentesítési - gombolási jegyzőkönyv	118
12.1.3. Jegyzőkönyv sínfeszítő berendezéssel végzett munkákról	118
12.1.4. Hegesztési jegyzőkönyv	118
12.1.5. Hegesztések egyenességmérési jegyzőkönyve.....	119

12.2. A meglévő hézagnélküli vágányokról vezetendő nyilvántartások.....	120
12.2.1. Hézag nélküli vágányok és összehegesztett kitérők törzslapja, nyilvántartása	120
12.2.2. A tényleges semleges hőmérséklet nyilvántartása.....	121
12.2.3. Síntörések, hibás sínek, hibás ragasztott kötések nyilvántartása.....	121
12.2.4. Vágánykinyomódás, vágánykivetődés nyilvántartása	122
12.2.5. Nyilvántartás a semleges hőmérsékleti zónán kívüli hézagnélküli vágányrészekről és összehegesztett kitérőkről	122
12.3. A nyilvántartások kezelése	123
M E L L É K L E T E K	124

MELLÉKLETEK

- | | |
|---------------|--|
| 1. melléklet | A hézagnélküli vágány elmélete |
| 2. melléklet | Részletes irányelvek szigetelt sínillesztés kialakítására |
| 3. melléklet | A tényleges semleges hőmérséklet mérésére szolgáló eljárások |
| 4. melléklet | A sínfeszítés végrehajtási leírása |
| 5. melléklet | Hegesztők alkalmassági feltételei |
| 6. melléklet | Jegyzőkönyvek, mintalapok |
| 7. melléklet | A hegesztési terveken alkalmazandó jelölések |
| 8. melléklet | Az utasításban hivatkozott törvény, szabványok, egyéb utasítások, előírások és rajzok jegyzéke |
| 9. melléklet | A hézagnélküli vágányhoz kapcsolódó egyéb utasítások, előírások és rajzok jegyzéke |
| 10. melléklet | Az utasításban hivatkozott, illetve a hézagnélküli vágányhoz kapcsolódó egyéb utasítások, előírások és rajzok jegyzéke |

BEVEZETÉS

A D. 12/H. Műszaki útmutató. Hézagnélküli felépítmény építése, fenntartása és felügyelete c. kötet 1988-ban jelent meg. Az elmúlt húsz esztendőben alapidokumentum, nélkülözhetetlen segítség volt a hézagnélküli felépítménnyel foglalkozó szakemberek számára. Minden műszaki vonatkozást rendkívüli alapossággal tárgyalt, figyelembe véve a készítésekor rendelkezésre álló korszerű ismereteket.

A technikai fejlődés által létrejött legújabb szerkezeti megoldások, technológiai fejlesztések, az újonnan publikált tudományos ismeretek azonban kikövetelték a régi útmutató tartalmi átdolgozását. Ugyanakkor felmerült a mindennapi gyakorlat részéről egy olyan igény is, hogy a dokumentum a réginél rövidebb, könnyebben kezelhető legyen, ne ismétlje meg a hivatalos MÁV szabályozásokat, csupán utaljon azokra. Az új dokumentum igyekezett megőrizni a régi útmutató szerkezeti felépítését, megkönnyítendő az átállást.

Az Utasítást egy külön erre a célra összehívott bizottság dolgozta ki, amely a MÁV Zrt. szakemberei mellett a hazai szellemi műhelyek, kivitelező cégek szakembereit is tagjai között tudhatta.

A MÁV Zrt. az anyag rangját azzal is emelni kívánta, hogy a régi útmutató helyett utasítás szintre emelte a dokumentumot.

A hivatkozott szabványok, rendeletek az Utasítás készítésekor érvényben voltak. A kötet végén található 10. melléklet táblázata ad lehetőséget a megjelenés után bekövetkező változások bejegyzésére.

Jóváhagyta a

..... sz. alatt

Budapest

2009

Felelős kiadó:

1. Az utasítás hatálya, vizsgáztatás

Az Utasítás előírásai vonatkoznak a hézagnélküli vágány, az összehegesztett kitérők és a 36 méternél hosszabb hosszúsínból készült vágányrészek, továbbá a hézagnélküli vágány végéhez csatlakozó védőmező létesítésére, karbantartására, felügyeletére és a velük kapcsolatos mérésekre és intézkedésekre.

A hézagnélküli vágánynak a kialakítás és a biztonság oldaláról fokozott követelményeknek kell megfelelnie, ezért az Utasításban leírtakat minden érintettnek jól kell ismernie. A benne foglalt előírásokat rendszeresen oktatni kell. Az O.1. Utasítás szerint meghatározott személyeknek a szabályozás szerinti időszakonként és helyeken az Utasításból dokumentált módon vizsgát kell tenniük. Eredményes vizsga híján senki sem bízható meg hézagnélküli vágány építésével, karbantartásával, illetve felügyeletének irányításával, ellátásával.

Az Utasításban leírtakból a MÁV illetékes szakvizsgabizottsága előtt sikeres vizsgát kell tenniük mindazon idegen feles kivitelezők műszaki szakembereinek is, akik hézagnélküli pálya építésében, karbantartásában irányítói feladatokat ellátva közreműködnek. Ezeknek a személyeknek a sikeres vizsgáról írásos igazolással kell rendelkezniük.

2. Fogalmi meghatározások

Léghőmérséklet: a levegő egyik fontos állapotjelzője, amelyet a földfelszín felett 2 m magasan, szélcsendes helyen, árnyékban mérnek, és Celsius-fokban adnak meg.

Sínhőmérséklet: a sínek hitelesített vagy kalibrált sínhőmérővel, a sín árnyékos oldalán vagy a sínfejen mért hőmérséklete.

Hézagnélküli sínszál semleges hőmérséklete: az a sínhőmérséklet, amelynél a sínszálban nincs hőmérsékleti feszültség, azaz

- a beágyazott aljakra hőmérsékleti feszültségtől mentes állapotban a sínszálát leeresztették, a szabad végét rögzítették és a sín hőmérsékletét a szabad végénél mérték,
- vagy az a mesterségesen kialakított semleges hőmérséklet, amely húzófeszültséggel terhelt (semleges hőmérséklet alatti) sínszálban akkor alakul ki, ha (sínfeszítővel) arra a hosszra nyújtják meg, amelyet ezen a hőmérsékleten szabadon (gátolatlanul) dilatáló állapotban a sínszál felvenne.

Névleges értéke +23 °C. Hézag nélküli vágányok létesítésekor, feszültségmentesítésekor a semleges hőmérsékleti zónán belül törekedni kell a névleges érték megközelítésére.

Hézagnélküli vágány semleges hőmérséklete: a vágány két sínszála semleges hőmérsékletének számtani átlaga. A két sínszál semleges hőmérsékletének megengedett legnagyobb különbsége 8 °C.

Semleges hőmérsékleti zóna: az előírt semleges hőmérséklet a megengedett eltérésekkel. Az a hőmérsékleti tartomány, amelynek határai közötti semleges hőmérsékleten a hézag nélküli vágány a legkedvezőbb feszültségviszonyokkal létesíthető, üzemeltethető. Alsó határértéke +15 °C, felső határértéke +28 °C.

Hézagnélküli vágány tényleges semleges hőmérséklete (TSH): létesítéskor, feszültségmentesítéskor a kialakított semleges hőmérséklet, üzemben lévő hézag nélküli vágányokban a méréssel meghatározott semleges hőmérséklet. Üzem alatt a TSH eltérő lehet a létesítéskor vagy feszültségmentesítéskor kialakított értéktől.

Munkahőmérséklet: a semleges hőmérsékleti zónánál magasabb, általában az április 15. és november 15. közötti időszakban ideiglenes jelleggel kialakított „semleges” hőmérséklet, valamely munka magasabb sínhőmérsékleten, biztonsággal történő végrehajtása érdekében. Ajánlott értéke +34 °C.

Munkahőmérsékleti zóna: a pálya egy szakaszán az ajánlott munkahőmérsékleti értéktől a megengedett eltérésekkel kialakított semleges hőmérsékleti tartomány, amelyen belül a munkavégzés megengedett. Alsó határértéke +29 °C, felső határértéke +39 °C.

Ideiglenes semleges hőmérséklet: objektív kényszerből kialakított semleges hőmérséklet, amelynek értéke a semleges hőmérsékleti zóna alsó határa alá esik. Az ilyen vágányt a lehető legrövidebb időn belül semleges hőmérsékleti zónán belüli értékre kell feszültségmentesíteni.

Hosszirányú síneltolási ellenállás: a sínszálnak a sínlekötésből történő kitolásához (azaz a sínszálnak az aljhoz képest történő elmozdulásához) szükséges erő. Jó szorítóhatás esetén gyakorlati értéke 11 .. 30 kN közötti.

Hevederellenállás: a hevederek közötti sínvégek hosszirányú elmozdulását akadályozó súrlódó erő. Nagysága a hevederek fajtájától, a hevedercsavarok meghúzotttságától, a hevederes kapcsolat alkatrészeinek állapotától függ. Gyakorlati értékei 50...200 kN közöttiek.

Sínkötés elforgásellenállása: a sínszál és az aljak tengelye által egyenes vágányban bezárt derékszögű helyzet megváltoztatásához szükséges, a sínre adott karon működtetett erő által meghatározott nyomaték értéke. A vágány keretmerevségét befolyásoló érték.

Ágyazat hosszirányú ellenállása: a vágányszakasz keresztaljainak az ágyazatban történő, vágánytengely irányú elmozdulásával szemben fellépő erő, a vágány hosszegységére vonatkoztatva. Jelentősen befolyásolja a lélegző szakaszon kialakuló sínvégmozgás, illetve a sántöréskor/varratszakadáskor kialakuló hézag nagyságát. Hatásának érvényesüléséhez megfelelő szorítóhatású leerősítések kellenek.

Egy sínszálra vonatkoztatott értéke tiszta állapotú, nem tömörített zúzottkő ágyazatban, betonaltas vágány esetén 5 kN/m, faaltas vágányban 4 kN/m. Ezt az értéket a dinamikus vágánystabilizátor alkalmazása 30-50%-kal növeli. A forgalom tömörítő hatása akár 80-100%-os is lehet. Megfelelő minőségű ágyazat és körülmények esetén, átlagos értéként (egy sínszálra) 8 kN/m vehető figyelembe. (Fagyott ágyazat esetén a hosszirányú sínkitolási ellenállás a mértékadó.) A vágányellenállás teljes értéke az egy sínszálra megadott érték kétszerese.

Ágyazat keresztirányú ellenállása: a vágányszakasz oldalirányú elmozdulásával szemben fellépő erő, a vágány hosszegységére vonatkoztatva. Jelentősen befolyásolja, elsősorban íves szakaszon, a vágány oldalirányú stabilitását, azaz a kinyomódással, kivetődéssel szembeni ellenállását. Értéke változik az ágyazatváll mérete, az aljközökben lévő anyag mennyisége, az ágyazat anyaga, szemmegoszlása, tömörsége, állapota (pl. elsárosodott vagy megfagyott) függvényében. Nagyságát befolyásolja a vágány kialakítása (alj fajtája, tömege, mérete, az aljak távolsága). Az ellenállás értéke kiegészítő megoldásokkal (ágyazatszél felpúpozással, biztonsági sapkák beépítésével, ágyazatragasztással) növelhető.

Közelítő gyakorlati értékei (betonaltas vágányban):

- alávert és irányszabályozott vágányban 8-10 kN/m,
- dinamikus stabilizátorral átdogozott vágányban 13-15 kN/m,
- konszolidálódott ágyazatban 15-18 kN/m.

Dilatáció, dilatációs mozgás: a sínszál hőmérsékletváltozás hatására bekövetkező hosszváltozása.

Gátolatlan dilatáció: elméleti eset, amikor a sín hőmérsékletváltozásából adódó hosszváltozásának kialakulását semmilyen ellenállás nem akadályozza. Gyakorlatilag a közvetlen leerősítésű, laza hevederkötésekkel bíró, rövidsínés vágányok gátolatlanul dilatálóknak tekinthetők.

Gátolt dilatáció: amikor a sín hőmérsékletváltozás hatására létrejövő hosszváltozását a hevederellenállás, az ágyazat hosszirányú ellenállása, vagy ha az kisebb, akkor a sín hosszirányú eltolási ellenállása külön-külön vagy együttesen akadályozzák. A vágányszakasz végétől annak közepe felé távolodva az akadályozó erők összege növekszik. Teljesen gátolt dilatáció a hézagnélküli vágányok mozdulatlan szakaszán valósul meg.

Dilatációs erő (feszültség): akkor lép fel a sínben, ha a sínszál hőmérsékletváltozás hatására bekövetkezni akaró hosszváltozásának kialakulását részben vagy egészben megakadályozzuk.

Feszültségcsúcs: a sínszálban/vágányban fellépő, a normálnál nagyobb lokális feszültség, amelynek oka a túl alacsony vagy túl magas tényleges semleges hőmérséklet, a nem behegesztett kitérő váltórészére a csatlakozó vágány rátorlódása vagy a fékező erő hatása lehet.

Rövidsínes vágány: olyan vágány, amelyben a legnagyobb mértékű hőmérsékletváltozás mellett, az illesztési hézag esetleges záródása esetén sem ébred a sínszálakban számottevő hőmérsékleti erő. Szabályos karbantartás esetén a sínvég hőmérsékletváltozás hatására bekövetkező mozgása többnyire kisebb, mint az illesztési hézag által megengedett érték.

Hosszúsínes vágány: olyan vágány, amelyben kellően nagy hőmérsékletváltozás bekövetkezése esetén már gátolt a dilatációs mozgás. Az illesztési hézag teljes záródása után, a hőmérséklet további emelkedésével, illetve az illesztési hézag teljes nyitása után, a hőmérséklet további csökkenésével belső erő (nyomó- illetve húzóerő) keletkezik.

Hézagnélküli vágány: elméletileg tetszőleges hosszúságban összehegesztett sínszálakkal kialakított olyan vágány, amelynek a szélső sínhőmérsékleti értékek elérése esetén is van közbenső mozdulatlan (nem dilatáló) szakasza.

Lélegző szakasz: a hézagnélküli vágány két végén lévő dilatáló rész, melynek hossza a kialakuló hőmérsékletváltozás, illetve az ellenállások nagyságának függvénye.

Mozdulatlan szakasz: a hézagnélküli vágány lélegző szakaszai közötti középső, a dilatációs mozgásokban részt nem vevő része.

Feszültségmentesítés: a sínszálban lévő feszültségek oly módon történő megszüntetése, hogy a sínt levegőbe emelve lehetővé tesszük, - annak szabad vége felé lejátszó - gátolatlan dilatációját. A szabad megnyúlás eredményeképpen a sínszál felveszi az adott hőmérsékletnek megfelelő hosszat, és feszültségmentes lesz.

Utólagos feszültségmentesítés, utófeszítelenítés: ha a feszültségmentesítés elvégzése bármilyen ok miatt (pl. kedvezőtlen időjárás) elmarad, annak későbbiekben, utólag történő végrehajtása.

Feszültségelosztás: a hézagnélküli vágány közbenső (mozdulatlan) részén a sínszálban lévő feszültségeknek a sínszál megemelt vagy görgőkre helyezett állapotában átlagos értékre történő kiegyenlítése, a sín elvágása nélkül.

Varratszugorodási feszültség: a hegesztési varrat és környezete a lehülés következtében összehúzódik (zsugorodik). Záróhegesztés esetén a zsugorodás akadályozva van, a keletkező húzófeszültséget nevezzük zsugorodási feszültségnek.

Zsugorodási feszültség eloszlása: a záróhegesztés kézmelegre (40 °C) hűlése után közvetlenül (de legfeljebb 48 órán belül) a varrat zsugorodásából adódó feszültségnek a semlegesnél alacsonyabb hőmérsékleten, 30-30 m hosszúságban történő eloszlása. Széles hegesztés (max. 70 mm) esetén a feszültség eloszlási hosszat a két irányban 10-10 méterrel meg kell növelni.

Síndilatációs szerkezet: olyan sínszálakból és megfelelő szerkezeti elemekből álló szerkezet, amely úgy tesz lehetővé nagy hosszirányú sínvégelmozdulásokat, hogy közben biztosítja a járműkerek folyamatos alátámasztását.

Vágánykivetődés: a vágányban keletkező, hirtelen bekövetkező, kigyózó alakú, tekintélyes amplitúdójú, oldalirányú és esetenként vele együtt járó függőleges geometriai torzulás, amelyen vonatközlekedés nem engedhető meg. Létrejöttének okai: a vágányban keletkező helyi feszültségcsúcs, a lecsökkent oldalirányú ágyazati ellenállás, illetve a lecsökkent keretmerevség. A klasszikus vágánykivetődés nyáron, magas sínhőmérsékleten, az áthaladó szerelvény okozta emelőhullám szakaszán lép fel. Hullámhossza jellemzően 8...20 méter, amplitúdója akár az 1 métert is elérheti. Fel nem fedezése esetén a pályára engedélyezett sebességgel közlekedő vonat kisiklását okozza.

Vágánykinyomódás: a vágánykivetődéssel azonos okból, ahhoz hasonló, de annál kisebb mértékű oldalirányú vágány-alakváltozás. A vágánykivetődés kiinduló állapota is lehet. Hullámhossza jellemzően 4...8 m, amplitúdója 20...80 mm. Veszélyezteteti, de akár meg is akadályozhatja az érintett vágányszakazon a menetrend szerinti sebességgel közlekedő vonatok biztonságos áthaladását.

Kezdeti stabilizálódási időszak: a vágány megemelésével, oldalirányú mozgatásával, a keresztaljak aláverésével járó nagygépes munkáltatást követő időszak, amikor a vasúti forgalom hatására (a kezdeti süllyedések lejátszódása után) a keresztaljak stabil felfekvése és a szükséges mértékű oldalirányú ágyazatellenállás ismét kialakul. A stabilizálódási időszak hossza általában 0,5 – 2,0 millió elegendő forgalom átgördülési idejére tehető.

Sínfeszítés: a sínszálak a sínszakasz végeire szerelt hidraulikus berendezéssel történő megnyújtása oly módon, hogy közben a sínszál folytatása a vágány beágyazott aljaihoz előírászerűen rögzítve van.

Lehorgonyzó szakasz: a sínfeszítő berendezéssel megnyújtandó sínszál leerősített végének az a része, amely az ágyazatellenállás révén felveszi a sínfeszítővel kifejtett erőt. Hossza a sínfeszítővel kifejtett erőtől és az ágyazatellenállás nagyságától függ.

Közbenső hegesztés: a semleges hőmérsékleti zónában vagy azon kívüli sínhőmérsékleten elvégzett olyan hegesztés, amellyel nem jön létre hézag nélküli vágány.

Záróhegesztés: az a sínhegesztés, amellyel közbenső sínt (síneket) hegesztenek össze, illetve vágányszakaszokat, kitérőket kapcsolnak össze, és ezáltal létesítenek hézag nélküli vágányt.

Sínek kötőhegesztése: sínvégek bonthatatlan kötéssel történő egyesítése, ami által a folyó sín szilárdságával közel egyenértékű fémes kapcsolat jön létre.

Aluminotermikus (AT) sínhegesztés, termithegesztés: vegyi öntőhegesztés, amelynél a meggyújtott termitadag (alumíniumpor, vasoxid és ötvöző anyagok keveréke) kémiai reakciója által létrejött magas hőmérsékletű folyékony termitacél a sínvégek közé ömlik és a megolvadt sínvégek anyagával együtt dermed meg és azokat összeolvasztja.

Villamos ellenállás hegesztés (ET), leolvasztó tompahegesztés: villamos árammal átjárt sínvégek érintkezésekor bekövetkező, átmeneti ellenállás hatására felhevült sínvégek összepréselésével létrejövő fémes kapcsolat.

Mozgó ellenállás hegesztő gép (MER): vágányon közlekedő, önjáró munkagép, amellyel a síneket villamos ellenálláshegesztéssel a pályában (a vágánytengelyben vagy az aljakon (alátétlemezen)) lehet összehegeszteni.

Hegesztés hőhatás övezete: a beolvadási zóna (varrat) mindkét oldalán - általában szabad szemmel is - látható, a varrat és a sín közötti hőmérséklet különbségből keletkező átmeneti zóna, amelyben a sínacél mikroszerkezete átalakul. Szélessége ellenállás hegesztés esetén 30-30 mm, aluminotermikus hegesztésnél 150 – 150 mm.

Átmeneti hegesztés: különböző rendszerű sínek összekapcsolására szolgáló, egyedi technológiával készülő hegesztés.

Hatékony ágyazatvastagság: a keresztalj alsó síkja és a védő-/erősítő réteg vagy annak híján az alépítményi korona, illetve az ágyazatot alátámasztó sík (pl. hídon) között, a sín függőlegesében értelmezett ágyazatvastagsági érték. Egy keresztalj két sínszála függőlegesében a védő-/erősítő réteg felső síkja illetve az alépítményi korona esése miatt eltérő vastagsági értékek adódnak. A méret alatt mindig a kisebbik értéket értjük.

Hegesztő műszaki szakember: olyan szakember, aki felsőfokú szakmai végzettséggel (vasúti pályaépítési és fenntartási szakismeretekkel) vagy középfokú szakmai végzettséggel (technikusi oklevél vagy technikus minősítő vizsga) és aluminotermikus hegesztő tanfolyami vizsgával rendelkezik.

Szabályozás: az arra jogosult szervezet által rendelet, utasítás formájában megjelenő, végrehajtandó intézkedés megfogalmazása.

Vágányszabályozás: a vasúti vágány geometriai jellemzőinek (pl. nyomtáv, irány, fekszint, síktorzulás) kézi vagy gépi munkavégzéssel történő javítása.

Igényes szerkezet: műszaki megoldása, anyagai és gyártási technológiája alapján a jó vagy a kiváló minőségi kategóriába sorolható szerkezet.

Lehető legrövidebb idő: valamely intézkedéssel elrendelt vagy rendkívüli esemény miatt szükséges művelet végrehajtásához alkalmazandó olyan minimális hosszúságú, időmértékegységgel meg nem határozható időintervallum, amelynél a vasúti üzem biztonságára, az elvárható gondosságra, a körülményekre (technológiai vagy anyagi korlátokra) figyelemmel kell eljárni.

Jó szorítóhatású leerősítés: az MSZ EN 13481-1...8 szabványsorozat követelményeit maradéktalanul kielégítő leerősítés.

Alapos geotechnikai vizsgálat: a geotechnikai vizsgálati szabványokban rögzített vizsgálatssorozat, amelynek fajtája és tartalma attól függ, hogy a vizsgálatot milyen céllal kell elvégezni.

Fenntartási beavatkozások: a felügyeleti és ellenőrzési tevékenység, a karbantartási munkák, a rendkívüli beavatkozások (pl. sebességcsökkentés) egyik, a tárgyalás szempontjából nevesíteni nem szükséges eleme.

Ideiglenes jellegű vágánymegszakítás: a hézagnélküli vágány folyamatosságának átmenetileg történő megszakítása, 12 órát meghaladó időtartamra.

Hideg idő: az október 15 – április 15. közötti időszakban előforduló olyan, az éves átlaghőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleti értékekkel jellemezhető időjárás, amely egyes munkák végzését technológiai és/vagy biztonsági okból akadályozza, illetve indokolja a fokozott pályafelügyeleti tevékenység ellátását.

Meleg idő: az április 15 – október 15. közötti időszakban előforduló olyan, az éves átlaghőmérsékletnél magasabb hőmérsékleti értékekkel jellemezhető időjárás, amely egyes munkák végzését technológiai és/vagy biztonsági okból akadályozza, illetve indokolja a fokozott pályafelügyeleti tevékenység ellátását.

3. A hézagnélküli vágányok létesítésének feltételei

3.1. Általános feltételek

(1) Hézagnélküli vágányt létesíteni csak engedély alapján szabad. Hézagnélküli vágány kivitelezési munkáinak megkezdése előtt a kivitelezőnek engedéllyel és jóváhagyott tervekkel kell rendelkeznie. A MÁV Zrt. jóváhagyását igénylő tervek ismertetése a 11.1. fejezetben található.

(2) Új vágány építésénél, vágányfelújításnál hézagnélküli vágányt kell létesíteni az országos törzshálózati vasúti pályák [1] nyíltvonali és állomási átmenő fővágányaiban és az állomási megelőző fővágányokban, illetve minden $V \geq 80$ km/h kiépítési sebességű vonalon.

(3) Országos vasúti mellékvonalak [1] nyíltvonali és állomási átmenő vágányaiban is létesíthető hézagnélküli vágány, a vonatkozó feltételek (pl. leerősítések, ágyazatvastagság) teljesülése esetén.

(4) Saját célú vágányok is összehegeszthetők, ha a hézagnélküli vágányra előírt feltételek teljesíthetők és biztosítható a vágány megfelelő szintű karbantartása.

(5) Hézagnélküli vágányt elvileg korlátlan hosszban szabad létesíteni.

(6) Hézagnélküli vágányt létesíteni csak minősített és beépítésre alkalmas felépítményi anyagokból szabad.

(7) Meglévő vágányok összehegesztési engedélyének kérésénél minősíteni kell a vágány szerkezeti elemeinek állapotát és meg kell határozni a végrehajtandó munkákat, hogy a hézagnélküli vágány létesítési feltételeinek teljesülése megállapítható legyen.

(8) Új hosszúsínes vágányt létesíteni nem szabad. Kivételt képez

- az acélhídon történő átvezetés,
- a kitérők közötti szakasz, ha a kitérő nem hegeszthető be, vagy ha az összehegesztett sínszál a kitérőben hevederes illesztéssel végződik.

(9) A hézagnélküli vágányokba eső vagy azokhoz csatlakozó új kitérőket össze kell hegeszteni és a csatlakozó vágányokhoz hozzá kell hegeszteni. Meglévő kitérők csak akkor hegeszthetők össze, ha kielégítik az összehegesztett kitérőkre előírt feltételeket.

(10) A hézagnélküli vágányt úgy kell kielégítő nagyságú ellenálló képességgel és fekvési stabilitással kialakítani, hogy az üzeme során a jármű és a vágány között fellépő függőleges, oldal- és hosszirányú erőket fel tudja venni, s közben a vágánygeometriai követelményeket is ki tudja elégíteni.

3.2. A hézagnélküli vágányok létesítésének lehetőségei

(1) Hézag nélküli vágány létesíthető

- új vágány építése során új anyagból,
- új vágány építése során teljesen vagy részben használt anyagból,
- meglévő, illesztéses vágányok összehegesztése útján.

3.2.1. Hézag nélküli vágány létesítése új anyagból

(1) Új hézag nélküli vágány új anyagból történő létesítése esetében az alkotórészeknek a 3.4. alfejezetben részletezett (értelemszerűen az új anyagra vonatkozó) követelményeket kell kielégíteniük.

3.2.2. Hézag nélküli vágány létesítése teljesen vagy részben használt anyagból

(1) A vasúti pályák felújítása során kikerülő felépítményi anyagok egy része, megfelelő javítással, az esetek többségében kisebb igénybevételű, alacsonyabb szintű műszaki paraméterekkel rendelkező hézag nélküli pályába is visszaépíthető. A visszaépítés előtt a vágány alkotórészeit - a szerkezeti elemek vizsgálata útján és minden esetben a bontást követően - minősíteni kell.

(2) A minősítési eljárás magában foglalja a bontási, a javítási és felhasználhatósági terv elkészítését. Az elkészült terveket a MÁV Zrt. illetékes szervezeti egységével jóvá kell hagyatni. A minősítés alkalmával a használt felépítményi anyagok minőségének biztosítását előíró utasítást kell figyelembe venni. [2] A kitérőcserék és a visszanyert kitérők minősítésére, javítására és újra felhasználására vonatkozóan a vonatkozó érvényes utasítást [3] kell betartani.

(3) A részben használt anyagokból épített vasúti vágányok megfelelőségének vizsgálata végső minősítéssel zárul, amely során megállapítást nyer, hogy a szükséges javítások elkészültek-e, és a szerkezeti elemek összeszerelve ellátják-e feladataikat, kielégítik-e a részben használt anyagból épített vágányokra vonatkozó „Ah” mérethatárt.

3.2.3. Meglévő, illesztéses vágányok összehegesztése

(1) A meglévő hevederes vágányok összehegesztésével hézag nélküli vágány csak külön engedéllyel alakítható ki. Az engedélykérelemnek tartalmaznia kell a hézag nélküli vágány létesítési feltételeire való megfelelőség igazolását. A dokumentumnak magába kell foglalnia a pálya geometriai jellemzőit, az alépítmény vizsgálati eredményét, a felépítmény (sín, alj, kapcsolószer, ágyazat) minősített állapotának leírását, a hegesztési eljárást, valamint a hézag nélkülisítéssel kapcsolatos munkák technológiai leírását.

(2) Talpfás valamint beton-aljas síncsavaros vágányokat csak kivételes esetben és alárendelt helyeken szabad összehegeszteni (pl. állomási mellékvágányokban-, saját célú vágányokban).

(3) Előírt követelmények:

- Az alépítmény megfelelő méretű, ép padkakkal és rézsűkkel rendelkező, jó víztelenítésű, kellően teherbíró, vízszáktól mentes legyen. Az elsárosodásokat, lokális alépítményi hibákat meg kell szüntetni, a vízelvezető árkokat ki kell tisztítani.
- Az ágyazat tiszta, előírt keresztmetszetű és vastagságú, tömör legyen. A szennyezett ágyazatot ki kell rostálni és az anyagihiányt pótolni kell. Szükség esetén gondoskodni kell az ágyazat oldalirányú ellenállásának növeléséről.
- A beépítendő sínek nem lehetnek hibásak (ld. 3.4.3.1. alfejezet (11) pontját), a hibás síneket és hegesztéseket el kell távolítani, a lehajlott sínvégeket le kell vágni. Fúrt végű sín a pályában nem maradhat, azokat le kell vágni, vagy arra engedélyezett technológiával össze kell hegeszteni. A futó- és vezetési felület törésmentes folytonosságát köszörüléssel biztosítani kell.
- Sérült, törött, a tartószerkezeti szerep ellátásában korlátozott, illetve a síncsavar megtartását nem biztosító (fa- vagy műanyagbetét hibás) betonlapokat nem szabad megtúrni a pályában. A hibás furatokat vagy javítani kell vagy az ilyen aljakat ki kell cserélni.
- Nyíltvonalon és állomási átmenő fővágányban $V > 80$ km/h pályasebességnél maximum 65 cm, $V \leq 80$ km/h esetén max. 71 cm, állomási mellékvágányban és saját célú vágányban maximum 77 cm aljtávolságot kell alkalmazni. Ha ezek a meglévő vágányban nem biztosítottak, akkor aljrendezést kell végezni.
- Nyíltvonalon és állomási átmenő fővágányban geo vagy egyéb, jó szorító hatású sínleerősítés alkalmazandó, összehegesztett állomási mellékvágányban és saját célú vágányban nyíltlemezes leerősítés is használható. A kapcsolószerkeknek a keretmerevséget és a hosszirányú síneltolási ellenállást biztosítaniuk kell. A hibás kapcsolószerkeket ki kell cserélni. A talpfás és a betonlapos $R < 600$ m sugarú ívekben nem maradhat nyílt lemezes leerősítés.
- A hézagnélküli vágányban és a kitérőkben csak ragasztott szigetelt illesztések lehetnek. Amennyiben a pályában készül a helyszíni ragasztott kötés, a ragasztóanyag megszilárdulásig az illesztést vasúti jármű 50 m-nél jobban nem közelítheti meg.
- Irány- és fekszinthiba nem lehet a vágányban, a hegesztési munka megkezdése előtt a vágányt hibamegszüntető eljárással ki kell szabályozni.
- Csak az előírt feltételek biztosítása után kezdhető meg a hézagnélküli vágány kialakítása a megfelelő munkáltatási sorrend megválasztásával.
- A sínszálak összehegesztését lehetőleg ellenállás hegesztéssel (telepen vagy mobil gép segítségével) kell elvégezni. Záróhegesztés kivételével alumíniumtermikus hegesztés csak külön engedéllyel végezhető.
- A felépítményi munka minőségi követelményeire a fenntartási mérethatárok követelményei vonatkoznak.
- Ha a hézagnélkülivé alakítást az ütközők felszámolásával (ún. sínvég fiatalítással), vagy rövid sínek összehegesztésével tervezik, mindenképpen szükséges a hegesztendő és a levágandó sínhossz felmérése és dokumentálása, az egyéb kivágandó (UH hibás) sínek és a záróhegesztések kijelölése.

3.3. Zúzottkő ágyazatú hézag nélküli vágányok létesítésének geometriai követelményei

3.3.1. Ívsugár értéke

3.3.1.1. Hagyományos vasbeton keresztaljas felépítmény

(1) Nyíltvonalon és állomási átmenő vágányban $R = 3000$ m ívsugárig ugyanazon feltételek mellett lehet hézag nélküli vágányt létesíteni, mint egyenes pályarészen. Az ágyazatváll szélességét az alábbi 1. táblázat szerint kell kialakítani.

1. táblázat Az ágyazatváll szélessége

Geometriai eset	Belső oldalon	Külső oldalon
egyenes és $R \geq 3000$ m sugarú íves vágány	40 cm	40 cm
$600 \leq R < 3000$ m sugarú vágány	45 cm	45 cm
$500 \leq R < 600$ m sugarú vágány	45 cm	55 cm
$R < 500$ m sugarú vágány	45 cm	65 cm

40 km/h-nál nem nagyobb sebességű állomási vágányokban a 600 m-nél kisebb sugarú rövid (50 m-nél nem hosszabb) ívekben 45 cm-nél szélesebb ágyazatfejet készíteni nem szükséges, ha pályaszintig feltöltött tolatási padka van a vágány mindkét oldalán.

(2) Hézag nélküli vágányokban az (1)-ben leírtakon kívül egyéb kiegészítő intézkedések nélkül alkalmazható ívsugarak nyílt pályán:

- 48 r. felépítmény esetén $R \geq 400$ m,
- 54 r. felépítmény esetén $R \geq 500$ m,
- 60 r. felépítmény esetén $R \geq 600$ m.

(3) Betonaljas hézag nélküli vágányban az ívsugár a (2)-ben leírtaknál kisebb is lehet

- biztonsági (oldalellenállást növelő) sapkák felszerelése esetén,
- ágyazatragasztás alkalmazásával,
- a megtámasztást megfelelő módon biztosító egyéb tervezett megoldással.

(4) Betonaljas vágányban a biztonsági (oldalellenállást növelő) sapkákat a 2. táblázatban megadottak szerint kell felszerelni.

2. táblázat A biztonsági sapkák kiosztása

R, [m]	Sínrendszer		
	MÁV 48	54 E1	60 E1
$400 > R \geq 300$	az ív belső oldalán minden aljra	az ív belső oldalán minden aljra	az ív külső és belső oldalán minden aljra
$500 > R \geq 400$		az ív belső oldalán minden 2. aljra	az ív belső oldalán minden aljra
$600 > R \geq 500$			az ív belső oldalán minden 2. aljra

(5) Hézag nélküli vágányok kissugarú íveiben az oldalirányú ágyazatellenállás megnövelhető az aljvégeknél ágyazatragasztással létrehozott, szilárd támasztó gerendával is. [4] A támasztó gerendát az átmeneti ív közepétől kezdve az ív külső oldalán a tiszta ív teljes hosszában a követő átmeneti ív közepéig kell elkészíteni. Ha nincs átmeneti ív, akkor a ragasztást az ív előtt és az ív után 15-15 aljra kell kifuttatni.

(6) A betonljas hézagnélküli vágányok kissugarú íveiben történő ágyazatszél ragasztási méreteit az alábbi 3. táblázat tartalmazza. Az adatok szabványos ágyazat túlérési méretekre vonatkoznak. Amennyiben a szabványos ágyazattúlérés nem biztosítható, a csökkenéssel azonos mértékben kell a ragasztás mélységét (vastagságát) növelni.

3. táblázat Az ágyazatragasztás méretei

Ívsugár (m)	Ragasztás mérete betonljas hézagnélküli vágányban	
	szélesség (cm)	mélység (cm)
$600 \geq R > 500$	40	15,0
$500 \geq R > 300$	40	20,0

Engedéllyel $R < 300$ m sugarú ívekben is létesíthető betonljas hézagnélküli vágány ún. erősített belső szilárdságú, illetve kívül - belül történő ragasztás alkalmazásával.

(7) Állomási vágányokban (az átmenő vágányokat kivéve), ha az ív hossza 50 méternél nem több, akkor a megengedett legkisebb ívsugár $R = 300$ m, ha az ív hosszabb 50 méternél, akkor az ezen alfejezet (1) pontjában szereplő feltételek teljesülése esetén $R = 360$ m.

(8) Azok az állomási mellékvágányok is létesíthetők hézagnélküli kivitelben, amelyekben az ívsugár legalább 300 m, illetve a kitérők utáni rövid ívekben legalább 200 m, és az ágyazat megtámasztása az aljak felső síkjáig biztosítva van (szekrényes kialakítás, tolatási padka).

3.3.1.2. Y-acélaljas felépítmény

(1) Y-acélaljakkal hézagnélküli vágány, a kialakításból adódó lényegesen magasabb oldalirányú ágyazatellenállási értékek következtében a vasbetonaljas vágányokhoz képest kisebb sugarú vágányokban is létesíthető.

(2) Jelenleg csak a Thyssen Krupp GfT Gleistechnik által gyártott Y-acélaljak rendelkeznek Építőipari Műszaki Engedéllyel. Ezek esetében (minden járulékos ellenállást növelő szerkezet, megoldás alkalmazása nélkül) megvalósítható legkisebb ívsugarak hézagnélküli vágányban:

- 48 r. felépítmény esetében: $R = 200$ m,
- 54 r. felépítmény esetében: $R = 225$ m,
- 60 r. felépítmény esetében: $R = 250$ m.

Az Y-acélalj rendszere (Y-650, Y-600, Y-550) a kritikus körívsugár értékére gyakorlatilag nincs hatással.

$R < 500$ m sugarú vágányban a belső oldalon 45 cm, a külsőn 50 cm ágyazatváll szélességet kell alkalmazni.

3.3.1.3. Talpfás felépítmény

(1) Meglévő talpfás hézagnélküli vágányok kissugarú íveiben történő ágyazatszél ragasztási méreteit az alábbi 4. táblázat tartalmazza:

4. táblázat Az ágyazatragasztás méretei

Ívsugár (m)	Ragasztás mérete talpfás hézagnélküli vágányban	
	szélesség (cm)	mélység (cm)
$800 \geq R > 600$	50	15,0
$600 \geq R > 450$	50	20,0

3.3.2. Aljtávolság

3.3.2.1. Hagyományos keresztaljas felépítmény

(1) Hézag nélküli, keresztaljas felépítményű vágányokat nyíltvonalon és állomási átmenő vágányokban 60 cm-es, $R < 400$ méter sugarú ívekben 56 cm-es, a többi vágányban 71 cm-es aljtávolsággal kell létesíteni.

(2) A korábban, a fentiekől eltérő (pl. 65 cm-es vagy 77 cm-es) aljtávolsággal kiépített hézag nélküli vágányok átépítésükig az aljtávolság megváltoztatása nélkül hagyhatók.

(3) A hézag nélküli vágányhoz csatlakozó szakaszokon az aljkiosztást az [5] [6] [7] rajzok szerint kell megállapítani.

3.3.2.2. Y-acélaljas felépítmény

(1) Hézag nélküli, (Thyssen Krupp GfT Gleistechnik) Y-acélaljakkal épített vágányokban az aljak szimmetriatengelyei közötti távolság:

- 230 – 550 – 230 rendszerben: $(550 + 230) \cdot 1,5 = 1170$ mm,
- 230 – 600 – 230 rendszerben: $(600 + 230) \cdot 1,5 = 1245$ mm,
- 230 – 650 – 230 rendszerben: $(650 + 230) \cdot 1,5 = 1320$ mm.

3.3.3. Nyomtávolság

(1) A normál nyomtávolságú hézag nélküli vágányokat 1435 mm nyomtávolságra kell lekötni, illetve meglévő vágánynál a fenntartási mérethatárokat kell kielégíteni.

3.4. Földművön létesített, zúzottkő ágyazatú, hézagnélküli vágányok kialakításának követelményei

3.4.1. Az alépítmény kialakításával kapcsolatos követelmények

(1) Hézagnélküli vágányt csak jól megtömörödött, kellő teherbírású, az alépítményi szabványoknak megfelelően kialakított (jó vízelvezetéssel rendelkező), csúszásra és süllyedésre nem hajlamos, konszolidálódott alépítményen szabad létesíteni.

(2) Hézagnélküli vágányt létesíteni bányaművelés felett, ahol az aláfejtés lehetősége fennáll, nem szabad. Ilyen helyen nagy süllyedések következhetnek be, aminek következtében nagy ellenőrizetlen feszültségek és deformációk alakulhatnak ki.

Hézagnélküli vágány alatt bányaművelés céljából létesítendő aláfejtést engedélyezni nem szabad.

(3) Új építésnél a geotechnikai vizsgálatokat úgy kell végrehajtani, hogy a földmű és az altalaj süllyedési viszonyai kielégítő pontossággal megítélhetők legyenek. A talajfeltárásokat a tervezett földmű tengelyében 50-200 m távolságokban és a sínkoronaszint alatti szükséges, de - szikla altalajt kivéve - legalább 5,0 m mélységig kell elvégezni.

(4) Puha alépítményen (pl. tőzeg) hézagnélküli vágányt csak alapos geotechnikai vizsgálat eredményei alapján készített műszaki terv birtokában lehetséges létesíteni. A tervnek tartalmaznia kell a szükséges kiegészítő megoldásokat (pl. töltésalapozás) is.

(5) Átépitési munkánál az alépítmény és a rá épült rétegszerkezet állapotát vágatolással kell feltárni, 50...200 m sűrűséggel. A feltárás mélysége legalább a tervezett sínkoronaszint alatti 1,30 méteres mélységig terjedjen. A korrekt geotechnikai tervekészítés érdekében ajánlatos a feltárási eredményeket georadaros kutatással kiegészíteni.

(6) A geotechnikai tervben, amennyiben azt a környezeti adottságok, a talaj tulajdonságai, illetve a töltés magassága vagy a bevágás mélysége indokolja, számítással kell ellenőrizni a földmű állékonyságát, s minden esetben teherbírasi méretezéssel kell meghatározni a kialakítandó teherviselő rétegszerkezetet.

(7) A hosszú távú használhatóság érdekében a földművet úgy kell kialakítani, hogy annak saját süllyedései és az altalaj konszolidációs süllyedései a felépítmény építése után gépi szabályozással kiegyenlíthetők legyenek és ezáltal a megkívánt vágányfeksztint előállítható legyen. Újonnan létesített földmunkára hézagnélküli felépítmény csak akkor fektethető, ha az elsődleges konszolidációból származó alépítménykorona süllyedés értéke a 20 mm-t már nem haladja meg.

(8) Új építésű vonalakon és átépítéseknél az elérendő T_{rp} tömörségi értékek:

- a földmű felső 0,50 m vastag rétegében (zárórétegben) 95% +2% és -4%,
- szemcsés anyagú védő-/erősítő rétegben 95% +2% és -4%,
- műtárgyak háttöltésében teljes mélységben 95%,
- minden egyéb helyen 85% +3% és -5%.

(9) Új építésű vonalakon és átépítéseknél a teherviselő rétegrendszer határain megkövetelt legkisebb E_2 teherbírési értékek az alábbi 5. táblázat szerinti legyenek. A negatív eltérés max. 10% lehet.

5. táblázat Előírt teherbírési értékek

Teherbírás		Sebesség (km/h)			
		160 - 121	120 - 81	80 - 41	V < 40
Védő-/erősítő rétegen	E_2 (N/mm ²)	110	90	70	40
Földművön		100	80	60	40
Dinamikus	E_{vd} (N/mm ²)	50	45	35	30

(10) Hidak és műtárgyak háttöltéseinek kialakításánál olyan megoldást kell alkalmazni, amely minimalizálja a szerkezet és a csatlakozó földmunka között kialakuló süllyedéskülönbségeket, valamint az eltérő ágyazású pályaszakaszok között megfelelő átmenetet biztosít.

3.4.2. Szintbeni vasúti átjárók

(1) Hézagnélküli vágány útátjárójában csak betonlajlas vagy Y-acélaljas felépítményt, illetve betonlemez-es megoldást lehetséges építeni. A még meglévő faaljas kialakítások mielőbbi cseréjére törekedni kell.

(2) Útátjáróba nem kerülhet alumíniumhegesztés, ragasztott szigetelt illesztés, dilatációs szerkezet. Ezek az útátjárótól - kötöttségeket jelentő esetek kivételével - 6 méternél közelebb nem lehetnek.

(3) Szigetelt vágányokban az útátjáró szerkezetet úgy kell kialakítani, hogy az megfeleljen a biztosítóberendezés villamos szigetelési követelményeinek.

3.4.3. A felépítmény szerkezeti elemeinek kialakításával kapcsolatos követelmények

(1) Hézag nélküli pályába csak a vonatkozó szabványokban meghatározott minőségű és az előírt átvételi vizsgálatokkal ellenőrzött felépítményi alkatrészek és anyagok építhetők be.

3.4.3.1. Sínek

(1) Országos közforgalmú normál- és széles nyomtávolságú új vasutak építésénél és meglévő vonalak rekonstrukciójánál a sínek

- a transz-európai törzshálózathoz tartozó vonalakon legalább 60,
- az országos törzshálózathoz tartozó egyéb vonalakon 54, kivételesen 48,
- az előzőekbe nem tartozó vonalakon legalább 48

rendszerűek legyenek.

(2) Új hézag nélküli vágányt csak 48,5 kg/m vagy annál nagyobb folyóméter tömegű sínekből szabad létesíteni.

(3) Az országos törzshálózat nyíltvonali, valamint állomási átmenő és megelőző vágányaiban új sínek beépítésére kell törekedni. Az új sínszálak méret, alak, kémiai összetételi és mechanikai tulajdonságaik tekintetében feleljenek meg a vonatkozó szabványban foglaltaknak. [8]

Ezekbe a hézagnélküli vágányokba csak R220 (szakítószilárdság min. 770 N/mm²) vagy magasabb osztályú (acélminőségű) síneket szabad beépíteni. Legalább R260 osztályú, min. 880 N/mm² szakítószilárdságú sínt kell beépíteni az alábbi paraméterek teljesülése esetén:

- a vasútvonal sebessége $V \geq 120$ km/h,
- a vasútvonal forgalmi terhelése nagyobb, mint 18 millió elegendő tonna/év,
- a vágány $R \leq 1600$ m sugarú ívben fekszik.

Ezekbe a vágányokba 48, 54 illetve 60 r. minősített használt sínek is beépíthetők, ha szakítószilárdságuk legalább 880 N/mm². A pályasebességet a kiegyenlített magassági kopás értéke alapján, a [9] szerint kell megállapítani.

(4) Országos mellékvonalak nyíltvonali, valamint állomási átmenő és megelőző vágányaiban legfeljebb 10 mm kiegyenlített magassági kopású és legalább R220 osztályú, 770 N/mm² szakítószilárdságú, 48 kg/fm vagy annál nagyobb tömegű, használt sínek is felhasználhatók az esetleges furatok levágása, a sínhibák vagy hibás hegesztési varratok kijavítása, vagy kivágása, valamint a termoxid hegesztési eljárással készített hegesztési varratok eltávolítása után.

(5) Új építésű hézagnélküli pályák nyíltvonali szakaszain, valamint állomások átmenő és megelőző fővágányaiban (az alkalmazott sínrendszertől függően) legalább 120+0,5 méterre ellenállás hegesztéssel összehegesztett hosszúsínek használhatók fel.

Új építésnél a záró darabként felhasználandó sínek, illetve karbantartási munkáknál (sintörés illetve varratszakadás helyreállítása, hibás sín kivágása) a felhasználandó sín minimális hossza

- $V \geq 120$ km/h sebességű vágányokban 0,1V,
- $V < 120$ km/h sebességű vágányokban pedig 0,1V, de legalább 6 m legyen,

ahol V a vágányra engedélyezett sebesség km/h-ban.

(6) Egyéb állomási vágányokban legalább 20 m hosszú sínekből kell a hézagnélküli vágányt kialakítani. A záró síndarab hossza itt sem lehet 6 méternél rövidebb, kivéve a 10 km/h-nál nem nagyobb sebességű vágányokat, amelyekben 3 m a megkövetelt minimális sínhossz.

(7) A szigetelt illesztésekhez, kitérőkhöz és egyéb szerkezetekhez (pl. dilatációs szerkezet) csatlakozó részekben rövidebb, 1-2 db szabvány szerinti hosszúságú, és egy pár 9 – 12 m (kivételesen legalább 6 m) hosszú sín is beépíthető.

(8) Fővonali hézagnélküli vágányokból visszanyert síneket legalább 120 m-es hosszakra való kivágás után kell a beépítés helyére szállítani. Rövidebb sínek is felhasználhatók, ha azokat legalább 120 m hosszra ellenállás hegesztéssel (mozgó ellenállás hegesztőgéppel) hegesztik össze és AT-hegesztések csak ezek összehegesztésére készülnek.

(9) Az országos törzshálózati vonalak és mellékvonalak állomási vágányaiban – az átmenő és a megelőző vágányokat kivéve – és a legfeljebb 40 km/h sebességű saját célú vágányokban olyan 48 kg/m, vagy annál nagyobb tömegű, használt sínek is alkalmazhatók, amelyeknek kiegyenlített magassági kopása megfelel az előírásoknak. [9] Szakítószilárdságuk nem lehet kisebb 690 N/mm²-nél. Ha a felhasznált sínek hézagnélküli vágány felbontásából származnak, akkor azok legyenek minél hosszabbak, lehetőleg legalább 120 m hosszúak. Építhető azonban hézagnélküli vágány állomási mellékvágányban és legfeljebb 40 km/h sebességű saját célú vágányban 21 vagy 24 m hosszú, illetve a használt sínek végeinek a levágása után 20, illetve 23 m hosszú sínekből is.

(10) A sínek hosszúságát kitérőknél, vágánykapcsolatoknál és szigetelt síneknél az egyes típusok szerkezeti követelményei alapján kell megtervezni.

(11) Használt sínek alkalmazása esetén még az alábbiakat kell mérvadónak tekinteni:

- a) A használt síneket ultrahangos vizsgáló készülékkel ellenőrizni kell és a hibás részeket ki kell vágni. UH hibás használt sínek (I...III. csoportos) nem építhetők be.
- b) Talpberágódott, rozsdafoltos, lehajlott vagy elvert végű, elcsavarodott, függőleges vagy oldalirányban maradó alakváltozást szenvedett, repedt, kiköszörült, kagylós, szétlapult, illetve egyéb hibával rendelkező sínek nem építhetők és nem hegeszthetők be, csak a hibák előzetes kijavítása vagy a hibás részek kivágása után. A síngerinc vastagságának a csökkenése legfeljebb 2 mm lehet.
- c) Sínjejen, síngerincen és a sinton hibás sín nem építhető be, csak a hibás sinton kivágása után.
- d) Két oldalon kopott sínek csak egyenes vágányrészbe kerülhetnek.
- e) A kopott sín adott sebességű vágányba történő beépíthetőségét az előírások szerint [9] kell megállapítani.
- f) Üzembe helyezéskor legyűrődés a vezetőél oldalán nem lehet.
- g) Helyszíni átmeneti alumínótermikus hegesztést kivéve közvetlenül csak azonos rendszerű sínek hegeszthetők össze.
- h) Az olyan sínek csatlakoztatásához, melyek keresztmetszeti területe jobban eltér egymástól, mint 20%, közbenső (átmeneti) síneket kell beépíteni.
- i) A hegesztéseket a pályában lehetőleg önjáró ellenálláshegesztő géppel kell elvégezni.
- j) Ellenállás hegesztéssel csak azonos gyártású és szilárdságú sínek hegeszthetők össze.
- k) Két egymással összehegesztésre kerülő sínvég között 1,5 mm-nél nagyobb magasságkülönbség és 3 mm-nél, ellenállás hegesztés esetén 2 mm-nél nagyobb oldalkopás-különbség nem engedhető meg.
- l) Hézagnélküli vágány sínjeinek darabolásakor a sínvágások helyét úgy kell meghatározni, hogy a beépítés helyén az újbóli összehegesztés után a két hegesztés ezen alfejezet (5) pontja szerinti távolságban legyen egymástól.

(12) Hézagnélküli vágányokba csak fúratlan végű sínek építhetők be, kivéve a (9) pontban tárgyalt vágányokat.

Fúrt végű használt sínek végéből hegesztés előtt legalább 50 – 50 cm-t kell levágni, hogy a furatok, kikopott hevederkamrák és a sínvég-lehajlások leessenek. Ha a sínvég-lehajlás nagyobb hosszön következett be, akkor annak megfelelően többet kell a sínvégből levágni, vagy előzőleg melegkezelési eljárással, esetleg hidegen való hajlítással kell a sínvég lehajlását megszüntetni.

(13) A (9) pontban felsorolt vágányokba fúrt végű sínek is beépíthetők. A fúrt sínvégek, az ahhoz kifejlesztett termithegesztési technológiával, behegeszthetők.

(14) Elkészült hézagnélküli vágány sínjeibe építéskor utólag furat készíthető indokolt esetben (pl. tengelyszámláló berendezés felszereléséhez). Az elkészített furatok éleit minden esetben sorjátlanítani és letompítani szükséges, a később esetlegesen kialakuló fáradásos repedések megelőzése érdekében!

(15) A síneket sínfűrészsel vagy gyorsvágóval kell vágni. A sínek lángvágással is darabolhatók (a technológiai utasítás maradéktalan betartása mellett), ha a sínszámban nyomóerő van (a sínhőmérséklet a tényleges semleges hőmérséklet felett van).

(16) Hőkezeléssel keményített fejű sínek csak külön engedély alapján használhatók fel nyíltvonalon vagy állomási átmenő és megelőző vágányban létesítésre kerülő hézagnélküli vágányokban. Ellenállás hegesztéssel azok nem hegeszthetők össze.

Hevederes illesztésű pályából visszanyert keményített fejű sínek a fúrt végek levágása után, vagy a fúrt végű sínekhez kifejlesztett termithegesztési technológiával állomási mellékvágányokban összehegesztve felhasználhatók.

(17) A hibás hegesztésekkel kapcsolatos eljárásról és az elkészített hegesztések ellenőrzéséről a 3.4.4. alfejezet intézkedik.

3.4.3.2. Keresztaljak

(1) Az országos törzshálózat nyíltvonalai, valamint állomási átmenő és megelőző vágányaiba beépíthetők

- olyan feszített vasbeton keresztaljak, amelyek megfelelnek a vonatkozó szabványokban foglaltaknak, [10]
- Építőipari Műszaki Engedéllyel rendelkező Y-acélaljak.

(2) Új hézagnélküli pályát talpfás kivitelben építeni tilos, kivétel a hídon fekvő vágány esete.

(3) Nyíltvonalai, állomási átmenő, megelőző és vonatfogadó hézagnélküli vágányokba csak olyan aljak építhetők be, amelyekre megfelelően jó szorítóhatású sínleerősítések szerelhetők.

(4) Állomási egyéb vágányokba, saját célú vágányokba egyéb típusú és síncsavaros leerősítésű beton-aljak is beépíthetők.

(5) Az aljak kiválasztásánál a biztosítóberendezés szigetelési követelményeit is figyelembe kell venni.

(6) Csak olyan használt aljakat szabad hézagnélküli vágány létesítéséhez elfogadni, amelyek a nyomtávolságot és az alátámasztást is biztosítják és megfelelő minősítéssel bírnak. A betonaljakon megnyílt repedés nem lehet.

(7) A régi talpfás hézagnélküli vágányok - fokozott gondosságu fenntartás mellett - átépítésükig megtarthatók.

3.4.3.3. Sínleerősítés, kapcsolószerek

(1) Nyíltvonalon, állomási átmenő, megelőző és vonatfogadó vágányokban csak olyan geo, vagy olyan közel rugalmas, illetve rugalmas sínleerősítés használható, amely teljesíti a vonatkozó szabványokban foglalt, elsősorban a leszorító erőre, a hosszirányú síneltolási ellenállásra, a sínalpagyazás rugalmasságára, a leerősítés elforgásellenállására vonatkozó előírásokat. [11]

(2) Állomási egyéb vágányokban és 40 km/h-nál nem nagyobb sebességű saját célú vágányokban egyszerű, nyíltlemezes leerősítés is használható, illetve meglévő állomási vonatfogadó vágányokban – az átmenő és megelőző vágányokat kivéve – átépítésig maradhat a nyíltlemezes leerősítés is, amennyiben az aljakon a síncsavarok kellőképpen fognak. Talpfás felépítményben egy-egy sínleerősítésben 3 db síncsavarnek kell lenni. Ívben azonban a síncsavaros leerősítéseket szorító hatásúakra kell kicserélni.

(3) Egy állomásközben vágányonként illetve egy állomási vágányban csak egyfajta leerősítés alkalmazható.

(4) A sínleerősítés kellően szorító hatású legyen, hogy a vágányban mindenütt, de különösen a lélegző szakaszokon elegendő hosszirányú vágányellenállást biztosítson. A leerősítéseknél olyan csavarmeghúzási értéket kell alkalmazni, amely megfelel a gyártók által ajánlott értéknek, és lehetővé teszi a vonatkozó szabványokban foglalt előírások (pl. sínkitolási ellenállás, rugóállandó, sínleerősítés elforgási ellenállása) teljesítését. [11]

A csavarmeghúzási nyomaték ajánlott értéke

- geo r. leerősítésnél
 - 48 r. sínek esetén 160-180 Nm,
 - 54 r. síneknél 120-140 Nm,
- Skl 1 leerősítésnél 180 Nm,
- Skl 2 leerősítésnél 180-200 Nm,
- Skl 3 leerősítésnél 160-180 Nm,
- Vossloh Skl 12-nél 200 Nm,
- Vossloh W 14-nél 200 Nm,
- egyéb leerősítések esetében a leerősítés gyártója által megadott értékeket kell alkalmazni.

(5) A leerősítéseknél mértékadónak azonban nem a meghúzási nyomatékot kell tekinteni, hanem a biztosítógyűrűk, illetve a rugók helyzetét:

- geo rendszerű leerősítésnél a biztosítógyűrűknél a rugóhéznak 1,4-1,9 mm-nek kell lennie (54 rendszerű felépítménynél a síngerinc felőli oldalon mérve),
- Skl 2 leerősítésnél a rugónak a bordán kell feküdnie, ott legfeljebb 0,4 mm hézag lehet,
- Skl 3 leerősítésnél viszont a rugó orr részének kell a sínalppal érintkeznie, vagy ott legfeljebb 0,5 mm hézag lehet,

- Skl 12-nél a lezorító középső szárrésze és a sín talpának érintkeznie kell helyesen meghúzott állapotban, illetve max. 0,5 mm hézag lehet,
- Vossloh W 14-nél a lezorító középső szárrésze és a szögvezető elem bordájának érintkeznie kell helyesen meghúzott állapotban, illetve max. 0,5 mm hézag lehet.

(6) A hézagnélküli vágányok végén hatlyukú hevedereket kell alkalmazni. Kivétel ez alól, amikor a hézagnélküli vágány nem behegesztett kitérőre csatlakozik, illetve amikor dilatációs készüléknél végződik.

(7) Hézagnélküli vágányban új, vagy csak megfelelő szorító hatást biztosító használt kapcsolószerkezetet szabad felhasználni.

3.4.3.4. Sínvándorlás gátló szerkezetek

(1) A sín aljhoz viszonyított elmozdulásának megakadályozására sínvándorlás gátló szerkezeteket (Oetl kengyelt, rugalmas sínvándorlás gátlót, stb.) használnak.

(2) Sínvándorlás gátló szerkezeteket kell felszerelni az aljak (alátétlemezek) mindkét oldalán a sín talpra:

- 100 méternél nagyobb hosszban összehegesztett sínszalakon a végektől számított 50 – 50 m hosszban, kivéve a dilatációs készülékhez csatlakozó végeket,
- 37-100 m hosszra összehegesztett sínszalak teljes hosszán,
- kitérők tőrsínjeihez csatlakozó sínszalakon, ha 50 m-en belül hevederes illesztés van,
- kitérőkben a csúcssínek és a könyöksínek közötti közbenső sínszalakon, kivéve rugalmas leerősítés alkalmazása esetén,
- kitérők csúcsbetétjéhez hevederes illesztéssel csatlakozó sínszalakon 50 m hosszban,
- 40 m-nél kisebb nyílású acélhidakhoz csatlakozó hézagnélküli vágány végén 50-50 m hosszban, ha ott a hézagnélküli vágány meg van szakítva.

(3) A különféle sínvándorlás gátló szerkezetek az alábbiak szerint alkalmazhatók:

- az Oetl kengyelek alátétlemezes sínleerősítés esetén szerelhetők fel,
- 54 rendszerű felépítmény azon leerősítéseinél, ahol a sín és az alátétlemez között közbetét van, ott sínvándorlás gátló geo lemezek szerelhetők fel sín törés esetén, [12] [13]
- rugalmas sínvándorlás gátló kengyelek használhatók mindazokon a helyeken, ahol az Oetl kengyelek nem alkalmazhatók, valamint az olyan leerősítésű vágányokban, ahol a sín talpa és az alátétlemez közé rugalmas közbetétlemez van beépítve. [14] Rugalmas sínvándorlás gátló kengyeleket célszerű felszerelni varratszakadás illetve sín törés esetén, vagy a hézagnélküli vágány ideiglenes megszakításakor, építéskor előírt ideiglenes használatkor.

3.4.3.5. Ágyazat

(1) A hézagnélküli vágány geometriai és erőtani stabilitásának egyik legfontosabb feltétele a hiánytalan, tiszta és tömör zúzottkő ágyazat. A semleges hőmérsékleti zóna feletti sínhőmérsékleten elsősorban a keresztirányú, míg az alacsony sínhőmérsékleten főleg a hosszirányú ágyazati ellenállás szükséges mértékének folyamatos megléte (terhelt és terheletlen vágányban is) alapvető fontosságú.

(2) Hézagnélküli vágányban 31,5/50 vagy 31,5/63 mm szemnagyságú, szennyeződéstől mentes, éles élű zúzott kőből készült ágyazatot kell használni. Az ágyazat anyaga feleljen meg a vonatkozó szabványban foglaltaknak. [15] Az aprózódással szembeni ellenállást illetően a 6. táblázatbeli értékek az érvényesek.

6. táblázat Az ágyazat aprózódással szembeni ellenállásának megkövetelt értékei

Pályára engedélyezett sebesség (km/h)	Aprózódási ellenállás értéke (LA)	Megengedett eltérés*	Használati ellenállás értéke (M_{DERB})	Megengedett eltérés*
$V > 160$	16	+2	11	+2
$160 \geq V \geq 80$	16	+4	11	+4
$80 > V$	24	+4	15	+4

* A negatív eltérés nincsen korlátozva.

A megadott aprózódási és használati ellenállás értékpárok együttes megléte jelenti a követelmény teljesülését.

(3) Gazdaságossági szempontok miatt a bontásból származó felújított (regenerált) és minősített zúzottkő felhasználható a hatékony ágyazatvastagság alsó 2/3 részében, ha kielégíti a vonatkozó szabvány előírásait. [15]

(4) A hatékony ágyazatvastagság értéke nem lehet kisebb nyíltvonalon és állomási átmenő vágányban, kitérőkben, ágyazatátvezetéses hidakon, valamint 40 km/h-nál nagyobb sebességű saját célú vágányban 35 cm-nél, állomási többi vágányban és egyéb saját célú vágányban 25 cm-nél. Y-acélaljas vágányokban a hatékony ágyazatvastagság minimális értéke 30 cm.

(5) Szigetelt sínszál talpához az ágyazat 5 cm-nél közelebb nem lehet. Az ágyazat a szigetelt sínszál alátétlemezéhez sem érhet, még peronok mentén sem. Amennyiben állomáson vagy megállóhelyen nem emelt szintű, ideiglenes peron épül, úgy a sínkoronáig feltöltött peront a szigetelt sínszáltól peronszegéllyel (pl. pályaépítésre nem alkalmas betonlappal) kell villamosan elválasztani.

(6) Elsárosodott ágyazat a hézagnélküli vágányban nem tűrhető meg.

(7) A vágány szükséges hossz- és oldalirányú ellenállásának biztosítása érdekében különös hangsúlyt kell fektetni az ágyazat (aljközök, ágyazatváll és rézsű) tömörítettségére. Értéke nagyobb, ha az ágyazatot teljesen tömörítik, és kisebb, ha a vágány frissen alávert.

(8) A zúzottkő ágyazat fellazulás elleni védelme, stabilitásának növelése, az ágyazatellenállás fokozása ágyazatragasztással valósítható meg. A ragasztóanyag a zúzottkő szemcséket egymáshoz köti. Stabilizálási módszerek:

- felületi ragasztás 15 cm-nél kisebb vastagságban,
- felületi ragasztás 15 cm-nél nagyobb vastagságban,
- szerkezeti ragasztás.

Az ágyazatragasztás felhasználási területei hézagnélküli vágányban:

- teherviselő rétegszerkezetben az alépítmény teherbírásának növelése céljából,
- különböző tömörségű alépítménnyel rendelkező pályaszakaszok, illetve eltérő teherbírású felépítményi szakaszok csatlakozásánál a terhelés egyenletesebbé tétele céljából,
- hidakhoz, műtárgyakhoz csatlakozó szakaszokon,
- az oldalirányú ágyazati ellenállás növelése céljából,
- az ágyazatszél stabilizálása érdekében.

(9) Az ágyazat szélét a ragasztás előtt vibrolappal tömöríteni kell. Kétrétegű ragasztás esetén a tömörítést az alsó és a felső réteg ragasztása előtt külön-külön kell elvégezni.

(10) A ragasztásnak az alj homloklapjától 3-5 cm-re kell kezdődnie (az aljtól függetlennek kell lennie), hogy aláveréskor az ágyazatszél gerenda ne sérüljön meg.

(11) Ágyazatragasztást csak száraz időben és +10°C léghőmérséklet felett szabad végezni. A nedves ágyazatot ragasztás előtt ki kell szárítani. Ragasztani csak tiszta vagy megtisztított ágyazatot szabad.

(12) Ágyazatszél ragasztás vonatmentes időben végezhető, sebességkorlátozás nem szükséges.

(13) A ragasztóanyagot 25 cm mélységig egy rétegben, annál nagyobb vastagságnál két rétegben kell felhordani. A megszilárdulás ideje az anyag mennyiségétől és a hőmérséklettől függően 1-2 óra. Ágyazat felpúpozást egyrétegű ragasztás esetén nem szabad kialakítani.

A ragasztás végrehajtását a MÁV Zrt. által kiadott technológiai utasítás szabályozza. [4]

3.4.4. Sínhegesztések

3.4.4.1. Általános rendelkezések

(1) Vasúti síneket csak engedélyezett hegesztési eljárással szabad összehegesztetni. Az alumíniumtermikus hegesztési eljárások jóváhagyása során megkövetelt vizsgálatokra és műszaki paraméterekre a vonatkozó szabvány előírásai érvényesek. [16] A szabványban előírtakkal kapcsolatos részletes követelményrendszert a vasúti hatóság határozza meg.

Az alkalmazott hegesztési eljárás kézikönyvét (technológiai utasítását) a vasúti hatósághoz előzetes jóváhagyásra be kell nyújtania.

(2) A MÁV-nál alkalmazott kötőhegesztések fajtái:

- hegesztőüzemben készült villamos ellenállás hegesztés,
- mozgó ellenállás hegesztés (MER),
- alumíniumtermikus (termit) hegesztés.

(3) Hézag nélküli vágányok építésénél a sínszalak közbenső hegesztését ellenállás vagy termithegesztéssel kell elvégezni, a zárőhegesztések mindig termithegesztéssel készülnek.

(4) A sínek összehegesztésénél a sínek minőségének és típusának megfelelő eljárást kell alkalmazni.

(5) Új sínek esetében lehetőleg azonos acélminőségű sínek kerüljenek összehegesztésre. Használt sínek összehegesztésére a 3.4.3.1. alfejezetben foglaltak vonatkoznak.

(6) A sínszálak összehegesztését jóváhagyott sínkiosztási, szigetelési és hegesztési terv birtokában, valamint a vágány irány és fekszint szabályozása után, amikor a vágány tervezett helyére került, szabad elkezdni.

(7). Hegesztések csak a technológiához szükséges hosszúságú vágányzárban vagy forgalommentes vasúti pályában a vágánytengelyben, illetve munkapadon készülhetnek.

(8) Éjszakai munkavégzéshez külön engedélyre nincs szükség. A munkaterületet meg kell világítani. A kellő megvilágítás a kivitelező kötelessége.

(9) Alumínótermikus hegesztést csak érvényes minősítéssel rendelkező hegesztő végezhet. [17] A hegesztésnél a munkabiztonságra és a tűzvédelemre vonatkozó szabályokat be kell tartani.

(10) A hegesztési varratnak az aljköz közepére kell esnie. Az ettől való eltérés alumínótermikus hegesztésnél balra – jobbra 10-10 cm lehet.

Alumínótermikus hegesztés nem kerülhet útátjáróba.

(11) A hegesztések távolsága egymástól, szigetelt vagy hevederes illesztéstől, útátjáró szélétől, dilatációs szerkezet végétől 6 m-nél közelebb nem lehet, kivéve a kitérőkben, valamint a szigetelési és hegesztési tervben jóváhagyott eseteket.

(12) A hézag nélküli pályában csak akkor szabad hegesztést megkezdeni, ha a pálya, legalább a hegesztés közvetlen környezetében, (3-3 db aljon) a hézag nélküli pályára vonatkozó előírásoknak megfelelő állapotban van:

- a vágány ki van szabályozva, irány- és fekszinthiba, vaksüppedés, kavicszsák nincs,
- a felépítmény keretmerev, a sínleerősítés szoros, kapcsolószerkezetek nem hiányoznak,
- az aljak hibátlanok, alátámasztásuk jó, az ágyazat tiszta és tömör, méretei (vastagsága, szélessége) megfelelnek az előírásoknak, ágyazathiány nincs.

Ha a feltételek nem teljesülnek és a hegesztés nem halasztható, az aggályos körülményeket a jegyzőkönyvben rögzíteni kell. Ez esetben a pálya állapotából bekövetkező hibákért a felelősséget a megrendelő viseli.

(13) A hegesztésekkel kapcsolatos személyi feltételeket és a vállalkozások alkalmassági feltételeit a vonatkozó szabvány szabályozza. [17]

(14) A vállalkozónak nyilvántartást kell vezetnie az elvégzett hegesztésekről, azok minősítéséről, amelyet a MÁV illetékes szervének – szakmai felhasználás céljára – rendelkezésre kell bocsátania.

(15) A vasúti sínek hegesztéséről részletesen a D.20. Előírás rendelkezik. [35]

3.4.4.2. Átmeneti hegesztések

(1) Egymáshoz csatlakozó különböző sínrendszerű kitérők, úttájárókhöz, hidakhoz, kitérőkhöz, stb. csatlakozó vágányszakaszok összekapcsolása történhet:

- üzemben előre gyártott átmeneti sín beépítésével, amelyet a helyszínen hegesztenek be a pályába,
- helyszínen (pályában) készült átmeneti aluminotermikus hegesztéssel. Előnye, hogy kevesebb hegesztés kerül a pályába.

(2) Az átmeneti sín lehet jobbos vagy balos. Jobbos, ha a vágánytengelyből nézve a nagyobb sínrendszer a hegesztéstől jobbra, balos, ha balra van. Jelölése pl. 54/48 J vagy 60/54 B.

(3) Az átmeneti sínek legkisebb hossza (kötöttségek kivételével) 6+6 m. Az átmeneti hegesztésnek, ± 10 cm eltéréssel, aljközépre kell esnie.

(4) Az előre gyártott átmeneti síneket üzemi ellenállás hegesztéssel állítják elő.

(5) A helyszínen (a pályában) kizárólag engedélyezett aluminotermikus technológiával rendelkező kivitelező készíthet átmeneti hegesztést.

3.4.4.3. Termít hegesztő adag minősítése

(1) Csak minőségi tanúsítvánnyal rendelkező hegesztő adagokat szabad felhasználni.

(2) A MÁV Zrt-nél felhasználásra kerülő aluminotermikus sínhegesztő adagok minősítését a vonatkozó szabvány előírásai szerint kell elvégezni. [16] A vizsgálat eredményét a gyártótól független átvevő szerv jegyzőkönyvben, pecséttel és aláírással igazolja.

(3) A hegesztési vállalkozó a jegyzőkönyvet, a minőségi tanúsítványt és a felhasználásra vonatkozó dokumentumokat az ISO előírások szerint nyomon követhetően kezeli, archívumában 5 évig megőrzi. A dokumentumokat a megrendelő kérésére be kell mutatnia, illetve másolatban meg kell küldenie.

3.4.4.4. A hegesztés előkészítése

(1) Az összehegesztendő sínvégek leerősítését 3–3 aljon fel kell oldani, az éghető anyagokat (közbetéteket) el kell távolítani. Ezeket csak a hegesztés teljes kihűlése után szabad visszahelyezni. Aluminotermikus hegesztésnél a hegesztés alatt az ágyazatot kis mértékben el kell távolítani.

(2) Villamosított és biztosítóberendezéssel ellátott vonalakon a megfelelő áramvezetés érdekében szükséges a hevederezett illesztések tartós átkötése, lehetőség szerint felfűrt átkötő vezetékkel.

(3) Az R200, R220, 700, 800, MA1 minőségű síneket lángvágás esetén nem kell előmelegíteni (de hideg időben ajánlott).

Az R260, R260Mn, MA2, 900 minőségű (vagy az annál magasabb karbon tartalmú síneket: (R320Cr, 1000, 1100, 1200, MA6) lángvágás előtt mindig elő kell melegíteni.

A vágás helyétől 1 – 1 m hosszúságban 40- 50 °C-ra, 15-15 cm hosszban 500 - 600 °C-ra kell előmelegíteni a sínvégeket és azután kezdhető meg a vágás. A vágás után még 3 percig utóhevítéssel tartani kell a sínvégeken az 500-600 °C hőmérsékletet.

A hőkezelt (fejedzett) síneket (R350HT, R350LHT, HSH és a pályában esetleg előforduló magyar fejedzett síneket (ezek fejrésze bizonyos mértékig edzve van) tilos lánggal vágni.

Kivételesen, a megrendelő felelősségére vagy ismeretlen eredetű sín esetén elő- és utómelegítéssel történhet a lángvágás.

(4) A lángvágott felületnek síknak és merőlegesnek kell lennie. A felületet fémtisztára kell tisztítani. A hegesztés Technológiai Utasításának megfelelően kell a sínvégeket egymáshoz illeszteni. A lánggal vágott végű síneket - a vízszintes hajszálrepedések megelőzése érdekében - még az első vonat áthaladása előtt össze kell hegeszteni.

(5) A hegesztendő sín minőségéről a megrendelőnek kell előzetesen tájékoztatnia a kivitelezőt.

3.4.4.5. Hőmérsékleti előírások

(1) Termithegesztést és ellenállás hegesztést nem szabad fagyponat alatt valamint szeles, csapadékos időjárásban végezni. Kivételes esetben fagyponat alatt legfeljebb -3 °C-ig úgy végezhető termithegesztés, ha a formák felszerelése előtt a sínvéget teljes keresztmetszetben 1-1 m hosszúságban 50 °C-ra felhevítik. A hegesztő adag ebben az esetben sem hűlhet 0°C alá, mert a megfagyott vízcseppektől robbanás következhet be a termitreakció alatt.

(2) Közbenső hegesztések a pályában (és munkapadon készülő hegesztések) 0 °C felett bármilyen sínhőmérsékleten végezhetők, illetve nagy nyári melegben ezt a munkaélettani és egészségvédelmi szempontok korlátozhatják.

(3) A záróhegesztések végzését az utasítás 7.7. Záróhegesztések alfejezete tárgyalja.

3.4.4.6. A hegesztés utáni teendők

(1) Az elkészült aluminotermikus vagy ellenállás hegesztésre vonatot a varratnak 450°C való lehűlése után, illetve a csapolástól számított 45 perc (nagy szilárdságú sínek hegesztésénél 60 perc) után szabad ráengedni. A varratdudor levágása után legfeljebb 10 km/h sebességgel szabad járművet ráengedni. A finomkösörülés befejezése után sebességkorlátozás nem szükséges.

(2) Amennyiben az előírt időkorlátozást nem tartják be, a varrat meghibásodása esetén a felelősség azt terheli, aki a vonat áthaladását engedélyezte.

(3) A meleg hegesztést esőtől és a gyors lehűléstől meg kell védeni, különben a varrat beedződhet és megrepedhet. Az ékeket a varratnak 100 °C alá hűlése után szabad eltávolítani, (kivéve, ha kivételesen járművet kell átengedni).

(4) A sínfejet kösörüléssel le kell munkálni úgy, hogy a vezetési felülettel ellentétes oldalon se legyenek durva, éles sarkok.

(5) Az alumíniumtermikus hegesztéseket maradandóan meg kell jelölni a következő adatokkal:

- a készítés éve,
- a kivitelező cég azonosítója,
- a hegesztő egyéni azonosítója,
- a hegesztési jegyzőkönyv sorszáma.

(6) A hegesztéskor keletkező hulladékokat el kell szállítani és az előírásoknak megfelelően kell kezelni.

3.4.4.7. A hegesztett sínkötések átadás-átvételi vizsgálata

(1) A hegesztett sínkötések átadás-átvételi vizsgálatát külön MÁV Zrt. utasítás szabályozza. [18]

(2) Az elkészült hegesztéseket átadás-átvétel előtt szemrevételezéssel, geometriailag (egyenességméréssel) és megállapodás esetén ultrahanggal meg kell vizsgálni.

(3) Kész hegesztés átvételi vizsgálata akkor kezdhető el, ha

- a hegesztést megjelölték a hegesztő és vállalkozó azonosító jelével és az évszámmal,
- a hegesztést megtisztították a forma maradványaitól és a légsíptól,
- a hegesztést a végső helyzetében rögzítették (a varratot leköszörülték, az ékeket eltávolították, az aljakat beágyazták és aláverték).

3.4.4.7.1. Szemrevételezéses vizsgálat

(1) A jól letisztított hegesztett kötés szemrevételezéses vizsgálata szabad szemmel történik, amely esetenként nagyítóval vagy tükrözéssel történő vizsgálattal is kiegészülhet. A szemrevételezéssel történő varratvizsgálat során ellenőrizni kell a kivitelezés minőségét, meg kell állapítani a varrat esetlegesen létrejött hibáit, a varratdudor levésését, a köszörülés hiányosságait és hibáit, ellenőrizni kell a hegesztés megjelölését.

(2) Az észlelt hibák helyét és nagyságát meg kell határozni.

3.4.4.7.2. Geometriai vizsgálat

(1) A geometriai vizsgálat célja annak a megállapítása, hogy a hegesztési varrat és 50 - 50 cm-es környezete az előírt mérettűrési követelményeknek megfelel-e. Meg kell határozni az egyeneshez viszonyított maximális eltérés (púp vagy mélyedés) értékét.

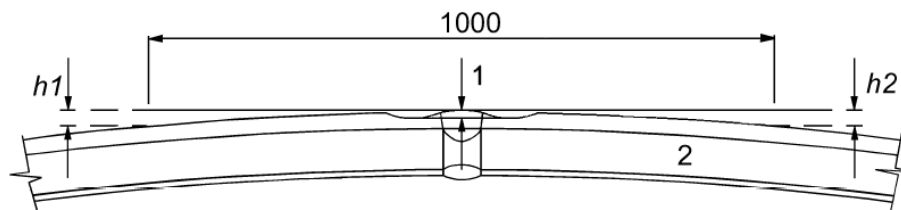
(2) A hegesztés függőleges és vízszintes síkú egyenességét a végső köszörülés után a varratra szimmetrikusan elhelyezett kalibrált mérőeszközzel kell elvégezni a sín szimmetria tengelyében, a futó- és a vezetési felületen, 1,00 méteres bázishosszon.

(3) A geometriai vizsgálatot egyenességmérő műszerrel kell végezni. A műszer méri a felületi egyenetlenségeket, kiértékeli az eredményeket, a mérési eredményt grafikusán ábrázolja, jegyzőkönyvet készít és az adatokat tárolja.

(4) Amennyiben az átvételkor egyenességmérő műszer nem áll rendelkezésre, a vizsgálat végezhető 1,00 méter hosszú acélvonalzóval és legalább 0,1 mm pontosságú hézagmérővel vagy mérőórával, de több hegesztés egyidejű átvételéhez minden esetben egyenességmérő műszert kell biztosítani.

(5) Vonalzóval való ellenőrzést domborúság esetén úgy kell végezni, hogy a vonalzó közepe a mindenkor forgáspont fölé kerüljön és a vonalzó két végén a hézag azonos legyen. A felülről domború eltérés mérése az 1. ábra szerinti jelölésekkel:

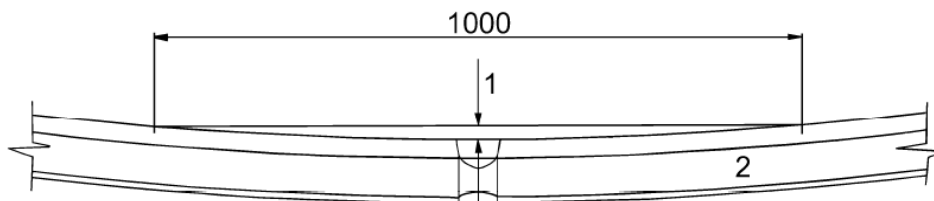
$$\frac{h1+h2}{2}$$



1 = mélyedés, 2 = sín, h1 és h2 = egyenességtől való eltérés

1. ábra Az összehegesztett sínek felülről domború eltérése az egyenessétől

(6) Homorúság ellenőrzésénél a vonalzót úgy kell elhelyezni, hogy a közepe a legnagyobb ívmagasságnál legyen. A felülről homorú helyzetet a 2. ábra mutatja.



1 = egyenességtől való max. eltérés, 2 = sín

2. ábra Az összehegesztett sínek felülről homorú eltérése az egyenessétől

(7) Az egyenességtől való eltérést első esetben a vonalzó végénél, utóbbi esetben pedig a legnagyobb ívmagasságnál kell mérni.

(8) Amennyiben az irányhibás rész hossza az 1,00 m-t meghaladja, akkor a görbület mértékét ívmagasság méréssel kell ellenőrizni.

3.4.4.7.3. A geometriai varratvizsgálat kiértékelése

(1) A műszeres mérés esetén a mért értékeket egy tizedesre kell kerekíteni. A geometriai vizsgálatnál az egyenessétől való maximális eltérés a futófelületen $\pm 0,3$ mm, a vezetőfelületen $\pm 0,5$ mm lehet a pályára engedélyezett sebességtől függetlenül.

(2) Alárendelt vágányokban, vagy 120 km/h és annál kisebb pályára engedélyezett sebességnél, ha a hegesztés feltételei nem teljesíthetők, az üzemeltető igazolása mellett a 7. táblázat szerinti csökkentett geometriai tűrések engedhetők meg.

7. táblázat Csökkentett geometriai tűrések

Pályára engedélyezett maximális sebesség (km/ó)	Megengedett eltérés (mm)	
	Futófelületen	Vezető felületen
$V < 80$	0,7	0,9
$80 < V \leq 120$	0,5	0,7

(3) A nyíltvonali és állomási fővágányban fekvő kitérők bármely részében végzett hegesztésekre a kitérő főirányára engedélyezett sebességre vonatkozó vizsgálati szempontok a mértékadók.

3.4.4.7.4. Ultrahangos repedésvizsgálat

(1) A hegesztést kézi ultrahangos készülékkel kell megvizsgálni minden esetben, amikor erre vonatkozó megállapodás van az üzemeltetővel, vagy ha a hegesztés minőségével kapcsolatban aggály merül fel. Az ultrahangos vizsgálatról külön jegyzőkönyv készül, amit az üzemeltetőnek át kell adni. Az UH vizsgálati jegyzőkönyvet csatolni kell a hegesztési jegyzőkönyvhöz.

3.4.4.7.5. Az átadás-átvételi eljárás és az eredmények értékelése

(1) Az átadás-átvételi eljárás résztvevői:

- átadó részéről: hegesztő csoportvezető vagy más műszaki vezető,
- átvevő részéről: pályamester vagy az üzemeltető más műszaki vezetője (megrendelő képviselője).

(2) Vágányzárás munka esetén az átadás-átvételi eljárást a munka befejezése után (a finomköszörülést követően) azonnal le kell folytatni, kivéve, ha előzőleg más időpontban állapodtak meg.

Munkapadon, vágánytengelyben készült hegesztés vagy több napos folyamatos vágányzár esetén az átadás-átvételi eljárást a hegesztés befejezése után azonnal, vagy legkésőbb a kitérő illetve a hegesztett sínszál beépítése (vagy mozgatása) előtt, az átvevővel egyeztetett időpontban kell elvégezni.

(3) Minden hegesztésről hegesztési jegyzőkönyvet kell készíteni a 6. melléklet 6M/1. mintalap szerinti formában, 4 példányban.

A jegyzőkönyvbe a hegesztési munka megkezdése előtt be kell jegyezni a pályára és a hegesztésre vonatkozó műszaki adatokat, az elvégzett előkészítő munkákat, a pálya állapotát és a körülményeket.

A hegesztés után a jegyzőkönyvbe rögzíteni kell a szemrevételezéssel tapasztalt állapotot, a geometriai vizsgálat mért értékeit és ezek értékelését. A jegyzőkönyvből 2 példányt a kivitelező, 2 példányt a megrendelő kap.

(4) Pályában történő hegesztések esetén, ha az egyenességmérés acélvonalzóval történt, a megrendelő (a kivitelezővel közösen) 15 napon belül köteles elvégezni a műszeres vizsgálatot és ez a mérés minősül a végleges geometriai átvételnek.

(5) A vizsgálatok alapján kell eldönteni, hogy a hegesztés átvehető vagy sem. A vizsgált hegesztés átvételre alkalmas, ha a szemrevételezéses és a geometriai vizsgálat során az átvételi feltételek teljesülnek és amennyiben az UH vizsgálat során nem észleltek hibát.

(6) Hiányosság esetén a hegesztést ki kell javítani és a javítás után az átvételt meg kell ismételni. A hiba kijavítása a kivitelező kötelessége.

(7) Ha a hiba nem javítható, a hegesztés átvételre nem alkalmas, akkor meg kell határozni a kivágásig teendő intézkedéseket (megfigyelés, felhevederezés, sebességkorlátozás) és ezt be kell jegyezni a hegesztési jegyzőkönyvbe.

(8) A hibás hegesztés megfigyelése és a sebességkorlátozás kitűzése az üzemeltető, a felhevederezés a kivitelező kötelessége.

3.4.4.7.6. Szavatosság

(1) Minden kötőhegesztésre az átadástól számított 3 évig a Ptk. szerinti szavatosság szabályai szerint köteles a felelős kivitelező helytállni. A szavatosság az adott hegesztésnél felhasznált hegesztő anyagokra és az alkalmazott technológiából eredő meghibásodásokra érvényes:

- a varrat és/vagy a hőhatásövezet törésére,
- a benne keletkezett repedésekre,
- a fejvarrat lapulására.

(2) A törés minősítését a [20] szerint kell elvégezni.

(3) A szavatossági hiba kijavítását a kivitelező a varrat feltöltésével vagy kivágásával végzi.

3.4.4.8. Feltöltő hegesztések

(1) A sínek és kitérőalkatrészek arra alkalmas lokális vagy kis hosszúságú hibáinak javítását feltöltő hegesztéssel lehet végezni. A javítás célja az alkatrész pályában fekvésének, azaz élettartamának növelése.

(2) A feltöltő hegesztésre alkalmazott eljárások ívhegesztés vagy termithegesztés lehetnek. A hegesztendő alapanyag megfelelő előmelegítését a hegesztés előtt el kell végezni.

(3) A gazdaságossági és műszaki szempontok szem előtt tartásával és a vágányzári körülmények figyelembe vételével az elhasználdott kitérőalkatrészeknél mérlegelni kell a csere helyett a feltöltő hegesztéses javítást.

(4) A javítandó alkatrészek lehetnek:

- sínek és hegesztések futó- és vezetőfelületi hibái (pl.: kivölgyelődések, kagylós hibák),
- sínek és hegesztések nem mélyen fekvő belső hibái (a vese alakú hiba kivételével, mert a vese alakú hiba további hibákra utalhat, s ezért az ilyen hibás sínt ki kell cserélni),
- keresztezési csúcsok, csúcsbetétek, könyöksínek, csúcssínek, tősínek futó- és vezetőfelületi hibái,
- keresztezési csúcsok, csúcsbetétek, könyöksínek, csúcssínek, tősínek nem mélyen fekvő belső hibái.

(5) A 0,8 méternél hosszabb feltöltő hegesztés alkalmazását - a (6) pontban közölt kivételekkel - lehetőleg kerülni kell.

(6) Az alábbi esetekben a feltöltő hegesztés nem rövid, hanem akár többször tíz méter hosszúságban végezhető:

- a sín oldalkopásának megszüntetésére,
- a sínek futófelületén a söntérzékenység javítására.

Ilyen jellegű munka tervezésekor és végzésekor ügyelni kell a hézagnélküli vágány stabilitására az előmelegítéssel bevitt többletfeszültség miatt!

(7) A feltöltő hegesztéses javítás során nem a javított alkatrész eredeti profiljának helyreállítására kell törekedni, hanem a csatlakozó részek kopottságának megfelelő mértékig történő javítására. Cél a váltókban a tő- és csúcssínek elhasználódottságának futásbiztonsági szempontból történő javítása, a járműkerék folyamatos átlépésének biztosítása.

Csúcssínen történő javítás esetén a cél a váltók elhasználódás-vizsgálati feltételekre történő megfelelés, azaz a kerék tősről csúcssíre történő átmenetének nagy biztonsággal történő biztosítása.

(8) Több munkadarabon végzendő sín- és hegesztés megújítási munkáknál (pl. vonalrehabilitációs munkáknál) előzetesen ultrahangos és geometriai vizsgálattal kell dönteni az alkalmazandó köszörülésről, feltöltő hegesztésről, széles hegesztéssel vagy síncserével történő kiváltásról.

(9) Kitérőalkatrészen történő feltöltő hegesztés előtt ultrahangos vizsgálattal fel kell deríteni az esetleges belső hibákat. Az alkatrész javíthatóságáról hegesztő műszaki szakember bevonásával kell dönteni.

3.4.5. Szigetelt sínillesztések kialakítása

3.4.5.1. A szigetelt sínillesztések felhasználási területe

(1) A szigetelt sínillesztések felhasználási területét a 8. táblázat foglalja össze.

8. táblázat A szigetelt sínillesztések felhasználási területe

A kötés típusa	Sínrendszer	Alkalmazható pályasebesség (km/h)	Engedélyezhető tengelyteher (kN)	Megjegyzés
Polimer-kompozit műanyag hevederes szigetelt kötés	54 E1	120	225	Hevederes illesztésű vágányban állandó jelleggel, hézagnélküli vágányban ideiglenesen használható
GTI rendszerű gyári ragasztott szigetelt kötés	MÁV 48	100	225	A VAMAV Kft. folyamatosan ellenőrzött minőségű gyári kötése. A helyszíni kötöttségek kivételével általánosan használandó!
	54 E1 és 60 E1	160	185 (120 km/h felett)	
Különbféle helyszíni szigetelt kötések (GTI helyszíni, MT „S” MTH-P HIDROPRESS „S”)	MÁV 48	100	225	A kötések elsősorban különféle kötöttségek miatt helyszíni kialakításra használhatók
	54 E1 és 60 E1	160	185 (120 km/h felett)	

(2) A szigetelési mintarajzok a 2. mellékletben láthatók.

3.4.5.2. A szigetelt sínillesztések kialakításának szabályai

3.4.5.2.1. Új szigetelt sínillesztések kialakítása

(1) Hézag nélküli vágányban és összehegesztett kitérőben csak ragasztott szigetelt sínillesztések létesíthetők. Nyíltvonalon és állomási átmenő vágányokban – kivéve azokat a helyeket, ahová gyári ragasztott szigetelt sínkötés nem építhető be (pl. kettős keresztezésnél) – még átmenetileg sem építhető be műanyag hevederes kötés (a polimer-kompozit hevederes kötetést kivéve). A műanyag hevederes illesztések még a ragasztott szigetelt kötések meghibásodása esetén sem használhatók.

(2) Folyóvágányokban új építésnél arra kell törekedni, hogy $0,1V + 0,1V = 0,2V$ (m) hosszúságú, lehetőleg gyárilag előregyártott ragasztott szigetelt sínek épüljenek be, ahol „V” a pályasebesség km/h-ban.

Ha ez nem lehetséges, úgy $V \geq 120$ km/h pályasebesség esetén $12+12 = 24$ m hosszú, $V < 120$ km/h esetén $6+6 = 12$ m hosszú ragasztott szigetelt sínek is beépíthetők.

Az első beépítéskor megengedett, hogy a ragasztott sín hosszából 10-10 cm levágásra kerüljön, mivel a ragasztott kötések tönkremenetele hamarabb következik be, mint a síneké. Így az esetleges csere alkalmával ismét beépíthető az alaphosszúságú ragasztott sín.

(3) A kitérőket a gyártóműtől szigetelve kell megrendelni, megadva, hogy a szigetelt illesztéseknek a váltó után az egyenes ágba, kitérő ágba vagy mindkét ágba és a keresztezés előtt melyik ágba kell lennie (A,B,C,D változat). [21]

- (4) A ragasztott szigetelt illesztésnek az aljtávolság felezőpontjába kell kerülni. Ettől csak olyan mértékű eltérés engedhető meg és csak olyan aljtávolság alkalmazható, amely esetekben a szigetelt illesztéseknél a lezorító csavar és a hevedercsavar tengelyei közötti távolság nem kisebb, mint 73 mm.
- (5) A ragasztott szigetelt sínillesztéseket új építés esetén a [21] szerint kell elhelyezni a vágányokban és a kitérőkben, míg az egyszerű és kettős vágánykapcsolatokban pedig a [23] szerint.
- (6) Vágányfoglaltságos biztosító berendezés esetén mind a szemben, mind az egymás után fekvő kitérők között a ragasztott szigetelt kötéseket – 18 m-nél kisebb távolság esetén – a kitérők közötti távolság felezőpontjában kell elhelyezni.
- (7) Egyszerű vágánykapcsolatokban a ragasztott szigetelt illesztésnek a két kitérő közötti sínszálak felezőpontjába kell kerülnie.
- (8) Átszelési kitérőben szigetelt sínkötés csak az egyszerű keresztezések elején alakítható ki helyszíni ragasztással. Kivételesen itt megengedhető a polimer-kompozit műanyag hevederes illesztés használata is.
- (9) A vágány építésével (felújításával) egyidejűleg kell a szigetelt ragasztott kötéseket beépíteni a meglévő biztosító berendezéshez szükséges kötésekön kívül a később létesítendő biztosító berendezés részére is abban az esetben, ha az új biztosító berendezés várhatólag 3 éven belül üzembe helyezésre kerül.
- (10) A szigetelt illesztésnek a jelzővel szembe kell kerülnie. Attól általában ± 1 m eltérés engedhető meg. Indokolt esetben a szigetelt kötés a bejárat és fedező jelzőnél, valamint egyvágányú vonalakon a térközjelzőnél a haladási irányt tekintve a jelző mögött 10 m-re, a kijárat jelzőknél 50 m-re lehet.
- (11) Régi talpfás vagy fabetétes betonaljakkal készült állomási nem átmenő vágányok közepén, ha a hosszuk az 500 m-t meghaladja, szigetelt illesztéseket kell beépíteni. Az egyes állomási vágányokban lévő szigetelt illesztések lehetőleg egy vonalba (szelvénybe) essenek.
- (12) A kitérőkben az egyszerű keresztezésnek is mindig földeltnek kell lennie.
- (13) Siklasztó saru szigetelt sínszálon nem lehet.
- (14) A vágányzáró sorompóhoz tartozó szigetelt illesztésnek a vágányzáró sorompó gerendája alatt kell lennie.
- (15) Szigetelt sínillesztés útátjáróba nem eshet. Attól - a kötöttségeket kivéve - legalább 6 m-re kell kerülnie.
- (16) Kitérőcsere esetén a régi megoldású ragasztott szigetelt kötés elhelyezési módot ki kell küszöbölni. A vezetősínes pályasínbe és a villasínbe ragasztott kötés már nem építhető be.
- (17) Ha a vágánykapcsolat különböző rendszerű sínekből áll, akkor a ragasztott szigetelt kötést a nehezebb sínrendszerű sínből kell készíteni és a könnyebb rendszerű sínhez való csatlakozásnál – általában a kitérő végénél – átmeneti hegesztést kell kialakítani.

(18) Kötöttségek esetén a ragasztott kötések hossza új építésnél is lecsökkenthető – a kitérők után kialakítandó sínszálakon kívül is – legfeljebb 6 m-ig nyíltvonalon és állomási átmenő vágányokban is. Egymással szemben 18 m távolságban fekvő kitérők esetén – amit új beépítések esetén lehetőleg kerülni kell – a ragasztott kötésnek legalább 1,8 m távolságra kell kerülni a kitérő elejétől.

(19) A szigetelt sínszálak legkisebb hosszának legalább 18 m-nek, az automatikus állítású gurító pályaudvaron a váltókra telepített szigetelt sínek együttműködő hosszának legalább 14 m-nek kell lennie.

(20) A ragasztott szigetelt sínek előállításához csak I. osztályú, ultrahangos vizsgálattal ellenőrzött és hibátlannak minősített új síneket szabad felhasználni.

(21) Ha min. 880 N/mm^2 szakító szilárdságú sínekkel készülő vagy készült vágányba ragasztott szigetelt sínszálakat kell beépíteni, akkor erre a célra ugyanilyen szilárdságú sínekből készült ragasztott kötésekkel kell beépíteni.

(22) A ragasztott szigetelt illesztéseket az igény szerinti hosszúságú és minőségű sínszál megfelelő helyen történő elvágásával kell készíteni. Az esetleges gyárjegyet le kell köszörülni.

(23) A gyárilag készült ragasztott szigetelt sínillesztést GTI betűkkel maradandóan meg kell jelölni. Ezen kívül a ragasztástól kb. 500 mm-re cégcímkén maradandóan fel kell tüntetni a gyártási számot, és a gyártási év utolsó két számjegyét.

(24) Az illesztés alatti, továbbá a szomszédos 3-3 alj és a rajtuk lévő kapcsolószerkezetek törtek, repedtek nem lehetnek. Az ezekhez az aljakhoz csatlakozó részben 5-5 m hosszban a fekszint hibákat meg kell szüntetni, a szennyezett ágyazatot ki kell rostálni, és elő kell állítani a szabványos ágyazati szelvényt. A törött, repedt aljakat ki kell cserélni.

(25) A már meglévő szigetelt illesztés helyére kerülő új szigetelt illesztés beépítésénél, törekedni kell az illesztési hely helyben maradására. Kedvezőtlen alépítmény, elsárosodott ágyazat esetén az illesztés középvonalát legalább 3 aljtávolsággal eltolva kell beépíteni a csatlakozó szerelvények szükség szerinti áthelyezésével, ha a biztosítóberendezés ezt megengedi, ügyelve a hegesztések megfelelő távolságának betartására.

(26) A szigetelési munkákhoz szigetelési tervet kell készíteni. Sínkopás vagy egyéb okok miatt a biztosítóberendezési szakszolgálat hozzájárulásával a szigetelt kötés helye kismértékben megváltoztatható.

3.4.5.2.2. Utószigetelések kialakítása

(1) Ha meglévő hégagnélküli vágányokba vagy összehegesztett kitérőkbe utólag kell ragasztott kötésekkel beépíteni, akkor a szigetelt illesztések helyzetére vonatkozó érvényes építési előírásokat be kell tartani.

A szigetelt sínszálak vágányokban való hosszára a fentiek vonatkoznak, kitérőben pedig a váltó végéhez illetve a keresztezés elejéhez csatlakozó sínszálaknak annyival kell hosszabbnak lenni az új építésnél alkalmazottnál, amilyen hosszát a hegesztés kivágása miatt pótolni kell.

A keresztezés elejénél – a 48 XI és 54 XI r. kitérőket kivéve – a vezetősínes sínből illetve a könyöksínből 60 mm-nél több nem vágható le.

(2) Ragasztott szigetelt illesztéseket utószigetelés esetén a [22] szerint kell elhelyezni vágányokban, kitérőkben és egyszerű vágánykapcsolatokban, míg a [23] szerint a kettős vágánykapcsolatokban.

(3) Ha szabványos hevederes illesztésekkel kialakított kitérők a ragasztott szigetelt illesztések beépítése után kerülnek összehegesztésre, mert állapotuk ezt lehetővé teszi, akkor is az előző (2) pontban említettek szerint kell a szigetelt kötéseket behegeszteni, csak ilyenkor nem a hegesztési varratokat kell levágni, hanem a fűrt végeket. Ez esetben azonban a fűrt végeket abban a sínszámban is le kell vágni, amelyikbe ragasztott szigetelt sínkötés nem kerül.

(4) Két hegesztésnek egymástól utószigetelésnél is legalább 6,00 m-re kell lennie. Ha a rajz szerinti megoldás alkalmazása esetén ennél közelebb kerülne két hegesztés egymáshoz, akkor ezt a ragasztott szigetelt sínszál után beépítendő sín hosszának a 6-12 m közötti megválasztásával kell elérni. Ez a sín lehet a ragasztott szigetelt sínszál helyéről kikerült sín is (tehát ennek a kikerülő sínnek a hosszirányú mozgatásával). Nyíltvonali vágányoknál pedig elsősorban a szigetelt illesztés helyének a megválasztásával kell elérni a legalább 6,0 méteres távolságot.

(5) Utószigetelésnél két ragasztott szigetelt kötést tartalmazó közbenső sínszál nem használható. Ha utószigetelésnél két szigetelt kötést kell egy közbenső sínszámba elhelyezni, akkor a váltó utáni és a keresztezés előtti ragasztott kötéseket – ez utóbbiak beszabása után – úgy kell beépíteni, hogy a két ragasztott kötés egy hegesztési varrattal csatlakozzon egymáshoz és a ragasztott kötések az előírt aljak közé az aljtávolság felezőpontjába kerüljenek.

3.4.5.3. A ragasztott szigetelt sínillesztés beépítése

(1) Hézagnélküli vágányok építésénél a ragasztott szigetelt illesztéseket a jóváhagyott hegesztési és szigetelési terv szerint kell beépíteni. A ragasztott szigetelt sínillesztések elhelyezésénél a vonatkozó utasításban foglaltakat kell figyelembe venni. [24]

(2) Az előregyártott ragasztott szigetelt sínek beépítése többféleképpen történhet:

- a ragasztott szigetelt sín a semleges hőmérsékleti zónában épül be,
- a ragasztott szigetelt sín a gombolással együtt épül be,
- a ragasztott szigetelt sín fesztelenítéssel együtt épül be.

(3) A ragasztott szigetelt sínt a semleges hőmérsékleti zónában kell beépíteni akkor, ha olyan vágányba történik a behegesztése, amelyet már a gomboláskor, vagy a korábban elvégzett sínfeszültség feloldással semleges hőmérsékleti zónába tettek. A hegesztésektől mindkét irányban kifelé a 12. táblázatban közölt hosszakon a feszültségmentesítést végre kell hajtani.

(4) A ragasztott szigetelt sín a gombolással együtt akkor épül be, amikor a gombolás a ragasztott kötés helyéhez érkezik. Ekkor a ragasztott szigetelt kötetést pontosan be kell szabni, és el kell készíteni az első hegesztést. Ezzel elkerülhető, hogy a hosszmozgások miatt a ragasztott szigetelt illesztés az aljtávolság közepéről eltolódjon. Ezután a másik végtől folytatható a gombolás.

Két ragasztott szigetelt sín közötti szakaszt több gombolási szakaszra kell osztani, ha az (általában igaz) nagyobb, mint az egyszerre begombolható hossz.

(5) Amikor a ragasztott szigetelt sín feszítelenítéssel együtt épül be, akkor a sínfeszültség feloldási szakaszokat úgy kell meghatározni, hogy a ragasztott szigetelt sín teljes egészében, a sínfeszültség feloldási szakaszba kerüljön bele. (Arra ügyelni kell, nehogy a szigetelt illesztés legyen a sínfeszültség feloldási szakasz határa.) A feszíteleníteni kívánt szakaszt ki kell feszíteleníteni, és amikor a sín a hőmérsékletnek megfelelő hosszváltozást már felvette (nem mozdul tovább), a szigetelt kötetést be kell szabni a helyére.

(6) A ragasztott szigetelés sínfeszítővel terhelhető szerkezet.

(7) Azokon a helyeken, ahol nem építhető be előregyártott ragasztott szigetelt illesztés (kettős keresztezésű kitérő), ott helyszíni ragasztott szigetelt illesztést kell kialakítani.

(8) Folyóvágányban is készíthető helyszíni ragasztott szigetelt illesztés akkor, ha a helyszíni ragasztott szigetelt illesztésre vonatkozó technológiai utasítás maradéktalanul betartható (pl. hőmérsékleti és egyéb kötöttségek esetén).

3.4.5.4. A GTI rendszerű gyári ragasztott szigetelt sínszálak tárolása és szállítása

(1) A szigetelt sínszálakat csak talpra állítva, egy sorban szabad tárolni. Szállítani csak egyforma vastagságú, egymástól legfeljebb 2 m távolságban lévő fapallón vagy fagerendán szabad.

(2) A ragasztott szigetelt sínszálakat mind rakodás, mind tárolás közben óvatosan kell kezelni. Különösen ügyelni kell arra, hogy az illesztésben deformáció ne keletkezzék.

(3) A 4 m-nél hosszabb szigetelt sínszálakat csak sínlerakó berendezéssel szabad fel- és lerakni.

3.4.6. A hézagnélküli vágány végének kialakítása

(1) A hézagnélküli vágány ott ér véget, ahol hevederes vágányhoz, dilatációs készülékhez vagy össze nem hegesztett kitérőhöz csatlakozik.

(2) A hézagnélküli vágány végén hatlyukú hevederekkel hevederes illesztést kell kialakítani (kivéve azon kitérőknél, ahol a szerkezeti kialakítás miatt csak négylyukú heveder alkalmazható). A hevederes illesztést a semleges hőmérsékleti zónában szoros illesztéssel kell készíteni, kenetlen, hevedercsavarokkal erősen megszorított hevederpárral.

(3) A hevederes illesztésben a sínek keresztmetszeti méreteinek (kopásának) azonosnak kell lennie.

(4) A hézag nélküli vágány végétől számított 50 m hosszú szakaszon az ágyazatot - a nagy hosszirányú ágyazati ellenállás érdekében - gondosan meg kell tömöríteni, a leerősítéseket (az előírt nyomatékkkal, a hézagok előírt mértékének ellenőrzése mellett) állandóan meghúzott állapotban kell tartani. A megfelelő hosszirányú ellenállás biztosítása miatt, hogy a sín az alátétlemezhez/aljhoz képest ne tudjon elmozdulni, sínvándorlás gátló szerkezetek felszerelésére is szükség van (ld. 3.4.3.4. alfejezetet).

(5) A hézag nélküli vágány megszakításánál legalább egy 24 m hosszú, hevederes csatlakozású védőmezőt kell létesíteni

- nem ragasztott kivitelű hevederes illesztés védelmére,
- hídmérleg, hídprovizórium mindkét végén levő illesztéshez csatlakozva.

(6) A hézag nélküli vágány végén kialakuló lélegző szakasz csatlakozásánál a hőmérsékleti körülmények (pl. hidegben végrehajtott hegesztés után a sínhőmérséklet csökken), vagy beavatkozások (pl. hidegebb időszakban végzett vágányszabályozási munka), illetve a vágány rosszabb állapota miatt keletkező nagy hézagot meg kell szüntetni. Ha ez hideg időben, ideiglenes jelleggel, egy, a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszúságú sín beszabásával történik, akkor április 15. előtt a semleges hőmérsékleti zónában a sínszálat a végétől számított legalább 150 m hosszban feszültségmentesíteni kell.

Ugyanezt a feszültségmentesítést akkor is végre kell hajtani, ha sínbeszabás nem történt, a hézagot véglegesen megszüntették (sínfeszítővel és hegesztéssel). Ha azonban a nagy hézag a feszültségmentesítés után sem szűnik meg, akkor egy, a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszúságú sínt kell beszabni a hézag nélküli vágány végénél úgy, hogy az előírt szoros illesztési hézag megvalósuljon.

(7) A varratsugorodási feszültségeket a hegesztés helyétől mindkét irányban 30-30 méter hosszúságban kell eloszlatni.

(8) Ha a feszültségmentesítés után a vágány végénél a hézag megfelelő értékű lett, vagy a sínszál annyira meghosszabbodott, hogy a helyes hézag kialakítása miatt a sínvégből egy szeletet le kell vágni, akkor a csavarok lehúzását a sínvégtől, illetve a levágáshoz szükséges hosszú kihagyva kell elkezdni.

(9) Villamosított és biztosítóberendezéssel ellátott vonalakon a megfelelő áramvezetés érdekében szükséges a hevederezett illesztések tartós átkötése, lehetőség szerint felfűrt átkötő vezetékkel.

3.5. Hézag nélküli vágány kialakítása alagútban

3.5.1. Zúzottkő ágyazatos vágány

(1) 240 méter hosszú vagy annál rövidebb alagútban fekvő, zúzottkő ágyazatos vágányra a 3.3. és 3.4. alfejezetekben leírt, értelemszerűen vonatkoztatható előírások az érvényesek. Ilyen rövid alagutakban az alagúton kívüli nyíltvonali vágány tényleges semleges hőmérsékletétől eltérő semleges hőmérséklet kialakítására szükség nincsen, s a hézag nélküli vágány megszakítás nélkül átvezethető az alagúton.

(2) 240 méternél hosszabb alagútban fekvő zúzottkő ágyazatos vágányban, indokolt esetben (pl. ha a sínhőmérséklet mindig alacsonyabb +15 °C-nál), külön engedéllyel, a hézagnélküli vágány megszakításával, az általánosan érvényes semleges hőmérséklettől alacsonyabb is kialakítható. A megszakításokat az alagútban, a kapuzattól 60 – 100 méter távolságban célszerű kialakítani.

3.5.2. Zúzottkő ágyazat nélküli vágány

(1) Alagutakban az alagútszelvény méretének csökkentése, a vágány fekvésgeometriája állandóságának biztosítása (azaz a vágányszabályozások elmaradásának) és a környezetre jutó zaj- és rezgésterhelés csökkentése érdekében ágyazat nélküli (merevlemezes) hézagnélküli felépítményt célszerű építeni.

(2) A merevlemezes hézagnélküli felépítmény csak geológiailag stabil, megfelelő teherbírású és hosszú távon is süllyedés- illetve alakváltozás mentes alátámasztási körülmények biztosítása esetén valósítható meg.

(3) A felépítményszerkezet kialakítási változatai az alábbiak lehetnek:

- előregyártott vagy monolit vasbeton lemezre fektetett, feszítettbeton keresztaljas vágánymezők, monolit betonnal kiöntve, (pl. Rheda rendszer),
- monolit vasbeton lemezbe beragasztott lehorgonyzó csavarokkal rögzített megoldás (pl. Hilti rendszer),
- előregyártott vasbeton lemezre pontszerű leerősítésekkel lekötött vágány (pl. ÖBB-Porr rendszer),
- kiöntött síncsatornás rendszer (pl. Edilon rendszer),
- tömeg – rugó rendszer.

(4) A felépítményszerkezettel szemben támasztott legfontosabb követelmények:

- a sínalátámasztás statikus rugóállandóját a tervezési paraméterek, a helyi körülmények és a zaj- és rezgéscsillapítási követelmények függvényében kell megállapítani,
- a sínfej járműteher alatti rugalmas kihajlása ne legyen 1,5 mm-nél, a rugalmas nyombővülés 3 mm-nél nagyobb,
- építéskor végrehajtható legyen a finom irány és magassági korrekció,
- a földmunkán fekvő ágyazatos és az alagút merevlemezen épített ágyazat nélküli hosszak között, ha az a jelentősen eltérő alátámasztási merevség miatt szükséges, átmeneti szakaszt kell kialakítani.

4. Hézagnélküli vágányok kitérőinek összehegesztése, elbontása, cseréje

4.1. A kitérők összehegesztésének feltételei

(1) A kitérők rendszere nyíltvonalon és állomási átmenő vágányokban megegyezik a pályasín rendszerével, de indokolt esetben (sebesség, forgalmi igénybevétel nagysága) egy rendszerrel nagyobb is lehet annál. Utóbbi esetben új építésnél a nagyobb sínrendszerű kitérő végén csatlakozó átmeneti szakaszt kell kialakítani, mind az egyenes, mind a kitérő irányban.

(2) Csak tiszta, megfelelő minőségű, tömörségű és vastagságú (0,35 m hatékony ágyazatvastagság) ágyazatban fekvő kitérőt szabad behegeszteni. Gondoskodni kell az esetlegesen szükséges védő-/erősítő réteg beépítéséről és a jó víztelenítésről.

(3) A kitérőt a behegesztés megkezdése előtt hibamegszüntető eljárással ki kell szabályozni.

(4) A kitérők behegesztésénél különös gondot kell fordítani a csúcssíneknek a tősínekhez viszonyított megfelelő helyzetére. A behegesztett kitérőben a tősínek gyakorlatilag mozdulatlanul fekszenek, míg a csúcssínek dilatálnak.

(5) A geo rendszerű leerősítésű kitérők csúcsbetétjéhez csatlakozó síneket 50 méter hosszban sínvándorlástgátlókkal kell ellátni. Ha a kitérőben rugalmas sínleerősítést alkalmaznak, akkor a sínvándorlástgátlók felszerelése elmarad, kivéve a magas mangántartalmú keresztvezési csúcsbetétekkel rendelkező, a villasínekkel össze nem hegesztett kitérőket.

(6) Nem összehegeszthető kitérő új hézagnélküli pályába csak $V \leq 80$ km/h pályasebességig építhető be.

4.2. Új kitérők összehegesztése

(1) A hézagnélküli vágányokban fekvő vagy azokhoz csatlakozó új kitérőket (nagysugarúakat is) össze kell hegeszteni, és a csatlakozó vágányokhoz is hozzá kell hegeszteni. A kitérőket akár egyenként, akár csoportosan össze lehet hegeszteni.

Új kitérőket, hacsak nem ideiglenes jelleggel kerültek beépítésre, célszerű összehegeszteni még akkor is, ha a kitérőhöz hagyományos vágányok csatlakoznak.

(2) Különböző sínrendszerű kitérők közvetlenül egymáshoz való csatlakozása esetén, a villasínben és a vezetősín melletti pályasínben gyárilag kell átmeneti hegesztést készíteni.

(3) Kitérőcserénél a kitérő elejét, illetve a végét hosszabbított kivitelben kell megrendelni, ha az meglévő vágányhoz vagy kitérőhöz csatlakozik.

(4) Ha a kitérőnek csak egyik végéhez (elejéhez, vagy végéhez) csatlakozik hézagnélküli vágány, akkor a kitérőt össze kell hegeszteni a hézagnélküli vágánnyal. A másik irányból, a kitérő elejéhez, vagy végéhez csatlakozó hagyományos vágányból, a kitérőhöz csatlakozó 100 m hosszú szakaszt, - a hézagnélküli vágányok létesítésére vonatkozó feltételek teljesítése mellett - össze kell hegeszteni még akkor is, ha az egy alárendelt vágány. Ezzel elkerülhető, hogy a kitérő lélegző szakaszba kerüljön.

(5) Nagysugarú kitérőknél valamennyi közbenső illesztést be kell hegeszteni, abban az esetben, ha a kitérő, a hosszirányú mozgásokra kevésbé érzékeny csúcssín rögzítő szerkezettel van felszerelve (pl. zárnyelves).

Kampózásos nagysugarú kitérőknél a csúcssín és könyöksín között lévő illesztéseket nem szabad behegeszteni, azokat nagyszilárdságú hevedercsavarokkal szerelve, hevederes illesztésként, szoros illesztési hézaggal kell meghagyni.

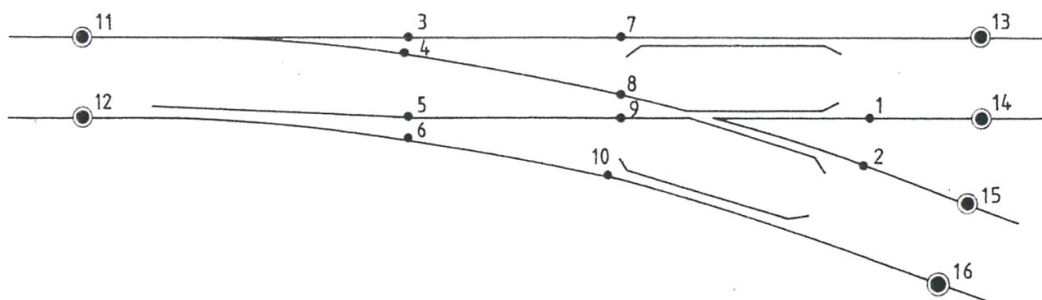
(6) Átszelési kitérőknél csak az egyszerű keresztezések vezetősínes pályasínjeit, illetve a könyöksínjeit hegesztjük össze a tősinékkal.

(7) 48 rendszerű ikeraljás kitérőknél az iker alátétlemezek helyett egyszerű alátétlemezeket kell beépíteni. A keresztezés előtti egyszerű alátétlemezeket megfelelő méretben le kell sarkítani, hogy egymás mellé leköthetők legyenek.

(8) A varratok számozási sorrendjét egyszerű kitérőnél a kitérő főiránya és mellékiránya dönti el, azonos vagy ellenkező görbületű ívesített kitérőnél is. Szimmetrikusan ívesített kitérőnél a kitérővizsgálati könyvben meghatározott főirányt kell alapul venni.

A fentiek szerint az egyszerű kitérőben levő hegesztések sínszálankénti számozása a következő (ld. 3. ábrát):

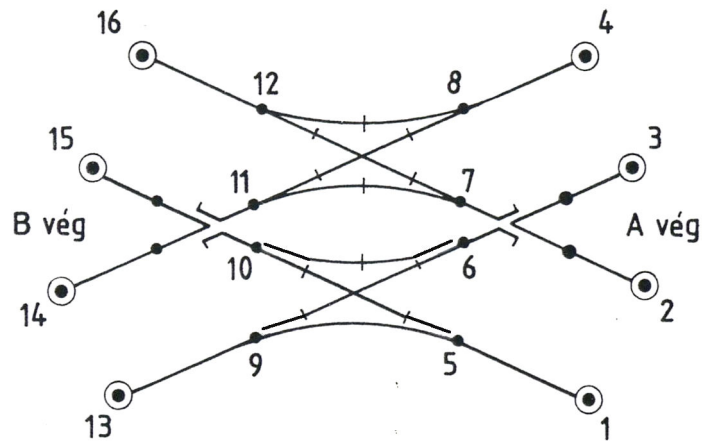
- főirány
 - egyenes tősin: 11, 3, 7, 13,
 - íves tősin eleje/egyenes csúcssín és meghosszabbítása: 12 / 5, 9, 1, 14,
- mellékirány
 - íves csúcssín: 4, 8, 2, 15,
 - íves tősin meghosszabbítása: 6, 10, 16.



3. ábra Az egyszerű kitérőben levő hegesztések sínszálankénti számozása

Ha a kitérőben a közbenső részen a szabványosnál több hegesztés készül, azaz két alaphegesztés közé újabb hegesztések kerülnek, akkor azokat tört alakban kell számozni. A számlálóba a megelőző alaphegesztés száma, míg a nevezőbe az a sorszám kerül, ahányadik az alaphegesztések között az újabb hegesztés.

Átszelési kitérőben a varratok számozási sorrendjét a 4. ábra mutatja.



4. ábra Az átszelési kitérőben levő hegesztések sínszálankénti számozása

4.3. Kitérők összehegesztése pályában

(1) Abban az esetben, ha a kitérőt a beépítés helyén kötik le, akkor először a közbenső hegesztéseket kell elvégezni.

A kitérők közbenső hegesztéseit 0 °C feletti sínhőmérsékleten szabad elvégezni. Csak a teljes beágyazást követően lehet a közbenső illesztéseket behegeszteni. A leerősítő kapcsolószereket a hegesztés előtt fel kell oldani és azokat a hegesztési varrat lehűlése után szabad újra meghúzni.

Kitérőn belül a hegesztéseket a váltó végeinek behegesztésével kell kezdeni. A további hegesztéseket a „belülről kifelé” elv szem előtt tartásával kell elvégezni.

(2) A pályában fekvő, magas mangántartalmú keresztezési csúcsbetéteket (utólag) nem lehet összehegeszteni a villasínekkel. Ilyenkor a villasíneket szoros illesztéssel kell a keresztezéshez csatlakoztatni, és a csúcsbetéthez csatlakozó síneket 50-50 m hosszban, az összehúzóirányával szemben, a tényleges semleges hőmérsékleten sínvándorlás-gátlókkal kell ellátni.

4.4. Kitérők összehegesztése munkapadon

(1) Amikor a kitérő beépítését, cseréjét olyan eszközzel végzik, mellyel a teljes kitérő egy egységben beépíthető, akkor a kitérő közbenső illesztéseit munkapadon kell behegeszteni. A munkapad kialakításánál ügyelni kell arra, hogy az egyenletes fekszintet biztosítsa.

(2) Amennyiben a kitérő beépítését vasúti daruval végzik, melynek terhelési vagy gémkinyúlási határába nem fér bele a teljes kitérő emelése, akkor a közbenső részt hegesztjük össze csak a keresztezési résszel. Ekkor a váltórészt külön emelik be a fekvési helyére, és a váltót a pályában hegesztik össze a közbenső résszel, az előző részben leírtak szerint. A beemeléskor a káros feszültségek keletkezését el kell kerülni.

(3) Munkapadon a kitérők közbenső hegesztése csak akkor készíthető el, ha az új és tömörített ágyazatra kerül. Ebben az esetben a beépítésnek és az azt követő beágyazásnak 0 °C és +30 °C között kell megtörténnie.

4.5. Záróhegesztések végzése kitérőknél

(1) A záróhegesztéseket a forgalomba helyezést követően 72 órán belül el kell végezni!

(2) Közvetlenül a záróhegesztés előtt a kitérőt újból ki kell szabályozni, és az esetleg még be nem hegesztett közbenső illesztéseket (3 – 10. számú illesztések) is be kell hegeszteni.

(3) Ezt követően fel kell oldani és feszültségmentesíteni kell a tősinékhez csatlakozó közbenső és vezetősínes pályasíneket a záróhegesztés előtt. A váltórész feszültségmentesítés nélkül marad!

Azoknál a kitérőknél (régi gyártású kitérők), melyeknél a vezetősín kialakítása és szerelési módja nem teszi lehetővé a jelentősebb szerkezeti megbontás nélküli sínfeszültség feloldást (a síncsavarok alátétlemezen, sínszéken lévő furatai a sínfeszültség feloldás következtében elmozdulhatnak a talpfán lévő furatokhoz képest), ott a teljes kitérő feszültségmentesítés nélkül marad.

(4) Amennyiben a kitérő eleje vagy vége síncsavaros leerősítésű vágányhoz csatlakozik, akkor azt a záróhegesztés előtt legalább 100 m hosszúságban a semleges hőmérsékleti zónában feszültségmentesíteni kell. (Kivéve, ha a csatlakozó rész feszültségmentes.) Ez a 100 m csak akkor rövidíthető le, ha 100 m-en belül másik kitérő van. Ilyenkor a sínszálat, a másik kitérő csúcsbetétjéig, vagy tősinjéig oldjuk fel. A varratzsugorodási feszültségek külön elosztatása nem szükséges.

(5) A záróhegesztés, valamint a sínvándorlás-gátló felszerelése csak a semleges hőmérsékleti zónában (+15 °C és +28 °C közötti sínhőmérsékleten) végezhető el. A záróhegesztések hegesztési hézagait csak a csatlakozó szakaszok feszültségmentesítése után szabad kialakítani.

(6) A záróhegesztések végzésénél ügyelni kell arra, hogy ugyanazon sínszálat figyelembe véve (pl. az íves tősin elején és az íves vezetősínes pályasín végén), a kitérő elején és végén a záróhegesztések közvetlenül egymás után legyenek elvégezve, még egy vágányzári időszakon, illetve egy semleges hőmérsékleti időszakon belül, hogy a kitérőn belül ne alakulhasson ki átmeneti szakasz.

(7) Ha a záróhegesztések a semleges hőmérsékleti zónán kívül készültek, az utófeszítelenítést alacsony hőmérséklet esetén április 15-ig, magas hőmérséklet esetén november 15-ig a semleges hőmérsékleti zónában el kell végezni. A vágásokat a tősinék elejétől illetve a vezetősínek melletti sínek végétől a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti távolságban kell elkészíteni.

(8) Kitérők záróhegesztésének készítésekor sínfeszítő berendezés nem használható.

(9) A kitérők utószigetelése esetén a szigetelt sínek elhelyezésére tervet kell készíteni és azt jóvá kell hagyatni. Utószigetelés előtt el kell végezni a szükséges alkatrész cseréket.

4.6. Kitérők elbontása, cseréje

(1) Összehegesztett kitérő elbontásakor a sínvágásokat a kitérő elején és végein, a hegesztések középvonalától 5 cm-re kell elvégezni úgy, hogy a hegesztések rajtamaradjanak a kitérőn. Ezeket aztán a beépítés előtt 5 cm-re a hegesztés középvonalától le kell vágni és a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszúságú sínekkel kell a csatlakozást megoldani.

(2) A szállítás megkönnyítése érdekében további vágások is végrehajthatók a kitérőben. Ha a kitérőt javítás nélkül máshol ismét beépítik, akkor a vágásokat a közbenső sínek felező pontján kell elvégezni és beépítés után ott összehegeszteni.

5. Semleges hőmérséklet, munkahőmérséklet

5.1. Semleges hőmérséklet

(1) Hézagnélküli vágányokat és összehegesztett kitérőket úgy kell létesíteni és karbantartani, hogy az egyes sínszálak semleges hőmérséklete a semleges hőmérsékleti zónán (+15°C és +28°C) belül legyen. Törekedni kell a névleges semleges hőmérséklet (+23°) kialakítására.

(2) Meglévő vágányokra a régi előírások (1988. évi kiadású D. 12/H. Műszaki útmutató) érvényesek mindaddig, amíg a tényleges semleges hőmérséklet megváltozásával járó beavatkozás nem történik. A régi előírásokat az alábbi 9. táblázat foglalja össze.

9. táblázat A semleges hőmérséklet értékei az 1988. évi kiadású D. 12/H Műszaki útmutató szerint kialakított hézagnélküli vágányokra

Helye	Semleges hőmérséklet (C°)	Alsó értéke (C°)	Felső értéke (C°)
<i>Általában</i>	+ 20	+15	+ 23
Aluminotermikus eljárással hegesztett 48 rendszerű vágányokban		+15	+ 20
360 m < R ≤ 400 m ívsugár tartományban		+ 20	+ 25
60 rendszerű vágányokban, ha az R ≤ 650 m		+ 20	+ 25
1978. előtt létesített vágányok (ha azóta nem történt feszültségmentesítés)		+ 10	+ 15
1969. előtt létesített betonaltás, nem átmenő állomási vágányok (ha azóta nem történt feszültségmentesítés)		+ 5	+ 15
1978 – 1980 között létesített vágányok (ha azóta nem történt feszültségmentesítés)		+ 23	+ 25
Hosszú alagutakban, ha a sínhőmérséklet mindig alacsonyabb +15°C-nál	Hőmérséklet mérések alapján, külön engedély szerint		

(3) A vágány tényleges semleges hőmérséklete a két sínszál tényleges semleges hőmérsékletének az átlaga. A két sínszál tényleges semleges hőmérséklete legfeljebb 8 °C-kal térhet el egymástól. Ezt abban az esetben kell figyelembe venni, ha a vágányban ágyazatmegbontással járó munka történik (pl. vágányszabályozás, aljcsere, ágyazatcsere vagy rostálás).

(4) Ha csak az egyik sínszálon végeznek munkát (pl. síntörés helyreállítás), akkor az illető sínszál tényleges semleges hőmérsékletét kell figyelembe venni.

(5) A hézagnélküli vágány megbontásával járó munkáknál a tényleges semleges hőmérséklettől való megengedett eltérést a 11. táblázat tartalmazza.

(6) Amennyiben a sínben feszültségcsúcs van, akkor az az alatt lévő szakasz hosszát több ponton végrehajtandó méréssel kell megállapítani. Amennyiben a mért átlagos tényleges semleges hőmérsékleti értékek a semleges hőmérsékleti zónán kívül esnek, akkor az 5.3. (14) szerint kell eljárni.

(7) Ahol a tényleges semleges hőmérséklet ismeretlen, ott azt megfelelő sűrűn végrehajtva semleges hőmérsékletmérési eljárással kell megmérni, vagy feszültségmentesítést kell végrehajtani és új semleges hőmérsékletet kell kialakítani.

5.2. Munkahőmérséklet

(1) Amennyiben valamely, semleges hőmérsékleti zónához kötötten végezhető munka - a biztonság vagy az időkényszer okán - csak a semleges hőmérsékleti zónánál magasabb hőmérsékleten hajtható végre, akkor a vágányban - ideiglenes jelleggel - munkahőmérsékletet kell kialakítani, melynek javasolt értéke +34 °C. A munkahőmérséklet kialakítását úgy kell végezni, hogy a munkahőmérsékleten lévő vágány tényleges semleges hőmérséklete +29 ... +39° C között legyen.

(2) A munkahőmérséklet kialakítását a technológiának megfelelő hosszúságú vágányzár alapján kell tervezni.

(3) A munkahőmérséklet kialakítása történhet sínfeszítéssel, vagy megfelelően magas sínhőmérsékleten, a sínek elvágása után, lélegeztetéssel.

5.3. A tényleges semleges hőmérséklet mérése

(1) A hézagnélküli vágányok tényleges semleges hőmérsékletét az alábbi esetekben kell megmérni:

- új vágány építése után, az átvételi mérések rendelete szerint,
- az üzem során kialakuló olyan hibák jelentkezése esetén, amelyek a tényleges semleges hőmérséklet nem megfelelő értékére utalnak (sintörés, irányhibák),
- ha valamilyen munka (pl. sintörés helyreállítása) során nem megállapítható a kialakított tényleges semleges hőmérséklet értéke,
- olyan korábban épített vagy feszültségmentesített hézagnélküli vágányokban, ahol a tényleges semleges hőmérsékletre vonatkozó adatok ismeretlenek, bizonytalanok vagy feltehetően a megengedettnél jobban eltérnek a nyilvántartott értéktől,
- rostálás előtt csak akkor, ha a vágány nem kerül munkahőmérsékletre, rostálás után pedig mindig, kivéve ha a munka a kialakított munkahőmérsékleten történt,
- $R < 800$ m sugarú ívekben, ha az FKG munka eredményeként az eltolások a teljes ív hosszára vonatkoztatva 75%-ot meghaladóan egy irányban történtek.

(2) Az 1000 vfm-nél hosszabb, új építésű illetve átépített hézagnélküli pályákon az üzemeltető által kijelölt szakaszok tényleges semleges hőmérsékletét (legalább 1 km-enként 1 helyen) be kell mérni, a vágány mindkét sínszálában. A kijelölt helyek között szerepeljenek a záróhegesztések környéke, kissugarú ívek, lélegző szakaszok csatlakozásai és az olyan helyek, ahol a tényleges semleges hőmérséklet kétes, vagy nem ismert, illetve feszültségcsúcsok feltételezhetők.

(3) Üzemben levő pálya esetében a mérési célok szempontjából megkülönböztetünk

- a) felépítményi munkák előtti és utáni, valamint
- b) pályadiagnosztikai méréseket.

(4) A munkához kapcsolódóan a mérési kapacitás megtervezésekor figyelembe veendő mérési helyek:

- FKG (a munkaterület egyik jellemző szakaszán kell mérni),
- gépi ágyazattisztítás,
- tömeges aljcsere,
- síncsere,
- vágánystabilizálás,
- síntörés helyreállítás, ragasztott kötés beépítése.

(5) A diagnosztikai mérések célja a kiválasztott, bizonyos jellemzőkkel bíró pályaszakaszok rendszeres mérése, a tényleges semleges hőmérséklet változásának regisztrálása és okának feltárása. Ilyen helyek:

- irányhibás, torlódott vagy húzott szakaszok,
- hosszú lejtők és fékezési szakaszok,
- lélegző szakaszok,
- ívek a csatlakozó egyenesekkel,
- kitérők csatlakozásai,
- hidak csatlakozásai,
- acélhidak felépítménye.

(6) A diagnosztikai méréseket a tényleges semleges hőmérséklet változásának követése érdekében rendszeres időközönként kell végrehajtani. Fontos, hogy a különböző típusú pályarészekből annyit és olyan hosszakat jelöljenek ki a diagnosztikai mérésekre, amennyit későbbiekben is rendszeresen képesek bemérni. A felépítményi munkák utáni mérések helye egybeeshet a diagnosztikai mérésekkel.

(7) A mérés alkalmával az alábbi adatokat kell rögzíteni:

- a felépítményi munka megnevezése, pontos helye, kezdése és befejezése,
- a sínhőmérséklet,
- a munkahőmérséklet vagy az ideiglenes tényleges semleges hőmérséklet, illetve a nyilvántartott tényleges semleges hőmérséklet,
- mikor és hogyan történt a feszültségmentesítés,
- a felépítmény jellemzői (aljtípus, aljtáv, lekötés),
- a pályaalapot (vágánygeometriai minősítőszám, kötszerek állapota /laza, szoros, közepes/, ágyazat mennyisége, tömörsége),
- ívviszonyok és lejtési adatok,
- ragasztott kötések helye,
- a mérési szakaszon levő útátjárók, jelzők, kitérők helye,
- hidak típusa, helye,
- olyan elektromos jeladó berendezések szelvénye és a síntől mért távolsága, amelyek a (Railscan) mérést befolyásolhatják.

(8) A bemért szakaszokról célszerű mindkét sínszálat ábrázoló helyszínrajzi vázlatot készíteni és a legfontosabb adatokat azon rögzíteni (a mérések helyét, pontsűrűségét, a vágány megszakításának helyét, stb.).

(9) A diagnosztikai mérések elemzésénél meg kell figyelni a tényleges semleges hőmérséklet változásának a folyamatát, és fel kell tárni az okokat. Az értékek változása és a vágány állapota, mozdulatlansága, illetve az elmozdulások közötti összefüggések elemzése után fel kell készülni az esetleges káros változások esetén teendő intézkedésekre.

(10) A tényleges semleges hőmérséklet ellenőrzésével, a feszültségcsúcsok elosztatásával a munkákat az optimális hőmérsékleti zónában lehet elvégezni.

A pálya tényleges semleges hőmérsékleti viszonyainak ismeretében meg lehet határozni az állékonyság növelése érdekében szükséges teendőket, illetve meghatározott esetekben el lehet hagyni egyes karbantartási beavatkozásokat. Ezáltal költség- és vágányzár megtakarítás érhető el anélkül, hogy a forgalombiztonság csökkenne.

(11) A tényleges semleges hőmérséklet mérésére két lehetőség van:

- erőmérő módszerrel, a vágány kis mértékű megbontásával,
- Railscan készülékkel, a hézagnélküli vágány megbontása nélkül.

A kétféle mérés leírása a 3. mellékletben található.

(12) A feszültségelosztatás vagy -mentesítés kifuttatásához a csatlakozó szakaszok hőmérsékletét is ismerni kell, ha nem ismert, meg kell mérni. Amennyiben a szomszédos szakasz is kívül esik a semleges zónán, a mérést további szakaszokra kell kiterjeszteni egészen addig, amíg a mért átlagos tényleges semleges hőmérséklet a semleges zónába esik.

(13) Ha az átlagos értékek a semleges hőmérsékleti zónában vannak, a pálya korlátozás nélkül üzemeltethető.

(14) Ha az átlagos értékek a semleges hőmérsékleti zónán kívül esnek, akkor az alábbi 10. táblázat szerint kell eljárni.

10. táblázat Intézkedések, ha a tényleges semleges hőmérséklet a semleges hőmérsékleti zónán kívül esik

A mért tényleges semleges hőmérséklet (°C)	Szükséges intézkedés
+10 ... +14 +29 ... +33	Feszültségelosztatás a feszültségcsúcsos szakasz kétszeres hosszúságában
+5 +9 +34 ... +38	Feszültségelosztatás a feszültségcsúcsos szakasz végeitől 100-100 m hosszúságban vagy feszültségmentesítés
+5 alatt és +38 felett	Elvágás és feszültségmentesítés

(15) A szükséges feszültségmentesítést a nyári meleg, illetve a téli hideg idő beállta előtt kell elvégezni. Amennyiben a pálya állapota szükségessé teszi, sebességkorlátozás vezethető be a feszültségmentesítés elvégzéséig.

(16) Az átvételi tényleges semleges hőmérsékletmérést a pálya műszaki átadás-átvételi eljárásáig el kell végezni és ki kell értékelni. A szükséges intézkedéseket, határidő és felelős megjelölésével a jegyzőkönyvben rögzíteni kell.

(17) A feszültségmentesítés vagy -elosztatás után ellenőrző mérést kell végezni és annak eredménye szerint kell intézkedni.

6. Hézagnélküli vágány átvezetése hídon

6.1. A felépítmény kialakítása

(1) A hídon a hézagnélküli vasúti pályát lehetőleg a mintakeresztszelvénynek megfelelő szelvényű, megszakítás nélküli ágyazattal kell átvezetni. Ha ehhez nem áll rendelkezésre elegendő építési magasság, akkor a pályát ágyazat nélkül is ki lehet alakítani. Ez esetben a sín leerősíthető

- keresztaljra (hídfára) $V = 160$ km/h pályasebességig,
- hosszaljra $V = 100$ km/h pályasebességig,
- rugalmas diszkrét sínalátámasztású vagy folytonos sínágyazású megoldással, a reá megengedhető sebességhatárig.

(2) A hídon átvezetett ágyazat legkisebb vastagsága a keresztaljak alsó felülete alatt, az ágyazatot alátámasztó felület legmagasabban fekvő lapjáig 35 cm. A gépi karbantartás érdekében az ágyazati teknő szélessége az ágyazat alsó szintjén egyenes pályában legalább 4,40 m legyen.

(3) A hídfőknél a pálya ágyazatának megszakítása esetén, a sín talpa és az ágyazattámasztó teteje között 5,0 cm-t kell biztosítani.

(4) Az aljtávolság legfeljebb akkora lehet, mint a csatlakozó pályaszakaszon lévő aljtávolság, de ágyazatátvezetéses hidaknál maximum 65 cm. Különösen fontos ez nyíltpályás hidak és a provizóriumok első keresztaljának és a folyópályában lévő utolsó aljnak a távolsága esetében.

(5) A sínleerősítésnél figyelemmel kell lenni arra, hogy a vasúti biztosítóberendezések hibátlan működése érdekében a sínszálak egymástól és az acél hídszerkezettől való elektromos elszigetelésére szükség lehet.

(6) Ha a híd áthidaló szerkezetének vagy az egymáshoz csatlakozó áthidaló szerkezetek együttes dilatáló hossza nem nagyobb 40 méternél, akkor a hídon a hézagnélküli felépítményt megszakítás nélkül át lehet vezetni. Az ilyen híd azonban nem kerülhet a hézagnélküli vágány lélegző szakaszába.

A hídon és a csatlakozó szakaszon 5-5 db aljon különleges geo szorítólemezekkel (a szorítólemez felső vízszintes része alá 8 mm vastag lemezt behegesztve) kell a síneket leerősíteni, hogy a sín dilatálása megtörténhessék. A sín talp és a különleges szorítólemez közötti hézag 1 mm legyen.

Ha az együttes dilatáló hossz nem nagyobb 40 m-nél, akkor olyan szerkezeti kialakítás is megengedett, amelynél a híd főtartója a mozdulatlan sínhez rögzített hídfák alatt hosszirányban akadálytalanul tud elmozdulni, ha emellett fölfelé és oldalirányban való elmozdulási lehetőség megfelelően akadályozva van.

Mindkét megoldásnál a hídon a leszorító lemezek csavarjait szorosan kell meghúzni.

(7) Amennyiben a hídon a hézag nélküli felépítményt megszakítás nélkül át lehet vezetni és a hídra csatlakozó vágány nem geo rendszerű leerősítésű (pl. Skl 1), akkor is a hídon különleges leztorító lemezekkel szerelt geo leerősítést kell alkalmazni. A különleges leztorító lemezes geo és rugalmas közvetlen leerősítést vegyesen használni tilos.

(8) Ha a híd áthidaló szerkezetének vagy az egymáshoz csatlakozó áthidaló szerkezetek együttes dilatáló hossza nagyobb 40 m-nél, akkor a hézag nélküli vágány folytonosságát síndilatációs készülékek beépítésével (általában) meg kell szakítani.

(9) Nyílt pályás hidakon a mozgó saruknál, a hídszerkezet vége és a dilatációs készülék között fekvő aljakon a sín elmozdulását lehetővé kell tenni, különleges felépítményi leztorító elemekkel.

(10) A hézag nélküli felépítmény megszakítás nélkül 40 m-nél nagyobb dilatáló hosszúságú hidakon is átvezethető, ha a híd nem esik lélegző szakaszba, és biztosítva van, hogy

- a mozdulatlan sínekhez erősített hídfák alatt a hídszerkezet akadálytalanul elmozdulhat,
- a sínek és az aljak fölfelé és oldalirányban elmozdulni nem tudnak,
- síntörés esetén a szerkezeti kialakítás nem teszi lehetővé 20 mm-nél nagyobb törési hézag keletkezését,
- a híd szerkezete a síntörésnél átadódó hosszirányú erőket károsodás nélkül fel tudja venni.

Ezt a megoldást új hídszerkezet építésénél, meglévő rekonstrukciójánál kerülni kell.

(11) A hídon átvezetett vasúti pályáról átadódó igénybevételeket a hídszerkezet kialakítása, erőtani méretezése során figyelembe kell venni, illetve a hídról a híd hőmozgása következtében átadódó igénybevételeket a vasúti pálya tekintetében számításal ellenőrizni kell.

(12) Nyílt pályás hídon a hossz tartó-megszakítás felett és attól kétoldalt legalább 5-5 keresztalj hosszon a vasúti felépítmény és a hossz tartó kapcsolata olyan legyen, hogy a megszakítás nélküli sín a hossz tartó-végek hosszirányú elmozdulását ne akadályozza.

(13) Rugalmasan ágyazott sínszálakkal kialakított (Edilon rendszerű) felépítmény esetében a kiöntőanyag fajtája, a hídszerkezet anyaga (acél, ösvértartó, vasbeton), a dilatációs szerkezet helye és szerepe (csak a hídszerkezet(ek), csak a folyópálya, a hídszerkezet és a folyópálya együttes dilatációs mozgásainak felvétele) figyelembe vételével kell a síndilatációs szerkezet fajtáját kiválasztani.

6.2. Síndilatációs szerkezetek

(1) A járatos síndilatációs készülékek fajtái:

- Csilléry-féle síndilatációs szerkezet,
- csökkentett szorító hatású leerősítésekkel szerelt Csilléry-féle síndilatációs szerkezet, amely mindkét irányban lehetővé teszi a csatlakozó sínszálak elmozdulását,
- beágyazott síndilatációs készülék,
- nagynyitású, VM rendszerű síndilatációs készülék,
- VM-D típusú iker-síndilatációs készülék.

(2) Az (1) pontban felsoroltaktól eltérő szerkezeti megoldás is alkalmazható, ha az a megfelelés vizsgálati eljárás után az engedély dokumentumot megkapta.

6.2.1. Csilléry-féle síndilatációs szerkezet

(1) A 48 és 54 rendszerű Csilléry-féle síndilatációs szerkezetet egyenes vágányrészen vagy $R > 700$ m sugarú ívben, és $R \geq 1500$ m sugarú lekerekítő íves vágányszakaszon lehet csak beépíteni. A Csilléry-féle síndilatációs szerkezet 160 mm-es maximális nyitást biztosít.

(2) A 48 és 54 r. Csilléry-féle síndilatációs készülék beépítése és beállítása a vonatkozó MÁV szabvány szerint történjek. [25]

(3) Csak a vonatkozó szabvány előírásainak megfelelő módon átvett Csilléry-féle síndilatációs készülék építhető be a pályába. [26]

(4) A Csilléry-féle síndilatációs szerkezet nyitását a vonatkozó előírások szerinti időszakonként ellenőrizni kell. [25]

6.2.2. Csökkentett szorító hatású leerősítésekkel szerelt Csilléry-féle síndilatációs szerkezet

(1) Edilon típusú felépítménnyel rendelkező hidaknál olyan Csilléry-féle síndilatációs készülék is alkalmazható, amelyben mindkét csúcsot csökkentett szorítóhatású Skl U12 leszorító rugókkal rögzítették. Mivel a megoldás mindkét oldalon biztosítja a csúcsok elmozdulását, így a mozgó saruval rendelkező oldalon beépített szerkezet a csatlakozó hézag nélküli pálya lélegző mozgását és a híd mozgását fel tudja venni, így az iker beépítésű síndilatációs készülék kiváltható.

(2) A csökkentett szorító hatású leerősítésekkel szerelt Csilléry-féle síndilatációs szerkezet alkalmazási feltételei:

- Acélhíd esetén
 - 54 E1 r. csatlakozó felépítmény esetén $D = 64$ m,
 - 60 E1 r. csatlakozó felépítmény esetén $D = 53$ m

dilatáló hídhosszig alkalmazható.

- Vasbeton híd esetén
 - 54 E1 r. csatlakozó felépítmény esetén $D = 88$ m,
 - 60 E1 r. csatlakozó felépítmény esetén $D = 72$ m

dilatáló hídhosszig alkalmazható.

(3) A szerkezetet a csatlakozó pályában, lehetőleg a hídfőn kialakított bordás kiegyenlítő lemezen kell elhelyezni a híddilatációs hézagtól számított 4., 5. és 6. aljon.

(4) A síndilatációs szerkezet végleges beállítását és behegesztését a semleges hőmérsékleti tartományban kell elvégezni. A sín és a levegő hőmérsékletét mérni és jegyzőkönyvben rögzíteni kell.

(5) A síncsúcsok beállításánál az alábbiakat kell betartani:

- A teljesen összezárt síncsúcsokat a hosszlemezhez képest szimmetrikusan kell elhelyezni.
- A síncsúcsokat a vonatkozó rendeletben megadott értékekkel kell hátrahúzni a semleges hőmérsékleti zónában. A hátrahúzás mértéke függ a híd típusától (acél vagy vasbeton híd) és a csatlakozó felépítményben alkalmazott sínrendszertől. [27]
- A záróhegesztések a semleges hőmérsékleti tartományban kilélegeztetett vágányban a fenti műveletsor elvégzése után készíthetők el.

6.2.3. Beágyazott síndilatációs készülék

(1) A MÁV Zrt. ez idő szerint kiöntött síncsatornás (Edilon rendszerű) vasúti hídi felépítményhez csak az Utrecht-i Wisselbouw Nederland bv által gyártott, 54 rendszerű, beágyazott síndilatációs készüléket használja.

(2) Az 54 sínrendszerű, beágyazott síndilatációs szerkezet $v \leq 120$ km/h sebességű és $Q = 225$ kN maximális statikus tengelyterhelésű vasúti pályákba építhető be.

A VA 50 típusú kiöntőanyaggal készített Edilon rendszerű felépítmény esetében 10 m dilatáló hosszát meghaladó híd esetében a mozgó saru felőli oldalon síndilatációs készülék beépítése szükséges, a kiöntőanyag és a csatorna fala közötti kötés megszakadásának elkerülése érdekében.

A VA 60 típusú kiöntőanyaggal készített Edilon rendszerű felépítmény esetében acélhídnál 14 m, míg vasbeton hídnál 20 m dilatáló hossz meghaladásakor kell a mozgó saru felőli oldalon síndilatációs készüléket beépíteni.

(3) A síndilatációs szerkezet változtatás nélkül $R \geq 1000$ m sugarú ívbe építhető be. Ennél kisebb sugarú beépítés esetén a szerkezetet gyárilag ívbe kell hajlítani. Ebben az esetben már a tervezés fázisában a műszaki feltételeket a gyártóval egyeztetni kell.

(4) A síndilatációs készülék csak a beágyazott felépítményszerkezettel épített híd végén helyezhető el, a csatlakozó folyópályában nem. Ezt a tényt már a hídszerkezet kialakításánál, az építési vagy a felújítási terv készítése során figyelembe kell venni, hiszen a dilatációs szerkezet speciális acél csatornába kerül. A négy részből álló csatorna összes hossza 4290 mm. Az első csatornarész a hídon kialakított beágyazott felépítményszerkezet csatornájának végétől 300 mm-re kezdődik. Az utolsó csatornarész végének távolsága a híd végétől 75 mm. Két 300 mm-es hosszon a sínprofilok beágyazás nélkül, szabadon helyezkednek el. Az ezek közötti részen a sínek speciális profillal készülnek és a szakaszok végén a folyópálya sínhez az átmenetet is kialakítják. A 300 mm hosszú szakaszok közepén lehet a csatlakozó normál sínprofilokhoz a hegesztéseket elkészíteni.

(5) Ha az 54 rendszerű, beágyazott síndilatációs készüléknek csak a fix és mozgósaruvall ellátott híd dilatációs mozgásait kell kiegyenlítenie, akkor a híd dilatáló hosszára való tekintet nélkül beépíthető.

(6) Ha az 54 rendszerű, beágyazott síndilatációs készüléknek csak a hídszerkezet dilatációs mozgásait kell kiegyenlítenie, akkor

- acélszerkezetű és öszvértartós híd esetében maximum 128 m,
- vasbeton és feszített vasbeton hídszerkezet esetén maximum 215 m

lehet a dilatáló hídszerkezeti hossz.

(7) Acélhidak és öszvértartók esetén mindazon esetben, amikor a hídszerkezet és a csatlakozó zúzottkő ágyazatos, hézagnélküli pálya együttes dilatációs mozgásait kell kiegyenlíteni, a hídszerkezeten elhelyezett beágyazott síndilatációs szerkezet közelében, a folyópályában egy Csilléry-féle szerkezetet is el kell helyezni. Azonban ebben az esetben sem lehet a dilatáló acél hídszerkezet, öszvértartó 128 méternél hosszabb.

(8) Vasbeton és feszített beton hidak esetén 60 méter hídhosszal bezárólag elég 1 db beágyazott síndilatációs szerkezetet elhelyezni a mozgó saru fölött, a híd és a csatlakozó zúzottkő ágyazatos, hézagnélküli pálya együttes dilatációjának felvételére. Ezt meghaladó hídhossznál a hídszerkezeten elhelyezett beágyazott síndilatációs szerkezet közelében, a folyópályában egy Csilléry-féle szerkezetet is el kell helyezni. Azonban ebben az esetben sem lehet a dilatáló vasbeton, feszített vasbeton hídszerkezet 215 méternél hosszabb.

(9) Ha a hézagnélküli csatlakozó pályában az ágyazat hosszirányú ellenállása valamilyen szerkezeti megoldással (pl. ágyazatragasztás) növelhető, akkor a beágyazott síndilatációs készülék 128 méternél hosszabb acélszerkezetű és öszvértartós, valamint 215 méternél hosszabb vasbeton és feszített vasbeton hidak esetén is beépíthető a híd és a csatlakozó zúzottkő ágyazatos, hézagnélküli pálya együttes dilatációjának felvételére. Ebben az esetben azonban a csatlakozó pálya ágyazatának megnövelt hosszellenállása miatt lecsökkent mértékadó (maximális) sínvégmozgási értéket hitelesen bizonyítani kell.

(10) A beágyazott síndilatációs készülék és a csatlakozó sínek közötti kapcsolatot lehetőleg ellenállás hegesztéssel kell elkészíteni. Aluminotermikus hegesztés is megengedhető, amelyhez az R220 acélminőségű 54 E1 rendszerű sínhez való hegesztési adagot kell használni. Megfelelő hegesztési technológiával keményített fejű sínek is csatlakoztathatók a síndilatációs szerkezethez. Az aluminotermikus hegesztés során a technológia fokozottan fegyelmezett betartásával kell a megfelelő minőséget biztosítani.

(11) A síndilatációs készülék csatlakozó sínjeinek helyszíni záróhegesztését az érvényes szabályozások szerinti hőmérsékleten kell elkészíteni.

(12) A síndilatációs készülék sínjeinek leerősítése, a mozgó nyelv sín helyzetének ellenőrzése, illetve beszabályozása a beállítási táblázatok adatainak figyelembe vételével +15 °C sínhőmérsékleten, csak hajnalban vagy napsütés nélküli időjárás esetén történhet, amikor a sín, a hídszerkezet, a levegő hőmérséklete körülbelül egyforma értékű.

(13) A hídszerkezethez csatlakozó pályaszakaszok megfelelő állapotát (megfelelően nagy ágyazati hosszellenállás, megfelelő alátámasztási rugalmasság) a készülék üzembe helyezése előtt biztosítani kell.

(14) A beágyazott síndilatációs készülék beépítéséről a holland Railconsult által VC/9800025 hivatkozási számon készített részletes utasítás intézkedik. [28]

6.2.4. Nagynyitású, VM rendszerű síndilatációs és VM-D típusú iker-síndilatációs készülék

(1) A nagynyitású, VM rendszerű síndilatációs készülék $V \leq 160$ km/h sebességű, $Q = 225$ kN statikus tengelyterhelésű vágányokba építhető be. A készülék névleges nyitása ± 200 mm.

(2) A síndilatációs készülék gyári ívesítéssel $R_{\min} = 1600$ m legkisebb sugarú íves vágányba építhető be. Az áttervezéssel biztosítható legkisebb ívesítési sugar 600 m. Leköthető fa illetve beton keresztaljakra.

(3) A fősín és megvezetésének célszerű kialakításával, valamint az erősítő sínek számának növelésével a névleges nyitás (a működési elv változatlansága mellett) áttervezéssel ± 600 mm-ig növelhető.

(4) A VM rendszerű síndilatációs készüléket 60 rendszerű kivitelben gyártják. Hossza névleges középállásban 13000 mm. MÁV rajzszáma 2000-2020, a gyári rajz száma 09-108-00-00-00/b003. A síndilatációs készülék egy pár fixen lekötött (álló) síncsúcsból és a hozzájuk illeszkedő, hosszirányban elmozduló (dilatáló) fősínből áll. A fősínek szabad vége a vágánytengelyhez képest kifelé hajlik, míg a csúcs hegye felőli vége a dilatációs mozgást végző pályaszakaszhoz csatlakozik.

(5) A síndilatációs készülék alapkivitelben mindig a hídra kerül, zúzottkő ágyazatba. A hídhézagnál kialakuló legnagyobb aljtávolság nem lépheti túl az $1200 + 100$ mm-t. Az 54 (esetleg 48) r. átmenetet a hídfő felőli dilatációhoz csatlakozó pályában kell elhelyezni.

(6) Ha a dilatáció mértéke nagynyitású készüléket kíván, akkor 60 rendszerű, VM-D típusú iker-síndilatációs készüléket kell beépíteni. A készülék hossza névleges középállásban 21024 mm. MÁV rajzszáma 2003-2021, a gyári rajz száma 09-107-00-00-00/0001.

A hídfőn elhelyezkedő berendezésben egy pár fixen lekötött, mindkét végén csúcsban végződő síncsúcs mellé simul a mozgást végző két pár fősín. Az egyik fősín pár vége átnyúlik a hídhézag fölött a hídra és a hídon lévő sínekhez csatlakozik. A fix síncsúcs ellenkező végéhez simuló fősín pár a pályához csatlakozik. Így az iker síncsúcsokkal a két pár kényszerpályában mozgó fősín egy-egy külön-külön működő dilatációs készülékként épül fel. A pálya felőli lélegző mozgásokat az egyik készülék rész, a híd felőli dilatációs mozgást a másik (híd közeli) készülék rész veszi fel, illetve egyenlíti ki.

Ha a hídon illetve a csatlakozó pályában eltérő ágyazású a sín alátámasztása (pl. Edilon rendszerű hídi felépítmény csatlakozik zúzottkő ágyazatú pályaszakaszhoz), úgy a hídfőn átmeneti szakaszt kell kialakítani.

(7) A nagynyitású, VM rendszerű síndilatációs, illetve a VM-D típusú iker-síndilatációs készülékek beépítéséről a VAMAV Kft. Gyártmánytervezési Osztály által készített műszaki leírás intézkedik. [29] [30]

7. A hézag nélküli vágány építése

(1) Az építési technológiától függően a vágány épülhet vendégsínes eljárással, vagy a végleges sínek fektetésével.

(2) A vendégsínek jellemző hossza 21-24 méter.

(3) A véglegesen beépülő hosszúsínek minimális hossza 72 méter, jellemző hossza 120 méter. Használhatók ettől hosszabb sínek is, ez esetben követni kell a sín gyártója által megadott sínszállítási és -lehúzási technológiát.

7.1. Hézag nélküli vágány építése ágyazatrostálásos technológia esetén

(1) Meglévő vágány felújítása, hézag nélkülivé átépítése esetén az ágyazat rostálását lehetőleg még a régi vágány alatt kell elvégezni.

(2) Az ágyazatrostálás előtt a meglévő hézag nélküli vágányban munkahőmérsékletet kell kialakítani, ha a kivitelezés megkezdésétől a pályasebesség tervezett bevezetéséig a sínhőmérséklet várhatóan legalább 10 °C-kal meghaladja a vágány tényleges semleges hőmérsékletét. A munkahőmérséklet kialakítását a technológiának megfelelő hosszúságú vágányzár alapján kell tervezni.

(3) A vágányt nem kell munkahőmérsékletre tenni, ha a rostálás előtt hagyományos vágány kialakítására kerül sor.

Amikor a bontandó vágány sínjeit 24 m hosszúságúra kell visszanyerni, akkor a hézag nélküli vágány sínjeit sínfűrészgéppel vagy korongos vágóval kell 24 m hosszúságúakra elvágni. Magas sínhőmérséklet esetén a vágás nem lehetséges sínfűrészgéppel vagy korongos vágóval, ezért a vágást lángvágóval kell végezni, ilyenkor a vágások egymástól való távolsága min. 24,10 m, és a bontás után, telephelyen kell a sínek végeiből 5 – 5 cm-t sínfűrészgéppel vagy korongos vágóval levágni.

A fenti módon hagyományossá alakított vágány sínszárait fúrógéppel, a sínek végeinél „hátsó lyukra” ki kell fúrni, és felhevederezni. A furatokat lángvágóval kialakítani tilos!

Amennyiben a hagyományossá alakított vágányon, az építési vágányzárakon kívül, a vonatforgalmat is le kell bonyolítani (hosszú vagy rövid nappalos vágányzárak esete), és a bontandó vágány végleges elbontásáig magas sínhőmérsékletre kell számítani, akkor a hézag nélküli vágány szétvágásakor többletvágással 10 mm nagyságú hézagot kell kialakítani a sínvégek között.

A felesleges vágások (hézagvágásoknál) és a sín veszteségeinek elkerülése érdekében a hagyományosra átalakított vágányt is célszerű lélegeztetéssel magas tényleges semleges hőmérsékletre tenni.

A munkahőmérséklet kialakítása, illetve a vágány hagyományossá történő alakítása után történhet az ágyazatszél felhajtása, és a padkavágás.

(4) A hézag nélküli vágány elkészültét követő szabályozás után, lehetőleg 30 napon belül, de legkésőbb november 15-ig a munkahőmérsékletet meg kell szüntetni, feszültségmentesítéssel a vágányt a semleges hőmérséklet tartományba kell helyezni.

7.2. Eljárás vágányfektetés utáni rostálásos technológia esetén

(1) Abban az esetben, ha az átépítendő vágány annyira leromlott állapotú, hogy a kapcsolószerek már nem fognak kellően, és várhatóan a rostálás során tömeges aljleszakadástól kell tartani, akkor a rostálást az újonnan lefektetett vágányban kell elvégezni.

(2) Ez az eljárás hosszúsínes vágányfektetési technológia esetén csak végszükség esetén, folyamatos vágányzárban alkalmazható, mivel a sínvégek kifűrése tilos, s ezért a sínvégek összefogására szolgáló hevederek rögzítése csak a sínvégek közé helyezett hevedercsavarokkal vagy „C” kapcsokkal lehetséges. Ezt a technológiát vendégsínes eljárás esetén kivételesen lehet alkalmazni, az (1) pontban foglalt feltételek megléte esetén.

(3) A vágány fektetését lehetőleg magas sínhőmérsékleten, míg a rostálást a fektetésnél alacsonyabb sínhőmérsékleten (éjszaka) kell végrehajtani.

(4) A tömörítés előtt feltétlen pótolni kell az ágyazatot, hogy a megfelelő ágyazatellenállás a tömörítés során biztosított legyen, és ágyazathiány miatt ne alakulhasson ki fekszint, esetleg irányhiba.

(5) Az alsó ágyazat tömörségének biztosítása érdekében a második gépi szabályozás és a zúzottkő pótlása után, valamint a végleges szabályozást követően, az ágyazatot lehetőleg dinamikus vágánystabilizátorral tömöríteni kell.

(6) A végleges szabályozást és a tömörítést követően, amikor a vágány fekvése irányra és fekszintre a terv szerint megfelelő, akkor kezdhető el a hézagnélküli vágány kialakítása.

7.3. Hézag nélküli vágány építése földmunkás technológia alkalmazásával

(1) Új vágány építések (nagy mértékű ívkorrekció, vasútvonal építése új nyomvonalon), vagy ha a meglévő vágány átépítések az ágyazat állapota gazdaságtalanná teszi a rostálást, esetleg eleve nem lehet rostálni (salak, homokos kavics ágyazat van), akkor földmunkás technológia alkalmazható.

(2) Védő-/erősítő rétegre történő fektetés esetén a zúzottkő alsó ágyazat készítésekor, az első kőürítés után, a vágányt kézi kisméretű gépi technológiával kell kiemelni, hogy az aljak alatt kézi tömedékeléssel legalább 10 cm vastagságú réteg alakuljon ki. Az első emelést aláverőgéppel tiltott végezni, mivel az aláverőgép kalapácsai az alépítménykoronát, vagy a védő-/erősítő réteg felületét felsérthetik, az alépítmény illetve a védő-/erősítő réteg anyaga keveredhet a zúzottkővel.

(3) A második és további aláverést (szabályozást) már FKG-val kell végezni, de ekkor minden emelést követően aljköz és ágyazatszél tömörítést is végre kell hajtani. Az első, 10 cm vastag ráemeléssel tömörítése érdekében célszerű a második FKG szabályozást követően az ágyazatot dinamikus vágánystabilizátorral tömöríteni, az aljköz és ágyazatszél tömörítésen kívül.

7.4. Vendégsínes eljárás

(1) A vendégsínes vágánymezőket, amelyekben az aljak távolságának a végleges állapotnak kell megfelelnie, csak teljes szélességében sík felületre kialakított, megfelelően tömörített védő-/erősítő rétegre vagy profilozott alsó ágyazatra szabad fektetni, az aljak fellovaglásának elkerülése érdekében.

(2) A véglegesen kiszabályozott vendégsínes vágány tengelyébe kell lehúzni a hosszúsíneket. A hosszúsínek lehúzásánál be kell tartani a hosszúsín szállító szerelvényre és a sínek lehúzására vonatkozó rendeleteket, előírásokat.

7.4.1. Sínek összehegesztése aluminotermikus eljárással, vágánytengelyben

(1) Amennyiben hegesztőgép nem áll rendelkezésre és a hegesztési munkát sem lehet elhalasztani, akkor MÁV Zrt. országos hatáskörű szervezetének írásbeli engedélyével a síneket aluminotermikus hegesztési eljárással is egymáshoz lehet hegesztetni, a tervezett gombolási hosszaknak megfelelő hosszúságúakra.

(2) A lehúzott sínek hegesztését a vágánytengelyben kell elvégezni.

(3) A hegesztések végrehajtása előtt, el kell végezni a sínek szükség szerinti hosszirányú mozgatását. A hosszirányú mozgatás történhet törpebakokkal, sínhúzó készülékkel, vagy erre a célra kialakított DGKU-val.

(4) A sínvégek beállításánál ügyelni kell arra, hogy a hegesztések a begomboláskor az aljköz középvonalától hosszirányban ± 10 cm-rel térhetnek el. Emiatt néhány esetben szükséges lehet a sínvégek levágása. A levágás mértékének megállapításánál figyelembe kell venni, hogy milyen hőmérsékleten történik a hegesztés. Ebből számíthatjuk ki, hogy milyen várható hegesztés elmozdulások lehetnek a tényleges semleges hőmérsékleten történő gombolásnál, mivel $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet különbség hatására 120 m hosszúságú síneknél 1,38 mm-t, 126 m hosszú síneknél 1,45 mm-t mozdul el a hegesztés.

(5) A meglévő szakaszhoz, vagy kitérőhöz csatlakozó első pár sínt az aljtávolságnak megfelelő átfedéssel kell beállítani, hogy a begomboláskor az összehegesztett síneket már ne kelljen hosszirányban mozgatni, hanem inkább a sínekből kelljen levágni. Természetesen a többi sínt ehhez az első pár sínhez kell igazítani, de már nem átfedésekkel.

(6) A sínvégeket kalodákban kell rögzíteni annak érdekében, hogy a sínek magassági és oldalirányú beállítása lehetséges legyen, illetve a hegesztés idejére megfelelő helyzetben legyenek rögzítve a sínvégek.

A már összehegesztett sínvégeket addig kell a kalodákhoz rögzítve hagyni, amíg a hegesztés legalább $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra le nem hűlt és a varrat lemunkálása, a futó- és vezetési felület leköszörülése meg nem történt. Erre azért van szükség, mert különösen gyorsan emelkedő sínhőmérsékletnél előfordulhat, hogy a nyomóerők hatására deformálódhat a még meleg varrat.

(7) A hegesztések kalodákban történő nehézkes végrehajtásának elkerülése érdekében a sínek közbenső hegesztései végezhetők gombolás közben, az alátétlemezeken is. Ekkor viszont a gombolás után mindenképpen el kell végezni a sínfeszültség elosztatását, még akkor is, ha a gombolás és a hegesztés semleges hőmérsékleti zónában történik, mert az nem engedhető meg, hogy a varratsugorodási feszültség elosztatása ne történjék meg 30-30 m hosszban, 48 órán belül.

(8) Ha a hőmérsékleti viszonyok nem engedik meg, hogy a sínfeszültség elosztatás még a gombolással azonos vágányzárban megtörténjen, akkor a forgalom részére visszaadandó pályánál minden harmadik aljon le kell erősíteni a síneket, és a vágány így 40 km/h sebességkorlátozással adható át a forgalom részére.

(9) Folyamatos vágányzárban, ha építési forgalom sincs a vágányon, akkor nem kell a síneket leerősíteni, de ekkor feltétlenül biztosítani kell a sínvégek szabad mozgását. Ha viszont van építési forgalom, akkor a síneket elegendő minden tizedik aljon leerősíteni, de ekkor az építési forgalom sebessége maximum 5 km/h lehet.

7.4.2. Sínek összehegesztése önjáró hegesztőgéppel vágánytengelyben

(1) A vágánytengelybe lehúzott sínek mozgó ellenállás hegesztő géppel történő összehegesztésénél is el kell végezni a sínek hegesztés előtti, hosszirányú beállítását, hasonlóan a 7.4.1. fejezetben leírtak szerint. Mivel az ellenállás hegesztő gépnél a sínvégekből 20 – 20 mm leolvasztásra kerül a hegesztés során, ezért a sínek hosszirányú mozgását folyamatosan a hegesztőgép előtt kell végezni.

(2) Ellenállás hegesztésnél arra kell ügyelni, hogy a hegesztés nem kerülhet alátétlemezre, illetve sántalp betétre. Ezért itt is figyelembe kell venni, hogy a gomboláskor milyen hosszirányú mozgások várhatóak. Ezeket a mozgásokat a 7.4.1. pontban leírtak szerint kell előre számítani.

Mivel ezek a számítások a változó körülmények miatt meglehetősen bizonytalanok, ezért előfordulhat, hogy a gombolás közben kismértékű aljrendezéseket kell végezni, amit mindig a jótállási szabályozás előtt kell végrehajtani. Az aljrendezéseknél be kell tartani, hogy az aljtávolság eltérés építésnél 5 % lehet. A megmozgatott aljakat feltétlenül alá kell verni.

(3) A hegesztéseket 0 °C feletti sínhőmérsékleten lehet elvégezni. Ellenállás hegesztő géppel ködös, esős időben munkát végezni nem szabad, az áramütés veszélye miatt.

(4) A sínszálakat egymáshoz, a tervezett gombolási hosszaknak megfelelő hosszúságokra kell összehegeszteni.

A hegesztőgépnek a haladás iránya felé kell állni, vagyis a hegesztőfej a haladás iránya felé legyen.

A hegesztés előtt a hegesztendő sínszálak végeit irányra és fekszintre be kell állítani. Ehhez pallókat és ékeket kell használni, amelyek a gép tartozékai.

(5) Amennyiben a hegesztés előtt valamelyik sínvégből vágni kell, akkor a vágást lehetőleg korongos vágóval kell végezni, mert a lángvágott végű sín hegesztése több időt vesz igénybe.

(6) A hegesztési varratnak és környezetének 50 °C-ra történő lehűléséig irányra és magasságra beállított állapotban kell maradnia.

7.4.3. Vágánytengelyben összehegesztett sínek begombolása

(1) A tervezett gombolási hosszakra a vágánytengelyben összehegesztett sínek begombolását csak az üzemeltető megbízottjának „Ellenőrzési könyvben” („Felügyeleti könyvben”) tett írásbeli engedélye birtokában szabad megkezdeni. A gombolási engedélyt előzetesen az üzemeltetőtől írásban kell megkérni, legalább két munkanappal korábban.

(2) Gombolást végezni általában csak a semleges hőmérsékleti zónában szabad, kivéve azt az esetet, amikor a gomboláskor sínfeszítőt is használnak. Ez utóbbi esetben a gombolás semlegesnél alacsonyabb hőmérsékleten is elvégezhető.

7.4.3.1. Síngombolás semleges hőmérsékleti zónán belül, törpebakokkal vagy más emelő eszközökkel

(1) Előkészítő munkaként, forgalom nélküli pályában a vendégsínek leerősítő csavarjait minden tizedik, forgalom alatt lévő vágánynál minden harmadik alj kivételével el kell távolítani. Az illesztési aljakon viszont meg kell hagyni a leerősítő csavarokat a vágányzár kezdetéig.

(2) Az előző időszakban begombolt csatlakozó szakasz utolsó (a gomboláshoz csatlakozó) 100 méterét semleges hőmérsékleti zónában feszültségmentesíteni kell. Ennek feltétele, hogy ebben a 100 m hosszú szakaszban valamennyi leerősítés kellő szorító hatással rendelkezzen. Ha ebben a szakaszban található olyan leerősítésű szakasz, amelyben nem kellő mértékű a leszorító erő, akkor a 100 m-t meg kell növelni ezzel a hosszal.

(3) A tényleges semleges hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleten is meg lehet kezdeni a feszültségmentesítendő szakaszon a leerősítő szerkezetek feloldását, de a már feloldásra nem kerülő szakaszhatárt csak annyiszor 5 m-re lehet megközelíteni, amennyi a hőmérsékletkülönbség az adott sínhőmérséklet és a tervezett kezdő gombolási sínhőmérséklet között. Azaz a minimális megközelítési távolság = $(t_{\text{tervezett}} - t_{\text{tényleges}}) \times 5 \text{ m}$.

(4) A gombolás folyamatát annak megfelelően kell végrehajtani, hogy hány törpebak, illetve más emelőeszköz áll rendelkezésre.

(5) Ha annyi törpebak van, hogy az egész sínszálát egyszerre lehet felemelni, akkor a vendégsínek csak a gombolás elején és végén kell széthevedezni. Az előkészítés során még fel nem oldott leerősítő szerkezet fel kell oldani és eltávolítani. Az így szabaddá vált vendégsínes szakaszt összehevederezve fel kell emelni, és a vágánytengelybe kell helyezni. A vendégsínek kiemelése után az összehegesztett hosszúsíneket kell beemelni az alátétlemezekre vagy a sínek leerősítési helyére.

(6) A sínszál leeresztése után annak leerősítését azonnal meg kell kezdeni a záróhegesztéssel ellentétes végen, 10 m hosszú szakasz minden keresztalján. Ezt követően 1 °C hőmérséklet emelkedésenként további 5 m-enként kell szintén minden aljon leerősíteni a sínt.

A közbenső szakaszon 5 aljanként kell a sínt leerősíteni, de a sín leeresztéskor mért sínhőmérséklet (tényleges semleges hőmérséklet) fölött 10 °C-kal már minden aljon meg kell történnie a leerősítésnek.

A tényleges semleges hőmérséklet ebben az esetben a hőmérsékleti feszültségtől mentesen leeresztett sínszál szabad végén, a csavarrögzítés megkezdésekor mért sínhőmérséklet.

A gombolási szakasz másik végén (a korábban begombolt szakaszhoz, és annak 100 m hosszon feszültségmentesített végéhez) a sínszál leengedésekor el kell végezni a záróhegesztést is.

(7) Ha nem áll rendelkezésre elegendő létszám és törpebak a teljes szakasz egyszerre történő begombolásához, és a nagy hosszúságon az irányításnak is nehézségei lehetnek, akkor az egybehegesztett sínt több részletben kell begombolni. Ilyenkor a gombolást a már korábban elkészült szakasz felől kell megkezdeni.

(8) Az első rész beemelése után a záróhegesztést azonnal el kell végezni. Itt az első részben a síneket minden ötödik aljon le kell erősíteni, és mikor ez megtörtént, akkor lehet a következő részhez hozzáfogni, vagy a gombolást folyamatosan kell végezni.

Mielőtt a sínhőmérséklet a tényleges semleges hőmérséklet fölé emelkedne 10 °C-kal, addigra már valamennyi sínleerősítésnek teljes erővel kell leszorítania a sínt. Gomboláskor ügyelni kell arra, hogy a szabad sínvég ne akadhasson meg, ne gátolja a hőmérséklet változásából eredő sínvégmozgást.

(9) Mivel ez a módszer végül is megegyezik a gombolókocsival végzett gombolással, ezért a tényleges semleges hőmérséklet meghatározását az ott leírtak szerint kell elvégezni.

7.4.3.2. Síngombolás semleges hőmérsékleti zónán belül, gombolókocsival

(1) A gombolókocsival végzett gombolás előkészítő munkái megegyeznek a 7.4.3.1. fejezetben leírtakkal.

(2) Közvetlenül a gombolás megkezdése előtt el kell távolítani a még meglévő sínleerősítéseket. A gombolást a már korábban begombolt szakasz végétől kell elkezdni. Közvetlenül a gombolás előtt, az előzőleg gombolt szakasz végéből a 12. táblázat szerinti hosszon, semleges hőmérsékleti zónában, feszültségmentesítést kell végezni.

(3) Közvetlenül a gombolókocsi elhaladása után el kell végezni a záróhegesztéseket.

(4) A záróhegesztésekhez csatlakozó, a 12. táblázat szerinti hosszakon, a sínek leerősítését csak a varratok lehülése után lehet megkezdeni. Ezen a szakaszon a sínek leerősítését a záróhegesztés felé haladva kell végezni.

A 12. táblázat szerinti hosszakon túli szakaszon minden ötödik aljon kell a síneket leerősíteni a gombolókocsit követően, majd a gombolás befejezése után, a szabad végtől a záróhegesztés felé haladva, el kell végezni a sínek leerősítését minden aljon.

(5) A szabad végtől a záróhegesztés felé 10 m hosszon még a sín leeresztésekor mért sínhőmérsékleten kell leeresztíteni a síneket. Majd minden 1°C változásnál további 5 m hosszal kell növelni az aljanként leeresztett hosszt. Az aljankénti sínleeresztést a záróhegesztés felől is és a szabad vég felől is olyan ütemben kell végezni, hogy az adott helyen, a sínleeresztéskor mért sínhőmérséklet fölött 10 °C-kal már valamennyi aljon megtörténjék a sínleeresztés.

(6) A tényleges semleges hőmérsékletet gomboláskor a sínhőmérséklet folyamatos mérésével kell megállapítani. Ott, ahol 1 °C-t változik a sínhőmérséklet, fel kell jegyezni a gombolóközi tartózkodásának pontos (tehát nem kerekített) szelvényszámát. Így az adott szakasznak az lesz a tényleges semleges hőmérséklete, amilyen a mért sínhőmérséklet az adott szakaszon.

(7) Amennyiben a gombolás kitérőtől indul, illetve kitérőre csatlakozóan fejeződik be, akkor a kitérő váltó része, és a keresztezési középrész feszültségmentesítés nélkül marad.

(8) Valamennyi gombolási módszernél és feszültségmentesítésnél az alumíniumtermikus hegesztéssel végzett záróhegesztés varratsugorodási feszültségét a csatlakozó 30-30 m hosszon el kell oszlatni. Ezekben a hosszakon a sín leeresztését csak akkor lehet elvégezni, ha a varrat hőmérséklete már 50 °C vagy az alatt van.

Ha a varratsugorodási feszültség eloszlatása nem hajtható végre a hegesztés napján a gyorsan emelkedő sínhőmérséklet miatt, akkor 48 órán belül kell azt eloszlatni, a tényleges semleges hőmérséklet alatti sínhőmérsékleten.

7.5. Hosszúsínes vágányfektetési technológiák

(1) Az ismertetésre kerülő technológiák jellemzője, hogy a vágányfektetés során vendégsínt nem használnak, a vágányt a végleges pályasínekkel alakítják ki.

7.5.1. Új vágány építése gyorsátépítő géplánccal

(1) A vágány bontása és építése egy ütemben történik, a vágány a géplánc alatti munkába vett szakasz kivételével folytonos.

(2) A vágányátépítés előtt az új pályasínek a vágánytengelyben elhelyezhetők és a 7.4.2. fejezetben foglaltak szerint összehegeszthetők.

(3) Az átépítésre kerülő vágányszakaszt az alkalmazott gyorsátépítő géplánc technológiai leírásának megfelelően kell előkészíteni.

(4) A vágányátépítés során a géplánc a régi vágányból kiemeli a régi síneket és az aljak mellé helyezi, kiemeli a régi aljakat, elkészíti az új aljak fellovaglásmentes felfekvési felületét, amelyre elhelyezi az aljakat, majd rájuk teszi a síneket.

(5) A vágány építésénél be kell tartani az 5.1. fejezetben a semleges hőmérséklet kialakítására vonatkozóan leírtakat.

7.5.1.1. Vágányépítés gyorsátépítő géplánccal

(1) A vágány fektetése során a géplánc egyenként (bizonyos géptípusok esetén kettésével) rakja le az aljakat, amelyekre az előre elhelyezett, vagy a fektetés során előretolt hosszúsíneket gombolja rá.

(2) Az aljak elhelyezése előtt a védő-/erősítő rétegen vagy az alsóágyazaton a hosszúsínek elhelyezéséből származó esetleges felületi sérüléseket profilozással és tömörítéssel kell javítani.

7.5.1.2. Előreszerelt hosszúsínes vágánymezős eljárások

(1) Az eljárás során hosszúsínekből vágánymezőket alakítanak ki, amelyeket az elkészített alsóágyazatra vagy a védő-/erősítő rétegre helyeznek el.

(2) UKVG (Geismar UWG, „KICSE”) technológia alkalmazása esetén a vágány csak alsóágyazatra fektethető, mivel a segédpálya kihúzásakor a védő-/erősítő réteget helyreállíthatatlan károsodások érhetik.

(3) Segédpályán mozgó portáldaru, illetve gumilánctalpas portáldaru alkalmazása esetén a védő-/erősítő rétegen vagy az alsóágyazaton a segédpálya elhelyezéséből, illetve a lánctalp mozgásából származó esetleges felületi sérüléseket profilozással és tömörítéssel kell javítani a vágánymezők elhelyezése után.

7.5.1.3. Vezérsínes eljárások

(1) A végleges pályasínből 3,20 m nyomtávolságú segédpályát alakítanak ki (ez a nyomtávolság az alkalmazandó géptípustól függően néhány centiméteres nagyságrendben változhat), amelyen a betonajak kiszállítása és elhelyezése portáldaruk segítségével történik. A segédpálya sínjeinek felborulás elleni biztosítását és pozícióját ideiglenesen felszerelt golemezek és cövekek biztosítják.

(2) A betonajak elhelyezése után a vezérsíneként szolgáló pályasíneket az aljakra helyezik, és a kapcsolószerekkel leerősítik.

(3) A védő-/erősítő rétegen vagy az alsóágyazaton a vezérsínek elhelyezéséből és mozgatásából származó esetleges felületi sérüléseket profilozással és tömörítéssel kell javítani a vágánymezők elhelyezése után.

7.5.2. Ideiglenes hosszúsínekkel épített vágányok semleges hőmérsékletének kialakítása

(1) A hosszúsínes vágányfektetési eljárások eredménye egy 72-126 méter hosszúságúra közbenső hegesztésekkel összehegesztett sínekből, az építési technológiák azonos elemeként alkalmazott vágánygeometria kialakítási eljárás után létrejövő ideiglenes hosszúsínes vágány. Ebben a végleges geometriára kialakított vágányszakaszban történik meg a 72-126 méter hosszúságú, végleges fekvési helyükre beépített sínek hézagnélküli felépítménnyé történő átalakítása záróhegesztésekkel.

7.5.2.1. Hosszúsínes vágányok hézag nélkülivé tétele semleges hőmérsékleti zónában

(1) Első lépésként az előzőleg kialakított hézag nélküli vágány végétől visszamenőleg 100 m hosszban feszültségmentesíteni kell a már hézag nélküli vágányszakaszt.

A feszültségmentesített 100 méteren, minden tízedik aljon le kell erősíteni a sínszalakat, s ezt követően járhat az ellenálláshegesztő gép a behegesztendő hosszúsín hegesztéséhez.

A hegesztés megkezdése előtt a behegesztendő hosszúsínek teljes hosszában fel kell oldani a kapcsolószereket és a síneket 6 méterenként talpgörgőkre kell helyezni, szükség esetén oldalgörgőkkel is meg kell támasztani. Az előzőleg elkészült hézag nélküli vágány 100 m hosszú utolsó szakaszán a hegesztőgép elhaladása után valamennyi aljon le kell erősíteni a sínszalakat, kivéve az utolsó 30 métert, ahol csak minden tízedik aljon kell leerősíteni a sínszalakat, hogy a hegesztőgép biztonságosan áthaladhasson ezen a szakaszon is. (Mivel a hegesztések elkészülte után, a hegesztéstől 30-30 m hosszban feszültségelosztatást kell végezni, és csak a feszültségelosztatás után erősítjük le minden aljon a sínszalakat ezen a 60 méteren.)

(2) A mozgó ellenálláshegesztő gép technológiájának megfelelő hézag kialakítása után a görgőket a tervezett hegesztési hely utáni 30 m hosszban el kell távolítani.

(3) Mindkét sínszál behegesztését követően, legalább 10 perc elteltével a behegesztett hosszúsíneket teljes hosszban vissza kell helyezni az alátétlemezekre. A visszahelyezést követően, a behegesztett sínek hegesztéssel ellentétes végeit (sínszálak szabad végeit) 10 m hosszban minden aljon le kell erősíteni. A közbenső szakaszon először minden tízedik aljon kell a síneket leerősíteni, hogy a hegesztőgép áthaladhasson a következő hegesztésekhez.

A hegesztőgép elhaladása után a közbenső szakaszon is minden aljon le kell erősíteni a sínszalakat, kivéve az utolsó 30 m 20 méterét, mivel itt is el kell oszlatni később a varratsugorodási feszültséget. Ezen a 20 m hosszú szakaszon a varratsugorodási feszültség elosztatásáig csak minden ötödik aljon erősítjük le a sínszalakat. A behegesztett sínszálak (vágányszakasz) tényleges semleges hőmérséklete a sínszálak szabad végeinél a leerősítő csavarok meghúzásának kezdetekor mért sínhőmérséklet.

A hőmérséklet gyors emelkedése esetén, a közbenső szakaszon, a hegesztőgép elhaladása után először minden ötödik aljon erősítjük le a síneket és ezt követően kell valamennyi aljon a sínek leerősítését elvégezni. A leerősítést olyan ütemben kell végezni, hogy a tényleges semleges hőmérséklet + 10 °C sínhőmérsékletnél már valamennyi aljon le legyenek erősítve a sínszalak.

(4) A hegesztőgép következő közbenső hegesztési helyre történő átállása után a közbenső hegesztésekhez csatlakozó szakaszokon 30-30 m hosszban feszültségelosztatást kell végezni.

(5) Folyamatos munkavégzés esetén a görgők elhelyezése a követő sínszál esetén mindig teljes hosszban történik, miközben a hegesztőgép elhaladása után, a hegesztési feszültség elosztatását, 30-30 méteren ismét el kell elvégezni.

(6) A hegesztőgép (típustól függetlenül) görgőre helyezett síneken nem közlekedhet!

(7) Amennyiben a munkavégzés során a hőmérsékleti körülmények megfelelőek, a hosszúsínes vágányszakaszok tényleges semleges hőmérsékletének kialakítása folyamatos és megtörténik a szakasz legvégén a záróhegesztés elkészítése.

(8) A Feszültségmentesítési – gombolási jegyzőkönyvben a gombolási adatokat szakaszonként (75 – 126 m) külön – külön kell vezetni, még akkor is, ha esetleg két vagy több egymást követő szakasz tényleges semleges hőmérséklete is megegyezik. Külön kell vezetni szakaszonként a jobb és bal sínszál adatait akkor, ha a két sínszál leerősítése nem egyszerre történik.

7.5.2.2. Végleges hosszúsínekkel fektetett vágányok semleges hőmérsékletének kialakítása munkahőmérsékleten történő hegesztésekkel

(1) A technológiai lépések megegyeznek az előző pontban leírtakkal. A hegesztés és a munkavégzés eredménye egy munkahőmérsékleten lévő vágány. A munkahőmérséklet semleges hőmérsékletté történő átalakítása nem tér el az általános előírásoktól.

7.6. Sínfeszítés

7.6.1. A sínfeszítés általános szabályai

(1) Sínfeszítést akkor kell végezni a hézagnélküli vágányban, ha az építési, karbantartási munkák keretében történő hosszúsín gomboláskor vagy fesztelenítéskor a sínhőmérséklet alacsonyabb a semleges hőmérsékleti zóna alsó értékénél, vagy munkahőmérséklet kialakítása esetén a munkahőmérsékleti zóna alsó értékénél.

(2) A sínszálakat a záróhegesztés helyén, annak elvégzése előtt sínfeszítő berendezéssel olyan hosszúságra kell megnyújtani, amilyen hosszat a sínszál a tényleges semleges hőmérsékleten felvenne. A sínfeszítést vagy a sínek gombolásakor vagy utólag kell elvégezni.

(3) Sínfeszítési munkákat csak mérnök vagy szakirányú felsőfokú vasúti végzettséggel rendelkező dolgozó irányításával szabad végezni. A sínfeszítő készüléket csak arra kiképzett dolgozó kezelheti.

(4) A sínfeszítés végrehajtási szabályainak leírása a 4. mellékletben található.

(5) Ha a sínfeszítő készülék fel van szerelve és vonatot kell átengedni rajta, akkor 20 km/óra sebességkorlátozást kell bevezetni.

7.6.2. A sínfeszítés értékelése

(1) A sínfeszítés befejezése után el kell végezni a tényleges semleges hőmérséklet értékének számítását.

- Ha a számított tényleges semleges hőmérséklet értéke a semleges hőmérsékleti zónán belül van, akkor a számított tényleges semleges sínhőmérséklet (TSH) lesz a nyilvántartott tényleges semleges hőmérséklet és a záróhegesztés elkezdhető.
- Ha a számított tényleges semleges hőmérséklet értéke alacsonyabb, mint a semleges hőmérsékleti zóna alsó értéke, akkor a sínvégeket tovább kell összehúzni addig, amíg az újabb mérések megfelelő eredmény hoznak. A hegesztési hézag kialakítása érdekében a sínvégből le kell vágni.
- Ha a számított tényleges semleges hőmérséklet értéke magasabb, mint a semleges hőmérsékleti zóna felső értéke, akkor a feszítést meg kell szüntetni és a mérések megismétlésével újra végre kell hajtani a sínfeszítést. Ha ez sem segít, akkor (síngombolás esetén) a lehorgonyzó szakaszból a sínfeszítő felől kezdve feszített állapotban annyit kell feloldani, hogy a tényleges semleges hőmérséklet a zónába kerüljön. (Ekkor viszont újra kell számolni az értékeket, hiszen megváltoztattuk a feszítés hosszát!) A feloldott részt a tényleges semleges hőmérséklet elérésekor nyomban le kell erősíteni.

(2) Ismételt feszítésnél számolni kell azzal, hogy a lehorgonyzó szakaszok elmozdulása miatt alacsonyabb tényleges semleges hőmérséklet jön létre.

(3) Ha a sínszál korábbi leerősítése a semlegesnél magasabb (vagy ismeretlen) hőmérsékleten történt és a feszítelés során nagyobb hézag keletkezik, akkor egy 6-12 m hosszú síndarabot kell behegesztetni, (normál vagy széles /50 vagy 75 mm/ hézaggal), vagy el kell vágni a sínszálát és meg kell osztani a hézagot. Az új sínvégen a pontbeütést el kell végezni.

7.6.3. Záróhegesztés és befejező munkálatok

(1) A sínfeszítőtől mindkét irányban a 3. aljról el kell távolítani a talpgörgőt és a sínvégeket az alátétlemezekre / síntalpbetétekre kell visszahelyezni, majd néhány aljon le kell erősíteni a sínszálát. A záróhegesztés 0 °C vagy afeletti sínhőmérsékleten hajtható végre. A záróhegesztéssel egy időben el lehet kezdeni a lehorgonyzó szakasztól kezdve a talp- és oldalgörgők eltávolítását és a sínszálak leerősítését, a záróhegesztéstől számított 30-30 méterig. Vigyázni kell arra, hogy a hegesztés technológiáját ne sértsük meg.

(2) A feszítő berendezést a hőtől óvni kell.

(3) A formák felszerelésétől a varrat levágásáig nem szabad a sínvégeket feszíteni, mozgatni. A varrat levágása után a zsugorodási húzófeszültség ellensúlyozására a nyomásmérő értékét 20 kN-nal emelni kell. A hidraulika nyomását ezen az értéken kell tartani, ezért, ha a lehülés közben ez az érték 10 kN-nal csökken, vissza kell állítani 20 kN-ra. Ezt addig kell ismételni, amíg a varrat 450 °C-ra nem hűl le (kb. 30 perc).

(4) Ezután a feszítő berendezést le kell szerelni és a 3. alj alá a hegesztés miatt eltávolított talpgörgőket vissza kell helyezni. A csapolástól számított 45 perc után - 30-30 m hosszú szakasz kivételével - a görgők eltávolíthatók, 50 perc után valamennyit ki kell szedni, a csavarokat vissza kell helyezni és meg kell húzni.

7.7. A záróhegesztések végzésének általános szabályai

- (1) A záróhegesztés előtt a közbenső szakaszokat (kitérőket) a semleges zónában feszültségmentesíteni kell. A záróhegesztéseket közvetlenül a feszültségmentesítés után kell végrehajtani.
- (2) Ha a közbenső szakaszokat nem közvetlenül a záróhegesztés előtt, hanem korábban már feszítelenítették, akkor csak a záróhegesztéshez csatlakozóan a 12. táblázat szerinti hosszúságú szakaszt kell a hegesztés megkezdése előtt a semleges hőmérsékleti zónában feszültségmentesíteni.
- (3) A záróhegesztés megkezdése előtt a sínvégeket le kell erősíteni az aljakhoz legalább 10-10 m-en és 1 °C hőmérséklet különbségenként további 5-5 m hosszon. A csavarok meghúzását a hegesztés helyénél kell megkezdeni és az ekkor mért sínhőmérséklet lesz a feszültségmentesített sínszál tényleges semleges hőmérséklete.
- (4) Záróhegesztéseket általában csak semleges vagy munkahőmérsékleti zónában szabad elkészíteni.
- (5) Az $R < 1000$ m sugarú ívekben és kitérőben a záróhegesztést a semleges hőmérsékleti tartomány felső értékéhez közel kell végrehajtani.
- (6) Ha záróhegesztéskor a sínhőmérséklet a semleges hőmérsékleti zóna (illetve a kialakítandó munkahőmérséklet) alatt, de 0 °C felett van, sínfeszítőt kell használni. (ld. 7.6. alfejezetet)
- (7) Amennyiben a záróhegesztés a semleges hőmérsékleti zóna felett készül, akkor később, megfelelő hőmérsékletű időjárásban, semleges zónahőmérsékleten utólag ki kell feszíteleníteni a vágányt.
- (8) A záróhegesztés végrehajtása után, amennyiben a sínhőmérséklet nem emelkedik, a varrat lehülése után a csavarok felengedésével a varratzsugorodási feszültséget 30-30 m hosszúságban el kell oszlatni.
- (9) Amennyiben a záróhegesztés a semleges zónában készül és a sínhőmérséklet emelkedik (a kezdeti hőmérséklet fölé legalább 5 °C-kal), akkor a varrat lehülése előtt a csavarokat meg kell húzni, és 48 órán belül a tényleges semleges hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleten kell a varratzsugorodási feszültséget 30-30 m hosszúságban elosztatni. (Összhangban a 8.4.3.1. fejezetben leírtakkal.)
- (10) Ha a sínhőmérséklet gyorsan emelkedik, akkor a feszültségmentesítés után a feloldott rész kezdetétől a záróhegesztés felé haladva meg kell kezdeni a csavarok leerősítését:
 - egyenesben minden 3. aljon,
 - ívben minden 2. aljon.
- (11) Akkorra, amikor a hőmérséklet emelkedése miatt a sínhőmérséklet 10°C-kal meghaladja a záróhegesztéskor mért sínhőmérséklet értékét, a sín már minden aljon legyen lekötve. A varratzsugorodási feszültséget 48 órán belül el kell oszlatni.

(12) Záróhegesztéseket lehetőleg állandó vagy emelkedő sínhőmérséklet mellett szabad készíteni. Ha a sínhőmérséklet csökken, a sínleerősítő csavarokat 20-20 db aljon meg kell húzni, hogy a keletkező húzóerőtől megóvjuk a varratot.

7.8. Sínszálak feszültségmentesítése

(1) A feszültségmentesítés célja, hogy az adott szakaszon a vágány végleges helyzetében a semleges hőmérsékleti zónában legyen.

(2) A közbenső szakaszokat (kitérőket) a semleges hőmérsékleti zónában a záróhegesztés előtt feszültségmentesíteni kell.

Ha a közbenső szakaszokat nem közvetlenül a záróhegesztés előtt, hanem korábban már feszítelenítették, akkor csak a záróhegesztéshez csatlakozó 12. táblázatban meghatározott hosszúságú szakaszt kell a hegesztés megkezdése előtt a semleges hőmérsékleti zónában feszíteleníteni.

(3) Feszültségmentesítéskor a sínszálakat felemelik az alátétlemezekről illetve az aljakról, hogy a szabad sínvég felé terjedve a hőmérsékletnek megfelelő hosszra vehessen fel, majd ebben az állapotban visszaengedve a szabad sínvéget lerögzítik.

(4) A feszítelenítés végrehajtásánál a sín kiemelése történhet törpebakokkal vagy feszítővasakkal, görgőkre helyezve.

(5) A törpebakokkal való feszítelenítés úgy történik, hogy miután a sínszálakat a szabad végtől kezdve fokozatosan kiemelték és teljes hosszában legalább 1 percre megemelve tartották (a sántalp és az alátétlemezek illetve aljak között sehol nincs 5 mm-nél kisebb távolság), azután kezdődik a sínszál visszaengedése a leerősített vég(ek)től a szabad vég(ek) irányába, fokozatosan.

(6) Talpgörgőkkel való feszítelenítés a következőképpen történik:

- először a teljes feszítelenítésre kerülő szakaszon elhelyezik a talpgörgőket (a szabad végtől kezdve az első görgőt a sínvégtől 3 m-re, a többit kb. 6 m-enként),
- ezután a semleges hőmérsékleti zónában megkezdik a sínszál feszítővassal való megemelésével a görgők egymás utáni kiszedését és a sínszál alátétlemezekre való visszahelyezését a leerősített vég(ek)től a szabad vég(ek) irányába.

(7) Azonos hőmérséklet esetén a teljes sínszál alátétlemezekre (aljakra) való visszahelyezése után azonnal meg kell kezdeni a sín rögzítését a szabad végtől kezdve. Az első 15 aljon (10 méteren) azonnal meg kell húzni a csavarokat, majd minden 5. aljon, csak azt követően kell a közbenső aljakat leerősíteni.

(8) Amennyiben a szabad sínvéghez csatlakozó szakaszt egyidejűleg feszítelenítették, a sín rögzítése hegesztéssel történhet. Ez esetben a 7.7. alfejezet (2) pontja szerinti hosszúságban kell a csavarokat rögzíteni.

(9) Emelkedő sínhőmérséklet esetén a sín leerősítése a 7.7. alfejezet (8), (9) és (10) pontja szerint történik.

(10) Csökkenő hőmérséklet esetén a sínleerősítő csavarokat a záróhegesztés mellett 20-20 aljon erősen meg kell húzni. A zsugorodási feszültséget utólag el kell oszlatni.

(11) A tényleges semleges hőmérsékletnél alacsonyabb sínhőmérsékleten történő feszítelenítéskor sínfeszítő berendezést kell használni.

(12) Utófeszítelenítés végzése akkor szükséges, ha időjárási kötöttségek miatt a sínszalakat az adott vágányzárban nem lehetett a semleges hőmérsékleti zónában rögzíteni, mert

- meleg időjárásban történt a gombolás (munkahőmérsékleten vagy semleges hőmérsékleti zóna fölött), vagy
- alacsony sínhőmérsékleten történt a gombolás és sínfeszítő berendezést nem használtak.

Ezekben az esetekben később, amikor az időjárás lehetővé teszi, a sínszalakat a semleges hőmérsékleti zónában el kell vágni és ebben a zónában történő feszültségmentesítés után be kell hegeszteni.

(13) A tényleges semleges hőmérséklet az a sínhőmérséklet lesz, amelyet a hőmérsékleti feszültségtől mentes állapotban leeresztett sínszál szabad végén a csavarrögzítés megkezdésekor mértek.

(14) A záróhegesztés elkészítése után varratzsugorodási feszültség elosztatását a 7.7 alfejezetben leírtak szerint kell végrehajtani.

7.9. A hézagnélküli vágányok forgalomba helyezése és végleges használatba vétele

(1) Ha az új hézagnélküli vágányt olyan időszakban adják át a forgalomnak, amikor a sínhőmérséklet a +35 °C-ot meghaladja, akkor biztonsági okból legalább 48 óráig, ha pedig a +45 °C-ot is túllépi, akkor legalább 72 óra elteltéig 40 km/h sebességkorlátozást kell bevezetni arra az időtartamra, amelynél a sínhőmérséklet meghaladja a fenti értéke(ke)t.

(2) Amennyiben a hézagnélküli vágány építése során az ágyazat tömörítésére dinamikus vágánystabilizátort is használtak, akkor sebességkorlátozást csak azokban az órákban szükséges bevezetni, amikor a sínhőmérséklet +45 °C fölé emelkedik.

Ha a vágány vagy egy szakasza munkahőmérsékleten van, akkor a fenti sínhőmérsékleti értékeket annyival növelve kell figyelembe venni, amennyivel magasabb a tényleges semleges hőmérséklete +23 °C-nál.

(3) A helyszínen készített aluminotermikus és ellenállás hegesztéseket, azok elkészülte után, de legkésőbb az üzembe helyezési bejárás előtt az üzemeltető és a kivitelező közösen köteles szemrevételezéssel és geometriai méréssel megvizsgálni. A vizsgálatnak ki kell terjednie a hézagnélküli vágány állékonyságát befolyásoló egyéb hiányosságok (ágyazati hibák, aljtávolságok eltérése, sínleerősítési hiányok, hegesztések távolsága, elmaradt hegesztések, egyéb sínhibák, stb.) megállapításaira is.

A vizsgálat eredményét jegyzőkönyvbe kell foglalni. A jegyzőkönyvben rögzíteni kell a megállapított hibákat, azok megszüntetésének módját és határidejét.

(4) A megépült hézagnélküli vágányban a használatba vételi eljárást megelőzően az épített hossz legalább 10%-át kitevő, nem összefüggő szakaszain roncsolásmentes eljárással vagy erőmérési módszerrel 1 km hosszanként legalább 1 helyen ellenőrizni kell mindkét sínszámban a tényleges semleges hőmérsékletet. A mérések helyét az építési dokumentumok alapján az üzemeltető jelöli ki, a mérést, az üzemeltető jelenlétében, a kivitelező végzi el.

A mérési eredmények értékelését, a szükséges intézkedések meghatározását a vonatkozó szabályzat szerint kell végrehajtani.

(5) A végleges használatbavételi eljárást megelőzően a vágány fekvésgeometriai jellemzőit kézi vagy gépi módszerrel be kell mérni és a mérési eredményeket az építési mérethatárokhoz viszonyítva ki kell értékelni.

(6) A hézagnélküli vágány megépítése és a műszaki átadás-átvételt követően végleges használatbavételi (üzembe helyezési) eljárást kell kezdeményezni annál a hatóságnál, amelyik a létesítési engedélyt kiadta.

(7) A használatba vételi bejárás on a bejárás vezetőjének kiértékelve át kell adni az előzőekben felsorolt mérési eredményeket, vizsgálati jegyzőkönyveket.

A kivitelező köteles átadni a megvalósulási hegesztési és szigetelés nyilvántartási tervet, a hegesztési és a feszültségmentesítési-síngombolási jegyzőkönyvet.

(8) A megállapított és a bejárás időpontjáig meg nem szüntetett hiányosságokat a használatba vételi engedélyben előírt határidőig meg kell szüntetni.

7.10. A hézagnélküli vágány technológiai okból történő megszakítása

7.10.1. A hézagnélküli vágány megszakítása ideiglenes jelleggel

(1) Amennyiben síncsere, fesztelénítés miatt kell a hézagnélküli vágányt megszakítani, és még ugyanabban a vágányzári időben a hézag újra be lesz hegesztve, a vágás előtt külön intézkedésre nincs szükség.

7.10.2. A hézagnélküli vágány megszakítása ideiglenes jelleggel

(1) Amennyiben valamilyen műszaki ok miatt várhatóan hosszabb időre kell a hézagnélküli vágányt megszakítani, akkor az alábbi szabályokat kell betartani:

- A vágás elvégzése előtt a csatlakozó sínszámban mindkét irányban 150-150 m hosszban a leerősítő csavarokat után kell húzni.
- A tervezett hézagtól számított 50-50 m hosszban – még a sínvágás elvégzése előtt – sínvándorlástgátló szerkezetet kell felszerelni, az alátétlemezek mindkét oldalára (húzásra és nyomásra is), mivel a vágás során a csatlakozó sínszámban lélegző szakasz fog kialakulni.
- A hézagnélküli vágány megszakítását mindig két illesztéssel kell kialakítani.
- Síntörés esetén, amennyiben rövid időn belül (48 óra) várható a hézag behegesztése, a második illesztést nem szükséges kialakítani. Egyéb esetben azonban egy szükséges hosszúságú sín beszabásával a két illesztést ki kell alakítani. 40 mm-nél nagyobb törési hézag esetén síncserével vagy második vágással a hézagot meg kell osztani.

- Az illesztési hézagot a becseréléskor mért sínhőmérséklet függvényében kell kialakítani (D 54. Műszaki útmutató 47.4. pontjában közzétett hézag táblázat figyelembevételével) vagy jobb a teljesen szoros illesztés, nem verődik el a sínvég.
- A kialakítandó illesztéstől számított 6 m-nél közelebb lehetőség szerint ne legyen másik hézag, bármilyen hegesztés, szigetelt illesztés, híd, útátjáró, dilatációs készülék eleje/vége.
- A sínvágás a TSH alatti hőmérsékleti tartományban elvégezhető sínfűrészsel, korongos sínvágóval, mert ekkor a sínben levő húzófeszültség miatt nem kell a vágólap beszorulásától tartani. TSH feletti hőmérsékleti tartományban az első vágást mindenképpen lángvágóval célszerű végezni, majd a lángvágott sínvéget sínfűrészsel, korongos sínvágóval le kell vágni. Vonatforgalom alatt lángvágott végű sín nem tűrhető meg.
- A sínvégeket legalább a két-két szélső lyukra felfűrt, kenetlen hatlyukú hevederrel kell összefogni, és a hevedercsavarokat szorosan meghúzott állapotban kell tartani. A sínvégek „C” kapoccsal történő összefogása csak zavarelhárítás esetén engedhető meg, 60 km/h sebességkorlátozás bevezetése mellett.

(2) Hídprovizórium beépítése előtt a hézagnélküli vágányt meg kell szakítani, majd a műtárgy elkészülte és az alépítmény megüledése után újból össze kell hegeszteni.

A hídprovizórium beépítése előtt a hézagnélküli pálya megszakítására és a helyreállításra mindkét sínszálat ábrázoló tervet kell készíteni, amelyen fel kell tüntetni az illesztéseket, a vágásokat, a hegesztéseket, valamint azok egymástól mért távolságát, a sínvándorlás gátló szerkezetek elhelyezésének és a feszültségmentesítésnek a hosszát illetve helyét.

(3) Vágás után a sínek hossza ne legyen nagyobb 24 m-nél, a hegesztések nem lehetnek 6 m-nél közelebb egymáshoz, 3 m-nél közelebb a sínvéghez. A sínvégeket szabványos hevederes illesztéssel kell összekötni.

(4) A hegesztések számának csökkentése céljából a szélső vágások között a végleges sín helyett vendégsínt lehet alkalmazni. Ez esetben a helyreállításakor a pályában maradó sínvégek levágásának a pótlására az egyik végen a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszúságú sínt kell behegeszteni.

(5) A hézagnélküli vágány helyreállításakor fűrt sínvégek nem maradhatnak a pályában, a sínvándorlás gátló szerkezeteket le kell szerelni és a sínszalakat a szélső vágások között, valamint azoktól 100-100 m távolságig feszíteni kell.

(6) A sínek leerősítése után 50 m hosszon fel kell szerelni a sínvándorlást gátló szerkezeteket.

8. A hézagnélküli vágányok karbantartása

8.1. Alapelvek

- (1) A hézagnélküli vágányokban a tényleges semleges hőmérsékletnél magasabb sínhőmérsékleteken nagy nyomóerők, míg a semlegesnél alacsonyabb hőmérsékleten nagy húzóerők léphetnek fel. A nagy nyomóerők a vágány (kitérők) kinyomódását, kivetődését, a nagy húzóerők pedig a sínek, hegesztési varratok kifáradását, törését okozhatják. Ezek az elváltozások forgalomveszélyes helyzetet teremthetnek. Ezért a hézagnélküli vágányt úgy kell karbantartani, hogy a tényleges semleges hőmérséklet (TSH) értéke a semleges hőmérsékleti zónában maradjon.
- (2) Amennyiben valamilyen kényszerítő ok miatt olyan beavatkozást kell végrehajtani, amelynek következtében a tényleges semleges hőmérséklet ideiglenesen kilép a semleges hőmérsékleti tartományból, akkor az ezen esetre vonatkozó előírásokat szigorúan be kell tartani, s törekedni kell a tényleges semleges hőmérsékleti tartományon belüli érték mielőbbi visszaállítására.
- (3) A vágányban a beavatkozási határt meghaladó nagyságú irány- és fekszinthibákat, valamint laza kapcsolószerkezet megújítani nem szabad.
- (4) A felépítmény karbantartását úgy kell végezni, hogy a hossz- és keresztirányú ágyazatellenállás a munkavégzés során folyamatosan biztosítva legyen.
- (5) Az olyan munkákat, amelyek csökkentik a hézagnélküli vágány stabilitását, csak meghatározott sínhőmérsékleti határok között és az előírt feltételek kielégítése mellett szabad elvégezni (ld. 11. táblázatot).
- (6) Minden olyan munkánál, amikor a vágány kellő stabilitása (oldal- és hosszirányú ellenállása) nem biztosítható és a sínhőmérséklet a semleges hőmérsékleti zóna fölé emelkedik, akkor a vágányt meg kell szakítani.
- (7) Ha meleg időszakban többszöri szabályozással kell számolni (pl. ágyazatrostálás), akkor a vágányban munkahőmérsékletet kell kialakítani.
- (8) Különös gondossággal kell fenntartani a hidakhoz, elsősorban az acélhidakhoz csatlakozó vágányrészeket, ahol a hídon gyakorlatilag szilárdan felfekvő hídfákhoz a pályában rugalmasan alátámasztott aljak csatlakoznak.
- (9) Nagy gonddal kell fenntartani a ragasztott szigetelt illesztéseket, mert a rajtuk áthaladó kerekek ütésekkel adnak át a sínvégbetéten való áthaladáskor és így a vele szomszédos aljak hamarabb meglazulnak, mint a többi alj.
- (10) Meleg időben (+35 °C fölötti sínhőmérsékleteken) helyre nem állított síntörés vagy varratszakadás nem maradhat a hézagnélküli vágányban, mert a törés melletti aljak lazulása és a sín folyamatosságának a hiánya miatti oldalirányú ellenállás csökkenés vágánykinyomódást vagy -kivetődést idézhet elő.

8.2. Az alépítmény karbantartása

(1) A hézagnélküli vágányok igen érzékenyek az alépítmény – különösen a vágányt alátámasztó földmű – állapotára. Ugyanakkor ez az a szerkezeti rész, amelynek hibái, elváltozásai, a részbeni eltakartság miatt, csak késve fedezhetők fel. Ezért a mindennapi gyakorlatban a biztonságot, az elvárt szolgáltatási színvonalat veszélyeztető hibák felismerése és a szükséges intézkedések meghozatala alapvető fontosságú feladat.

(2) Az alépítmény jellemzőit olyan állapotban kell tartani, hogy biztosítsák a hézagnélküli vágány hosszú távú stabilitását.

(3) Amennyiben az alépítményi földmű állékonyságának akár csak részleges elvesztésére utaló jelek (rézsűcsúszásra, -szakadásra utaló jelek) fedezhetők fel, akkor annak súlyosságától függően kell választani a sebesség csökkentésétől egészen a forgalom szüneteltetéséig terjedő lehetőségek közül.

(4) Különös gonddal kell eljárni azon rézsűk ellenőrzése esetében, amelyek a vasúti felépítmény alátámasztása mellett egyúttal árvízvédelmi szerepet is ellátnak.

(5) A karbantartási tevékenység ellátása során alapvető szempont, hogy biztosítsuk a csapadékvíznek a felületekről (ágyazat alatti sík, rézsűk) történő távozását, meggátoljuk az alépítményi földműbe hatolását. Intézkedni kell a hibák, hiányosságok megszüntetése iránt olyan esetekben, amikor a víz a töltéstestbe, a bevágási rézsűkbe behatolhat.

(6) A jó vízelvezetést a pálya teljes keresztmetszetében (a bevágás és töltés rézsűkön is) biztosítani kell. A padka nem lehet gazos, fűvel benőtt. Ahol a padka nincs legalább 40 cm-rel magasabban a terepszintnél, ott oldalárkot kell kialakítani. Nem hajthatók végre olyan beavatkozások, amelyek eredményeképpen csökken, vagy megszűnik az ágyazat alatti sík vízkivezető képessége. Különösen kedvezőtlen, ha az alépítményi beavatkozás nem jár együtt a padka teljes szélességében végrehajtott kinyesésével, vagy éppen a rostaaljat a padkán, az oldal- vagy szabványárokban, a bevágási rézsűn helyezik el. Az alépítményről kifolyó víz fellágyítja a koronasíkot, s ez előbb-utóbb fekszinthibák kialakulásához vezet. Az alépítményen jelen lévő víz télen felfagyásokat, fagypúpokat okozhat.

(7) A jó vízelvezetés érdekében a felszíni (pl. az árkokat, surrantókat) és a felszín alatti víztelenítő műveket szükség esetén tisztítani kell, a keresztmetszetükben vagy esésükben bekövetkezett kedvezőtlen változásokat (pl. keresztmetszeti méretek csökkenése, relatív mélypontok kialakulása) meg kell szüntetni.

(8) A szivárgók működését rendszeresen ellenőrizni kell. Ha az aknában pangó víz, vagy bemosott talajanyag van, a kitorkollási múnél a vízhozam erőteljes csökkenése vagy éppen a kifolyás megszűnése észlelhető, vagy a talajvízszint emelkedésére utaló jelek vannak, akkor a szivárgó nem látja el feladatát. Vizsgálattal kell feltárni a hiba okát (pl. szűrőtest elszennyeződése, folyóka dugulása, aknába került idegen anyag, kitorkollási műtárgy eltömődése). A hiba megszüntetése iránt azonnal intézkedni kell.

(9) A mérővonalati grafikon süppedés jellemzőjét – a hiba hullámhosszának függvényében – olyan módon is értékelni kell, hogy az esetleges lokális alépítményi hibák még kezdeti állapotukban felfedezhetők legyenek. Ehhez segítséget ad a gépi szabályozás után hamarosan visszaköszönő süppedési hibahelyek felismerése.

(10) Erősen kivölgyelődött sínhegesztések nem tűrhetők meg a vágányban, mert a rajtuk áthaladó kerekek dinamikus hatása következtében lokális alépitményi hibahelyek alakul(hat)nak ki. Az ágyazat okozta benyomódásokban összegyűlő víz rontja az alépitménykorona vízelvezetését és teherbírását, a felpumpálódó finom sáros anyag csökkenti az ágyazati ellenállást. A kialakuló fekszinhibák szabályozással tartósan nem szüntethetők meg, a rendszeres ágyazatpótlás ellenére is folytonosan visszatérő zúzottkőhiány alakul ki, idővel vízszak alakul ki. Ezt jelzik a töltéspadkán megjelenő hosszirányú repedések, bevágásban a szabványárok deformációi. Hézagnélküli pályában vízszakot megtűrni nem szabad.

(11) Szintbeni közúti-vasúti keresztezések esetében meg kell akadályozni, hogy a közútról lefolyó vizek az ágyazaton keresztül az alépitményre kerüljenek. Rehabilitációs munkáknál, felújításoknál, amennyiben az korábban nem történt meg, az útátjárók víztelenítését ki kell építeni.

(12) A pálya működtetése során az alépitmény keresztmetszeti méreteit meg kell őrizni. A padkának biztosítani kell az ágyazat megtámasztását. Ezért a padkán való rendszeres közlekedést - a felügyeleti tevékenység kivételével - nem szabad megengedni. A letaposott padkán a víz megállhat és az ágyazat is lefolyhat a rézsűre, ami elsősorban ívek külső oldalán veszélyeztetheti a vágány oldalirányú állékonyságát. Ez ellen megfelelően megválasztott, nagy belső stabilitást biztosító padkaanyaggal lehet védekezni.

(13) A hézagnélküli pálya alépitményének műtárgyakhoz való csatlakozásai (ún. háttöltések) az eltérően kialakított alátámasztási merevség, az építéstechnológiai hibák, a rossz vízelvezetés miatt lokális hibák kialakulása szempontjából az átlagosnál veszélyesebb helyeknek minősíthetők.

(14) A burkolt rézsűfelületek állapotát, annak épségét fenn kell tartani. Különösen fontos, hogy a burkolatlezárások épek legyenek, a csapadék alámosást nem idézhet elő. Fokozott veszélyt jelentenek a burkolatból kinövő növényeket, amelyek vízdúsulásra (földműbe zárt vízre) utalnak.

(15) A rézsűfelületek stabilizálására szolgáló tám- és bélésfalak, valamint a mögöttük lévő talajtömeg állapotát időszakosan ellenőrizni kell. Fontos a megtámasztó szerkezetek felületi épségének megtartása, a háttöltés víztelenítésének folyamatos karbantartása. A hátfalból történő vízelvezetés bármilyen hibáját haladéktalanul javítani szükséges.

8.3. A felépítmény karbantartása

8.3.1. Hőmérsékleti kötöttségek

(1) A hézag nélküli vágányok karbantartási munkái elsősorban abban különböznek a hevederes illesztésű vágányok hasonló munkáitól, hogy azok a sínhőmérséklettől függően korlátozva vannak.

(2) A hézag nélküli vágányokban és összehegesztett kitérőkben végzett, vágánymegbontással járó munka megkezdése előtt meg kell mérni a sínhőmérsékletet és ezt a mérést folytatni kell a munka befejezéséig. A munka kezdetekor és befejezésekor mért sínhőmérsékletet a munkalapra fel kell jegyezni.

(3) A hézag nélküli vágányban munka nem végezhető 0 °C hőmérséklet alatt, kivéve a 11. táblázatban megengedett eseteket.

(4) Az egyes munkák végzésekor a hézag nélküli vágány tényleges semleges hőmérsékletétől illetve a munkahőmérséklettől megengedett eltéréseket az alábbi 11. táblázat tartalmazza.

11. táblázat Az egyes munkák végzésének hőmérsékleti kötöttségei

Sor- szám	Munkanem	Munkahely	
		Kitérő, egyenes vágány, R≥800 m sugarú íves vágány	R<800 m sugarú íves vágány
		A tényleges semleges hőmérséklettől illetve a munkahőmérséklettől megengedett eltérés felfelé (°C)	
1.	Gépláncos vágányszabályozás	+15 (+10)	+10 (+5)
2.	Kézi vágányszabályozás		
3.	Felsőágyazat átvillázása		
4.	Alátétlemez csere, műanyag alátétlemez csere, közbetét csere, fa-, műanyagbetét csere vagy javítás		
5.	Nyomtávszabályozás		
6.	Biztonsági sapka egyedi le- és felszerelés		
7.	Ágyazattömörítés, munkavégzés dinamikus vágánystabilizátorral		
8.	Gépi ágyazatrostálás	+10	+5
9.	Aljcsere (kézi, gépi)		
10.	Ágyazatcsere		
11.	Lokális alépítményjavítás max. 5,0 m hosszig		
12.	Teljes körű biztonsági sapka le- és felszerelés		
		A hőmérsékleti kötöttség	
13.	Sínvándorlástgátló felszerelés, pótlás	Semleges hőmérsékleti vagy munkahőmérsékleti zónában	
14.	Tervezett síncsere	Semleges hőmérsékleti vagy munkahőmérsékleti zónában	
		Semleges hőmérsékleti zóna alatt sínfeszítővel	
		Munkahőmérsékleti zónában	
15.	Szórványos síncsavar csere, grower-gyűrű csere	Nincs korlátozás	
16.	Síncsavar utánhúzás osztott és rugalmas leerősítésnél		
17.	Feltöltő hegesztés		

() A zárójeles érték talpfás vágányra vonatkozik

(5) Az egyes elvégzett munkák után a technológiai utasításokban rögzített technológiai sebességhatárértékeket be kell tartani.

(6) A munkák végzésénél a következő feltételeket is teljesíteni kell:

- A vágányszabályozás, az ágyazatmegbontással járó munka (a munkahőmérsékleten lévő vágányt kivéve) betonaltas vágányban +38 °C, talpfás vágányban +33 °C sínhőmérséklet fölött nem végezhető akkor sem, ha a 11. táblázat hőmérsékleti határai ezt lehetővé tennék.
- Emelkedő hőmérsékletnél a felső hőmérsékleti határ értékének az eléréséig a beágyazást és az ágyazat tömörítését is el kell végezni (ágyazathiány nem maradhat), továbbá a leerősítő csavarok sem hiányozhatnak és lazák sem lehetnek. Csökkenő hőmérsékletnél a lélegző szakaszokon az alsó hőmérsékleti határ eléréséhez is teljesíteni kell ezeket a feltételeket.
- Ha a végrehajtott vágányszabályozást várhatóan gyors sínhőmérséklet emelkedés követi, akkor a 7.9. alfejezet (1) pontjában leírtak szerint kell sebességkorlátozást bevezetni. Ahol ez a sebességkorlátozás erősen zavarja a forgalmat, ott hidegebb időszakokra kell a vágányszabályozást ütemezni.
- Talpfás hézag nélküli felépítményben április 1. és október 1. között 5 m-nél hosszabb összefüggő szakaszon ágyazatmegbontással járó munkáltatást végezni csak munkahőmérsékleten lévő vágányban szabad. Ez 5 m hosszúra is csak különösen indokolt esetben végezhető. Az ilyen vágányban gépláncos vágányszabályozás tömörítő gépek hiánya esetén nem végezhető.
- Olyan meleg időszakban, amikor a sínhőmérsékleti maximumok egy héten belül, dinamikus vágánystabilizátorral végzett tömörítésnél pedig 4 napon belül várhatóan meghaladják
 - egyenesben illetve $R \geq 800$ m sugarú íves vágányban a +43 °C-ot,
 - $500 \leq R < 800$ m sugarú vágányban a +38 °C-ot,
 - $R < 500$ m sugarú vágányban a +35 °C-ot,akkor még a semleges hőmérsékleti zónában sem szabad a nem munkahőmérsékleten lévő vágányban vágányszabályozást végezni.
- A felsőágyazat rostálási, átvillázási munkáinál az egyes aljközök tisztítása, valamint aljcsere tényleges semleges hőmérséklet fölött csak úgy végezhető, ha a szomszédos 9-9 aljköz nincs megbontva.
- Összefüggően a felsőágyazat átvillázása (legfeljebb 20 m hosszúra) csak sebességkorlátozás mellett végezhető és csak akkor, ha a szomszédos 100-100 m hosszú szakaszokon teljesen beágyazott és tömörített az ágyazat. A sebesség az ilyen szakaszon a helyi körülményektől függően csak 20 km/h vagy annál kisebb lehet.
- Gépi ágyazatrostálás esetén a munkahőmérséklet kialakítása az 5.2. alfejezet (1) pontja szerint történik.
- Aljcsere és javítást lehetőleg ősszel és kora tavasszal kell végezni
- Hidakon, peronokban lehetőleg egyszerre kell a munkát elvégezni, ívekben - a kétvágányú pályákat kivéve - az ív belső oldala felé kell az aljat kihúzni.
- Sín, hegesztés, ragasztott kötés törésének helyreállítását, hibás sín (hegesztés, ragasztott kötés) kivágását, sínszál, ragasztott kötés beépítését a 8.4. fejezet szerint, míg hosszabb egybefüggő szakaszon (több sínszál) a sínek cseréjét az építési előírások szerint kell végrehajtani.
- Alátétlemezes csere, polietilén alátétlemezes csere, közbetét csere, síncsavar csere, biztosítógyűrű csere, fa- műanyagbetét csere vagy javítás, nyomtáv szabályozás munkáit a tényleges semleges hőmérséklet fölött egyszerre csak minden 10. aljon és ott is csak az egyik sínszálban szabad végezni.

8.3.2. Vágányszabályozás

(1) A hézagnélküli vágány állékonysága érdekében az aljak állandó szilárd felfekvését, az aljvégek megtámasztását, a szabályszerű ágyazatszelvényt biztosítani kell. A hőmérsékleti kötöttségeket be kell tartani.

(2) A nem lokális jellegű fekszint- és irány szabályozási, ágyazatrendezerési és ágyazattömörítési munkákat felépítménykarbantartó géplánccal (FKG) kell végeztetni.

(3) Az ágyazattömörítése az irány- és fekszint szabályozást követően nem maradhat el. Az ágyazattömörítést elsősorban dinamikus vágánystabilizátorral kell végezni. Ha ez nem áll rendelkezésre, akkor ágyazatszél- és aljköztömörítő gépeket kell használni.

(4) A géplánccal szabályozást hibamegszüntető eljárással kell végezni. Az alapemelés, a maximális emelés és a legnagyobb irányítás (vágányeltolás) mértékéről a vonatkozó utasítás intézkedik. [31]

Hibacsökkentő eljárás csak 100 km/h és annál kisebb sebességű vonalakon és csak akkor végezhető, ha hosszú süppedések nincsenek, rövid süppedések pedig csak szórványosan fordulnak elő.

(5) A $V \geq 100$ km/h sebességű vágányokban a szabályozásból az elemes burkolatú útátjárók nem hagyhatók ki, ezért azokat szabályozáskor mindig fel kell bontani. A $V < 100$ km/h sebességű vágányok útátjáróit célszerű a szabályozásba - azok elbontásával - bevonni.

(6) A szabályozási munkák során betartandó mérethatárookra a vonatkozó előírás érvényes. [31]

(7) Kis sugarú ívben, Y-acélaljakkal létesített hézagnélküli vágányban kialakult geometriai hibákat - figyelemmel a kissugarú ívekre - a lehető legrövidebb időn belül meg kell szüntetni.

8.3.2.1. Fekszintszabályozás

(1) A fekszinthibák közül a rövid és vaksüppedések a legveszélyesebbek, mert ilyenkor az ágyazattellenállás nagymértékben lecsökken. Éppen ezért nem engedhetők meg hézagnélküli vágányokban a vaksüppedések, olyan alépítményi hibák, amelyek ezeket előidézik, továbbá egymás közelében (6 m-nél közelebb) hegesztések, ragasztott szigetelt kötések vagy olyan sínhibák, amelyeknél a kerekek ütésekkel adnak át a sínnek és ennek következtében az aljak viszonylag rövid szakaszon folyamatos hosszban lazává válnak. Az ilyen helyeken ugyanis vágánykinyomódások, -kivetődések jöhetnek létre. A laza aljak miatti többlet igénybevétel hideg időben töréseket idézhet elő.

(2) Rövid süppedések kiemelésekor a szomszédos megemelődött aljakat is alá kell verni. Emelést a tényleges semleges hőmérséklet fölötti sínhőmérsékleteken csak függőleges irányban szabad végezni.

(3) A helyes fekszint fenntartására a felülről nézve domború lejtöréseknél is gondosan ügyelni kell. A függőleges kiegyenlítő ívek karbantartásának az elmulasztása vagy helytelen kialakítása függőleges irányú kinyomódást vagy kivetődést okozhat.

(4) Fagyott ágyazatnál vagy nagy melegben a rövid fekszinthibák ideiglenes jelleggel a sín talp és az alátétlemez közé helyezett, legfeljebb 10 mm vastag közbetétekkel is megszüntethetők.

(5) A gépláncos szabályozás előtt annyi zúzottkővet kell pótolni, hogy az elvégzett emelések és ágyazattömörítés után se maradjon ágyazathiány.

(6) A gépláncos munkáltatások közötti időszakban esetleg szükségessé váló fekszintszabályozásokat aláverőgéppel kell végezni.

8.3.2.2. Irányszabályozás

(1) A gépláncos szabályozások között szükségessé váló irányszabályozást irányítógéppel kell végezni. Csak ha ez nem áll rendelkezésre, akkor engedhető meg a kézi munkával történő szabályozás.

(2) Ív szabályozás előtt az ívet ki kell tűzni és az irányszabályozást annak megfelelően kell végezni. A hibacsökkentő eljárást ívben kerülni kell.

(3) Rendkívül fontos, hogy az aljvégeknél az irányítás után keletkező hézagot megszüntessék és az aljvégeknél az ágyazat tömörítését végrehajtsák.

(4) Peronokban, biztonsági sapkákkal felszerelt ívekben - figyelembe véve az eltolás irányát és nagyságát, - az irányszabályozás előtt az aljvégeknél lévő ágyazatot meg kell lazítani.

(5) Irányszabályozás során a vágány keresztirányú mozgása miatt a sínszálak hossza megváltozik, ami a tényleges semleges hőmérséklet változását okozza. A hosszváltozás megfelelő pontosságú mérésére jelenleg nincsen eljárás, számítása pedig nagyon nehézkes. Ezért a szabályozási munkát követően a sínszálakban feszültségeloszlatást vagy feszültségmentesítést kell végrehajtani.

A feszültségmentesítés során a sínszálakat semleges hőmérsékleti tartományba kell tenni. Feszültségeloszlatásra akkor kerülhet sor, ha a csatlakozó szakaszok feloldása után kialakuló tényleges semleges hőmérséklet a semleges hőmérsékleti zónába kerül.

8.3.3. Az ágyazat karbantartása

(1) A vágányra ható oldalirányú erőket nagyrészt az ágyazat ellenállása veszi fel, ezért rendkívül fontos, hogy még ideiglenesen se legyen ágyazathiány. Az előálló ágyazathiányt azonnal pótolni kell.

(2) Gondoskodni kell az ágyazat tisztántartásáról. Szennyezett ágyazatban fekvő vágányokban viszonylag rövid idő alatt állnak elő irány- és fekszinthibák, s ezek a hézagnélküli vágányokban nem engedhetők meg.

(3) Olyan helyeken, ahol az ágyazatrostáló gép nem vagy gazdaságosan nem használható (ágyazatátvezetésű hidakon, peronok melletti vágányokban, útátjárókban és környékükön), az ágyazatrostálást kézzel kell végezni, vagy a szennyezett ágyazatot megfelelő gépek segítségével tiszta ágyazatra kell kicserélni.

(4) Kis sugarú ívben, Y-aljakkal létesített hézag nélküli vágány ágyazata minőségének megőrzésére (ágyazat tisztasága, szemcsék érdes alakja) fokozott figyelmet kell fordítani.

8.3.4. Az aljak karbantartása, cseréje

(1) A hézag nélküli vágányokban minden aljnak az alátámasztáson kívül a sínek szilárd leerősítését, az előírt nyomtávot is biztosítani kell. Ezt a feltételt aljcsere esetén is teljesíteni kell, azaz járműáthaladás idejére a kicserélt alj helyett másik aljat kell beépíteni, lekötni és aláverni.

(2) Idejében való vágányszabályozással és a szennyezett ágyazat kitisztításával kell gondoskodni arról, hogy a beton aljak közepén ne feküdjenek fel (fellovágás megelőzése).

(3) Ügyelni kell arra, hogy az aljak élei vágányszabályozáskor ne sérüljenek meg.

(4) A sínleerősítő szerek feszes állapotban tartásával az alátétlemezek aljakba való berágódását meg kell akadályozni.

(5) Az olyan aljakat, amelyek az alátámasztást nem biztosítják, ki kell cserélni.

(6) Ha a beton aljakban a betétek nem tartják jól a síncsavarokat, akkor aljjavítást, betétcserét kell végezni.

(7) Az olyan beton aljakat, amelyeken szétnyílt (0,5 mm-nél tágasabb) repedések vannak, ki kell cserélni.

(8) Az aljcsereket lehetőleg március hónapban vagy az október 15. és november 15. közötti időben kell elvégezni. A cserélt aljakat a melegebb idő beállta illetve az ágyazat lefagyása előtt legalább háromszor alá kell verni. A forgalom hatására meglazult aljakat haladéktalanul ismét alá kell verni. Minden egyes alj alávérese után az ágyazatot is tömöríteni kell.

(9) A semlegesnél magasabb sínhőmérsékleten aljcserélőgéppel végzett aljcserélés során a sínszálak megemelése és a leerősítő csavarok szomszédos aljakon való feloldása nem végezhető.

(10) Az acélszerkezetű és az olyan hidakon, ahol szerkezeti okok (pl. szegélyek) miatt a hídfák, aljak cseréje csak a sínszálak lebontása után végezhető, az aljak cseréjét lehetőleg egyszerre kell elvégezni. A 40 m-nél kisebb dilatáló hosszúságú hidaknál, ahol dilatációs szerkezet nincs és az aljak oldalirányban nem húzhatók ki, a csere elvégzéséhez mindkét sínszálát el kell vágni, hogy a sínszálak felemelhetők legyenek. Az aljcsere beképzése után természetesen a sínszálakat feszültségmentesítés után újból be kell hegeszteni.

(11) A talpfák javítását ugyanúgy kell végezni, mint a hevederes illesztésű vágányokban, csak a hőmérsékleti korlátozásokat is figyelembe kell venni.

(12) A beton aljak és az alátétlemezek közötti műanyag alátétek nem hiányozhatnak.

8.3.5. A kapcsolószerkek karbantartása, cseréje

(1) A hézag nélküli vágányokban elengedhetetlen feltétel a síneknek az aljakhoz való tökéletes leerősítése. A leszorítócsavaroknak és a síncsavaroknak mindig jól meghúzott állapotban kell lenniük, a kapcsolószer típusára előírtak szerint, de azokat túlfeszíteni nem szabad. A „H” és „T” jelű betonalkaknál megengedhető, hogy a 8 csavar közül egy, minden második aljon pedig leerősítésenként 1-1 hiányozzon vagy ne tartson, de ívben, a vágánytengely felőli oldalon azonban mind a két csavarnak tartani kell. Egy sínleerősítésben a 4 db „T” csavar helyett átlósan 2 db „KL” síncsavar is lehet.

(2) Tavasszal a geo- és síncsavarokat után kell húzni, a meghibásodott csavarbiztosítógyűrűket, csavarokat, leszorító lemezeket, rugókat, közbetéteket, polietilén alátétlemezeket ki kell cserélni. Gépláncos munkáltatásnál ezeket az előkészítő munkák során kell végrehajtani.

(3) A rugalmas sínleerősítésekkel kialakított hézag nélküli vágányoknál tavasszal nem szükséges a leszorító csavarok általános utánhúzása, de azokat felül kell vizsgálni. A csavarokat csak akkor kell meghúzni, ha nem teljesülnek a leszorító kengyelek helyzetére a 3.4.3.3. alfejezet (5) pontjában leírtak.

(4) Ősszel, a hézag nélküli vágány végén lévő hevederes csatlakozásoknál a hevedercsavarokat erőteljesen meg kell húzni (a hevedereket kenni nem szabad) és a hozzacsatlakozó lélegző szakaszokon 150-150 m hosszon a geo- és síncsavarokat után kell húzni. A hevedercsavarokat meglazítani vagy eltávolítani - a hézagok megváltozásának az elkerülése érdekében - általában csak semleges hőmérsékletű zónában szabad.

(5) A meglazult csavarokat haladéktalanul meg kell húzni, mert laza csavarok mellett nincs meg a hézag nélküli vágány szükséges keretmerevsége. Az utánhúzott csavarokat csavarmázzal kell bevonni.

(6) Ősszel, a hézag nélküli vágány végénél lévő hevederes illesztéstől számított 50 m hosszon felszerelt sínvándorlástáplálókat is felül kell vizsgálni. A hiányzókat vagy meglazultakat, illetve azokat, amelyek feladatuknak nem felelnek meg, pótolni kell.

(7) Olyan hidakon, ahol a sínleerősítés különleges szorítólemezekkel történik, a geo csavarokat ugyanúgy kell meghúzni, mint a hézag nélküli vágány többi részén. A különleges szorítólemezek azonban csak ugyanilyenekkel pótolhatók, ha erre valamilyen ok miatt szükség van. Az ilyen hidakon ellenőrizni kell, hogy a sínleerősítés nem akadályozza-e a híd dilatációját.

8.3.6. Sínek, hegesztési varratok karbantartása, javítása

(1) Az olyan, a hézagnélküli vágányok sínjeiben és hegesztési varrataiban szabad szemmel nem látható hibák felderítését, amelyek a későbbiek során a sín törését okozhatják ultrahangos impulzusvisszhang elven működő műszerekkel kell végezni. Ehhez a MÁV-nál a gépi síndiagnosztikai szerelvény (SDS) és a kézi ultrahangos sínvizsgáló készülékek (USK) állnak rendelkezésre.

A vizsgálatokat - a pálya forgalombiztonsága érdekében - központi terv szerint, de szükség esetén soron kívül is elvégzik.

(2) A felfedezett hibák tekintetében, azok súlyosságának (csoportba sorolásának) függvényében, a vonatkozó utasítás szerint kell eljárni (megfigyelendő, hevederezendő, illetve kivágandó / azonnali intézkedés a felhevedezésre).

(3) Az egyes sín- és hegesztési hibák kivágásáig, illetve felhevedezésükig szükség esetén sebességkorlátozást is be kell vezetni, a hiba jellegétől és a helyi körülményektől függően. Ha a hiba a vonat közlekedését veszélyezteti, akkor a hiba felfedezőjének a helyszínen a vonatot is meg kell állítania, szóban közölve a megállítás okát. Ha a veszély a hiba felhevedezésével megszüntethető vagy csökkenthető, akkor azonnal intézkedni kell a hevederek felszerelése iránt. Gondoskodni kell a forgalmi szolgálat haladéktalan értesítéséről is.

(4) A forgalomra veszélyes hibákat üzembiztonsági vágányzár alatt kell megszüntetni. A többi kivágandó hibás rész megszüntetéséhez szükséges vágányzárról soron kívül gondoskodni kell. A hibás sínek, hibás hegesztések kivágását a 8.4. alfejezet szerint kell végrehajtani.

(5) A megfigyelendő hibás síneket, hibás hegesztéseket, amelyekről jegyzéket is kell készíteni, a pályafelügyelet keretében minden vonalbejárás, gyalogbejárás alkalmával, szemrevételezéssel tüzetesen meg kell figyelni, és ha a hiba növekedése tapasztalható, intézkedni kell.

(6) A kivágott vese alakú hibával rendelkező sínek újbóli felhasználásának az elkerülése végett a sínfej oldalfelületébe 2 m-enként lángvágással legalább 1 cm mély bevágást kell készíteni (két hegesztés vagy hegesztés és ragasztott kötés között).

(7) Ki kell vágni a deformálódott síneket és a könyökös hegesztéseket is, ha azok melegkezeléssel vagy egyéb módon nem javíthatók, illetve ha nem felelnek meg az átvételi előírásoknak.

(8) Síneknél és hegesztéseknél az 5 cm-nél nem hosszabb és a futófelülettől 15 mm-nél nem mélyebb hibákat, repedéseket kivágás helyett hegesztéssel is ki lehet javítani. Hegesztés előtt meg kell győződni arról, hogy repedés nem maradt-e a hiba helyén.

(9) A 2 mm-nél nem mélyebb kagylókat, kerékkiköszörüléseket és egyéb futófelületi hibákat, hegesztési varrat kivölgyelődéseket sínfej-köszörűgéppel is lehet javítani.

(10) A hézagnélküli vágány végénél lévő függőleges lépcső csak akkor szüntethető meg köszörüléssel, ha a lépcső 1,0 mm-nél nem nagyobb. Az 1,0...2,0 mm közötti lépcső feltöltő hegesztéssel javítható. A 2,0 mm feletti lépcső esetében hajlított hevedert és

kiegyenlítő alátétet vagy összehegesztést kell alkalmazni, és megfelelő távolságban kell vágás után a hevederes illesztést kialakítani.

8.3.7. Dilatációs szerkezetek ellenőrzése és karbantartása

(1) A 48 és 54 rendszerű Csilléry-féle síndilatációs készülékeket a vonatkozó szabvány szerint kell ellenőrizni és karbantartani. [25]

(2) A beágyazott síndilatációs készülék felügyeletéről és karbantartásáról irányelv intézkedik. [33]

(3) A nagynyitású, VM rendszerű síndilatációs, illetve a VM-D típusú iker-síndilatációs készülékek felügyeletéről és karbantartásáról a VAMAV Kft. Gyártmánytervezési Osztály által készített műszaki leírások intézkednek. [29] [30]

(4) A síndilatációs készülékek ellenőrzésről jegyzőkönyvet kell felvenni, az alábbi adatokkal:

- a síndilatációs készülék beépítési helye (vonal, szelvény, híd dilatáló hossza),
- vizsgálat időpontja,
- sínhőmérséklet a vizsgálatkor,
- léghőmérséklet a vizsgálatkor,
- a készülék nyitása (legnagyobb nyitás, előírt hézag illetve a mért hézag mm-ben, jobb és bal sínszámban),
- a vizsgálat megállapításai,
- az észlelt hiányosságok megszüntetésének módja és előjegyzése,
- a vizsgáló aláírása.

(5) Olyan esetben, amikor a síndilatációs szerkezet nyitása az előírt feltételeket nem elégíti ki, a dilatációs szerkezetet be kell szabályozni (pl. egyik végén hosszabb sín beszabásával és behegesztésével, a másik végén sínszelet kivágásával).

8.3.8. A ragasztott szigetelt sínillesztés karbantartása

(1) Az üzembiztos működés érdekében a ragasztott szigetelt sínillesztést süppedés vagy púposodás kialakulásától óvni kell.

(2) A felépítményi karbantartó géplánccal és a nagygépes technológia szerint végzett vágányszabályozás alkalmával az illesztés alatt lévő aljakat is folyamatosan, nyitott sínfogó alkalmazásával alá kell verni.

A gépek elhaladása után az illesztésnél és a közelben lévő aljaknál meg kell vizsgálni a tömörítés határfokát, és szükség esetén kézi aláveréssel meg kell szüntetni a fekszint hibát.

(3) A hevedercsavarokat sem meghúzni, sem meglazítani nem szabad. A kész ragasztott kötésnél

- sínre, hevederre, hevedercsavarra ütni,
- felolvasztó vagy melegítő készülékkel dolgozni nem szabad.

Hőlégsugaras hőolvasztó berendezéssel munkát végezni vagy felrakó hegesztést készíteni csak fokozott óvatossággal lehet.

(4) Ha a sínvégeken letüremelés keletkezik, azokat le kell reszelni.

(5) A pályába épített ragasztott szigetelt sínillesztés meghibásodása heveder- vagy sántörés, és rövidzárlat lehet.

A heveder- vagy sántörést szemrevételezéssel kell megállapítani. A rövidzárlat helyét műszeres vizsgálattal kell meghatározni. Ilyen esetben feltétlenül ellenőrizni kell azt, hogy a sínvégek épek-e, nincsenek-e elverődve, a szigetelt illesztés létesítésének feltételei megvannak-e (aljtáv, leerősítés, aljak állapota, ágyazat állapota, légrés megléte, stb.), és amennyiben valamely hiányosság fennáll, azt meg kell szüntetni.

(6) Az illesztésben, illetve attól 6,0 m-en belül bekövetkezett sántörés esetén síncserét kell végrehajtani, és új ragasztott szigetelt sínszálat kell beépíteni.

(7) Ha a meghibásodott sínillesztést rövid időn belül nem cserélik ki, ideiglenesen helyre kell állítani a hevederek lebontásával, és üvegszövettel előre felragasztott szigetelt hevederek felszerelésével, nagyszilárdságú csavarok használatával.

(8) Ha a szigetelt kötés cseréje során feszíteni is kell, ugyanis a két hegesztendő hézag a szigetelt kötés két végén van, akkor a kiszámolt összehúzás mértékének megfelelően kell beállítani a szigetelt kötés hevederes részét az egyik vég behegesztésekor, hogy pontosan ráhúzható legyen a kívánt aljközépre.

8.3.9. Hézagrendezés a hézagnélküli vágány végénél

(1) Ha a hézagnélküli vágányt hidegebb időszakban építik és a záróhegesztés utáni időszakban a sínhőmérséklet akkor csökken le, amikor az ágyazat még nem tömörödött meg, akkor hosszabban alakul ki lélegző szakasz és a hézagnélküli vágány végén nagy hézag keletkezik.

(2) Hasonló hiányosság fordul elő ugyanilyen időszakban végzett vágányszabályozás vagy a lélegző szakaszon folyamatosan végzett ágyazatmegbontással járó munkák után, továbbá, ha sínvándorlást gátló szerkezetek nincsenek vagy lazulás, illetve rossz felszerelés miatt nem töltik be feladatukat, valamint laza leerősítő csavarok esetén is.

(3) A keletkező nagy hézagot meg kell szüntetni. Hideg időben, ideiglenes jelleggel behegeszthető ugyan egy, a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszúságú sín, azonban tavasszal, a semleges hőmérsékleti zónában a feszültségmentesítést végre kell hajtani.

(4) Ha a feszültségmentesítés után a vágány végénél a hézag megfelelő értékűvé vált, vagy a sínszál annyira meghosszabbodott, hogy a helyes hézag előállításához a sínvégből egy szeletet le kell vágni, akkor a csavarok lehúzását a sínvégtől kell kezdeni, illetve a sínvég levágásához szükséges hosszt kihagyva kell azt elkezdeni.

A sínek leerősítése után 50 m hosszon fel kell szerelni a sínvándorlást gátló szerkezeteket. Síncsavaros leerősítésű vágányban a sínvándorlást gátló kengyelek felszerelését is ugyanazon semleges hőmérsékleti zónában kell elvégezni, mint a feszültségmentesítést.

8.3.10. Biztonsági sapkák és a ragasztott ágyazat karbantartása

(1) A biztonsági sapkákkal ellátott ívekben a sapkák rögzítő csavarjainak a meghúzott állapotát a vonalgazdónak és a főpályamesternek rendszeresen ellenőrizni kell. A rögzítő csavarokat szükség szerint haladéktalanul után kell húzni.

(2) A biztonsági sapkákat bármilyen okból csak olyan esetben szabad eltávolítani, ha a sínhőmérséklet az alatt, amíg a biztonsági sapkák leszerelve maradnak, nem emelkedik 15 °C-nál nagyobb értékkel a tényleges semleges hőmérséklet illetve az esetleges munkahőmérséklet fölé.

(3) Meglévő hézagnélküli vágányban a biztonsági sapkák le- vagy felszerelésekor egyszerre legfeljebb minden 10. alj vége lehet kibontva. A betonajlak homlokfelülete előtt és a betonajlak alatt az ágyazatot csak annyira kell eltávolítani, amennyi szükséges a biztonsági sapkák felszereléséhez. Az ágyazatgerendát a szükségesnél hosszabban és mélyebben megbontani nem szabad. A sapkák elhelyezése után szükségessé váló aláveréseket haladéktalanul el kell végezni.

(4) Gépi ágyazatrostálás után olyan esetben, amikor várható, hogy a sínhőmérséklet a tényleges semleges hőmérséklet (munkahőmérséklet) fölé emelkedik, a vágány irány- és fekszintszabályozása után nyomban vissza kell szerelni a rostálás előtt eltávolított biztonsági sapkákat.

(5) A ragasztott ágyazat nem igényel különösebb karbantartást. A ragasztott ágyazatú szakaszokon a pályamesteri gyalogbejárások alkalmával meg kell szemlélni a ragasztott gerenda épségét.

(6) A ragasztott ágyazatot érintő károsodás (repedések, törések, vagy erőszakos beavatkozások) esetén a hibás részek ragasztását pótolni kell.

(7) Ha a ragasztás rongálódása olyan mértékű, hogy a gerenda az oldalirányú ellenállást nem biztosítja, a töredezett ágyazatrögöket el kell távolítani, a zúzottkővet pótolni és az ágyazati gerendát újból el kell készíteni. Ugyanígy kell eljárni ágyazatrostálás, aljcsere és egyéb karbantartási munkák esetén, amennyiben az ágyazati gerenda megsérül.

8.3.11. Ágyazatrostálás

(1) Hézagnélküli vágányokban végzett ágyazatrostálásnál a hőmérsékleti erők miatti külön előírásokat szigorúan be kell tartani. (ld. 11. táblázatot).

(2) A tervezett ágyazatrostálás előtt a munkába kerülő pályarészt irányra pontosan ki kell tűzni, a vágány magassági helyzetét pedig szintezés útján megállapított hossz-szelvény szerint - még a rostálást megelőzően - úgy kell rögzíteni, hogy a végleges pályaszintnél az előírt ágyazatvastagság mindenütt meglegyen.

(3) Ha olyankor kell az ágyazatrostálást végrehajtani, amikor a sínhőmérséklet a TSH értékét a megengedett eltérésnél (ld. 11. táblázat) nagyobb mértékben haladja meg, akkor előtte a vágány tényleges semleges hőmérsékletét ideiglenesen meg kell változtatni, munkahőmérsékletet kell kialakítani. A rostálás teljes befejezése, az ágyazat megülepedése és megtömörödése után a vágányt semleges hőmérsékletű zónában feszültségmentesíteni kell.

(4) A hézag nélküli vágány munkahőmérsékletre helyezését (ld. 7.1. alfejezetet) olyan ütemben kell végrehajtani az összehegesztésükkel együtt, hogy az az előkészítő és a rostálási munkákat ne zavarja. Ha a munkahőmérsékletnél a sínhőmérséklet alacsonyabb, akkor sínfeszítő berendezést kell használni a kívánt munkahőmérséklet kialakítására.

(5) A rostálás előtt az ágyazat szélét fel kell hajtani és a padkákat megfelelő magasságban úgy kell kiképezni (lenyesni), hogy a vízvezetés az alépítmény koronájáról biztosítva legyen.

(6) A rostáláshoz szükséges zúzottkőpótlást a rostálással egy időben kell végrehajtani, mert a rostálás után ágyazathiány nem maradhat. A leszállítandó zúzottkő mennyiségét, még a rostálás előtt legalább 500 méterenként végrehajtott próbarostálás alapján kell meghatározni. A zúzottkő pótlását közvetlenül a rostálást követően önürítő zúzottkőszállító kocsikkal kell végrehajtani. Ágyazatpótláshoz szükséges zúzottkő hiánya esetén a rostálás nem végezhető.

(7) A szükséges zúzottkő leürítése és rendezése után kell elvégezni a vágány kiemelését, aláverését. Szükség esetén négyszeri emelést és aláverést is kell végezni. Az utolsó előtti emeléskor és aláveréskor a vágánynak már a tervezett magassági szintre kell kerülnie. Az utolsó menetben végre kell hajtani a finom irányítást is. Minden emelés és aláverés után ágyazatszél- és aljköztömörítést is kell végezni.

(8) A lélegző szakaszon fokozott gondossággal kell végezni a munkákat, különösen az ágyazattömörítést.

(9) Ha a rostálás nem éjjel-nappali vágányzárban történik, akkor az egyes vágányzárak alatt rostált szakaszon a forgalomnak való átadás előtt kell elvégezni az előírt sebességkorlátozásnak megfelelő mértékű, többszöri (kettő-négyszeri) aláverést, irányítást, ágyazathiánypótlást, ágyazatrendezést és ágyazattömörítést. Tehát a rostálást annyival kell korábban abbahagyni, hogy a szükséges munkák a vágányzár befejezéséig feltétlenül elvégezhetőek legyenek.

(10) A rostált vágányszakaszon a forgalomnak való átadás után az ágyazat viszonylagos megtömörödéséig (48-72 óra a forgalomtól függően) a vonatok legfeljebb 40 km/h sebességgel közlekedhetnek. Az ezen idő alatt keletkezett fekszint- és irányhibákat folyamatosan meg kell szüntetni. Ezt követően - a keletkező fekszint- és irányhibák folyamatos megszüntetése mellett - a sebesség 60-80 km/h-ra emelhető fel. Amikor a fekszint- és irányviszonyok már megállapodtak, a vonalra engedélyezett sebességet lehet alkalmazni.

(11) A rostálástól az irány- és fekszintviszonyok megállapodásáig az egyébként előírt vonalbejárásokat sűríteni kell. A vonalbejárónak legalább naponta, a pályamesternek ilyenkor legalább kétnaponként, +40 °C sínhőmérséklet felett naponként kell a vonalat bejárnia. A bejárásnak a legmelegebb napszakra kell esnie.

(12) Rostálás után, amikor a vágány ágyazata már eléggé megtömörödött és a fekszing- és irányviszonyok is megállapodtak, a vágányt semleges hőmérsékleti zónában feszültségmentesíteni kell. Amikor a rostálást munkahőmérsékleten végezték, akkor egyúttal ezzel a feszültségmentesítéssel történik a visszatérés a munkahőmérsékletről semleges hőmérsékletre.

(13) Ezt a feszültségmentesítést - tényleges semleges hőmérsékleten vagy annál alacsonyabb sínhőmérsékleten végzett rostálás esetén - a vágány irány- és fekszingviszonyainak a megállapodása után minél rövidebb időn belül kell elvégezni, hogy a rostáláskor keletkezett feszültségcsúcsok még a melegebb vagy hidegebb időszak bekövetkezése előtt kiküszöbölésre kerüljenek. Munkahőmérsékleten való rostálás után legkésőbb november 1-ig kell visszatérni a semleges hőmérsékletre.

(14) Amennyiben a rostálási munkát semleges hőmérsékleti zónában, vagy az alatti sínhőmérsékleten végezték és az ágyazat tömörödési ideje (72 óra) alatt sem emelkedett a hőmérséklet a semleges zóna fölé, akkor elhagyható a feszültségmentesítés. Ez esetben semleges hőmérsékletmérést kell végezni. A mérési eredmények alapján kell a további intézkedéseket megtenni.

8.4. Síntörések, varratszakadások helyreállítása, hibás sínek cseréje

(1) A hézag nélküli vágányokban a síntörések és varratszakadások (továbbiakban síntörés) helyreállítása általában három lépésben történik:

1. Azonnali teendők
2. Ideiglenes helyreállítás
3. Végleges helyreállítás.

(2) Az azonnali teendők célja, hogy a vonatforgalom a forgalombiztonság mellett, - még ha sebességkorlátozással is - fenntartható legyen, másrészt a törési hézag növekedésének a megakadályozása.

(3) Az ideiglenes helyreállítás célja a forgalom biztonságának a növelése, a további hézagnövekedés meggátlása a forgalom hosszabb időszaka alatt is és az esetleges sebességkorlátozás megszüntetése, illetve mértékének a csökkentése.

(4) A végleges helyreállítás során történik a hézag nélküli vágány folytonosságának a végleges visszaállítása.

8.4.1. Azonnali teendők

(1) A síntörés felfedezője (vonalbejáró, pályamester, stb.) köteles a törés tényét azonnal jelenteni a pályás diszpécsernek, munkaidő alatt közvetlenül vagy a forgalmi szolgálattevő útján azonnal értesítenie kell a szakaszmérnökséget is, amely tájékoztatja a szakmai irányító szervezetet.

(2) Síntörés felfedezésekor az első teendő a forgalom biztonságának szavatolása, a hibás pályarész megfelelő fedezése (összhangban az F.2. sz. Utasítás ide vonatkozó pontjaival). A törés pontos körülményeinek, mértéke súlyosságának tisztázásáig intézkedni kell az úton lévő vonat megállítására, a szomszédos állomás forgalmi szolgálattevő útján.

A vonatforgalom megindítása csak a pályamester (készletes pályamester) szóbeli, később a fejrovas naplóban történt írásbeli engedélye után lehetséges.

(3) A következő lépés a törött sínvégek felhevederezése hatlyukú hevederekkel, alumíniumtermikus hegesztés törése esetén hajlított hevederekkel és két-két, azaz összesen 4 db „C” kapoccsal, vagy egyéb, a MÁV-nál rendszeresített, a sínvégek összekapcsolását biztosító eszközök felszerelésével.

Állomási vágányokban - az átmenő vágányok kivételével - négylyukú lapos hevederek is használhatók a hatlyukúak helyett.

(4) Hagyományos „C” kapcsok (4 db) felszerelése esetén a sebesség maximálisan 60 km/h lehet, fokozott felügyelet mellett. Egyéb csavaros szerkezetek felszerelése esetén, amennyiben a szorítócsavarok biztosíthatók meglazulás ellen és a törési hézag a 20 mm-t nem haladja meg, nem ferde a törés, a sebesség a helyi adottságoktól függően max. 100 km/h lehet.

(5) Olyan vonalakon, ahol felsővezeték van, vagy villamos fűtőkocsik közlekednek, a hevederezés előtt a törött sínvégeket ideiglenesen átkötőkkel kell összekötni.

(6) Ezt követően, a pálya forgalombiztos állapotba hozása után megindítható a forgalom a törött síneken keresztül a helyi viszonyoktól, a törés módjától, helyétől és a keletkezett törési hézagtól függő sebességkorlátozás mellett, ha síndarab kitörés vagy nagyobb sínfej kitörés nem következett be. A leszorítócsavarokat legalább 50-50 m hosszön mindkét irányban jól meghúzott állapotban kell tartani.

(7) A sebességkorlátozás megszüntethető, ha a végleges helyreállításig a törött sínvégeket kifúrják és a „C” kapcsok helyett hevederes illesztést alakítanak ki.

8.4.2. Ideiglenes helyreállítás

(1) Az ideiglenes helyreállítást az azonnali teendők végrehajtása és a forgalom megindítása után folyamatosan kell végezni.

(2) A húzás irányában, azaz az alátétlemezek törés felőli oldalánál 10-10 db aljánál Oetl kengyeleket, vagy Skl-3 sínleerősítés, illetve egyéb közbetétes leerősítés esetén a vonatkozó rajzok [12] [13] szerinti sínvándorlás-gátló geo alátétlemezeket vagy egyéb sínvándorlás-gátló szerkezetet (pl. rugalmas kengyelt [14]) kell felszerelni (ld. 3.4.3.4. alfejezetet).

(3) Ha a végleges helyreállítás időben nem behatárolható, akkor a sebesség emelése illetve a sebességkorlátozás felszámolása érdekében 48 órán belül a törött sínvégeket ki kell fúrni és a „C” kapcsok helyett szabványos hevederes illesztést (2-2 hevedercsavarral) kell kialakítani, szükség esetén sínbeépítéssel.

(4) A sínszál beépítéséhez szükséges vágások csak fűrészgéppel vagy vágókoronggal végezhetők, lángvágással nem.

(5) A síndarab hideg időben történő bevágásánál csak annyi hézagot kell hagyni, amennyi a sín beépítését nem akadályozza. Mindkét sínvégnél 5-7 mm nagyságú hézagot kell kialakítani -10 °C-nál hidegebb időben való beépítésénél.

(6) Ha a sín beszabása után a nagy hidegben a hézag a megengedett 20 mm-nél nagyobbra nő és a síndarab végein lévő hézagok megosztásával sem lehet azt megszüntetni, akkor a síndarabot hosszabbra kell kicserélni. A cserélendő sín hossza a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti legyen.

(7) A törési helyeken és a bevágott síndarab illesztéseinél, valamint ezek közelében fekszint- és irányhibát, továbbá laza aljakat megtűrni nem szabad.

(8) A síntörésekről illetve a varratszakadásokról síntörési adatlapot kell kiállítani (ld. 6. mellékletben a 6M/4. mintalapot).

(9) A nyíltvonalon és állomási átmenő vágányokban bekövetkezett síntörések esetén elemezni kell a legutolsó UH-s vizsgálat eredményét. Indokolt esetben a lehető legrövidebb időn belül a törés helyétől mindkét irányban 24-24 m hosszön ultrahangos berendezéssel meg kell vizsgálni a törött sínszálát. Ha ezen a hosszön sínhibát állapítottak meg, akkor a vizsgálatot és a sín cserét további hosszra kell kiterjeszteni.

8.4.3. Végleges helyreállítás

(1) A síntörés, de az ideiglenesen helyreállított síntörés is veszélyeket rejt magában. A törés helyén beszabott sínszál pedig a sínhőmérséklet emelkedése esetén okozhat pályameghibásodást és balesetet, ezért a síntöréseket - a hézagnélküli vágányok semleges hőmérsékleti tartományra figyelembe vételével, - a lehető legrövidebb időn belül véglegesen helyre kell állítani.

(2) Geo és rugalmas leerősítésű vágányban síntöréskor és a síntöréstől a végleges helyreállításig eltelt időszak alatt mindkét irányban lélegző szakasz alakul ki, amelynek a hossza függ a hőerő és az ágyazat ellenállás értékétől. (Nagyságának számítása az 1. mellékletben olvasható.)

(3) A síntörés végleges helyreállítása során, a töréstől számítva mindkét irányban, a vágány a semleges hőmérsékleti tartományban feszültségmentesítendő, a 12. táblázatban szereplő hosszakon.

A számítások átlagos, azaz 8 N/mm hosszirányú ágyazati ellenállási értékkel készültek. A feszültségmentesítési hosszak mind a régi (+20 °C), mind az új (+23 °C) semleges hőmérséklet esetére érvényesek és függetlenek az alkalmazott sínrendszertől.

12. táblázat Sínörés helyreállítása (hibás sín kivágás, sínszál beépítés) során készített két hegesztési varrattól mindkét irányban végrehajtandó feszültségmentesítés, illetve feszültségelosztás hossza

A töréstől a helyreállításig terjedő időben előfordult			Hossz „f” (m)
legnagyobb hőmérsékletváltozás a tényleges semleges hőmérséklettől °C	legalacsonyabb sínhőmérséklet °C	legnagyobb hézag h _{max} (mm)	
5...8	+15	1,7	50
10...13	+10	4,4	50
15...18	+5	8,5	50
20...23	0	13,8	55
25...28	-5	20,5	65
30...33	-10	28,5	75
35...38	-15	37,8	90
40...43	-20	48,4	100
45...48	-25	60,3	110
50...53	-30	73,5	120

Ha a legalacsonyabb sínhőmérsékletnél szereplő legnagyobb hézag (h_{max}) értéknél nagyobb hézag (h) keletkezik a törés (vágás) helyén, akkor a 12. táblázatban szereplő hosszat (f) meg kell növelni. A megnövelt hossz (f_h) nagyságának számítása:

$$f_h = \frac{h}{h_{\max}} f .$$

(4) Amennyiben nincsen külön más említve, akkor mindig szorító hatású sínleerősítést kell érteni. Síncsavaros leerősítésnél az egész sínszál össze tud húzódni és a lélegző szakasz a vágány végeihez csatlakozva alakul ki.

(5) A sínörések helyreállíthatók véglegesen - a feltételek kielégítése esetén - semleges hőmérsékleti zónában és semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb sínhőmérsékleten is. A semleges hőmérsékleti tartomány alatt elvégzett végleges helyreállítás során a mért sínhőmérséklet ideiglenes semleges hőmérsékletnek tekintendő, így a helyreállított szakaszt a későbbiekben ismételt feszültségmentesíteni kell a semleges hőmérsékleti tartományban, kivéve, ha a feltételek megléte esetén a helyreállítás sínfeszítő berendezéssel, az előírt semleges hőmérsékleti érték kialakításával történt.

(6) A behegesztendő sín hosszát és helyét mindegyik esetben azonos módon kell meghatározni.

A sínörés végleges helyreállítása során a behegesztendő hibátlan sítarab hossza a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti legyen.

(7) A behegesztendő sítarab két végének az aljtávolság közepére kell kerülnie, és azok nem lehetnek $V \geq 120$ km/h sebesség esetén 0,1V, míg $V < 120$ km/h sebességű vágányokban 6 m-nél kisebb távolságra a legközelebbi alumíniumtermikus vagy ellenállás hegesztéstől, illetve ragasztott kötéstől.

Ha a közelben sínhibák vannak, akkor egyúttal azokat is ki kell vágni.

Ha 10 m illetve a 0,1V m távolság nagyobbikán belül van AT hegesztés, akkor lehetőleg azt is ki kell vágni.

A behegesztendő sítarab egyik vége, ha a feltételek teljesítése miatt ennek akadálya nincs, lehetőleg a töréssel szomszédos aljtávolság közepén legyen, hogy minél hosszabb újra felhasználható sín kerüljön ki a pályából.

A behegesztendő sínnek a pályában fekvő sínnel közel azonos kopásúnak kell lennie.

8.4.3.1. Sín törés helyreállítása semleges hőmérsékleti zónában

(1) A vágányzár előtt le kell szerelni a sínvándorlás gátló szerkezeteket és sebességkorlátozás (20 km/h) mellett meg lehet kezdeni a csavarok ritkítását. Ívben minden második, egyenesben minden harmadik aljon azonban a sínnek leerősítve kell maradnia.

(2) Valamennyi munka a csavarok felengedésétől (ritkításától) kezdve a záróhegesztés elvégzéséig csak semleges hőmérsékleti zónában végezhető. Meg lehet ugyan kezdeni a törési helytől kezdve mindkét irányban a csavarok felengedését (ritkítását) semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb sínhőmérsékleten is, de a 12. táblázat szerinti hosszak legtávolabbi pontjait - sínrendszertől függetlenül - csak $20+3,4 \cdot \Delta t$ méter távolságig szabad megközelíteni, ahol Δt a sínszál tényleges semleges hőmérséklete és a munka végrehajtásakor mért sínhőmérséklet különbségét jelenti.

(3) Olyan vonalon, ahol felsővezeték van, vagy fűtőkocsik közlekednek, a vágás előtt átkötőkkel biztosítani kell az áramátvezetés folyamatosságát.

(4) A vágányzár megkezdése után az egyik leendő, a törési helytől távolabbi hegesztés helyénél el kell vágni a sít és a törött síndarabot el kell távolítani. Helyére be kell szabni a behegesztendő síndarabot és el kell végezni az illesztett sín végeinek hegesztését.

(5) A vágás és hegesztés ideje alatt el kell végezni a 12. táblázat szerinti hosszon a sínszálak feloldását és talpgörgőkkel, esetleg törpebakokkal azok feszültségmentesítését, figyelembe véve azonban, hogy a műveletet teljesen befejezni csak semleges hőmérsékleti zónában szabad. Ezután a záróhegesztést semleges hőmérsékleti zónában kell elvégezni.

(6) Ha az ideiglenes helyreállítás során a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszú sínszálakat építettek be, akkor csupán annyi a különbség, hogy az első vágás bármelyik sínvégén végezhető és a furatokat kell levágni úgy, hogy a vágás az aljtávolság közepére kerüljön.

(7) Ha a sínhőmérséklet a kezdeti értékhez képest 5 °C -nál nagyobb mértékben emelkedik, akkor a feloldott rész végeitől a záróhegesztés felé haladva valamennyi aljon le kell erősíteni a sínszálakat olyan ütemben, hogy a záróhegesztés készítésekor mért sínhőmérséklettől, illetve ha minden 2. vagy 3. aljon a leerősítés ennél alacsonyabb sínhőmérsékleten történt, akkor attól 10 °C -kal magasabb sínhőmérséklet elérésének az idejére a sín minden aljon le legyen erősítve.

(8) Olyan esetben, amikor a varratsugorodási feszültségek eloszlata a záróhegesztési varrat 40 °C -ra való lehűlése után nem történt meg, azaz a csavarok leerősítését - akár ritkán is, - a záróhegesztési varrat 40 °C -ra való lehűlése előtt végezték, akkor ezt később, de 48 órán belül kell elvégezni, a semlegesnél alacsonyabb vagy annál legfeljebb 5 °C -kal magasabb sínhőmérsékleten.

(9) A varratsugorodási feszültség eloszlatai hossza 30-30 m.

8.4.3.2. Sínörés helyreállítása a semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb sínhőmérsékleten

(1) Sínörés végleges helyreállítása semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb sínhőmérsékleten sínfeszítő berendezéssel végezhető.

(2) A sínfeszítővel való helyreállításra két eljárás is van. Az egyik, amikor a törés végleges helyreállítása során az eredeti tényleges semleges hőmérséklet visszaállítása történik, míg a másik, amikor a régi tényleges semleges hőmérséklettől függetlenül új tényleges semleges hőmérsékletet alakítanak ki. Ez utóbbi eljárást kell alkalmazni akkor, amikor a törés előtti tényleges semleges hőmérséklet értéke tisztázatlan vagy ismert ugyan, de eltér az előírttól.

(3) A munkát a 7.6. fejezetben leírtak szerint kell végrehajtani.

8.4.4. Sínörés helyreállítása síncsavaros leerősítésű hézagnélküli vágány esetén

(1) Síncsavaros leerősítésű hézagnélküli vágányban bekövetkezett sínörés esetén a sínszál az egész vágány hosszában összehúzódik, ezért ott csak a 12. táblázatban szereplő hosszon való feloldás nem elegendő. A sínörést mindig úgy kell helyreállítani, mint ahogy új építésnél a záróhegesztést kell elvégezni.

(2) A sínszál nyíltlemezes, oetlizetlen részét teljes hosszban és a nyíltlemezes rész mindkét végén az oetlizett vagy geo leerősítésű vágányrészben kialakult lélegző szakaszt is (hossza a 12. táblázat szerint) a semleges hőmérsékleti zónában feszültségmentesíteni kell, a sínvándorlástgátlókat, a csatlakozó kiterőben vagy vágányban a szorító hatású leerősítéseket is eltávolítva. Ugyanis a lélegző szakasz eleje a sínvándorlástgátlókkal felszerelt rész vagy a szorító hatású leerősítés kezdetén van.

Ahol a vágány műszaki állapota nem teszi lehetővé a csavarok újbóli meghúzását, ott az előzetes lélegeztetés elhagyható vagy sínfeszítőt kell alkalmazni.

A feszültségmentesítés után a törött rész helyére kerülő, legalább 6 m hosszú síndarabot be kell szabni és a hegesztéseket el kell végezni. Ezzel egy időben a csavarok meghúzását és az Oetl kengyelek felszerelését is el kell végezni, mert a varratsugorodási feszültségek külön eloszlására nyíltlemezes leerősítésnél nincsen szükség.

(3) Semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb sínhőmérsékleten végzett munkánál annyi az eltérés, hogy feszültségmentesítést feszítés előtt csak a síncsavaros részen kell végezni, a behegesztendő síndarab egyik végének a behegesztése után, illetve attól 30 perccel később sínfeszítéssel kell a tényleges semleges hőmérsékletet kialakítani és a lélegző szakasz (sínvándorlástgátlóval felszerelt vagy szorító hatású leerősítésű rész) feloldását csak a feszítés elvégzése után kell végrehajtani. A hegesztéssel egy időben szintén elvégezhető a sínek leerősítése, nem szükséges megvárni a varratok lehűlését.

8.4.5. Síntörés helyreállítás lélegző szakaszon

(1) Lélegző szakaszon történt síntörés semleges hőmérsékleti zónában való helyreállítását a 8.4.3.1. alfejezetben szereplővel azonos módon kell végezni. A működő Oetl kengyeleket nem kell eltávolítani.

(2) A beavatkozást igénylő vágányszakasz hossza a hézagnélküli vágány eredeti vége és a síntöréstől a mozdulatlan szakasz felé kialakult zavart hossz összege.

(3) A síntörés helyreállítása után a (2) pontban leírt teljes beavatkozási hosszon a vágányt feszültségmentesíteni kell.

8.4.6. Síntörések helyreállításának irányítása, síntörés helyreállítási jelentés

(1) A hézagnélküli vágányokban végzett síntörések helyreállítását olyan műszaki végzettségű szakembernek kell irányítani, aki a hézagnélküli vágányokra vonatkozó rendelkezéseket ismeri és a D12/H utasításból érvényes vizsgával rendelkezik.

(2) A síntörések végleges helyreállításáról a Pályafenntartási Alosztálynak jelentést kell készítenie a 3. mellékletben lévő 6M/5. minta szerinti nyomtatvány kitöltésével. A jelentés minden rovatát ki kell tölteni és a címben a sín, a varrat és a ragasztott kötés heveder szavak közül, valamint a törés és a meghibásodás szó közül a megfelelő szót kell aláhúzni. Ugyanis ugyanezen jelentést kell kitölteni a hibás sínek, hibás varratok és hibás ragasztott kötések kivágásáról is.

A jelentés feszültségmentesítési illetve feszültségelosztási jegyzőkönyv is egyúttal, ezért külön ilyen másik jegyzőkönyvet nem kell készíteni, ha a feszültségelosztást a záróhegesztéssel egy időben végzik.

(3) Az üzemeltetés során a semleges hőmérsékleti zónától eltérő hőmérsékleten behegesztett hézagnélküli vágányok ezen szakaszairól nyilvántartást kell vezetni. A nyilvántartás tartalmazza a hely pontos behatárolásához szükséges adatokat, illetve a hegesztési napló azonosítóját és a behegesztés hőmérsékletét. A későbbi helyreállításról ki kell állítani a Feszültségmentesítési - gombolási jegyzőkönyvet a 6. mellékletben lévő 6M/6. minta alapján. A nyilvántartást a szakaszokon a tényleges semleges hőmérsékleti grafikonnal együtt kell megőrizni. A grafikonon fel kell tüntetni a hegesztések átvételi dokumentumainak, a feszültségmentesítési-gombolási, a sínfeszítési és a helyreállítási jegyzőkönyvek azonosító számait.

8.4.7. Hibás sín (varrat, ragasztott kötés) kivágása, sín, ragasztott kötés beépítése

(1) A végrehajtást tekintve az eljárás azonos, akár sín, akár hegesztés, akár ragasztott kötés kivágásáról, vagy síndarab illetve ragasztott kötés beépítéséről van szó.

8.4.7.1. Beépítés semleges hőmérsékleti zónában

(1) Az eljárás azonos a 8.4.3.1. alfejezet szerinti eljárással, de ha a sínhőmérséklet a sín elvágásától a záróhegesztés elvégzéséig állandóan semleges hőmérsékleti zónában van, akkor a sínbeszabás és a záróhegesztés előtt a csatlakozó szakaszok feszültségmentesítésére nincs szükség. A csavarok feloldása azonban a varratzsugorodási feszültségek elosztatásához a hegesztésektől legtávolabbi pontokon megkezdhető. Azonban a síndarab beszabásától a záróhegesztés elvégzéséig a hegesztési helyektől mindkét irányban a legközelebbi 30-30 m hosszú leerősített szakaszokon a hegesztési hézag megváltozásának az elkerülése végett csavarfeloldások nem végezhetők.

(2) Síncsavaros leerősítésű vágányban a varratzsugorodási feszültségek elosztatása nem szükséges.

8.4.7.2. Beépítés semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb sínhőmérsékleten

(1) A sínkivágás történhet sínfeszítő alkalmazása mellett, az eredeti vagy új tényleges semleges hőmérséklet kialakításával. A munkát a sántörés helyreállításával azonos módon kell végrehajtani.

8.4.7.3. Beépítés semleges hőmérsékleti zónánál magasabb sínhőmérsékleten

(1) Ha a síncsere, a ragasztott szigetelt sínek cseréje, hegesztése a semleges hőmérsékleti zónánál magasabb hőmérsékleten történt, akkor azt, mint ideiglenes tényleges semleges hőmérsékletet kell nyilvántartani. Gondoskodni kell a későbbi feszültségmentesítésről.

8.5. Vágánykinyomódások, -kivetődések helyreállítása

- (1) Vágánykinyomódás vagy -kivetődés kialakulásának veszélyét növeli, ha
- az ágyazatellenállás lecsökken a laza, hiányos vagy szennyezett ágyazat következtében,
 - alacsony a vágány keretmerevsége a hiányos vagy laza sínleerősítések és a rossz állapotú aljak miatt,
 - vaksüppedések, irány- és fekszinthibák alakultak ki a vágányban,
 - nagy dinamikus hatást előidéző futófelületi hibák, görbe sínek, könyökös hegesztések vannak a vágányban.

Veszélyes állapot akkor jön létre, amikor a fentiekben felsorolt hibák, hiányosságok alacsony tényleges semleges hőmérsékletű vágányban fordulnak elő és a sín hőmérséklet pedig magas. Segíti a vágánykinyomódás, -kivetődés kialakulását az is, ha ágyazatmeglazító munkát végeznek olyan időben, amikor magas a sín hőmérséklet. A hibamegszüntető vágányszabályozás megjavítja ugyan a fekszint és irány állapotát, de közben az ágyazat fellazul.

(2) Veszélyessé válhatnak az (1) pontban felsorolt hibák ott, ahol a hézagnélküli vágány aljai mozgást végeznek; pl. lélegző szakaszokon, árnyék-napsütés határán, alagút elejénél, mert ezeken a helyeken az ágyazat kissé kilazul. Legveszedelmesebb nagy melegben a 14 és 18 óra közötti időpont, ami után a sín hőmérséklet csökkenni kezd. Kedvezőtlen az is, ha hűvös hajnalok és meleg nappalok váltogatják egymást.

Kitérőkhöz, útátjárókhöz, hidakhoz, utasperonokhoz csatlakozó vágányrészekben feszültségcsúcsok keletkezhetnek és melegben - egyéb hiányok esetén - kinyomódások, kivetődések is bekövetkezhetnek. Ezért az ilyen szakaszokat gondosabban kell fenntartani, megfigyelni, sőt célszerű ezeken a helyeken a tényleges semleges hőmérsékletet időnként megmérni. Különösen indokolt ez 12‰-nél nagyobb lejtésű pályán.

(3) A vágánykinyomódást, -kivetődést a szakaszmérnökség a Pályafenntartási Alosztálynak, az a Pályalétesítményi Osztálynak, az pedig a Pályalétesítményi Főosztálynak azonnal jelenteni köteles, akkor is, ha a részletes adatokat (pontos helymeghatározás, húr hossz, húrmagasság, forgalomkorlátozás, stb.) még nem ismerik. A részletes adatok ismerete után azokat ugyancsak jelenteni kell, ami az első jelentés során esetleg még ismeretlen volt. Ez vonatkozik átépítés alatti vágányra is. Az ilyen hibát felfedező Kivitelező az illetékes szakaszmérnökséget köteles haladéktalanul értesíteni. A vágánykinyomódásokat és a kivetődéseket először ideiglenesen, utána véglegesen kell helyreállítani. A legelső teendő azonban a forgalombiztonsági intézkedések meghozatala.

8.5.1. Forgalombiztonsági intézkedések

(1) A vágánykivetődés közvetlen balesetveszélyt jelent, ezért a vágányt ennek bekövetkezésekor azonnal le kell zárni. A kivetődött vágányon vonatok az ideiglenes helyreállításig nem közlekedhetnek.

(2) A vágánykinyomódás lehet félhullám, teljes hullám és több hullám, amelynél 15 m vagy annál rövidebb húr hossz 15 mm vagy annál nagyobb ivmagasság mérhető. A vágánykinyomódás azzal a veszéllyel fenyeget, hogy az vágánykivetődéssé válik. Ezért vágánykinyomódás esetén a hiba nagyságától függően 10-20 km/h sebességkorlátozást kell bevezetni. A vágánykinyomódást őrizetlenül hagyni nem szabad. A vonatokat az áthaladás alatt meg kell figyelni és szükség szerint azonnal meg kell állítani.

(3) A vágánykivetődések és -kinyomódások ideiglenes helyreállítása után 48 óráig, azon túl pedig egyedi elbírálás alapján, sebességkorlátozást kell bevezetni, de az első néhány vonat +35 °C fölötti sín hőmérsékleten csak max. 20 km/h sebességgel haladhat át. Ilyenkor figyelni kell a vonat mozgását és a pálya elmozdulása esetén azonnal intézkedni kell a vonat megállítása iránt.

8.5.2. Ideiglenes helyreállítás

(1) A vágányban történt kivetődés vagy kinyomódás környezetében - még a sínszalak elvágása előtt - körültekintően felül kell vizsgálni a kapcsolószerek, az aljak, az ágyazat állapotát, mert a keletkezett torzulás környezetében az alakváltozásból adódóan a vágány részlegesen vagy teljesen feszültségmentes állapotba került.

(2) A vágás helyének kijelölésekor figyelembe kell venni, hogy a lélegző szakasz a tervezett vágás előtt illetve után alakul-e ki, így ezeknek a vágányszakaszoknak kell a hőfeszültséget felvenniük. Ennek megfelelően kell a vágás helyét megválasztani, azaz nem biztos, hogy a kialakult hiba közepén kell okvetlenül a vágányt elvágni. A hibás rész előtt és után 50-50 m hosszon a csavarutánhúzást el kell végezni, hogy a hézag nélküli vágány a hibás szakaszra tovább ne, vagy csak korlátozottan tudjon torlódni.

(3) A kinyomódott vagy kivetődött vágány elvágásakor figyelembe kell venni, hogy a vágástól 6 m-en belül sem aluminotermikus, sem ellenálláshegesztés, de ragasztott kötés sem lehet.

(4) A vágás előtt a vágási helytől mindkét irányban 200-200 mm-re a sínfej külső szélén pontbeütéseket kell készíteni és meg kell mérni azok távolságát. A sánt elvágjuk. A hézagvágás befejezése után ismét meg kell mérni a pontok távolságát és a sínhőmérsékletet is. A vágányt ezután ki kell irányítani (az irányítás előtt a sínleerősítő csavarokat szükség szerint meg lehet lazítani, majd irányítás után meg kell húzni), az aljakat alá kell verni. A kiirányítás után meghatározzuk a kimetszés mértékét úgy, hogy a létrejövő illesztésben 2 mm-es hézag maradjon. Az elvágás helyén hevederes illesztést kell kialakítani 6 lyukú hevederekkel. A „C” kapoccsal történő ideiglenes összefogást a lehető legrövidebb időn belül meg kell szüntetni.

(5) A vonatforgalom sebességkorlátozás melletti megindulása után azonnal meg kell szüntetni az egyéb hiányosságokat is (pl. az ágyazathiányt), az ágyazatot tömöríteni kell, különösen a kinyomódás irányába eső aljvégeknél, ahol az irány szabályozás után maradt hézagot is ágyazatpótlással el kell tüntetni, a laza sínleerősítő csavarokat meg kell húzni, a hiányzókat pótolni kell és minden olyan hiányosságot is ki kell küszöbölni, ami a nagymérvű irányhibához vezethetett.

(6) Ha a sínek annyira elgörbültek, hogy azokat kiirányítani nem lehet, akkor ki kell őket cserélni, és ideiglenes hevederkötést kell a helyükre beépített sínek mindkét végén kialakítani.

(7) Ha a kinyomódáson vagy kivetődésen vonatkisiklás történt és ennek következtében pályarongálás is bekövetkezett, akkor a 8.6. fejezet szerint kell eljárni.

(8) Ha a pálya állapota rossz, a felépítményi alkatrészek elhasználódtak vagy az ágyazat elszennyeződött és így a vágányszabályozás tartós eredményt nem tud hozni, akkor a vágányban a meleg időszak tartamára munkahőmérsékletet kell kialakítani.

8.5.3. Végleges helyreállítás

(1) A vágánykinyomódások és -kivetődések végleges helyreállítására, valamennyi hiányosság megszüntetése (irány- és fekszintszabályozás, ágyazatpótlás és tömörítés) után kerülhet sor.

(2) Ha a vágánykinyomódás, -kivetődés bármilyen rövid szakaszán is a sín görbe vagy a hegesztési varrat könyökös, vagy 100 m-nél kisebb sugarú ív keletkezett, azokat ki kell cserélni.

(3) Továbbiakban a helyreállítási munkákat (hegesztés, lélegeztetés, záróhegesztés, feszültségelosztás, stb.) a hézagnélküli vágány építésére vonatkozó előírások szerint kell elvégezni.

8.5.4. Jelentés, vizsgálat, felelősségre vonás

(1) A vágánykivetődések, -kinyomódások adatait a Pályafenntartási Alosztály a 6. melléklet 6M/7. minta szerinti űrlapon köteles vezetni. Az azonnali telefoni bejelentésen kívül 5 napon belül pedig jelentést köteles küldeni a Pályalétesítményi Főosztálynak a 6. melléklet 6M/8. minta szerinti nyomtatványon. Az illetékes szakaszmérnökség vezető, nagyobb hibák esetén a vezetőmérnök is köteles a lehető legrövidebb időn belül a helyszínre utazni és intézkedni a hiányosságok kiküszöbölése iránt. Továbbá az űrlap kitöltéséhez meg kell állapítani az összes szükséges adatot, amelyek csak a helyszínen határozhatók meg.

A jelentést 4 példányban kell elkészíteni. Ebből két példányt a Pályalétesítményi Főosztálynak kell elküldeni, 1 példány marad a Pályafenntartási Alosztálynál, 1 példányt pedig a szakaszmérnökségnek kell megküldeni.

Jelentést kell készíteni olyan esetekben is, amikor a meleg időjárásban keletkezett irányhibák miatt sebességkorlátozást vezettek be és a hézagnélküli vágányt elvágták.

(2) Az előirt nyomtatvány kitöltéséhez az elszámolási okmányok és nyilvántartások átvizsgálásával meg kell állapítani, hogy a meghibásodás helyén illetve attól 200-200 m-en belül milyen a vágány állékonyságát befolyásoló munkát (pl. ágyazatmegbontást, ágyazatrostálást, aljcsereét, vágányszabályozást, kapcsolószer meglazítással járó munkát, a tényleges semleges hőmérsékletet befolyásoló munkát, stb.) végeztek 12 hónapon belül. Ezen munkák során történt-e olyan szabálytalan munkavégzés, amely összefüggésbe hozható a pályahiba kialakulásával. A jelentésnek tartalmazni kell a kinyomódás illetve kivetődés legfőbb okait.

(3) A Pályalétesítményi Osztály illetékese és a hézagnélküli vágányokkal foglalkozó előadója a helyszínen és a Pályafenntartási Alosztálynál köteles ellenőrizni a jelentésben szereplő adatok helyességét. Meg kell állapítani a bekövetkezett pályahiba okait, és amennyiben szabálytalan beavatkozás történt, a felelősöket.

(4) A vizsgálat alapján a Pályalétesítményi Osztály a pályahiba keletkezésétől számított 15 napon belül véleményes jelentést köteles küldeni a Pályalétesítményi Főosztálynak, mellékelve a Pályafenntartási Alosztály ellenőrzött jelentését. A véleményes jelentésben ki kell térni a pályameghibásodás következtében tett intézkedésekre és mulasztás megállapítása esetén a felelősségre vonásra is.

8.6. Balesetes pályarész helyreállítása

(1) Balesetek történhetnek a hézagnélküli vágányban - kisebb és nagyobb pályarongálást okozva - meleg és hideg időben. Ha a pályarongálás a vágány sínjeit nem érintette, irányhibák sem keletkeztek, a nyomtávolság, a keretmerevség és az ágyazatellenállás is biztosítva maradt, akkor a meghibásodott alkatrészeket a rájuk vonatkozó előírások figyelembe vételével ki kell javítani vagy cserélni. Ezek megtörténtéig szükség szerint sebességkorlátozást kell bevezetni.

(2) Amikor az aljak és a sínek is megsérülnek, a helyreállítást általában két lépésben kell végezni. Először ideiglenes, majd ezután a végleges helyreállítás következik.

8.6.1. Ideiglenes helyreállítás

(1) Az ideiglenes helyreállítást a lehető legrövidebb időn belül úgy kell végezni, hogy a forgalom - sebességkorlátozás mellett - megindulhasson.

(2) Ha a sínek megsérültek, elgörbültek, az alátámasztás nincs biztosítva vagy a vágányban nagymérvű irányhibák keletkeztek, illetve meleg időszakban (tényleges semleges hőmérséklet feletti sínhőmérsékletknél) az ágyazatellenállás vagy a keretmerevség nincs biztosítva, akkor a meghibásodott pályarész két végén a síneket el kell vágni és a vágások közt hevederes pályát kell kialakítani.

8.6.2. Végleges helyreállítás

(1) A végleges helyreállítás során a meghibásodott szerkezeti részeket ki kell cserélni, a fekszint- és irányhibákat meg kell szüntetni, az ágyazatot pótolni és tömöríteni kell. Amikor a fekszint- és irányviszonyok megállapodtak, akkor a síneket szükség esetén le kell cserélni, illetve a furatok megszüntetése után össze kell hegeszteni. Záróhegesztés előtt feszültségmentesíteni kell, majd a varrat lehülése után a varratzsugorodási feszültségeket el kell oszlatni.

9. Hézagnélküli vágányok és összehegesztett kitérők felügyelete

(1) A pályafelügyelet végrehajtásáról és gyakoriságáról külön utasítás előírásai rendelkeznek. [34]

(2) Hézag nélküli vágányok esetében fokozott felügyeletet kell tartani, ha

- a sínhőmérséklet eléri vagy meghaladja a +45 °C-ot vagy -20 °C-ot,
- a munkahőmérsékleten levő vágányban a tényleges sínhőmérséklet a kialakított munkahőmérsékletet meghaladja legalább 22 °C-kal, vagy az alá csökken 35 °C-nál nagyobb értékkel,
- 48 r. talpfás hézag nélküli vágányoknál, amennyiben a tényleges sínhőmérséklet a munkahőmérsékletet minimum 15 °C-kal meghaladja.

(3) Fokozott felügyelet esetén a pályamesternek naponta be kell utaznia a hézag nélküli pályát, amit meleg időben 12 és 17 óra között, hideg időben pedig a kora reggeli időszakban kell végrehajtani.

(4) Meleg időszakban végrehajtásra kerülő fokozott felügyelet során különös figyelmet kell fordítani

- a nagyobb ágyazatellenállású szerkezetekre, mint a kitérők, dilatációs szerkezetek, hidak, útátjárók, utasperonok, valamint a menetirányt tekintve az azokat megelőző szakaszokra,
- a lélegző és fékezési szakaszokra,
- az olyan vágányrészekre, amelyekben rövidebb időn belül ágyazatmegbontással járó munkákat végeztek, ágyazathiány van, irány- és fekszinthibák vannak,
- ahol a tapasztalat szerint a vágány állapota gyorsan, aránylag rövid idő alatt leromlik,
- ahol nem megfelelő sínleerősítés miatt lecsökkent a vágány keretmerevsége,
- a felhevederezett törésekre,
- ahol alacsony a tényleges semleges hőmérséklet.

(5) Hideg időben végrehajtott fokozott felügyelet során különös gondossággal kell megfigyelni

- a vágány irány- és fekszint viszonyait,
- a hegesztési varratokat, elsősorban az alumíniumtermikus hegesztéseket,
- a ragasztott szigetelt kötéseket,
- az ágyazatszelvény hiánytalan voltát,
- a hézag nélküli vágány végeit,
- a véglegesen helyre nem állított sántöréseket és varratszakadásokat, az ideiglenes helyreállításoknál a hevedercsavarok feszességét,
- a töréssel szomszédos aljak szilárd fekvését.

(6) A hiányosságok észlelése esetén azok megszüntetéséről intézkedni is kell. A vonalgonozó a gyalogbejárása során észlelt hiányosságokat, amelyeket saját maga megszüntetni nem tud, a főpályamesternek köteles jelenteni.

(7) A hézag nélküli vágányok és összehegesztett kitérők felügyeletét a hevederes illesztésű vágányokéhoz hasonlóan vonalbejárással, vonalbeutazással, mozdonymenettel, mérővonattal, ultrahangos vizsgálattal és helyi mérésekkel kell fogatosítani.

(8) A szabályszerű ellenőrzések során különös figyelmet kell fordítani

- az irány és fekszint viszonyokra,
- az ágyazatszelvény hiánytalan állapotára,
- a sínleerősítések feszességére,
- a sínek, hegesztési varratok, ragasztott kötések állapotára,
- a hézag nélküli vágányok végén lévő hevederes illesztéseknél a hevedercsavarok feszességére és az illesztési hézagokra,
- a dilatációs szerkezetek nyitására és állapotára.

(9) Minden vonalbejárás alkalmával tüzetesen meg kell vizsgálni a megfigyelendőnek minősített és evégett megjelölt hibás síneket és hegesztéseket. Ha a hiba tovább terjedt, gondoskodni kell a felhevederezésről, majd a hiba kivágásáról is. A hibás sínek és hibás varratok vizsgálatához tükröt is kell használni.

(10) Sín törés felfedezése esetén a 8.4. fejezet, vágánykinyomódás vagy kivetődés észlelése esetén pedig a 8.5. fejezet szerint kell eljárni. A lehető legrövidebb időn belül gondoskodni kell a végleges helyreállításról is.

(11) A meglazult hevedercsavarokat, a „C” kapcsok meglazult csavarjait (hézag nélküli vágány végeinél, felhevederezett töréseknél vagy hibáknál) haladéktalanul meg kell húzni.

(12) Minden Pályafenntartási Alosztály területén, ahol hézag nélküli vágány vagy összehegesztett kitérő van, legalább két helyen mérni kell a sín- és léghőmérsékletet és az értékeket külön naplóban fel kell jegyezni. A két mérőhelyet egymástól és más Pályafenntartási Alosztály mérőhelyétől 20 km-nél közelebb nem célszerű elhelyezni. Mérési hely lehet a szakaszmérnökség telephelye is.

(13) A mérésre alkalmazhatók hagyományos sínhőmérők, ezek leolvasásának és az értékek benaplózásának feladatát nevesítetten személy(ek)hez kell kötni. A vonalbeutazások során a mérések helyes és időben történő végrehajtását ellenőrizni kell.

(14) Törekedni kell a sín- és léghőmérséklet mérésének és adattárolásának digitális, emberi szubjektivitást kizáró megoldásának megvalósítására.

(15) A sínhőmérséklet mérését a nem árnyékban lévő sín árnyas oldalán kell végrehajtani.

10. A hézagnélküli vágány elbontása, a visszanyert anyagok felhasználása

(1) Hézagnélküli vágány elbontásánál attól függően kell eljárni, hogy a visszanyereményi sín, kapcsolószer, betonalj és zúzottkő további felhasználása milyen módon történik.

(2) A hézagnélküli vágány bontása történhet kézi kisgépes és nagygépes technológiával.

(3) A hézagnélküli vágány bontását csak jóváhagyott bontási terv alapján szabad végezni, kivéve, ha a sínek újrafelhasználásra nem alkalmasak és ez a tény a vonatkozó utasítás [2] alapján bizonyítást nyert.

10.1. Sínek felhasználása a bontás után

(1) A felépítményi anyagnak hézagnélküli vágányba történő újbóli beépítése esetén bontási (sínvágási) tervet kell készíteni. A bontási tervnek tartalmazni kell a sínszalakban lévő hegesztések, szigetelt sínek, hibás hegesztések, útátjárók és egyéb kötött pontok, valamint asínhibák pontos helyét, szelvényszám szerint. Külön fel kell tüntetni az ívben lévő sínek pontos helyét és a kopások mértékét.

Ezen információk ismeretében kell meghatározni a sínvágások pontos helyét és módját. Törekedni kell arra, hogy a vágások egymástól 120 ± 5 m-re legyenek. A helyi adottságok függvényében a bontásból származó rövidebb (minimum 12 méter hosszú) sínek is kerüljenek felhasználásra.

(2) A síneket a bontásuk, vagy beépítésük előtt sínvizsgálat alá kell vetni. Csak bevizsgált és a beépítési sebességre a 3.4.3.1. alfejezet (11) pontja szerint minősített bontott síneket lehet beépíteni hézagnélküli pályába.

(3) A hibás, kopott, felhasználásra nem kerülő síneket külön kell tárolni és gondoskodni kell továbbhasznosításukról.

(4) Akkor is kell bontási (sínvágási) tervet kell készíteni, ha a bontott felépítményi anyag hevederes vágányba épül be. A síneket lángvágóval 24,10 mm, míg gyorsvágóval 24,00 mm hosszú darabokra kell szeletelni. A sínek vágása történhet pályában és tároló telepen is.

10.2. Aljak és kapcsolószerkezetek felhasználása a bontás után

(1) A bontásra kerülő aljakat minősíteni kell a sínleerősítésekkel együtt.

(2) A betonalkak bontásánál, rakodásánál ügyelni kell arra, hogy az aljak olyan sérülést ne szenvedjenek, amelyek befolyásolhatják a minősítés utáni beépítési lehetőségeket.

(3) A sínlekötő kapcsolószerkezetek újrafelhasználásának érdekében a bontásnál törekedni kell az összetartozó alkatrészek együtt tartására.

10.3. Zúzottkő ágyazati anyag felhasználása a bontás után

- (1) Zúzottkő ágyazat újrafelhasználását a bontás előtti vizsgálatok (próbarostálások) eredménye határozza meg. A mintavételek gyakoriságát a bontási tervnek kell tartalmaznia.
- (2) A vizsgálatot a vonatkozó szabvány előírásainak megfelelően kell elvégezni. [15]
- (3) Az újrahaznosítás után ismételten el kell végezni a szabvány szerinti vizsgálatot.
- (4) Az újrahaznosított zúzottkövet a 3.4.3.5. alfejezet (3) pontja szerint lehet felhasználni .

11. A hézagnélküli vágányok létesítésének tervei

11.1. A MÁV Zrt. jóváhagyását igénylő tervek

(1) Hézag nélküli vágányok létesítéséhez a MÁV Zrt. által jóváhagyott hegesztési, vagy szigetelési és hegesztési terv szükséges, kivéve azt a nyíltvonali vágányrészt, amelyiken 150 m-en belül nincs sem szigetelt illesztés, sem acélszerkezetű híd.

(2) Olyan állomási vágányról, amelyben nincs szigetelt illesztés és 3 éven belül sem lesz rá szükség, a hézagnélküli vágány létesítéséhez hegesztési tervet, a többi állomási vágányról szigetelési és hegesztési tervet kell készíttetni és azt jóvá kell hagyatni.

(3) Ugyancsak jóváhagyott szigetelési és hegesztési terv szükséges a hézagnélküli vágányok létesítéséhez nyíltvonalak azon részéről, amelyeken 150 m-en belül szigetelt illesztés van.

(4) Az acélszerkezetű hidakról és 150 m-es környékükről jóváhagyott hídfakiosztási és hegesztési tervre, továbbá építési engedélyre van szükség mind a hézagnélküli vágány létesítéséhez, mind meglévő hézagnélküli vágány esetén a híd átépítéséhez vagy építéséhez.

(5) Meglévő hézagnélküli vágányba szigetelt illesztések beépítéséhez - mind nyíltvonal, mind állomási vágány esetén - utószigetelési tervre van szükség, amely a beépítési helytől legalább 100-100 m-es körzetre terjed ki. Az utószigetelési tervet a biztosítóberendezési előtervvel együtt kell megrendelni, tárgyalatni és jóváhagyatni.

(6) Meglévő hézagnélküli vágány esetén acélszerkezetű híd felújításához is a hídról és 150 m-es környékéről hídfakiosztási és hegesztési tervre van szükség.

(7) Hídprovizórium beépítéséhez sínvágási és hegesztési tervre van szükség, amely a híd mindkét szélétől 150 m-es körzetre terjed ki.

(8) A MÁV Zrt. jóváhagyását igénylő terveket jóváhagyás céljából legkésőbb a tervezett munka megkezdése előtt 60 nappal kell felterjeszteni.

(9) Helyben történő olyan kitérőcserékhez, amelyeknél a kicserélt kitérők is össze voltak hegesztve és a szigetelt illesztések az új kitérőben is a régivel azonos helyre kerülnek, nem szükséges külön szigetelési és hegesztési terv. Ha azonban a szigetelt kötések helyei módosulnak, akkor a helyben történő kitérőcserékhez is kell a korábban felsoroltakhoz hasonlóan szigetelési és hegesztési tervet készíttetni és jóváhagyatni.

Ugyanígy szükséges szigetelési és hegesztési terv a nem helyben történő kitérőcserékre is, ha azok össze voltak vagy lesznek hegesztve, vagy hézagnélküli vágányhoz csatlakoznak. °C

11.2. Egyéb követelmények

(1) A terveket elektronikus formában is meg kell küldeni a MÁV Zrt. jóváhagyó szervezeti egységének.

(2) A jóváhagyott hegesztési tervvel a felépítményi munkákkal megbízott kivitelezőt a hegesztési munkák megkezdése előtt el kell látni. A hegesztési tervet a kivitelező is elkészítheti, de ekkor gondoskodnia kell a terv jóváhagyásáról is.

(3) A hézagnélküli vágányok létesítése és a kitérők összehegesztése után nyilvántartási (megvalósulási) hegesztési tervet kell készíteni az építési munka kivitelezőjének, aki köteles a létesítmény átadásakor azt - elektronikus formában is - az üzemeltetőnek átadni. Ha a kivitelező és az üzemeltető azonos, akkor a kiviteli hegesztési tervet a létesítéstől számított két hónapon belül kell elkészíteni.

11.3. A hegesztési tervek általános tartalmi követelményei

(1) A hegesztési tervnek tartalmaznia kell:

- az állomásközt (jobb vagy bal vágány), állomási vágány esetén a vágány számát,
- a vágányok tengelytávolságát, szelvényezését, sínrendszerét, aljainak típusát, aljtávolságát, sínleerősítését, ágyzatának vastagságát,
- az ívek adatait (a terven az íveket is egyenes vonallal jelöljük), a főpontok szelvényeit,
- $R \leq 1000$ m sugarú ívek esetén a belső sínszál rövidülését, a rövidült sínszálon, annak szelvényezés szerinti végén,
- az átépített hézagnélküli vágány elejének és végének méterre pontos szelvényét,
- az acélhidak tengelyének szelvényét, hosszát,
- az útátjárók tengelyének szelvényét, szélességét,
- az alagút kezdete és vége szelvényét,
- a kitérők, vágányátszelések szelvényét, táblázatosan a kitérők számát, rendszerét és szigetelésének a típusát (A, B, C, D),
- a lélegző szakasz helyét,
- a dilatációs szerkezeteket szelvényszámukkal és hossz méterükkel,
- a felszerelt sínvándorlás gátló szerkezeteket,
- a hézagnélküli vágány csatlakozását befolyásoló létesítményeket, körülményeket,
- a vágányban lévő vagy azt érintő egyéb létesítményeket (vágányzáró sorompókat, siklasztó sarukat, vágányhídmérlegeket, a bekövezett felépítményt, csarnokot, vágányzáró földkúpot vagy ütközőbakot, stb.) helymeghatározással,
- a jelzőket betű- és számjelükkel, szelvény számaikkal,
- a sínszálak földelt és szigetelt szakaszát,
- a középszakaszok hosszait,
- a biztonsági határjelzőket és azok kitérők végétől való távolságait (ha határbiztosító szigetelt illesztések vannak a terven),
- a nem állomási átmenő vágányok közepén lévő szigetelt illesztések szelvény számát,
- az egyes szakaszok gombolásának vagy feszültségmentesítésének az elejét, végét, időpontját,
- a gombolással, sínfeszültség feloldással, sínfeszítéssel kialakított tényleges semleges hőmérsékletet,
- a záróhegesztés időpontját és a végrehajtásakor mért sínhőmérsékletet.

A hegesztési terveken mindkét sínszálat (a vágánytengellyel együtt) ábrázolni kell. A sínszálakon fel kell tüntetni:

- valamennyi hegesztést szelvényével, a hegesztés fajtájának (AT, ET, MER) megjelölésével, a hegesztéseknél külön jellel különbséget kell tenni a közbelső és a záró, valamint a meglévő alumíniumtermikus és a meglévő ellenállás hegesztések között,
- a műanyag szigetelőbetétes hevederes szigetelt illesztést,
- a ragasztott szigetelt kötések számát, szelvényét,
- az esetleges hevederes illesztéseket szelvényszámukkal,
- mindezek egymás közötti távosságait,
- külön jellel kell ábrázolni a megszüntetésre kerülő hevederes szigetelt, valamint ragasztott szigetelt illesztést.

(2) Az utószigetelési terveken a régi, átmeneti és a végleges állapotnak is rajta kell lennie.

A terveken olyan esetekben, amikor az egész vágányt, illetve a teljes kitérőt elbontják, akkor csak az új vágányt, illetve kitérőt kell feltüntetni. Olyan esetben viszont, amikor meglévő vágányba nem összefüggően nagyobb hosszon egy vagy több sínszálat, szigetelt sínszálat építenek be, akkor a rajtuk lévő illesztésekkel együtt a régi és az új sínszálakat is fel kell tüntetni.

(3) A hegesztési tervek méretaránya 1:500, 1:1000, illetve hosszúsínekkel kiosztott állomásközökben, ahol csak a térközjelzők szigetelése van feltüntetve 1:2500. A zsúfoltság elkerülésére nagyobb lépték is választható, esetleg csak magassági irányban.

(4) A hegesztési terveken alkalmazandó jelöléseket a 7. melléklet tartalmazza.

(5) A hegesztési terv elengedhetetlen melléklete a műszaki leírás. A műszaki leírásnak tartalmaznia kell az új építéssel, illetve a kivitelezéssel kapcsolatos minden új körülményt a sínek, az átmeneti sínek, a szigetelt sínek és a hegesztések vonatkozásában.

A műszaki leírásban az alábbiakat kell rögzíteni:

- a kiinduló állapotot,
- a tervezésnél figyelembe vett szempontokat,
- meglévő kitérőknél azok állapotát (valamennyi illesztés be van-e hegesztve, vagy a kitérő nincs behegesztve, esetleg melyik illesztés nincs behegesztve és ez esetben a sínvégek ki vannak-e fúrva),
- mely vágányok és kitérők építésére illetve cseréjére kerül sor,
- mindazokat az elvégzendő munkákat, amelyek a terven nem szerepelnek,
- a hézagnélküli vágánnyal kapcsolatos különleges kivitelezési tennivalókat.

11.4. A hegesztési, illetve a hegesztési és szigetelési terv készítésének szempontjai

(1) Nyíltvonalon, állomási átmenő és megelőző vágányokban 120 m hosszúságú új síneket kell tervezni. A többi állomási vágányban tervezhetők 24 m vagy annál rövidebb új vagy használt sínek is.

(2) A záróhegesztéseket nyíltvonalon a szigetelt sínszálak végeinél, vagy ha azok nincsenek, akkor kb. 1000 méterenként kell tervezni.

(3) Állomási vágányokban a záróhegesztések a vágányok végeinél (kitérőkhöz való csatlakozásoknál) legyenek, de ha a vágányokban szigetelt kötések vannak, akkor azoknak a vágány közepe felőli végénél és esetleg a vágányok közepénél is legyenek.

(4) A kitérők közbenső részében a hegesztéseket nem, de a szigetelt illesztéseket fel kell tüntetni. A kitérők elejénél és végeinél lévő hegesztések záróhegesztések, azokat fel kell tüntetni. Ha ott hevederes illesztések vannak, azokat ábrázolni kell.

(5) Ha meglévő összehegesztett kitérőhöz csatlakozó vágányt újítanak fel, akkor a kitérő elejéről vagy végéről, ahova a vágány csatlakozik, a hegesztést vagy fűrt végeket le kell vágni és a vágánnyal a levágott részhez kell csatlakozni, ott záróhegesztést készítve. Lengő illesztés esetén a vágást a hegesztési varrattól 5 cm-re kell készíteni, de ha az az aljtávolság közepétől 10 cm-nél távolabbra kerülne, vagy ott fűrt sínvégek vannak, akkor a következő aljközben az aljtávolság közepétől a kitérő közepével ellenkező irányban 10 cm-re kell a vágást készíteni.

A vágást ikerillesztés esetén a következő aljközben a hegesztéstől vagy kifűrt sínvégtől 43 cm-re kell végezni, kivéve akkor, ha a hegesztés a csúcssín elejével azonos aljközbe kerülne (pl. 48 XII r. kitérő). Ilyen esetben a vágást a hegesztéstől csak 5 cm-re vagy a szélső furattól 1 cm-re szabad készíteni és az ikeraljkat rendezni kell.

(6) Ha meglévő vágányhoz vagy másik kitérőhöz csatlakozó kitérőt cserélnek, akkor hosszabbított kitérőt kell tervezni.

(7) A szigetelt sínillesztések tervezésére a 3.4.5. alfejezetben foglaltak a mérvadóak.

(8) Különböző rendszerű sínek csatlakozásánál $0,1V+0,1V$ (ahol „V” a pályasebesség km/h-ban), de legalább 6+6 m hosszú átmeneti sínszálat kell tervezni.

(9) Egymásra csatlakozó különböző rendszerű kitérők esetén az előrébb fekvő kitérőben kell gyárilag átmeneti sínt kialakítani a villasínben és a vezetősínes pályasínben. Azaz a kitérő végét a csatlakozó kitérő sínrendszerével azonos rendszerűre kell tervezni. Ezt a terven jelölni kell.

(10) Vágánykapcsolatokban a különböző sínrendszerű kitérők közötti rövid síndarabot a nehezebb sínrendszerű kitérővel azonos rendszerű sínből a könnyebb sínrendszerű kitérő végénél készítendő átmeneti hegesztéssel kell tervezni. Egymáshoz közel fekvő, különböző sínrendszerű kitérők esetén hasonlóan kell eljárni.

(11) A szigetelt illesztések helyére a jóváhagyott biztosítóberendezési előtervet kell mértékadónak tekinteni, ennek a hiányában pedig a biztosítóberendezés előterveinek a készítésére vonatkozó általános irányelveket, figyelembe véve a 3.4.5. alfejezetben foglaltakat, az érvényes szigetelési mintákkal együtt.

(12) Ha a meglévő biztosítóberendezés marad a vágány átépítése után is, akkor csak a meglévő biztosítóberendezéshez szükséges szigetelt illesztéseket kell megtervezni.

(13) Ha a vágány átépítése során új biztosítóberendezést is készítenek, akkor csak az új biztosítóberendezéshez szükséges szigetelt illesztéseket kell a terven feltüntetni.

(14) Ha a vágány átépítése után még a meglévő biztosítóberendezés üzemel, de három éven belül az új biztosítóberendezést is üzembe helyezik, akkor a tervnek tartalmaznia kell a meglévő és az új biztosítóberendezéshez szükséges szigetelt illesztéseket is.

(15) A tervezésnél a felépítményre, illetve a hézagnélküli vágányra vonatkozó előírásokat kell figyelembe venni és emiatt, ha annak biztosítóberendezési szempontból nincs akadálya, szükség esetén a biztosítóberendezési tervtől eltérő helyre kell a szigetelt illesztéseket tervezni.

(16) A terven táblázatosan fel kell tüntetni a szigetelendő útátjárókat (szelvényszám, szélességi méret, burkolat neve, szigetelendő sínszál). Ha az útátjárók nem szigeteltek, akkor a táblázatot nem szükséges feltüntetni, mert az útátjárók adatai a pályaterven szerepelnek.

(17) Állomási hegesztési tervek készítésénél ívesség esetén az állomást az ívviszonyoknak megfelelően kell helyszínrajz szerint ábrázolni. Nyíltvonalon az ívességet nem kell ábrázolni, de az ív eleje és vége szelvényszámait és az ív sugarát itt is meg kell adni.

(18) Kitérők közötti 7,96 m-nél kisebb távolságnál, - ha oda szigetelt illesztés is kerül, - az összekötő szakaszt külön meg kell tervezni, a rajzon feltüntetve a ragasztott szigetelt sínszálak félhosszait.

(19) Az új kitérőket gyárilag szigetelten kell tervezni, kivéve, ha a tervezés időpontjában a kitérők már szigetelés nélkül a helyszínen rendelkezésre állnak, vagy valamilyen egyéb ok miatt nem gyárilag szigetelt kitérőket építenek be.

(20) Olyan esetben, amikor nem az összes állomási vágányt cserélik, elegendő csak az átépített vágányról elkészíteni a szigetelési és a hegesztési tervet. Azonban nem maradhat el a vágány két végén lévő kitérő, a vágány közbenső részében esetleg fekvő kitérő és ezen kitérők másik ága utáni vágány és kitérő legalább 50 m hosszú szakaszon (a hegesztési tervre előírt részletességgel) történő ábrázolása.

(21) Vágánymegszakításos hídmérleg esetére a 3.4.6. alfejezet (5) pontját kell figyelembe venni.

(22) Kitérőkben a ragasztott kötések félhosszait nem kell megadni. Ott elegendő a ragasztott kötés jelét és karikás számát feltüntetni akkor is, ha nem gyárilag szigetelik a kitérőt.

(23) A szigetelt illesztések tervezésénél a vonatkozó rajzokat [20] [22] figyelembe kell venni. Az ezeken nem szereplő szigetelési esetek részletrajzát külön meg kell tervezni.

11.5. A hídfakiosztási és hegesztési terv készítésének szempontjai

(1) A hidakon átvezetett hézagnélküli vágányok esetében a dilatációs szerkezet típusát, a hídfakiosztást a szakági terveken kell meghatározni.

(2) A hídfakiosztási és szigetelési terv annyiban tér el a többi hegesztési tervtől, hogy a tervnek tartalmaznia kell

- az egyes áthidaló hídszerkezetek dilatáló hosszát,
- az alátámasztások milyenségét (mozgó vagy fix saru) és ezek egymástól való távolságát,
- a főtartó-megszakítások helyét,
- a síndilatációs szerkezetek helyét, típusát, méreteit,
- a hídszerkezet elejét és végét,
- a hídfákat és azok egymástól való távolságait, legalább a terelő sín vége utáni két aljig, kivált, ha a síndilatációs készülék lekerül a hídról,
- a hídon betartandó hossz-szelvényt, az ehhez igazodó hídfamegmunkálás mértékét, a hídszerkezet hossztartó felső övének feltüntetésével, sínszálanként.

(3) A terven vagy a hozzátartozó műszaki leírásban szerepelni kell a sínleerősítés típusának, a dilatációs szerkezetek beállítási módjának és a nyitás mértékének, figyelembe véve a 6.2. alfejezetben foglaltakat is. (Az újonnan tervezett egyedi dilatációs szerkezeteknél minden esetben a gyártó által a szerkezetre kiadott technológiai leírása a mérvadó.)

(4) A hídon a hídfák távolságának azonosnak kell lenni a csatlakozó pálya aljtávolságával, illetve ha a csatlakozó pálya később kerül átépítésre, akkor annak az átépítés utáni aljtávolságával. Olyan esetben, amikor a kötöttségek miatt a felépítmény cseréje során a hídfák helye nem változtatható, vagy azok változatlanul hagyhatók, akkor bizonyos határok között és forgalmi viszonyok mellett a folyópálya aljtávolságától nagyobb hídfatávolság is megmaradhat.

11.6. Az utószigetelési terv készítésének szempontjai

(1) Az utószigetelési terven a beépítendő szigetelt illesztéseket és azok 100-100 m-es környékét kell ábrázolni.

A tervnek tartalmaznia kell ezen a részen minden vágányt érintő létesítményt, valamennyi hevederes, szigetelt, hegesztett illesztést (az ellenállás hegesztéseket is) és ezek egymástól való távolságait.

(2) Kitérőkben az illesztéseket csak a kitérők elején és végén kell megrajzolni, de a terven vagy a műszaki leírásban szerepelnie kell annak is, hogy a közbenső részeken az illesztések hegesztettek-e, hevederesek-e és ez utóbbi esetben a sínvégeken 100 mm-en belül van-e furat. Ezt a kitérők hevederes illesztésű elejére és végére is meg kell adni. Ha minden illesztés hegesztett, vagy minden illesztés hevederes és azonos mértékben fúrtvégű, akkor elegendő ezt egy mondatral meghatározni. Amikor azonban ez az állapot egy vagy több kitérőnél eltérő, akkor az adatokat táblázatba kell foglalni. A táblázat fejezeteinek az alábbiakat kell tartalmaznia:

- kitérő száma és rendszere,
- behegesztett illesztés száma,

- hevederes illesztés száma 100 mm-en belül furattal,
- hevederes illesztés száma 100 mm-en belül furat nélkül.

(3) Méréssel ellenőrizni kell, hogy a korábbi hegesztések alkalmával nem vágta-e le a sínvégekből, és ha igen, akkor ezt a ragasztott szigetelt kötéseket elhelyezésének a tervezésénél figyelembe kell venni.

(4) A terven a biztonsági határjelzők helyét - méréssel meghatározva - ábrázolni kell és azoknak a kitérők végétől való távolságát is fel kell tüntetni. Azt is meg kell mérni, hogy a két vágány tengelytávolsága honnan kezdve legalább 4 m, illetve a szabványban meghatározott ívek esetén az űrszelvénypótlékkal növelt 4 m. (Tehát nem azt kell megmérni, hogy hol van elhelyezve a biztonsági határjelző, mert az lehet az előírástól eltérő helyen is.)

(5) A szigetelt illesztések helyét és hosszát a meglévő állapot figyelembevételével a jóváhagyott biztosítóberendezési terv, a vonatkozó rajz [22] és a 3.4.5. alfejezet alapján kell megtervezni.

(6) A biztosítóberendezési tervtől való eltérésre a 11.4. alfejezet (15) pontjában szereplők ez esetben is érvényesek. Sőt, szükség szerint, ha ennek biztosítóberendezési szempontból akadálya nincs, a tervezett jelzők helye és ezáltal a biztosítóberendezési terv is megváltoztatható.

(7) A szigetelt sínszálak beépítésével kapcsolatban kikerülő sínszálakat (vágányban és kitérőben egyaránt) a mellé, vele párhuzamosan húzott szaggatott vonallal kell jelölni. Eltérés annyi, hogy kitérőben a ragasztott kötés két végén lévő hegesztést nem kell feltüntetni, vágányban azonban a hegesztéseket mindig ábrázolni kell.

(8) A terven a szigetelt sínszálak beépítése utáni állapotnak megfelelően kell a különböző illesztések közötti sínhosszakat vastagabb vonallal behúzni, a beépítés előtti állapothoz képest megváltozott régi sínhosszakat pedig vékonyabb vonallal kell feltüntetni és zárójelbe kell tenni. Ez a kitérők közbenső részére nem vonatkozik, mert ott a közbenső sínhosszakat sem a szigetelt illesztések beépítése előtti, sem az utáni állapotra vonatkozóan nem kell megadni. Ott csak a ragasztott kötés jelét, karikás számát és a szaggatott vonalat kell feltüntetni.

(9) Olyan esetben, amikor a beépített ragasztott szigetelt sínszál végénél lévő hegesztés egy másik hegesztéshez 6 m-nél közelebb kerülne, akkor a szigetelt sínszálhoz, - a közelre került hegesztés kivágásával - a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszúságú sínszálakat kell csatlakoztatni. Ehhez a csatlakozáshoz a ragasztott szigetelt sínszál helyéről kikerült sínszálakat kell felhasználni, kivéve, ha az olyan hosszban hibás vagy meg nem engedett kopású, hogy a kívánt hosszúságú, megfelelő minőségű darab nem adódik ki belőle. Tulajdonképpen ez esetben nem sincsere történik, hanem csak a sín hosszirányú mozgatása és megfelelő méretre vágása.

A hosszirányban eltolt sín hosszában nem kell szaggatott vonalat húzni, mert az cserét jelentene. A hossz mellé rajzolt csillaggal kell a hosszirányú mozgatást és a méretre vágást jelölni.

(10) A régi, mechanikus biztosítóberendezésbe bekötött kitérő végénél annak szigetelt illesztését addig kell meghagyni, amíg az új biztosítóberendezés üzembe helyezése meg nem történik. Ezért az itt lévő szigetelt illesztést egy, a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszúságú síndarab behegesztésével csak ezután szabad megszüntetni. A cserét szaggatott vonallal kell jelölni, a később végrehajtandó munkát pedig a behegesztésre kerülő sín hosszát jelző szám mellé rajzolt két csillaggal.

(11) A régebbi biztosítóberendezés céljait szolgáló és az újhoz már nem szükséges ragasztott szigetelt illesztéseket a pályából teljes hosszban el kell távolítani, tehát a ragasztott kötésektől mindkét irányban található legközelebbi hegesztéseket is ki kell vágni és helyére megfelelő hosszúságú sínt, ha egy nem elég, akkor két sínt kell beépíteni és behegeszteni.

(12) Utószigetelésnél a ragasztott kötés helyét a meglévő aljtávolságokat figyelembe véve úgy kell megtervezni, hogy a ragasztott kötés közepe az aljtávolság közepére kerüljön. 77 cm aljtávolságnál az aljrendezés végrehajtása és egy pótalj behúzása után kerül az az aljtávolság közepére.

(13) Olyan esetben, amikor a szabványos hosszúságú ragasztott szigetelt kötésnél rövidebb félhosszat kell felhasználni, a terven a szükséges hosszúnak kell szerepelni, a ragasztott kötés számát azonban zárójelbe tétel után kell karikába foglalni. A zárójel jelzi, hogy a szükséges hosszát vágással kell előállítani.

(14) Utószigetelés nem lehet indok arra, hogy hevederes illesztésű vágányokat összehegesszenek, 77 cm aljtávolságnál pedig (a kivételes eseteket nem tekintve) nem is szabad.

(15) Hézag nélküli vágány végénél a hevederes illesztésben új és használt sínek nem találkozhatnak. Ezért nem szabad beépíteni hevederes vágányokba hevederes illesztéssel csatlakozva, szabvány hosszúságú szigetelt sínszálakat. Hegesztéssel csatlakozva sem, mert hevederes vágányokban 24 m-nél hosszabb sínek nem létesíthetők.

11.7. A sínvágási és hegesztési terv készítésének szempontjai

(1) Hídprovizórium beépítése előtt a hézag nélküli vágányt meg kell szakítani, majd a híd elkészülte és az alépitmény megüledése után újból össze kell hegeszteni. A vágásokat és az összehegesztést is meg kell tervezni.

A vágásokat a provizórium tervezett széleinél és védőillesztéseként ezektől 18-24 m-re kell készíteni. Ha a provizórium széleinél készített vágások közötti távolság nagyobb 24 méternél, akkor további vágásokra is szükség van. Annnyira, hogy a sínek hossza ne haladja meg a 24 m-t.

A vágások helyét úgy kell megválasztani, hogy a hézag nélküli vágány helyreállítása során a sínvégek levágása után is biztosítva legyen a hegesztések illetve az illesztések egymástól való, a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti távolsága. A vágásoknak egyébként legalább 3 m-re kell lenniük a hegesztéstől.

A hegesztések számának a csökkentése céljából olyan megoldás is választható, hogy a szélső vágások között lévő hosszúsíneket félrerakják és helyettük vendégsíneket fektetnek. Ez esetben a vágány folyamatosságának a visszaállítása során a fűrt végek levágásának a pótlására — a visszahelyezett hosszúsínhez csatlakozva — az egyik végén egy, a 3.4.3.1. alfejezet (5) pontja szerinti hosszúságú sínszálat kell behegeszteni.

(2) A terven szerepelni kell a vágások előtti állapotnak, minden fajta illesztésnek és azok egymástól való távolságának, a vágások utáni állapotnak, a vágások szomszédos illesztésektől (hegesztésektől) való távolságának és a helyreállítás utáni állapotnak, valamennyi illesztés egymástól való távolságának.

12. Vezetendő nyilvántartások

12.1. A hézagnélküli vágányok létesítéséről és a változtatásokról vezetendő nyilvántartások

(1) Az újonnan épített vagy átépített hézagnélküli vágányról, hézagnélküli vágányszakaszról, összehegesztett kitérőről a műszaki átadáskor az alábbi nyilvántartásokat, jegyzőkönyveket kell átadni a beruházást lebonyolító és az üzemeltető szervezeteknek:

- Megvalósulási hegesztési és szigetelés nyilvántartási terv
- Feszültségmentesítési-gombolási jegyzőkönyv
- Sínfeszítési jegyzőkönyv (ha történt ilyen munkavégzés)
- Hegesztési jegyzőkönyv
- Hegesztések egyenességmérési jegyzőkönyve.

(2) A fenti terveknek, jegyzőkönyveknek külön-külön kell készülniük az átépített szakaszra, állomásközre, állomási vágányra. A terveket, jegyzőkönyveket nem lehet egymással összevonni. (Pl. az átépített állomásköz tervét nem lehet ugyanabban az időszakban átépített állomási vágánnyal egy terven szerepeltetni.)

(3) Ha az átépített vágányra vonatkozó adatok, jelölések valamilyen ok miatt (pl. oetlizés) érintik a nyíltvonali átépítést is, vagy ha a nyíltvonali vágány nem épült át, akkor az állomási nyilvántartási tervet ki kell terjeszteni az érintett nyíltvonali részre is. Az átépített nyíltvonal nyilvántartási tervén - az állomási nyíltvonali tervtől függetlenül - ezt a szakaszt is jelölni kell.

(4) A hézagnélküli vágányok és összehegesztett kitérők változtatási adatait a munka kivitelezőjének jegyzőkönyvben kell rögzítenie.

(5) Jegyzőkönyvet kell készítenie a munkát végrehajtó szervezetnek a hézagnélküli vágány vagy összehegesztett kitérő karbantartása során végzett alábbi munkákról:

- feszültségmentesítés, gombolás,
- sínfeszítés,
- helyszíni hegesztés (vágánytengelyben, munkavágányban és munkapadon is),

A feszültségmentesítési-gombolási (ld. 6M/6. mintát), a sínfeszítési (ld. 6M/3. mintát), illetve sántörés helyreállítási jelentésnek (ld. 6M/5. mintát) mellékletét képezi a hegesztési (ld. 6M/1. mintát) és az egyenességmérési jegyzőkönyv.

(6) A helyszíni hegesztés kivételével az előző (5) pontban felsorolt munkák esetében a végrehajtó szervnek, ha az nem a szakaszmérnökség, a munka időpontjáról, annak végrehajtása előtt legalább két nappal korábban, értesítenie kell az illetékes Pályafenntartási Alosztályt, amely köteles megbízottját a munkához kirendelni. A megbízottnak legalább felsőfokú vasútépítési és karbantartási végzettséggel kell rendelkeznie.

(7) A megbízott kötelessége a munka helyes kivitelezését ellenőrizni, az esetleges hibákra a munkákat irányító helyszíni vezető figyelmét nyomban felhívni, a jegyzőkönyvbe kerülő adatokat a munkák során feljegyezni és a helyesen kiállított jegyzőkönyvet aláírni. A jegyzőkönyvet a kivitelező szervnek az adatok egyeztetése után kell kiállítania. Ha a jegyzőkönyv elkészítése nem ezeknek megfelelően történik, és az adatok eltérnek a valóságos állapottól, akkor az Alosztály megbízottja a jegyzőkönyv utolsó sora után ezt a tényt vezeti rá a jegyzőkönyvre és ezt a megállapítást írja alá.

(8) Ha a kivitelező a szakaszmérnökség, akkor a feszültségmentesítést (gombolást), és a sínfeszítést az Alosztálynak kell ellenőriznie, és a jegyzőkönyvet is képviselőjének kell aláírnia.

12.1.1. Megvalósulási hegesztési és szigetelés nyilvántartási terv

(1) A megvalósulási hegesztési és szigetelés nyilvántartási terv mindkét sínszálát olyan távolságban ábrázolja egymástól, hogy a két sínszál közé a kivitelezési adatok áttekinthetően elférjenek. A bal sínszál fölött és a jobb sínszál alatt azonos távolságot kell hagyni a változások keresztülvezetésére.

(2) A tervnek tartalmazniuk kell a 11.3. alfejezet (1) pontjában felsorolt adatokat.

(3) Formai követelmények:

- A vágány kerek szelvényeit a vágánytengelyen nullkörrel kell jelölni, a szelvényszámot a nullkör felett kell feltüntetni.
- Az ellenállás hegesztést rövid függőleges vonással, a termit hegesztést tele nullkörrel, a záróhegesztést kettős nullkörrel, (a belső nullkört itt is tele nullkörrel) kell ábrázolni.
- A hegesztés szelvényszámát és milyenségét a sínszálra merőlegesen húzott szaggatott vonalra kell feltüntetni.
- A felszerelt sínvándorlógátló szerkezetek helyét az érintett sín mellett párhuzamos szaggatott vonallal kell jelölni, s a vonal alatt a sínvándorlógátló szerkezetekkel felszerelt hossz és a szerkezet típusát is fel kell tüntetni.
- A tényleges semleges hőmérsékleti adatokat az érintett sínszál alá, illetve fölé kell feltüntetni, sínszálanként úgy, hogy a felirat a vágánytengely felé essen, mert így a karbantartás során bekövetkezett változás esetén a vágányon kívülre írható az új tényleges semleges hőmérséklet.
- Az összefüggően egy tényleges semleges hőmérsékleten lévő sínszakaszt nyilazott szerkesztő vonallal kell jelölni. A sínszakasz határoló szelvényeinek elejét és végét a vágánytengelyre merőlegesen, a sínszálakon kívülre kell feltüntetni. A szerkesztővonalon fel kell tüntetni a tényleges semleges hőmérsékletet, a határoló szelvényszámokat, a tényleges semleges hőmérséklet kialakítási módját, a kialakítás dátumát.
- A nyilvántartási terven fel kell tüntetni azon dokumentum (pl. feszültségmentesítési-gombolási jegyzőkönyv, sínfeszítési jegyzőkönyv) azonosító számát, amely a semleges hőmérsékleti adatra vonatkozó bejegyzés alapidokumentumát képezte.

(4) A „Megvalósulási hegesztési és szigetelés nyilvántartási terv”-ből a beruházást lebonyolító és az üzemeltető szervezeteknek 5 példányt kell átadni. A kiviteli hegesztési tervet digitális formában is el kell készítenie a Kivitelezőnek és azt az üzemeltető részére üzembe helyezéskor át kell adnia.

- (5) A tervre a szakaszmérnökségnek minden későbbi változást is rá kell vezetnie:
- a hegesztéseket,
 - a síncseréket (síntörés helyreállítás, hibás sín kivágás, ragasztott szigetelt sínszál beépítés, csere, stb.),
 - a tényleges semleges hőmérséklet változásait (síncseréknél, feszültségmentesítésnél, stb.).

Ha ugyanazon a helyen annyi változás fordul elő, hogy a változások keresztülvezetésére nincs elegendő hely, akkor ahhoz a részhez pótlapot kell csatolni és a változásokat, azon kell átvezetni.

A változásokat mindig úgy kell (tollal írva) átvezetni, hogy mind az eredeti állapot, mind a későbbi összes változás bármely későbbi időpontban megállapítható legyen.

12.1.2. Feszültségmentesítési - gombolási jegyzőkönyv

(1) A feszültségmentesítési, gombolási munkáról jegyzőkönyvet kell vezetni (ld. 6. mellékletben a 6M/6. mintát). Feszültségelosztáskor a „gombolási”, gomboláskor a „feszültségelosztási” szöveget kell áthúzni. Gomboláskor a „Csavarfelengedés kezdete” és a „Sínszálak alátétlemezeiről való felemelése” rovatokat nem kell kitölteni.

(2) Egy-egy sorban az egyszerre munkába vett, azonos tényleges semleges hőmérsékletű szakaszoknak sínszálanként külön-külön kell szerepelni. Ugyanígy külön sorban és sínszálanként külön-külön kell feltüntetni az előzően létesített hézagnélküli vágány végének, lélegző szakaszának, valamint a követő szakasz hozzáhegesztése előtti 100 m hosszának feszültségmentesítését (feszültségelosztását).

(3) A jegyzőkönyvet 4 példányban kell kiállítani és ebből két példányt kell az üzemeltetőnek átnyújtani.

Ha a kivitelező a szakaszmérnökség, akkor csak 2 példány szükséges. Ekkor a házi példány a szakaszmérnökségen marad, a másodpéldányt a Pályafenntartási Alosztályra kell egy hónapon belül megküldeni.

12.1.3. Jegyzőkönyv sínfeszítő berendezéssel végzett munkákról

(1) Sínfeszítéskor a „Jegyzőkönyv sínfeszítési berendezéssel végzett munkákról” c. dokumentumot kell kitölteni (ld. 6. mellékletben a 6M/3. mintát). Ekkor feszültségmentesítési – gombolási jegyzőkönyvet vezetni nem kell.

(2) A jegyzőkönyvet 4 példányban kell kiállítani és ebből két példányt kell az üzemeltetőnek (szakaszmérnökségnek és a Pályafenntartási Alosztálynak 1-1 pld) átnyújtani. Ha a kivitelező a szakaszmérnökség, akkor csak 2 példány szükséges.

12.1.4. Hegesztési jegyzőkönyv

(1) Valamennyi hegesztésről, amely hézagnélküli vágány vagy összehegesztett kitérő létesítésére szolgál, függetlenül attól, hogy közbenső vagy záróhegesztés, „Hegesztési jegyzőkönyv”-vet kell készíteni a 6. melléklet 6M/1. mintája alapján.

(2) A Hegesztési jegyzőkönyv 4 példányban készül. Ebből kettő példányt kell átnyújtani az üzemeltető szervezetnek a vágány átadása előtt annyi idővel, hogy a tényleges semleges hőmérséklet ellenőrzése az átadásig az építési munkák vágányzára alatt megtörténhessen. Egy példány a hegesztő egységnél, egy példány a Kivitelezőnél marad.

Ha a kivitelezést az üzemeltető végzi, akkor csak 2 példány szükséges. Ekkor a házi példány a szakaszmérnökségen marad, a másodpéldányt a Pályafenntartási Alosztályra kell egy hónapon belül megküldeni.

(3) Mozdó hegesztőgéppel végzett hegesztések esetén az adagokra vonatkozó rovatba ET rövidítést és a hegesztés azonosító jelét kell beírni.

(4) Ha a záróhegesztés előtt a csatlakozó szakaszokat nem feszültségmentesítették, akkor a tényleges semleges hőmérséklet kialakítása záróhegesztéskor, részbe azt kell beírni, hogy feszültségmentesítve nem volt. Ilyen esetben ugyanis a feszültségmentesítést később - rövid határidőn belül - kell végrehajtani.

(5) A jegyzőkönyvben fel kell tüntetni a hegesztés során észlelt rendellenességeket, kétes minőséget, esetleges javítási igényt, ami miatt a hegesztést meg kell figyelni, illetve azt ultrahangvizsgáló készülékkel szükséges megvizsgálni.

(6) A tényleges semleges hőmérséklet megállapítása során - az egyes egymáshoz csatlakozó szakaszok átfedése miatt - mindig az utóbb végzett munkánál kialakult tényleges semleges hőmérsékletet kell mérvadónak tekinteni. A tényleges semleges hőmérséklet kialakítása záróhegesztéskor rovat kitöltésénél közvetlenül a záróhegesztés előtt feszültségmentesített, illetve gombolt szakasz szelvényét, a munka idejét és a kialakított tényleges semleges hőmérsékletet kell feltüntetni.

(7) Kitérő záróhegesztéseinél nemcsak a kitérőben végzett közbenső hegesztések szakaszainak a feszültségmentesítését kell bejegyezni a jegyzőkönyvbe, hanem oda kell írni azt is, hogy közvetlenül a záróhegesztés előtt melyik csatlakozó vágányból hány méteres szakaszt feszültségmentesítettek.

12.1.5. Hegesztések egyenességmérési jegyzőkönyve

(1) Valamennyi elkészült hegesztést egyenességmérővel be kell mérni.

(2) Az egyenességmérővel bemért hegesztésekről, az egyenességmérésről kinyomtatott jegyzőkönyvekből kettő példányt az üzemeltetőnek, egy példányt a Kivitelezőnek kell átadni.

12.2. A meglévő hézagnélküli vágányokról vezetendő nyilvántartások

(1) A meglévő hézagnélküli vágányokról és összehegesztett kitérőkről, azok fontosabb jellemzőiről, a bennük végrehajtott fontosabb munkákról, a bekövetkezett változásokról és a meghibásodásokról a szakaszmérnökségeken az alábbi nyilvántartásokat kell vezetni:

- Törzslap és nyilvántartás hézagnélküli vágányokról
- Törzslap és nyilvántartás összehegesztett kitérőkről
- Tényleges semleges hőmérséklet nyilvántartása
- Síntörések, hibás sínek, hibás ragasztott kötések nyilvántartása
- Vágánykinyomódás, vágánykivetődés nyilvántartása
- Nyilvántartás a semleges hőmérsékleti zónán kívüli hézagnélküli vágányrészekről és összehegesztett kitérőkről.

12.2.1. Hézag nélküli vágányok és összehegesztett kitérők törzslapja, nyilvántartása

(1) A szakaszmérnökségeken vonalanként külön-külön nyilvántartást kell vezetni a hézagnélküli vágányokról, és összehegesztett kitérőkről, mégpedig külön a nyíltvonalakról és állomási átmenő vágányokról, állomási egyéb vágányokról, saját célú vágányokról, és kitérőkről.

A nyíltvonali és állomási hézagnélküli vágányok hosszainak egyezniük kell a felépítményi állagstatisztikai adatokkal, ahol azok a kitérők hosszai nélkül is nyilván vannak tartva. (A vágányok hosszában a kitérők hossza nem szerepelhet).

A nyilvántartásban a hézagnélküli vágányokról a 6. melléklet 6M/9., az összehegesztett kitérőkről a 6. melléklet 6M/10. mintája szerinti nyomtatványban szereplő adatoknak kell szerepelniük.

(2) Ha egy-egy állomásközben vagy állomási vágányban különböző rendszerű sínek vannak (az átmeneti sínt ilyen szempontból nem kell figyelembe venni), akkor a különböző rendszerű síneket külön-külön sorban kell feltüntetni. Ugyanígy külön sorban kell feltüntetni egy állomásközre vagy állomási vágányra vonatkozó adatokat is, ha az egyes vágányrészek építése nem ugyanabban az évben történt.

(3) A változásokat (új építés, átépítés, csere) a szakaszmérnökség a változástól számított egy hónapon belül köteles a nyilvántartáson átvezetni. Változásként csak olyan vágányok vehetők figyelembe, amelyeknek a záróhegesztése megtörtént.

(4) A kitérők nyilvántartására vezetett kitérőkataszterben jelölni kell az összehegesztett és a szigetelt kitérőket.

(5) Fel kell jegyezni a munka megnevezésével, szelvény számmal, időponttal:

- az évenkénti síntörések (varrat és ragasztott kötések) és hibás sín kivágások (varrat és ragasztott kötések) számát tört alakban,
- a vágánykinyomódások és -kivetődések számát,
- a nagyobb felépítményi munkákat (gépláncos vágányszabályozás, síncsere, több aljra kiterjedő aljcsere, feszültségmentesítés, ágyazatrostálás, baleset helyreállítás, stb.).

12.2.2. A tényleges semleges hőmérséklet nyilvántartása

(1) A hézag nélküli vágányokról és az összehegesztett kitérőkről a Pályafenntartási Alosztály köteles olyan nyilvántartást vezetni, amely sínszálanként és vágányra vonatkozóan is — kitérőkben a két szélső sínszállra vonatkozóan — tartalmazza a tényleges semleges hőmérsékletet a 6. melléklet 6M/11. mintája szerinti nyomtatványon. Ehhez a hegesztési jegyzőkönyv, a feszültségmentesítési - gombolási jegyzőkönyv, és a tényleges semleges hőmérsékletmérési jegyzőkönyv adatai szolgálnak alapul.

A nyilvántartással minden érdekeltet (szakaszmérnökség pályamesterei, előmunkásai, vonalgonozói). el kell látni

(2) A nyilvántartásban szerepelnie kell a kiállítás dátumának is. Változás esetén a nyilvántartást a követő hó 25-ig módosítani kell és minden érdekeltnek adni kell a módosított nyilvántartásból. Az érvényét veszített nyilvántartásokat nyomtatott példányait be kell vonni és vörös színnel át kell húzni, hogy tévedésből se használhassák a változás előtti adatokat tartalmazó nyilvántartásokat.

(3) Ha a hézag nélküli vágányban vagy összehegesztett kitérőben idegen vállalat végez valamilyen munkát, az érintett részre vonatkozó tényleges semleges hőmérséklet nyilvántartással azokat is el kell látni, még a munka megkezdése előtt.

12.2.3. Síntörések, hibás sínek, hibás ragasztott kötések nyilvántartása

(1) A hézag nélküli vágányokban és összehegesztett kitérőkben bekövetkezett síntörésekről, kivágott hibás sínekről és hibás hegesztésekről, meghibásodott és újra ragasztással javított, vagy kivágott ragasztott kötésekről a 6. melléklet 6M/4. mintájú adatlapot kell felvenni. Ezek alapján a Pályafenntartási Alosztály vonalanként összesített nyilvántartást köteles vezetni a 6. melléklet 6M/12. minta szerinti nyomtatványon. Minden negyedévet követő hó 05-ig a nyilvántartás egy példányát az Alosztály köteles felterjeszteni a Pályalétesítményi Osztályra. Az Alosztály az adatlapokat évenként csoportosítva gyűjti. A Pályalétesítményi Osztály minden negyedévet követő hó 20-ig a nyilvántartás egy példányát köteles felterjeszteni a Pályalétesítményi Főosztálynak, minden rovatot kitöltve (rövidítéseket használva).

(2) Ha egy vágányban (állomásköz, állomási vágány) a síntörési hányad egy negyedévre, de egy naptári évre vonatkozóan is több mint 0,2 db/km, de legalább két törés következik be 5 km-nél rövidebb vágányban, akkor annak az okát a Pályalétesítményi Osztály vizsgálni köteles és ezt figyelembe véve megfelelően intézkednie kell a törések számának a csökkentése érdekében. A törések okáról és a tett intézkedésekről a MÁV Zrt. PVÜ. Pályalétesítményi Főosztály részére minden évet követő február hó végéig jelentést kell tenni.

(3) A „Síntörés” nyilvántartásban a síntörésnek, a hegesztett kötések varratszakadásának és a ragasztott kötések hevedertöréseinek kell szerepelnie. A jegyzet rovatba a végleges helyreállítás időpontját és az ott kialakított tényleges semleges hőmérsékletet kell beírni.

(4) A „Hibás sín” nyilvántartásánál a 6. melléklet 6M/12. minta 10., 25. és 26. rovatait nem kell kitölteni. A 3-9. rovatokba a hibás sín helyének, a 11-15. rovatokba a hibás sínnek az adatait kell írni. A „Jegyzet” rovatba a hibás sín kivágásának az időpontját és az ott kialakított tényleges semleges hőmérsékletet kell beírni.

(5) A „Hibás ragasztott kötések” nyilvántartásánál a 6. melléklet 6M/12. minta 10., 25. és 26. rovatait nem kell kitölteni. A 3-6. rovatokba a hibás ragasztott kötés helyét, a 11-15. rovatokba viszont a hibás ragasztott kötés sínjének az adatait kell beírni. A „Jegyzet” rovatba az új ragasztás vagy a ragasztott kötés kivágásának az időpontját és ez utóbbi esetben az ott kialakított tényleges semleges hőmérsékletet kell beírni

12.2.4. Vágánykinyomódás, vágánykivetődés nyilvántartása

(1) A hézagnélküli vágányokban vagy összehegesztett kitérőkben bekövetkezett vágánykinyomódásokról és -kivetődésekről a szakaszmérnökség jelentése alapján, a Pályafenntartási Alosztálynak és a Pályalétesítményi Osztálynak az Alosztály által kiállított 6. melléklet 6M/8. minta szerinti jelentés alapján nyilvántartást kell vezetnie, a 6. melléklet 6M/7. minta szerinti nyomtatvány felhasználásával.

(2) A PVÜ. TK. Pályalétesítményi Osztálynak minden vágánykinyomódást és -kivetődést tárgyalnia kell és az azok bekövetkezéséért felelősöket felelősségre kell vonnia.

(3) Aki elmulasztja a vágánykivetődés vagy -kinyomódás azonnali bejelentését a Pályafenntartási Alosztálynak, a Pályalétesítményi Osztálynak, vagy a Pályalétesítményi Főosztálynak, azt minden esetben fegyelmileg kell felelősségre vonni.

12.2.5. Nyilvántartás a semleges hőmérsékleti zónán kívüli hézagnélküli vágányrészekről és összehegesztett kitérőkről

(1) A szakaszmérnökségen a 6. melléklet 6M/13. minta szerinti nyilvántartást kell vezetni azokról a pályarészekről és összehegesztett kitérőkről, amelyekben a tényleges semleges hőmérséklet nincs a semleges hőmérsékleti zónán belül.

(2) A nyilvántartásban szerepelniük kell nemcsak az alacsony vagy magas sínhőmérsékleten begombolt vagy feszültségmentesített szakaszoknak, hanem a helyes tényleges semleges hőmérséklet kialakítása nélkül alacsony vagy magas sínhőmérsékleten helyreállított sántoréseknek, behegesztett ragasztott kötéseknél vagy hibás sín (hibás varrat) kivágása után behegesztett sántarabnak, illetve behegesztett kitérő alkatrésznek is.

A semleges hőmérsékleti zónán kívüli vágányrészekről és összehegesztett kitérőkről, valamint ennek az állapotnak a kiküszöböléséről a szakaszmérnökség a Pályafenntartási Alosztálynak, az pedig a Pályalétesítményi Osztálynak a 6. melléklet 6M/14., illetve a 6M/15. szerinti nyomtatványon jelentést köteles küldeni. A jelentések beküldési határideje a tényleges semleges hőmérséklet kialakításától (megváltoztatásától) számított 8. nap. Ennek elmulasztását nem szabad megtűrni. A PVÜ. TK. PL Osztálynak erre vonatkozóan rendszeres ellenőrzést kell tartani és idejében, megfelelően intézkednie is kell.

12.3. A nyilvántartások kezelése

(1) A hézagnélküli vágányok 12.1. és 12.2. alfejezeteiben felsorolt nyilvántartásokat az ott szereplő szervezeteknek (Pályalétesítményi Osztály, Pályafenntartási Alosztály, szakaszmérnökség) állomásközönként és állomásonként elkülönítve külön-külön irattartóban kell tartaniuk.

(2) Az irattartók tartalmát minden év január 31-ig a szervezeti egység vezetője köteles felülvizsgálni, és a felülvizsgálat tényét aláírásával igazolni. Azon nyilvántartásokról, melyeket több érdekelt részére is át kell adni, dokumentum elosztási jegyzéket kell vezetni.

MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLET

A HÉZAGNÉLKÜLI VÁGÁNY ELMÉLETE

1. Általános megfontolások

A hézag nélküli vágány igényes szerkezet, amelynek tervezése, építése, felügyelete és karbantartása során az érvényes előírásokat hiánytalanul be kell tartani. Csak így garantálható a vágány geometriai és erőtani stabilitása, hosszútávon is megfelelő viselkedése.

A hézag nélküli vágány említett stabilitását a következő tényezők határozzák meg:

- a vágányra jutó terhek,
- az abszolút vágánygeometria (ívsugár),
- az alépítmény keresztmetszeti kialakítása, víztelenítésének minősége,
- az alépítmény tömörsége és tartós teherbírása, utóbbi szükség esetén erősítő réteggel biztosítva,
- az alépítmény ágyazási tényezője,
- a felépítményszerkezeti anyagok minősége,
- az ágyazat keresztmetszeti méretei, tömörsége, az ágyazat hossz- és keresztirányú ellenállása,
- a keresztaljak tömege, az aljkiosztás,
- a sínrendszer (keresztmetszeti felület, inercia),
- a sínek hosszirányú eltolási ellenállása (leerősítések leszorító ereje, súrlódás a sántalpon),
- a sínleerősítés elforgás-ellenállása és ebből következően a vágány keretmerevsége,
- semleges hőmérsékleti zóna és határai, illetve a tényleges semleges hőmérséklet,
- a sín hőmérsékletének változásai a tényleges semleges hőmérséklethez képest,
- az örvényáramú fékezés melegítő hatása,
- a relatív vágánygeometria minősége (az irányhibák hullámhossza és amplitúdója),
- az építési technológia korrektsége,
- a pályában fekvő különleges szerkezetek (kitérők, hidak),
- a karbantartási tevékenység színvonala.

A hézag nélküli vágány sínszálaiban - számos hatásból eredően - összetett feszültségi állapot uralkodik, s az eredő feszültségek eloszlása a sínkeresztmetszet mentén nem egyenletes. Ezek a feszültségek részben az üzemi terhelésből származnak, de fellépnek az üzemi terheléstől független feszültségek is.

Az üzemi terhelésből származó feszültségek kiváltó okai:

- a statikus terhelés (különösen a nagy tengelyterhelésű vonalakon érvényesül),
- a sebességtől függő dinamikus hatások,
- a csúszva gördülés jelensége és a fékezés,
- ívekben az oldalerő,
- a pályahibákból származó többletterhelés,
- lapos kerekek ütő hatása (rövid idejű, rendkívül nagy igénybevételeket okoz).

Az üzemi terheléstől független feszültségek okai:

- az anyag nem teljesen homogén volta, a gyártás során végrehajtott hengerlés, egyengetés, az egyenetlen lehűlés,
- a szállítás, a rakodás és a tárolás közben fellépő hajlítási igénybevételek,
- a kész sín megmunkálása (egyengetés, hegesztés, fúrás, köszörülés),
- a sínhőmérséklet változása (az árnyékos és napos szakaszok közötti különbség, a nyári délutáni órákban a lassabban hűlő átmelegedett ágyazatból átadódó hőhatás miatt a feszültség hossz- és keresztirányú eloszlása is változó),

- a hosszú sínek lehúzása, a gombolás, a sínek ívbe hajlítása,
- a pályakarbantartási beavatkozások (FKG, a sántörés és helyreállításának hatása).

A felsorolt hatások nem egy időben jelentkeznek. A jól megépített és fenntartott hézagnélküli pálya elegendően nagy teherbírási, állékonysági tartalékkal rendelkezik, azonban előfordulhatnak olyan lokális körülmények, ahol a feszültségek kedvezőtlenül szuperponálódnak, s a tartalék lecsökken.

2. Dilatációs erők és elmozdulások

A hézagnélküli vágány elméletileg tetszőleges hosszúságban összehegesztett sínszálakkal kialakított olyan vágány, amelynek a szélső (legmagasabb vagy legalacsonyabb) sínhőmérsékleti érték elérése esetén is marad középső mozdulatlan (nem dilatáló) szakasza. A kialakuló dilatációs feszültség nagysága a mozdulatlan szakaszon a

$$\sigma = \alpha \cdot E \cdot \Delta t \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

kifejezéssel számítható, ahol

$$\alpha = 1,15 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C (a sín hőtágulási együtthatója),}$$

$$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2 \text{ (az acél rugalmassági modulusa),}$$

$$\Delta t = \text{a kialakult hőmérsékletkülönbség Celsius-fokban.}$$

Az állandó számértékek behelyettesítése után a

$$\sigma = 2,4 \cdot \Delta t \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

kifejezés adódik.

Az egy sínszálban kialakuló dilatációs erő számítása

$$F = \sigma \cdot A \text{ (N), ahol}$$

$$A = \text{a sín keresztmetszeti területe (mm}^2\text{)}.$$

A hőmérsékletkülönbséget a t_0 tényleges semleges hőmérséklettől illetve attól a hőmérséklettől kell számítani, amelyen a záróhegesztést elvégezték.

A tényleges semleges hőmérséklet megválasztása, illetve betartása alapvetően fontos követelmény, mert ezáltal befolyásoljuk a szélső hőmérsékleten ébredő legnagyobb nyomó- illetve húzóerő nagyságát. A nyári melegben a nagy nyomóerő a vágány kinyomódását, kivetődését okozhatja, míg nagy téli hidegben a húzóerő hatására sántörés/varratszakadás történhet.

A semleges hőmérséklet névleges értéke a MÁV Zrt-nek az ezen új utasítás megjelenéséig érvényes szabályozása szerint

$$t_0 = +20 \text{ }^\circ\text{C, megengedett eltérés -5 }^\circ\text{C és +3 }^\circ\text{C,}$$

azaz a semleges hőmérsékleti zóna +15 °C és +23 °C közötti volt.

Ezen utasítás az alábbi változtatásokat vezette be:

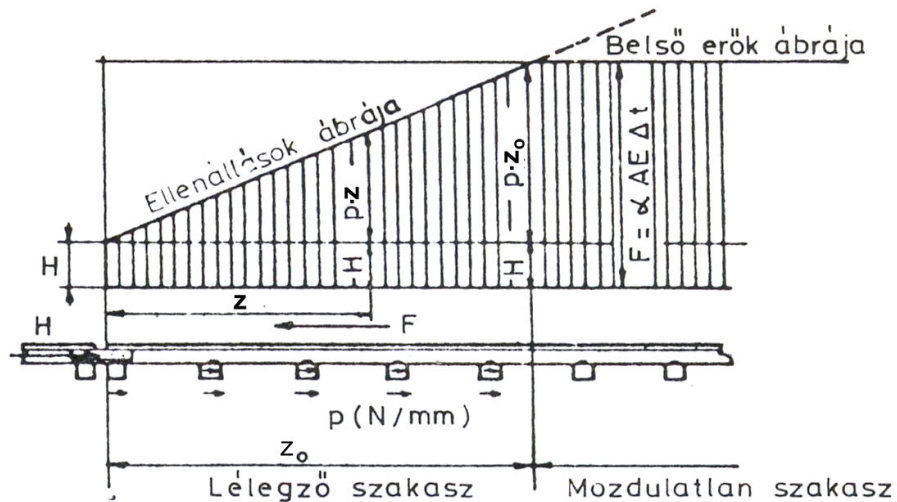
$$\text{semleges hőmérséklet névleges értéke } t_0 = +23 \text{ }^\circ\text{C,}$$

$$\text{megengedett eltérés -8 }^\circ\text{C és +5 }^\circ\text{C,}$$

azaz a semleges hőmérsékleti zóna +15 °C és +28 °C közötti lett.

A hézag nélküli vágány mindkét végén egy-egy lélegző szakasz van, ahol a sínvég az illesztési hézag vagy a dilatációs készülék szabta határok között elmozdulhat. A mozgás csak a hevederellenállás (ez dilatációs készülék esetében zérus) és - megfelelő szorító hatású leerősítés esetén - az ágyazat hosszirányú ellenállásának legyőzése után valósulhat meg. Gyenge szorító hatású leerősítés esetében a hosszirányú síneltolási ellenállás (s nem az ágyazat hosszirányú ellenállása) a mértékadó.

A sínszál végének erőjátékát az 1M/1. ábra mutatja. A belső (aktív) erők vonalát a hőerő adja, míg az ellenállások (passzív erők) vonala a hevederellenállás és a lineárisan növekvő ágyazat hosszirányú ellenállásának összege.



1M/1. ábra A hézag nélküli sínszál végének erőjátéka

A lélegző szakasz z_0 hosszúságát, amennyiben hevederes illesztéssel végződik, a hőerők és az ellenállások egyenlőségéből határozhatjuk meg, az alábbi kifejezéssel:

$$z_0 = \frac{\alpha \cdot E \cdot A \cdot \Delta t - H}{p} \text{ (m), ahol}$$

H = hevederellenállás (N),

p = az egy sínszálra vonatkozó hosszirányú eltolási ellenállás (kN/m).

Ha a hézag nélküli vágány végén dilatációs készülék van, akkor a lélegző szakasz számítási képletében a H értéke zérus.

A lélegző szakasz lehorgonyzó szakasznak is nevezhető, mert az ezen a hosszon összegződő ellenállások veszik fel a dilatációs húzó- vagy nyomóerőt. A jó lehorgonyzás feltétele, hogy a lehorgonyzó (lélegző) szakaszon a sínleerősítések olyan szorító hatásúak legyenek, hogy a keresztaljakat az ágyazatellenállást legyőzve, mozgás közben magukkal vigyék. A lélegző szakasz teljes hosszán gondoskodni kell a sínleerősítések megfelelő szorító hatásáról, az ágyazat előírt méreteiről, tömörségéről, minden körülmények között.

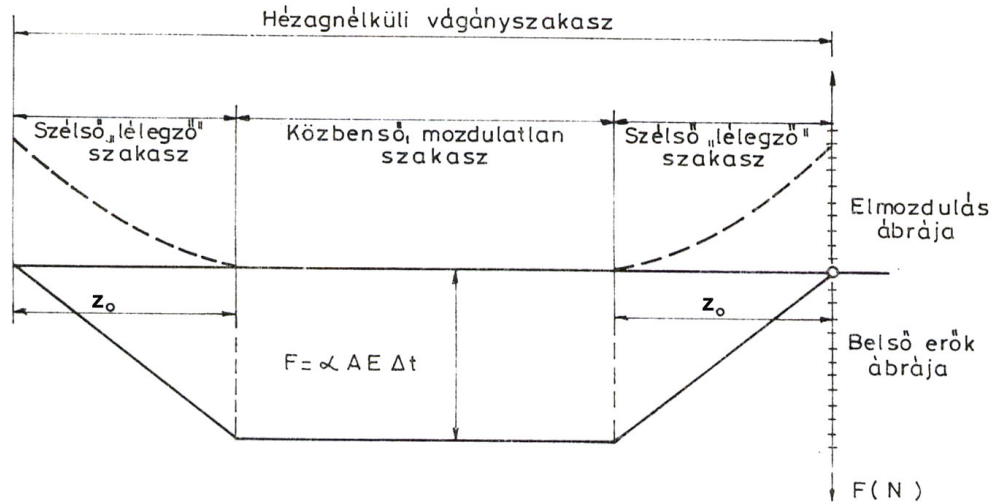
A leerősítések megfelelő szorító hatása a hézag nélküli vágány mozdulatlan szakaszán is fontos, mert téli sítörés/varratszakadás esetén túlságosan nagy (üzemveszélyes) sínhézag alakulhatna ki. Ugyanakkor a megfelelő szorító hatás magas sínhőmérsékleten is érdekes, mert fokozza a kivetődéssel szemben ható keretmerevségi értéket.

A sínvég elmozdulásának nagyságát hevederes illesztés esetén az alábbi kifejezéssel számíthatjuk:

$$\Delta z = \frac{(\alpha \cdot E \cdot A \cdot \Delta t - H)^2}{2 \cdot E \cdot A \cdot p} \text{ (m)}.$$

Amennyiben a hézagnélküli vágány végén dilatációs készülék van, akkor a sínvégmozgás számítási képletében a H értéke zérus.

Az 1M/2. ábra a belső erők és az elmozdulások alakulását mutatja be.



1M/2. ábra A hézagnélküli vágány belső erők és elmozdulás ábrája, mindkét végén dilatációs készülék alkalmazása esetén

A sínvégmozgás nagyságának kiszámítására szolgáló fenti képlet csak az egyik irányú hőmérsékletváltozás legkedvezőtlenebb esetére érvényes. Ugyanis gátolt dilatáció esetén az ellenállások a vágány hossza mentén mindkét irányú mozgás ellen hatnak, ennek következtében a dilatációs mozgásoknak csak a határait tudjuk megállapítani.

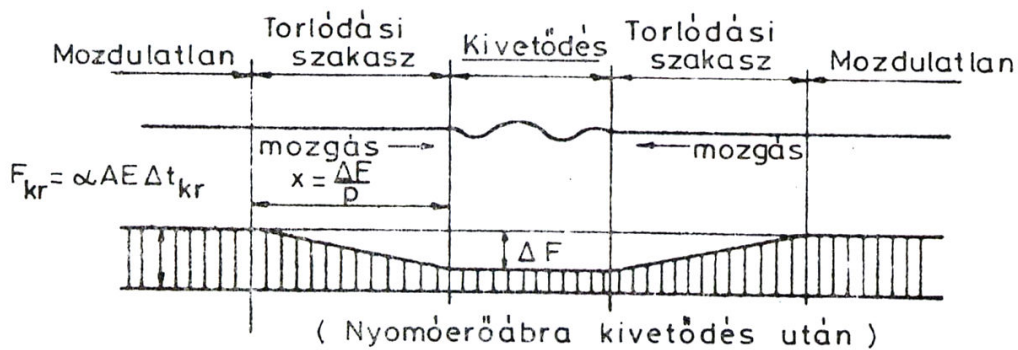
A hézagnélküli vágánynak rövidsínes vágányhoz való csatlakozását egyszerű hevederkötéssel lehet kialakítani, ha megfelelően nagy hevederellenállást ($H = 150 \dots 200 \text{ kN}$) és jó szorító hatású leerősítéssel elégségesen nagy hosszirányú ágyazatellenállást tudunk biztosítani.

3. A hézagnélküli vágány kivetődésbiztonsága

Nagy melegben, a sínekben fellépő hatalmas nyomóerők a vágányt, mint karcsú, nyomott szerkezetet kihajlással, vasúti szakszavakkal szólva kinyomódással illetve kivetődéssel fenyegetik. A kinyomódás hullámhossza 4-8 m, 20-80 mm nagyságú amplitúdóval, míg a kivetődés hullámhossza tipikusan 8-20 m, akár 1 m, vagy még nagyobb amplitúdóval.

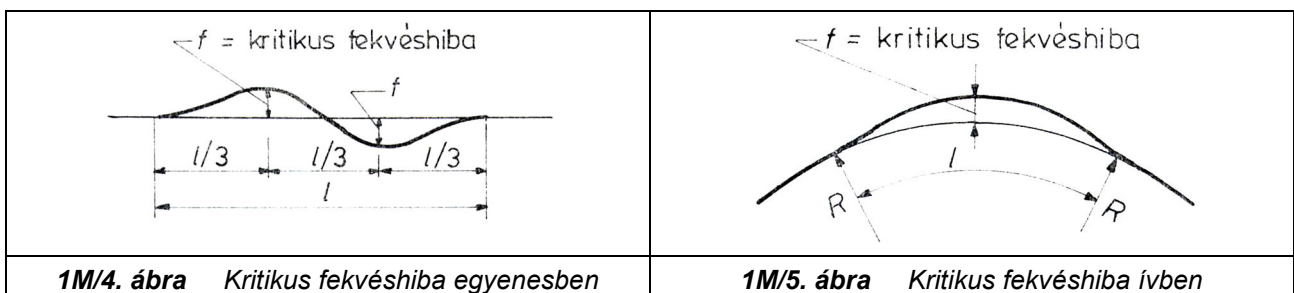
A kinyomódás / kivetődés során a vágány olyan erőteljes oldalirányú (és esetleg kisebb mértékben magassági értelmű) torzulást szenved, amely az 1M/3. ábrán látható hullámosodás képében jelenik meg. Azaz a vágányban a hőmérsékleti nyomóerő a vágány hossznövekedésével, a szomszédos nagyobb nyomóerejű szakaszoknak a torzult szakasz felé történő terjeszkedésével csökken olyan értékre, hogy ismét beálljon az egyensúly az aktív és a passzív erők között. A kinyomódott / kivetődött szakasszal szomszédos pályahosszakon egy-egy lélegző szakasz (torlódott szakasz) alakul ki. Az új

állapotban a vágány torzult geometriai alakja, a leerősítések és a keresztaljak sérülése a vonat kisiklásos balesetét okozhatja.



1M/3. ábra A vágány kinyomódás / kivetődés erőjátéka

A kinyomódáshoz / kivetődéshez (kihajláshoz) excentricitás (fekvéshiba) és kritikus nagyságú nyomóerő szükséges. A fekvéshibák alakja és nagysága lényegesen befolyásolja a torzulást előidéző erő nagyságát. A biztonság szempontjából fontos, hogy a hiba „l” húr hossza minél nagyobb és „f” húr magassága minél kisebb legyen. Kritikus fekvéshibákat mutat az 1M/ 4. és 1M/5. ábra.



Egyenesben a vágány vízszintes síkú fekvési stabilitásának ellenőrzésénél az alábbi kifejezések használhatók:

$$\text{kritikus hőmérsékletemelkedés: } \Delta t_{krit, egy, vízsz} = \sqrt{\frac{8,7 \cdot I \cdot q_{old}}{\alpha^2 \cdot A^2 \cdot E \cdot f}} \text{ (}^\circ\text{C)},$$

$$\text{kritikus nyomóerő a vágányban: } F_{krit, egy, vízsz} = \alpha \cdot E \cdot A \cdot \Delta t_{krit, egy, vízsz} \text{ (N)},$$

$$\text{kivetődés hossza: } h = 3\pi \sqrt{\frac{2 \cdot E \cdot I}{F_{krit, egy, vízsz}}} \text{ (mm)},$$

$$\text{kritikus fekvéshiba: } f^* = 8,7 \cdot q_{old} \cdot \frac{E \cdot I}{F_{krit, egy, vízsz}^2} \text{ (mm)}.$$

A kifejezésekben alkalmazott, korábban még nem szerepelt jelölések:

I = a vágány vízszintes helyettesítő tehetetlenségi nyomatéka (mm^4),

q_{old} = az ágyazat oldalirányú ellenállása (kN/m),

A = a két sínszál együttes keresztmetszeti területe (mm^2),

f = a fekvéshiba amplitúdója (mm).

A vágány tehetetlenségi nyomatékának (I) értékét a sínszalak függőleges tengelyükre vett inercianyomatéka és a keretmerevségi hatás adja. Ha értéke nem ismert, a biztonság javára tévedve, a sín függőleges tengelyre vett tehetetlenségi nyomatékának kétszeresével lehet számolni.

Ívben a vágány vízszintes síkú fekvési stabilitásának ellenőrzésénél az alábbi kifejezések használhatók:

kritikus hőmérsékletemelkedés:

$$\Delta t_{krit,ív,vízsz} = -\frac{8 \cdot I}{\alpha \cdot A \cdot R \cdot f} + \sqrt{\left(\frac{8 \cdot I}{\alpha \cdot A \cdot R \cdot f}\right)^2 + \frac{16 \cdot I \cdot q_{old}}{\alpha^2 \cdot A^2 \cdot E \cdot f}} \text{ (}^\circ\text{C)},$$

kritikus nyomóerő a vágányban: $F_{krit,ív,vízsz} = \alpha \cdot E \cdot A \cdot \Delta t_{krit,ív,vízsz}$ (N),

kivetődés hossza: $h = 2\pi \sqrt{\frac{2 \cdot E \cdot I}{F_{krit,ív,vízsz}}}$ (mm),

kritikus fekvéshiba: $f^* = (q_{old} - \frac{F_{krit,ív,vízsz}}{R}) \cdot \frac{16 \cdot E \cdot I}{F_{krit,ív,vízsz}^2}$ (mm).

A kifejezésekben alkalmazott, korábban még nem szerepelt jelölés:

R = a vágány sugara (mm).

A vízszintes síkú stabilitás fontos eleme az ágyazat oldalirányú ellenállásának nagysága. A gépláncos szabályozás (a vágány magassági és oldalirányú mozgatása következtében) 35-40%-ot is csökkenthet, míg ágyazatrostálás esetén a csökkenés akár az 50%-ot is meghaladhatja. A vágányszabályozást követően elhaladó dinamikus stabilizátor 40%-kal megemelheti a lecsökkent oldalirányú ágyazati ellenállás értékét. A munkákat követően kb. 0,5 – 2,0 millió elegytonna forgalom átgördülésének hatására alakul ki a teljes oldalirányú ellenállás.

Nagy tömegű felépítmény (60 E1 rendszerű sínek, betonajlak, sűrű aljtávolság) esetén függőleges síkú kivetődés a gyakorlatban alig fordul elő. Ugyanakkor a vízszintes síkú kivetődések kialakulása során a vágány néhány mm-es függőleges felemelkedése is bekövetkezhet.

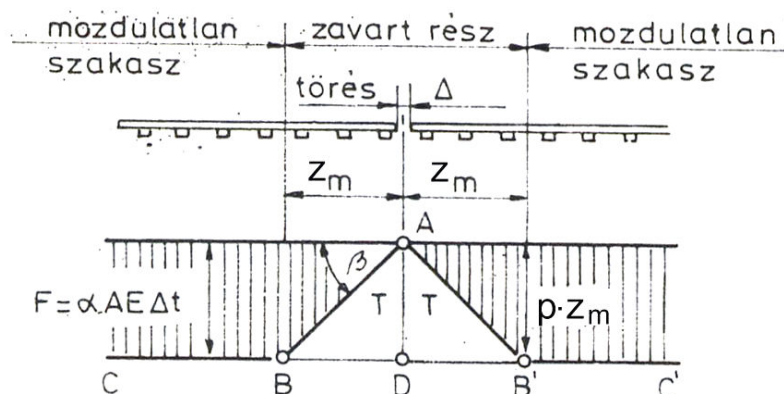
4. Téli sítörés / varratszakadás hézag nélküli vágányban

A hézag nélküli vágányban a dinamikus túlterhelések (pl. laposkerék ütőhatása), pályahibák, valamint a sín/varrat anyagának kifáradása, illetve belső anyaghibái miatt törések fordulhatnak elő. Ekkor a sínszalakban ható nagy húzóerők az eltört végeket egymástól jelentős távolságra húzhatják szét, ami következtében akár a járművek futására is veszélyes, nagy hézag alakulhat ki.

A hézag a töréssel kialakult sínvégek egymástól $\Delta/2 - \Delta/2$ értékű eltávolodásával jön létre. A hézag mindkét oldalán „ z_m ” hosszúságú ún. zavart hossz alakul ki (ld. 1M/6. ábrát). Összefagyott ágyazatban a zavart hossz nagysága kisebb, mint alacsonyabb hosszirányú ágyazati ellenállással bíró vágányban. A zavart hossz nagyságának számítására szolgáló képlet:

$$z_m = \frac{\alpha \cdot E \cdot A \cdot \Delta t}{p_t},$$

ahol a p_t értékére -10 °C felett 8 kN/m, -10 °C alatt 15 kN/m értéket vehetünk fel.



1M/6. ábra Téli sántörés / varratszakadás hézagnélküli vágányban

A törési hézag nagysága a két sínvégelmozdulás összege:

$$\Delta = 2\Delta z = 2 \frac{(\alpha \cdot E \cdot A \cdot \Delta t)^2}{2 \cdot E \cdot A \cdot p_t}$$

A sántörések kismértékű megnyílásának alapfeltétele, hogy a leszorítócsavarok, rugalmas kengyelek kellő nagyságú leszorító erőt biztosítsanak a sántalpak számára. Télen sántörés/varratszakadás általában csak az egyik sínszámban történik. A hézag megnyílik és környezetében az aljak kismértékben elfordulnak.

A sántörés helyreállításához ismerni kell a z_m hosszat. Azonban Δt értéke bizonytalan, mert nem tudjuk pontosan, hogy milyen sínhőmérsékleten következett be a törés. Ezért a z_m értékét a mért hézag (Δ) alapján tudjuk csak számítani, az alábbi képlettel:

$$z_m = \sqrt{\frac{E \cdot A \cdot \Delta}{2 p_t}}$$

A téli törést/szakadást nem szabad az alacsony hőmérsékleten végleges hegesztéssel helyreállítani. (A tényleges semleges hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleten a törést/szakadást sínfeszítő berendezés alkalmazásával a 8.4.3. alfejezetben foglaltak szerint kell végrehajtani.) Ekkor ugyanis alacsony hőmérsékleten volt a törésnél a sín feszültségmentes, s ha ezen a hőmérsékleten behegesztjük (t_{heg}), akkor utána, a sínhőmérséklet emelkedésével már nyomóerők ébrednek. A semleges hőmérsékleten (t_0) nem lesz feszültségmentes a sín, hanem a $t_0 - t_{\text{heg}}$ változásnak megfelelő nyomóerő ébred benne. Azután a nyári nagy melegekben hatalmas nagyságúvá növekszik a hegesztés helyén a nyomóerő.

Az 1M/1. táblázat a téli sántörés/varratszakadás megtörténte esetén kialakuló zavart (lélegző) szakasz hosszára és a törési hézag megnyílására ad értékeket. A számításokban változó paraméter a sínrendszer, valamint az ágyazat hosszirányú ellenállása. (A megnyílt hézag a sínvéglmozgás értékének kétszerese.)

1M/1. táblázat Téli sintörés/varratszakadás esetén kialakuló zavart (lélegző) szakasz hossza és a törési hézag megnyílása

Számított érték	Sínrendszer	Hőmérsékletváltozás (°C)																
		3	5	8	10	13	15	20	25	30	32	35	37	40	45	50	53	58
Átlagos hosszirányú ágyazati ellenállás: 8 N/mm/sín																		
z_m (m)	MÁV 48,5	5,5	9,1	14,6	18,3	23,8	27,4	36,6	45,7	54,9	58,5	64,0	67,7	73,2	82,3	91,5	97,0	106,1
	54 E1	6,2	10,3	16,4	20,5	26,7	30,8	41,1	51,3	61,6	65,7	71,9	76,0	82,1	92,4	102,7	108,8	119,1
	60 E1	6,8	11,4	18,2	22,8	29,6	34,1	45,5	56,9	68,3	72,8	79,7	84,2	91,0	102,4	113,8	120,6	132,0
Δ (mm)	MÁV 48,5	0,2	0,5	1,3	2,1	3,6	4,7	8,4	13,1	18,9	21,5	25,8	28,8	33,7	42,6	52,6	59,1	70,8
	54 E1	0,6	0,6	1,5	2,4	4,0	5,3	9,4	14,8	21,3	24,2	28,9	32,3	37,8	47,8	59,0	66,3	79,4
	60 E1	0,7	1,7	1,7	2,6	4,4	5,9	10,5	16,4	23,6	26,8	32,1	35,8	41,9	53,0	65,4	73,5	88,0
Alacsony hosszirányú ágyazati ellenállás: 5 N/mm/sín																		
z_m (m)	MÁV 48,5	8,8	14,6	23,4	29,3	38,1	43,9	58,5	73,2	87,8	93,7	102,4	108,3	117,1	131,7	146,4	155,1	169,8
	54 E1	9,9	16,4	26,3	32,9	42,7	49,3	65,7	82,1	98,6	105,1	115,0	121,6	131,4	147,8	164,3	174,1	190,5
	60 E1	10,9	18,2	29,1	36,4	47,3	54,6	72,8	91,0	109,2	116,5	127,5	134,7	145,7	163,9	182,1	193,0	211,2
Δ (mm)	MÁV 48,5	0,3	0,8	2,2	3,4	5,7	7,6	13,5	21,0	30,3	34,5	41,2	46,1	53,9	68,2	84,2	94,6	113,2
	54 E1	0,9	0,9	2,4	3,8	6,4	8,5	15,1	23,6	34,0	38,7	46,3	51,7	60,5	76,5	94,5	106,1	127,1
	60 E1	0,4	1,0	2,7	4,2	7,1	9,4	16,8	26,2	37,7	42,9	51,3	57,3	67,0	84,8	104,7	117,6	140,9

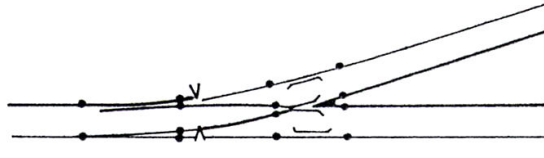
2. MELLÉKLET

RÉSZLETES IRÁNYELVEK SZIGETELT SÍNILLESZTÉS KIALAKÍTÁSÁRA

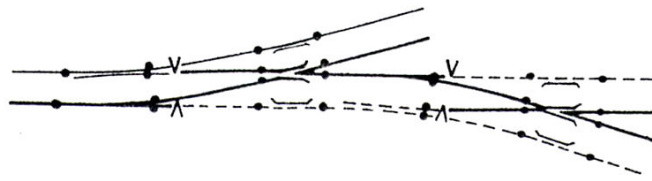
1. Szigetelési minták

(1) A 2M/1...2M/11. ábrák szigetelési mintákat mutatnak.

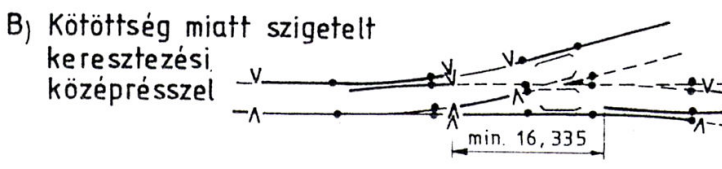
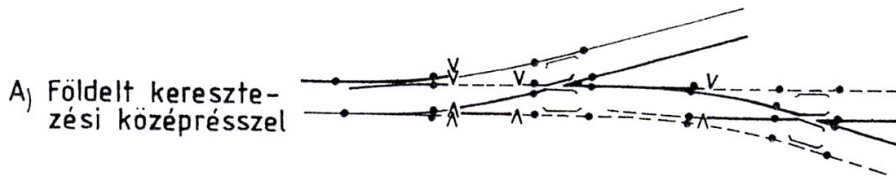
- V— Ragasztott szigetelt sínillesztés
- AT. hegesztés
- ⊗ Hevederes szigetelt illesztés v. helyszíni ragasztott szigetelt illesztés



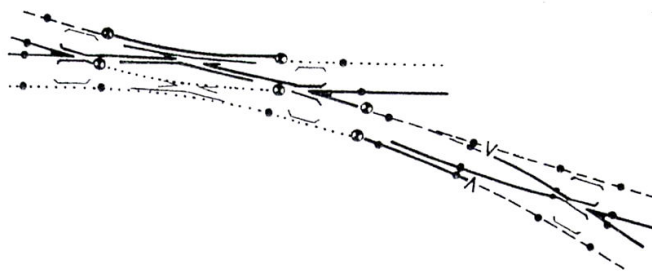
2M/1. ábra Egyedül álló kitérő szigetelése



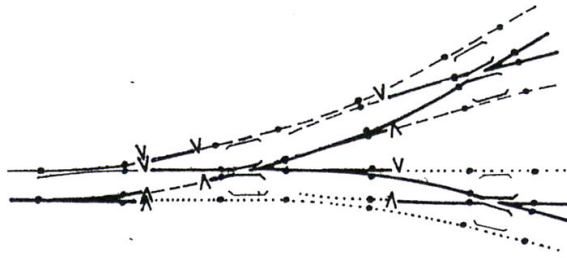
2M/2. ábra Egymáshoz csatlakozó két kitérő szigetelése



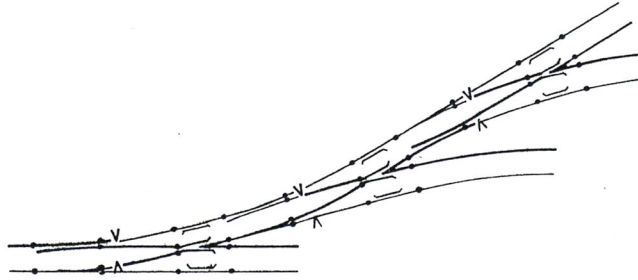
2M/3. ábra Egymáshoz csatlakozó két kitérő szigetelése fordítással



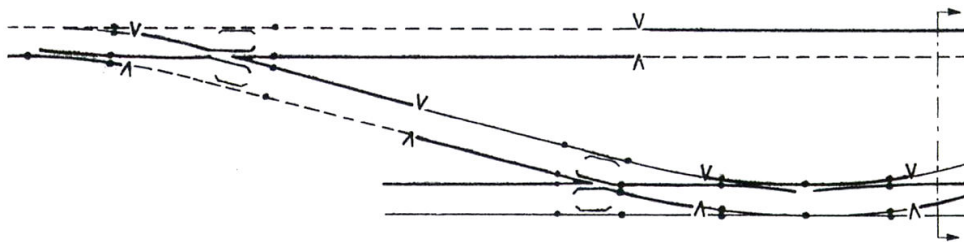
2M/4. ábra Egymáshoz csatlakozó átszelési és egyszerű kitérő szigetelése



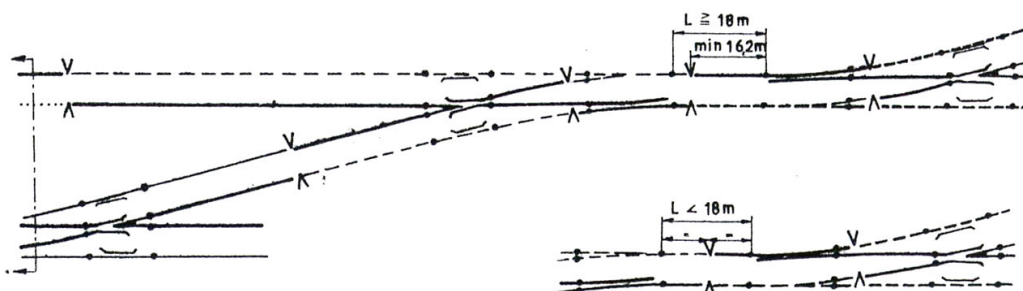
2M/5. ábra Egymáshoz csatlakozó három kitérő szigetelése



2M/6. ábra Kisállomási (KÁ 69) váltókörszet szigetelése

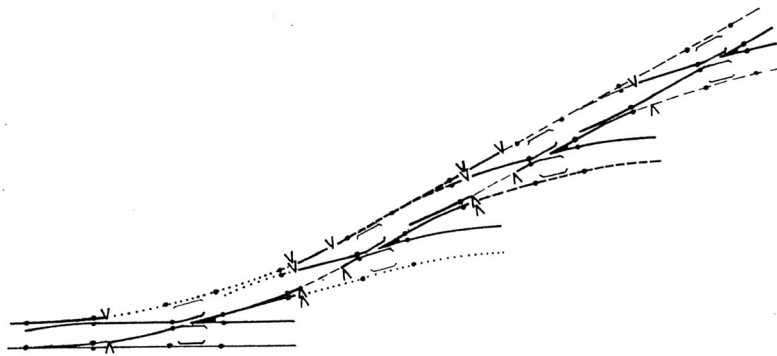


Ha a két kitérő közötti távolság
18 m, vagy annál nagyobb

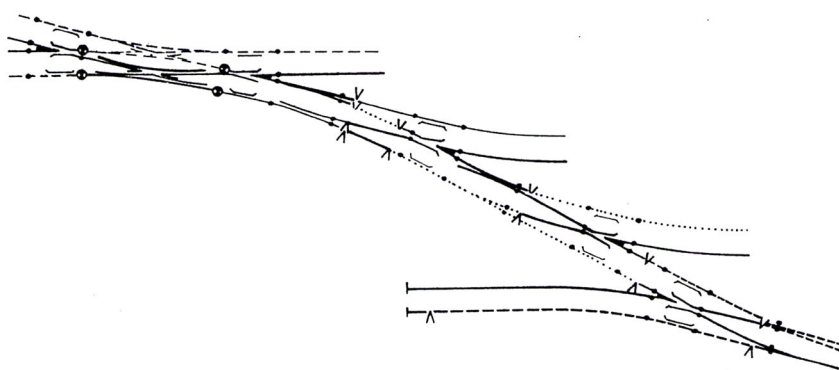


Ha a két kitérő közötti távolság
18 m-nél kisebb

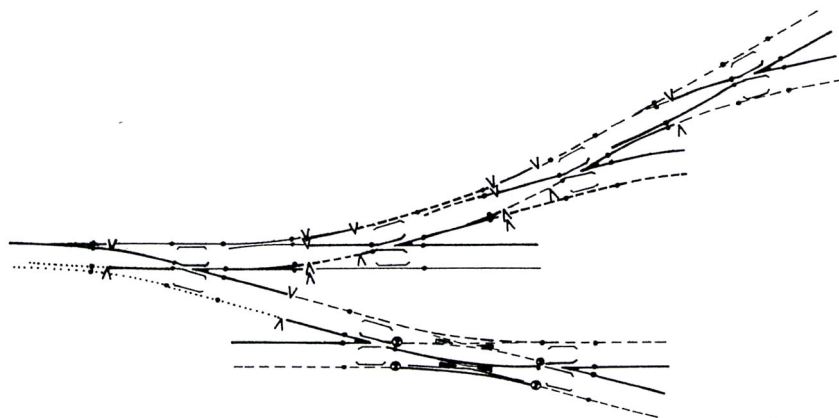
2M/7. ábra Két egyszerű vágánykapcsolat és kitérő szigetelése



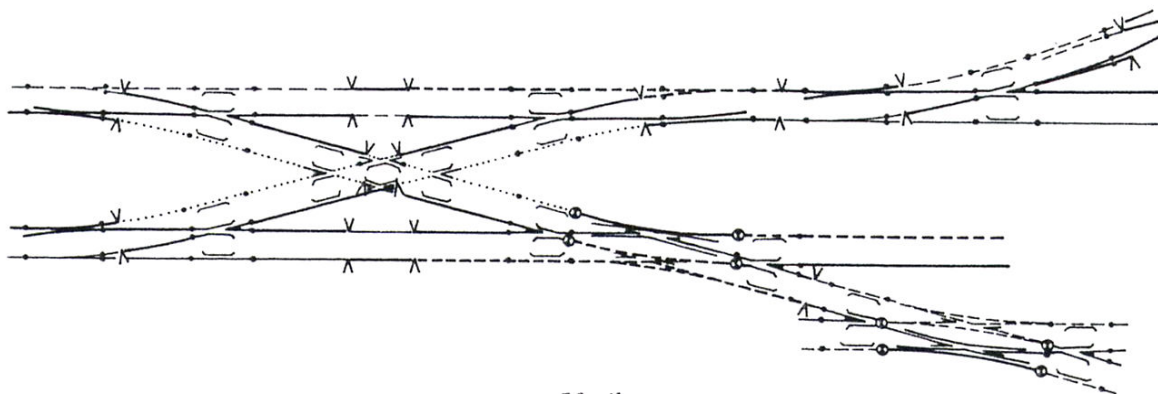
2M/8. ábra Líra kitérők szigetelése



2M/9. ábra Líra és csonkavágány kitérőinek szigetelése



2M/10. ábra Vágánykapcsolat és hozzá csatlakozó líra kitérőinek szigetelése



2M/11. ábra Kettős vágánykapcsolat és hozzá csatlakozó egyszerű illetve átszelési kitérők szigetelése

2. Részletes kialakítási irányelvek

(1) Folyóvágányban

- utószigetelésnél
 - 60 cm aljtávolságnál $6 + 6 = 12$ m,
 - 71 cm aljtávolságnál $6,35 + 5,65 = 12$ m,
 - 77 és 65 cm aljtávolságnál $5,8 + 5,8 = 11,6$ m (20 - 20 cm-t a 6+6-osból levágva),
- 10 km/h-nál nem nagyobb sebességű csonkavágányokban
 - 71 cm aljtávolságnál $2,16 + 2,2 = 4,36$ m,
 - 77 és 65 cm aljtávolságnál $1,93 + 2,0 = 3,93$ m (a 2,16+2,00 m-esből vágással előállítva)

hosszú ragasztott szigetelt kötéseket kell felhasználni.

(2) A ragasztott szigetelt sínszalak hosszát talpfás kitérőkre a 2M/1. táblázat mutatja.

Betonaljas kitérők esetében csak gyárilag szigetelt kitérőket szabad beépíteni. Ezek esetében a ragasztott szigetelt kötések helye az érvényes kitérő alaprajzokon megtalálható.

2M/1. táblázat A ragasztott szigetelt sínszalak típusai és felhasználásuk talpfás kitérőben és vágányokban

KITÉRŐBEN				
Kitérő rendszere	Ragasztott szigetelt sínszalak			
	hossza	száma	hossza	száma
	új építésnél		utószigetelésnél	
48 XI	v.u. $1,73 + 2,00 = 3,73$	32	$2,16 + 2,00 = 4,16$	26
	k.e. $5,45 + 2,40 = 7,85$	(64)	$5,45 + 2,86 = 8,31$	(63)
48 XII	v.u. $1,73 + 2,00 = 3,73$	32	$2,16 + 2,20 = 4,36$	24
	k.e. $3,33 + 2,40 = 5,73$	(64)	$3,06 + 2,58 = 5,64$	(62)
48 XIII	v.u. $1,73 + 2,00 = 3,73$	32	$2,16 + 2,00 = 4,16$	26
	k.e. $4,69 + 2,40 = 7,09$	(64)	$4,63 + 2,45 = 7,08$	(64)
48 XIII eg.	v.u. $1,73 + 2,00 = 3,73$	32	$2,16 + 1,86 = 4,02$	(26)
	k.e. $4,69 + 2,40 = 7,09$	(64)	$4,85 + 2,34 = 7,19$	(64)
48 XVI	v.u. $1,73 + 2,00 = 3,73$	32	$2,16 + 2,00 = 4,16$	26
	k.e. $6,12 + 2,48 = 8,60$	(63)	$6,12 + 2,48 = 8,60$	(63)
48 XVII	v.u. $1,73 + 2,00 = 3,73$	32	$2,16 + 2,00 = 4,16$	26
	k.e. $3,41 + 2,50 = 5,91$	(62)	$3,41 + 2,50 = 5,91$	(62)
48 800	v.u. $5,14 + 4,96 = 10,10$	(27)	$5,56 + 4,96 = 10,52$	(27)
	k.e. $4,69 + 5,36 = 10,32$	(27)	$4,96 + 5,78 = 10,74$	(27)
48 2200	v.u. $11,70 + 6,00 = 17,70$	(37)	$12,12 + 6,00 = 18,12$	(37)
	k.e. $10,00 + 10,00 = 20,00$	(4)	$10,00 + 10,44 = 20,44$	(4)
54 XI	v.u. $1,79 + 1,83 = 3,62$	5	$2,40 + 1,83 = 4,23$	6
	k.e. $5,36 + 1,78 = 7,14$	(19)	$5,36 + 2,33 = 7,69$	19
54 XIII	v.u. $1,79 + 1,83 = 3,62$	5	$2,40 + 1,83 = 4,23$	6
	k.e. $3,81 + 1,90 = 5,71$	20	$3,81 + 1,90 = 5,71$	20
54 XIII eg	v.u. $1,79 + 1,83 = 3,62$	5	$2,40 + 1,83 = 4,23$	6
	k.e. $3,81 + 1,90 = 5,71$	20	$3,81 + 1,90 = 5,71$	20
54 800	v.u. $5,34 + 4,80 = 10,14$	(3)	$5,89 + 4,80 = 10,69$	(3)
	k.e. $4,80 + 5,40 = 10,20$	(3)	$4,80 + 6,00 = 10,80$	(3)
54 2200	v.u. $10,80 + 10,20 = 21,00$	1	$6,00 + 6,00 = 12,00$	3
	k.e. $10,80 + 10,20 = 21,00$	1	$6,00 + 6,00 = 12,00$	3
48 r. vágánykapcsolat				
4,75 m tengelytáv	$7,067 + 3,982 = 11,049$	18	$4,39 + 4,39 = 8,78$	38
5,00 m tengelytáv	$8,199 + 5,114 = 13,313$	20	$5,52 + 5,52 = 11,04$	39
54 r. vágánykapcsolat				
4,75 m tengelytáv	$3,982 + 3,982 = 7,964$	(10)	$4,39 + 4,39 = 8,78$	10
5,00 m tengelytáv	$5,114 + 5,114 = 10,228$	13	$5,52 + 5,52 = 11,04$	11
Kettős vágánykapcsolat				
48 r.	$1,60 + 3,47 + 1,60 = 6,67$	22	$1,60 + 3,47 + 1,60 = 6,67$	22
54 r.	$1,60 + 3,47 + 1,60 = 6,67$	18	$1,60 + 3,47 + 1,60 = 6,67$	18
Teljes hosszak	$3,41 + 3,09 = 6,50$	62	$6,12 + 2,86 = 8,98$	63
	$5,45 + 2,45 = 7,90$	64		
VÁGÁNYOKBAN				
48 r. síneknél			54 r. síneknél	
$12,00 + 12,00 = 24,00$	4		$10,20 + 10,80 = 21,00$	1
$6,00 + 6,00 = 12,00$ (60 cm)	27		$6,00 + 6,00 = 12,00$	3
$6,35 + 5,65 = 12,00$ (71 cm)	31		$6,35 + 5,65 = 12,00$	9
$5,80 + 5,80 = 11,60$ (65, 77 cm)	(27)		$12,00 + 12,00 = 24,00$	22
$2,16 + 2,20 = 4,36$ (71 cm)	24		$6,35 + 13,00 = 19,35$	16
$1,93 + 2,00 = 3,93$ (77 cm)	(26)		$2,50 + 2,00 = 4,50$	14
$6,35 + 13,00 = 19,35$	37			
$2,20 + 2,50 = 4,70$	61			
Magyarázat: az aláhúzottak 54 rendszerűek v.u.: váltó után k.e.: keresztezés előtt * cserékhez tartalék kötések ** kitérőkben cserékhez tartalék kötések A zárójeles szám azt jelzi, hogy a szükséges méretet a zárójelbe tett számú ragasztott kötésből levágással kell előállítani. Betonaljas kitérőkben az alaprajzon szereplő kötések a mérvadóak.				

(3) A ragasztott szigetelt kötést a talpfás kitérő közbenső sínszálában a váltó végétől

- 48 r. kitérőnél 1730 mm-re,
- 54 és 60 r. kitérőknél 1790 mm-re

kell elhelyezni.

A ragasztott kötésnek

- 48-800, 54-800 és 60-800 r. kitérőknél a 43. 44.,
- 48-2200 r. kitérőben az 52. és 53., 54-1800 r. kitérőben az 59. és 60.,
- 60-1800 r. kitérőben az 58. és 59.

alj közé kell esnie.

(4) A kitérőben a keresztezés előtt is kell szigetelt illesztést kialakítani, ha a kitérőre másik kitérő közvetlenül csatlakozik. Ekkor annak

- 48 XI r. kitérőben a 36-37.,
- 48 XII r. kitérőben a 27-28.,
- 48 XIII r. kitérőben a 31-32.,
- 48 XIII r. ellenkező görbületű kitérőben a 32-33.,
- 48 XVI r. kitérőben a 30-31.,
- 48 XVII r. kitérőben a 26-27.,
- 54 és 60 XI r. kitérőben a 39-40.,
- 54 XIII és XIII ellenkező görbületű kitérőben a 32-33.

aljak közé kell kerülnie.

Azaz 48 r. kitérőknél általában a keresztezés előtti negyedik, 54 és 60 r. kitérőben pedig a harmadik aljközbe.

A nagysugarú kitérők esetében a

- 800 r. kitérőkben az 59-60.,
- 48-2200 r. kitérőben a 90-91.,
- 54 és 60-1800 r. kitérőben a 92-93.

számú aljak közé kell esnie a szigetelt illesztésnek.

(5) Szemben fekvő kitérőknél, ha a kitérők közötti távolság 18 – 36 m között van, akkor az egyik kitérőtől (a biztosító berendezés határozza meg, hogy melyiktől) általában 18 m-re, de legalább 16,2 m-re, 36 m-nél nagyobb távolság esetén viszont mindkét kitérőtől legalább 18 m-re kell a szigetelt illesztést elhelyezni.

(6) Egymás után fekvő kitérőknél, ha a két kitérő közötti távolság legalább 18 m, akkor a szigetelt illesztést a követő kitérő elejétől általában 18 m-re, de legalább 16,2 m-re kell elhelyezni. Akkor, ha ez a távolság olyan nagy, hogy a kitérő elejének a távolsága a biztonsági határjelzőtől 40 m, vagy annál nagyobb, akkor a határjelzőt követő szigetelt illesztésen kívül a kitérő előtt is legalább 18 m-re ragasztott szigetelt kötést kell elhelyezni.

(7) A szigetelt illesztéseket a kitérő végétől

- a kétálfás líra kitérői után, az utolsó két vágányt kivéve
 - 4,75 m vágánytengely-távolságnál 31 m,
 - 5 m vágánytengely-távolságnál 28 m,
- a kétálfás líra utolsó két vágányában, egyálfás líra után és vágánykapcsolatnál
 - 4,75 m tengelytávolságnál 25 m,
 - 5 m tengelytávolságnál 24 m távolságra

kell elhelyezni.

A kitérő után a ragasztott szigetelt kötést a biztonsági határjelzőtől a kitérővel ellentétes irányban legalább 4 m-re kell elhelyezni az 1983.-1089 sz. terven [20] nem szereplő esetekben is (pl. nem szabványos egy vagy kétalfás líra, nem 4,75 m vagy 5 m vágánytengely-távolság esetén).

(8) A talpfás kitérőkben alkalmazandó ragasztott szigetelt sínszakokat a 2M/1. sz. táblázat tartalmazza. Olyan kitérők esetén, amelyet az 1089, az 1089-1 és az 1089-2 sz. rajzok illetve a 2M/1. táblázat nem tartalmaz, meg kell tervezni a ragasztott kötés hosszát és meg kell adni a beépítés pontos helyét az említett rajzokhoz hasonlóan.

(9) A keresztezés előtti ragasztott kötések keresztezés felőli hegesztései – új építésnél nem gyárilag szigetelt kitérő esetén és utószigetelésnél egyaránt – a 48 XVI és XVII r. kitérőnél a könyöksínek elején lévő ikeraljakkal távolságának felezőpontjába kerülnek (itt nincs illesztés).

(10) Utószigetelések esetén a kitérő végéből, ha ott ikerillesztés van, legfeljebb 43 cm-t, ha lengő illesztés van, legfeljebb 60 cm-t kell levágni a ragasztott kötések beépítése során. Ugyanez vonatkozik a kitérő elejéhez való beépítés esetére is azzal a megszorítással, hogy 48 XII r. kitérő elejéből 6 cm-nél többet nem szabad levágni. Hegesztés egyik kitérőnél sem kerülhet a csúcscsín előtti aljközbe.

(11) Kötöttségek esetén a 2M/1. táblázatban szereplő ragasztott szigetelt sínszakaktól eltérő méretűek (pl. kitérő és útátjáró között elhelyezendő szigetelt sínillesztéseknél) csak külön engedéllyel tervezhetők és igényelhetők.

Az 1089, 1089-1 és 1089-2 sz. rajzokon [20] [21] [22] szereplő zárójeles méreteket a zárójel nélküli kötések hosszaiból kell méretre vágással előállítani.

(12) Ha valamilyen okból új szigeteletlen kitérőt még a behegesztés előtt vagy a hevedercsavarok részére szolgáló furatok elkészítése előtt szigetelni kell, akkor e célból a gyárilag szigetelt kitérőkhöz használt teljes hosszúságú szigetelt közbenső sínt kell beépíteni.

Ha a közbenső sínben csak a váltó utáni szigetelt illesztésre van szükség, akkor a 48 r. kitérőkbe 1730+2000 mm, az 54 és 60 r. kitérőkbe pedig 1790+1830 mm hosszú ragasztott kötés is behegeszthető.

Kivételes esetben – külön engedély esetén – új építés esetén is megengedhető, hogy a váltó utáni és a keresztezés előtti ragasztott szigetelt kötést a keresztezés előtti kötés beszabásával építsék be.

(13) Új építésnél nyíltvonalon, állomási vágányban, kitérő előtt és után olyan esetben, ha a szigetelt illesztés – megszűnése miatt – előreláthatólag később kivágásra kerül, a 24 m hosszú ragasztott sínszakoknál 5-5 cm-el rövidebbeket kell felhasználni, hogy kivágásuk után szabványos 24 m hosszú sínek legyenek behegeszthetők.

(14) Folyóvágányokban lévő ragasztott szigetelt kötésnél 60 cm aljtávolságot kell kialakítani. Új építésnél már eleve ilyen távolságra kell az aljakat kiosztani, utószigetelésnél viszont a ragasztott kötés beépítésével egyidejűleg kell az aljtávolságot rendezni. Az aljrendezés után a ragasztott kötésnél lévő 60 cm-es aljtávolság mindkét oldalán

- 65 cm aljtávolságnál 67,5 cm,
- 71 cm aljtávolságnál 73,5+74 cm,
- 77 cm aljtávolságnál viszont 60+64 cm

aljtávolságnak kell lennie.

Amennyiben 65 cm és 71 cm az aljtávolság, úgy a ragasztott kötetést a meglévő aljtávolság közepére kell beépíteni és ezt figyelembe véve kell az aljakat rendezni, míg 77 cm-es aljtávolságnál a ragasztott kötetést a meglévő alj közepére kell helyezni, majd ezt az aljat 30 cm-el el kell tolni és ettől az aljtól 60 cm-re (a kötetéstől 30 cm-re) pótaljat kell behúzni. Ezután kell a szomszédos aljakat a megadott távolságok szerint rendezni.

(15) Új talpfás kitérőknél a kitérők szabványrajzától eltérően az 1089 sz. rajz szerinti aljtávolságot kell használni. Meglévő kitérők utószigetelésénél nem kell aljtávolság rendezést végrehajtani, csak a 48 r. kitérőkben – a 48 XI, XVI és XVII r. kitérőket kivéve – a keresztezés elejénél és a 48 XII r. kitérő elejénél lévő hegesztésnél, ahol az ikeraljakat annyira szét kell húzni, hogy a hegesztési varrat elférjen.

3. MELLÉKLET

A TÉNYLEGES SEMLEGES HŐMÉRSÉKLET MÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ ELJÁRÁSOK

1. Tényleges semleges hőmérséklet mérése erőmérési eljárással

(1) Az eljárás során kb. 27 m hosszúságban fel kell engedni a csavarokat és az alátétlemezekről a sítet a vágánytengely irányába feszíteni. Nyomtáv szabályozóra szerelt műszerrel kell megmérni a tényleges semleges hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékletű sín szálban levő húzóerő vágánytengelyre merőleges összetevőjét és az elmozdulást, majd ebből kiszámítani a tényleges semleges hőmérsékletet annak a figyelembevételével, hogy 1 °C hőmérséklet-változásra mekkora erőváltozás jön létre. A mért erőből le kell vonni a feszültségmentes sín szál hajlításához szükséges erőt.

(2) Egyenes pályán bármelyik, íves pályán csak a külső sín szál tényleges semleges hőmérsékletét lehet megmérni.

(3) A mérés csak vágányzárban, húzófeszültséggel terhelt, geo rendszerű leeresztésekkel szerelt vágányban végezhető el.

(4) A mérés során a 6. melléklet 6M/2. minta szerinti jegyzőkönyvet kell kitölteni.

1.1. Előkészítő munkák

(1) Az előkészítő munkákhoz nem szükséges vágányzár.

(2) Ki kell jelölni a mérés helyét („A”) az aljtávolság felezőpontjában, majd attól jobbra és balra az oldalgörgők helyét („B”, „C”) kb. $7 \pm 0,6$ m-re (60 cm aljtávolságnál a 12., 65 cm aljtávolságnál a 11., 71 cm aljtávolságnál a 10. aljon).

A talpgörgők helye az oldalgörgők melletti (13., 12. illetve a 11.) aljon van.

A mérési hely határpontjai („D” és „E”) a „B” és „C” pontoktól további 6 – 6,5 m-re (a 22., 21., illetve a 20. aljon lesznek).

(3) A mérési szakaszon el kell helyezni két sínhőmérőt.

Az „A” pontnál ki kell ágyazni olyan mértékig, hogy a nyomtáv szabályozót el lehessen helyezni.

A külső sín szálon fel kell oldani a csavarokat és minden 3. kivételével ki kell venni. A külső oldalon elegendő csak a szorító lemezeket levenni.

(4) Meg kell mérni az A - B és az A -C távolságot (L_1 és L_2) és ellenőrzésként a B – C távolságot (L) méterben. Az L_1 és L_2 különbsége nem lehet nagyobb, mint az aljtávolság fele. Ha annál nagyobb, akkor az „A” pontot egy aljközzel át kell helyezni.

Ki kell számítani az $y = L / 400$ és az $y = L / 800$ értéket.

1.2. A mérés végrehajtása

(1) A bent lévő csavarok eltávolítása után el kell helyezni a talp-, majd a vágánytengely felőli oldalon az oldalgörgőket. Az oldalgörgőknél a sánt feszítőrúddal az oldalgörgőkhöz kell nyomni.

A nyomtávszabályozót úgy kell felszerelni, hogy annak az a része kerüljön a megemelt sáncszálra, melynek meghajlított része a síngerincnek támaszkodik.

Az erőmérőt le kell nullázni.

(2) Az oldalgörgők között húr kell kifeszíteni, és ha mérhető, meg kell mérni a húrmagasságot (y_0) a külső és a belső oldalon. (Előjele a belső oldalon negatív, a külsőn pozitív.) Ha irányhiba miatt mindkét oldalon mérhető húrmagasság, akkor csak a külsőt kell figyelembe venni.

(3) Ki kell számítani az y_b (mm) = $\pm y_0 + y$ értéket és a nyomtávszabályozóval addig kell húzni a kiemelt sáncszálat a vágánytengely felé, amíg a kifeszített húr mellett a számított y_b húrmagasság létre nem jön. Le kell olvasni a mért erőt (P_m) kN-ban (1 egység = 50 N) és a sínhőmérsékletet (t).

(4) A nyomtávszabályozót vissza kell állítani a kiindulási helyzetbe, az erőmérőt nullára kell állítani, s a mérést meg kell ismételni. eltérés esetén a második mérés fogadható el.

(5) Ha az L/400 (m) húrmagasság növeléshez nagyobb erőre volna szükség, mint az erőmérő méréshatára (5 kN), akkor a mérést abba kell hagyni és meg kell ismételni az L/800 (m) értékkel.

1.3. A tényleges semleges hőmérséklet kiszámítása

(1) A feszültségmentes sáncszál hajlításához szükséges erő:

$$P_0 = a \cdot y / L^3 \text{ (kN)}.$$

Ha nincs irányhiba ($y = y_b$), akkor

$$P_0 = c / L^2 \text{ (kN)}.$$

Az „a” és „c” arányossági tényezők az alábbi 3M/1. táblázat szerintiek.

3M/1. táblázat Az arányossági tényezők értékei

Sínrendszer	a	c	a	c	b
	Y= l/400 esetén		Y= l/800 esetén		(kN)
48	82,5	206,25	73,1	91,375	15
54	105,5	263,75	94,0	117,500	17
60	148,8	372,00	145,8	182,300	19

A hőmérsékleti húzóerő vágánytengelyre merőleges összetevője:

$$P = P_m - P_0 \text{ (kN)}.$$

A hőmérsékleti húzóerő

$$H = L/4y, \text{ (itt „L” és „y” is méterben szerepel).}$$

Azaz, ha $y = L/400$ (m), akkor $H = 100 P$ (kN),

ha $y = L/800$ (m), akkor $H = 200 P$ (kN).

(2) A sínszál tényleges semleges hőmérséklete:

$$t_0 = t + H/b \text{ (}^\circ\text{C)}, \text{ ahol}$$

$b = a$ teljesen gátolt dilatációjú sínben az 1°C hőmérsékletváltozás hatására keletkező erő,

$t = a$ mért sínhőmérséklet.

1.4. Eltérés íves pályarészen

(1) Íves pályán csak az ív külső sínszálának tényleges semleges hőmérsékletét lehet megmérni.

Az oldalgörögöket a vágánytengellyel ellentétes oldalra kell felszerelni. Az $y = L/400$ számításra nincs szükség.

A nyomtáv szabályozóval addig kell húzni a kiemelt sínszálát, amíg a sín talpa pontosan az alátétlemez bordái fölé nem kerül. Ekkor le kell olvasni az erőt (P), a húrmagasságot (y) és a hőmérsékletet (t). A hőmérsékleti húzóerő $H = L/4$ (itt „L” és „y” méterben szerepel).

(2) A tényleges semleges hőmérséklet számítása megegyezik az előzőekkel.

2. Tényleges semleges hőmérséklet mérése Railscan készülékkel

(1) A Railscan készülék működése a mágneses Barkhausen-zaj mérés elvén alapul. A sín gyártási maradó feszültsége a gerinc és a fej csatlakozásánál null-átmenetet képez, ezért a mérés itt történik. A készülék a keresztmetszetet hossz- és keresztirányban is átmágnesezve a kapott Barkhausen-zajból mágneses jellemzőt határoz meg, amely összefüggésben van a sín feszültségi állapotával.

(2) A készülék csak olyan sínekből épült hézagnélküli vágányban képes megfelelően mérni, amelyekre előzetesen kalibrálták.

(3) A készüléket csak betanított dolgozók kezelhetik. A mérés során a Railscan készülék felhasználói kézikönyvében foglaltak szerint kell eljárni.

(4) A Railscan készülék sínen tolható kézikocsiból, az arra szerelt központi egységből és kétpofás mérőfejből áll. A mérés során a képernyőn folyamatosan figyelemmel kísérhető a mágneses jellemző értékének alakulása, amely arányos az adott keresztmetszet mechanikai állapotával és anyagjellemzőivel.

(5) A tényleges semleges hőmérséklet értékét két különböző hőmérsékleten végzett mérési sorozatból kell számítani. A mérés bármikor megismételhető és a két mérés egy grafikonon megjeleníthető.

(6) A mérés előtt a mérendő keresztmetszeteket a síngerincen meg kell jelölni. A mérési pontok távolsága általában 4 aljköz legyen. A hegesztések és szigetelt kötések, valamint a mérési eredményeket befolyásoló elektromos készülékek előtt és után 3-3 aljközt ki kell hagyni. Egy mérési szakasz 50 pontból áll.

(7) A szakaszok teljes hosszán kétszer, különböző sínhőmérsékleten kell mérni. A két sínhőmérséklet különbsége minél nagyobb, de minimum 7°C legyen. Lehetőleg még aznap, de mindenképpen 36 órán belül kell a második mérést is befejezni. A szakasz elején és végén, a síngerinc árnyékos oldalán 1-1 sínhőmérséklet mérést is kell végezni.

(8) A mért szakaszok lehetőleg terjedjenek ki a munkába vett teljes hosszra (az FKG kivételével), valamint előtte és utána 50-50 pontra (a csatlakozó szakaszokon 6 aljközönként kell mérni). A feszültségmérési pontok sűrűsége FKG-nál és 400 m-nél hosszabb szakaszokon 6 aljköz, ennél rövidebb szakaszokon 3 aljköz legyen. Az irányhibás illetve a torlódott szakaszokon 1-3 aljközre sűrítendő a mérések.

(9) A kiértékelés során az 50 mérési pontból számított átlagos tényleges semleges hőmérséklet tűrés nélküli értéke a mérvadó.

(10) Amennyiben a kijelölt szakaszon a mérés nem értékelhető, a csatlakozó szakaszt kell bemérni és kiértékelni.

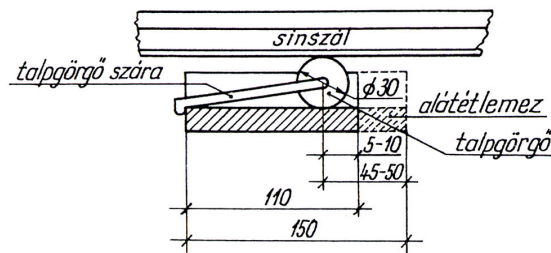
4. MELLÉKLET

A SÍNFESZÍTÉS VÉGREHAJTÁSI LEÍRÁSA

1. Sínfeszítési szabályok

(1) Feszültségmentesítésnél, feszültségelosztásnál és sínfeszítésnél a sínszál szabad hosszváltozását talpgörgők teszik lehetővé (ld. 4M/1. ábrát). A talpgörgők 30 mm átmérőjű acélhengerek, amelyek homloklapjához acélkeret van erősítve. A keret arra szolgál, hogy annál fogva lehessen a sín talpa alá az alátétlemezre (alátétlemez nélküli leerősítésnél az aljra) helyezni, másrészt arra, hogy a lefelé hajlított szárát az alátétlemez (illetve alj) széléhez ütköztetve a görgő a sín tengelyére merőlegesen helyezkedjék el.

Mindkét száron az ütköztetési ponttól 20 mm-re a külső oldalon 1-1 befűrészelés található. A görgők szabályos elhelyezkedése esetén a befűrészelt jelek az alátétlemez illetve az alj szélével egybe esnek.



4M/1. ábra Talpgörgő

(2) íves pályán az oldalgyörgők akadályozzák meg a talpgörgőkre helyezett és húzófeszültség alatt álló sínszál oldalirányú elmozdulását, szabad hosszváltozás mellett. Műanyag görgő támasztja meg a síngerincet és veszi fel az ív középpontja felé ható erőket.

Jelenleg csak alátétlemezes leerősítéshez használható oldalgyörgők léteznek. Az oldalgyörgő felszerelésekor az oldalgyörgő geo csavarját be kell csúsztatni a geo borda fészkébe és a biztosító csapot a geo csavarhoz erősített fülbe kell dugni. A biztosító csap megakadályozza az alátétlemezről való kicsúszást.

Minden sínrendszerhez más méretű oldalgyörgő tartozik.

(3) A sínfeszítővel kifejtett erőt a lehorgonyzó szakasz hosszában az ágyazatellenállás veszi fel. A szakasz hosszúsága a húzóerővel és az ágyazat hosszirányú ellenállásával arányos. A lehorgonyzó szakasz vége a mozdulatlan szakaszhoz, eleje a feszítendő szakaszhoz csatlakozik.

A lehorgonyzó szakaszon az ágyazatnak tömörnek és hiánytalanoknak kell lennie, a csavarokat jól meg kell húzni. Szükség esetén sínvándorlás gátló szerkezeteket (ld. 3.4.3.4. alfejezetet) is fel kell szerelni a húzás irányával ellentétes oldalon.

(4) A sínfeszítésnél kialakítandó lehorgonyzó szakasz hossza a sínhőmérséklet különbségtől (Δt) függ:

- ha a feszítést síngomboláskor végzik, akkor a Δt értéke a sínfeszítéskor mért és a tervezett sínhőmérséklet különbsége,
- ha a feszítést utófeszítéskor végzik, akkor a Δt értéke a sínek leerősítésekor mért és a tervezett sínhőmérséklet különbsége.

(5) A lehorgonyzó szakasz hossza:

$$h = L \cdot \Delta t,$$

ahol L értéke az ágyazat tömörségétől függ, az alábbiak szerint:

- régi (tömör) ágyazat L = 4,
- új (laza) ágyazat L = 5.

A lehorgonyzó szakasz hosszát az alábbi 4M/1. táblázatból is meg lehet határozni.

4M/1. táblázat A lehorgonyzó szakasz hossza

Hőmérséklet- különbség (°C)	Lehorgonyzó szakasz hossza (m)	
	Új (laza) ágyazat	Régi (tömör) ágyazat
5	25	20
6	30	24
7	35	28
8	40	32
9	45	36
10	50	40
11	55	44
12	60	48
13	65	52
14	70	56
15	75	60
16	80	64
17	85	68
18	90	72
19	95	76
20	100	80
21	105	84
22	110	88
23	115	92
24	120	96
25	125	100

(6) Ha a sínek korábbi leerősítése (gombolása) alacsonyabb hőmérsékleten történt, akkor a lehorgonyzó szakaszoknál a +23 ° C névleges semleges hőmérséklet és a korábbi leerősítés sínhőmérsékletének különbségét kell figyelembe venni.

(7) A sínfeszítés általános szabályai

- a) Ha a feszített szakasz hézagnélküli vágányhoz csatlakozik, akkor a sínfeszítést leghamarabb a legutolsó közbenső hegesztés csapolásától számítva 30 perc után szabad megkezdeni.
- b) A feszítendő sínszalakat közvetlenül a sínfeszítés előtt, görgőkre emelve, feszültségmentesíteni kell.
- c) A vágányban nem lehet irány- és fekszinthiba. A feszítés alatt a sínszálnak párhuzamosnak kell lennie a végleges helyzetével.
- d) A sínhőmérsékletet közvetlenül a feszítés előtt (is) meg kell mérni.
- e) Síngomboláskor a síneket a talpgörgőkre kell ráengedni.
- f) Utófeszítelenítés esetén a leerősítő csavarok eltávolítása után a síneket meg kell emelni és talpgörgőkre kell helyezni (illetve íves szakaszon az oldalgörgőket is el kell helyezni).
- g) A feszített sínszál(ak)on semmilyen jármű (pályakocsi sem) tartózkodhat.
- h) Íves pályán, a sínfeszítés végrehajtása alatt, az ív külső oldalán senki sem tartózkodhat!

- i) Sérült, deformált, korrodált görgőket nem szabad használni.
- j) Nem szabad sínfeszítést alkalmazni, ha a feszített szakaszban síncsavaros vágány, kitérő, fel nem bontott útátjáró, dilatációs szerkezet van.
- k) Nem szabad sínfeszítést végezni olyan felépítmény esetén, amelyhez nem áll rendelkezésre talpgörgő.
- l) Ívekben nem lehet sínfeszítést végezni, ha
 - o a felépítmény nem geos, illetve ha az aljakra nem lehet geolemezt még ideiglenesen sem felszerelni,
 - o a sínrendszerhez nem áll rendelkezésre oldalgörgő.

(8) Az egyszerre feszíthető maximális sínhosszúság a szabványos hosszúsínekből összehegesztett sínhossznak a kétszerese lehet (ha azok közepén csatlakoznak egymáshoz).

Ha a csatlakoztatás nem középen történik, akkor az egyik oldalon csak az egyszeres sínhossz, a másik oldalon annál rövidebb feszíthető.

Az egyszerre feszíthető sínhosszakat az ívsugár függvényében a 4M/2. táblázat tartalmazza. A hossz független az alkalmazott talpgörgő fajtájától.

4M/2. táblázat Az egyszerre feszíthető maximális sínhosszúság

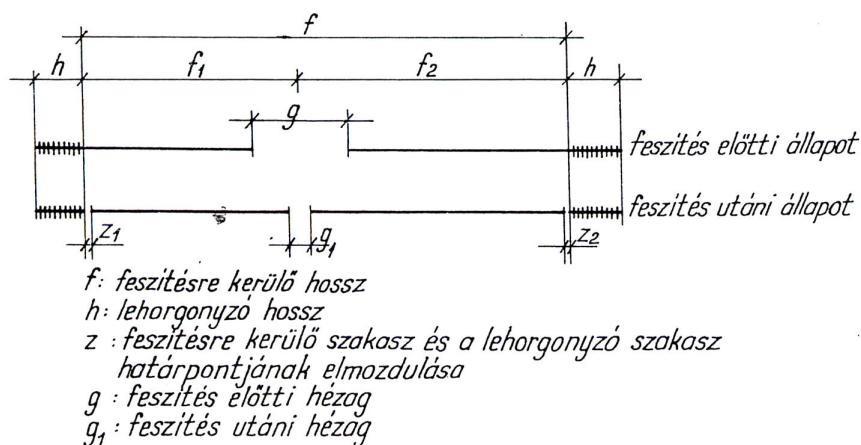
Ívviszonyok	Hosszúsínek száma (db)	Maximális Egyszeres / kétszeres sínhosszúság (m)
Egyenesben	4	506 + 506
Ívben, ha $R \geq 1500$ m	3	380 + 380
Ívben, ha $500 > R > 1500$ m	2	260 + 260
Ívben, ha $R < 500$ m	1	130 + 130

2. Hosszmérések és számítások

(1) A méréseket a 6. mellékletben lévő, 6M/3. minta szerinti jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

(2) A hosszmérések megkövetelt pontossága 1 mm.

(3) Meg kell mérni a gombolásra, illetve a feszítésre kerülő sínek hosszát (f) és a feszítés előtti hézagot (g) (ld. 4M/2. ábrát), a jegyzőkönyvbe be kell jegyezni a kezdő- és végszelvényeket, valamint a záróhegesztés szelvényét és a sínhőmérsékletet is.



4M/2. ábra A feszítés hatására létrejövő hosszváltozások

A sín megnyúlásának a kiszámítása:

$$n = \alpha \cdot f \cdot \Delta t$$

ahol: n = a szükséges megnyúlás (mm),

α = lineáris hőtágulási együttható, értéke $1,15 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$,

f = a feszítendő hossz (mm) (a lehorgonyzó szakaszok eleje közötti távolság),

Δt = a feszítéskor mért sínhőmérséklet és a tervezett semleges hőmérséklet közötti különbség ($^\circ\text{C}$).

A megnyúlás (n) értéke a 4M/3. sz. táblázatból is kiszámítható, a feszítendő hossz (f) és a hőmérséklet-különbség (Δt) ismeretében.

4M/3. táblázat A színszál megnyúlása (n) a hőmérsékletkülönbség függvényében

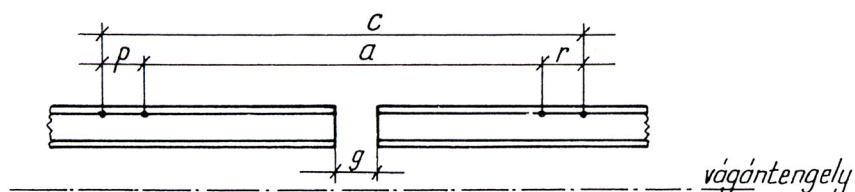
f (m)	Δt °C																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
10	0,12	0,23	0,35	0,46	0,58	0,69	0,81	0,94	1,04	1,15	1,27	1,38	1,50	1,61	1,73	1,84	1,96	2,07	2,19	2,30	2,42	2,53	2,65	2,76	2,88	2,99	3,11	3,22	3,34	3,45	3,56
20	0,23	0,46	0,69	0,92	1,15	1,38	1,61	1,84	2,07	2,30	2,53	2,76	2,99	3,22	3,45	3,68	3,91	4,14	4,37	4,60	4,83	5,06	5,29	5,52	5,75	5,98	6,21	6,44	6,67	6,90	
30	0,35	0,69	1,04	1,38	1,73	2,07	2,42	2,76	3,11	3,45	3,80	4,14	4,49	4,83	5,18	5,52	5,87	6,21	6,56	6,90	7,25	7,59	7,94	8,28	8,63	8,97	9,32	9,66	10,01	10,35	
40	0,46	0,92	1,38	1,84	2,30	2,76	3,22	3,68	4,14	4,60	5,06	5,52	5,98	6,44	6,90	7,36	7,82	8,28	8,74	9,20	9,66	10,12	10,58	11,04	11,50	11,96	12,42	12,88	13,34	13,80	
50	0,58	1,15	1,73	2,30	2,88	3,45	4,03	4,60	5,18	5,75	6,33	6,90	7,48	8,05	8,63	9,20	9,78	10,35	10,93	11,50	12,08	12,65	13,23	13,80	14,38	14,95	15,53	16,10	16,68	17,25	
60	0,69	1,38	2,07	2,76	3,45	4,14	4,83	5,52	6,21	6,90	7,59	8,28	8,97	9,66	10,35	11,04	11,73	12,42	13,11	13,80	14,49	15,18	15,87	16,56	17,25	17,94	18,63	19,32	20,01	20,70	
70	0,81	1,61	2,42	3,22	4,03	4,83	5,64	6,44	7,25	8,05	8,86	9,66	10,47	11,27	12,08	12,88	13,69	14,49	15,30	16,10	16,91	17,71	18,52	19,32	20,13	20,93	21,74	22,54	23,35	24,15	
80	0,92	1,84	2,76	3,68	4,60	5,52	6,44	7,36	8,28	9,20	10,12	11,04	11,96	12,88	13,80	14,72	15,64	16,56	17,48	18,40	19,32	20,24	21,16	22,08	23,00	23,92	24,84	25,76	26,68	27,60	
90	1,04	2,07	3,11	4,14	5,18	6,21	7,25	8,28	9,32	10,35	11,39	12,42	13,46	14,49	15,53	16,56	17,60	18,63	19,67	20,70	21,74	22,77	23,81	24,84	25,88	26,91	27,95	28,98	30,02	31,05	
100	1,15	2,30	3,45	4,60	5,75	6,90	8,05	9,20	10,35	11,50	12,65	13,80	14,95	16,10	17,25	18,40	19,55	20,70	21,85	23,00	24,15	25,30	26,45	27,60	28,75	29,90	31,05	32,20	33,35	34,50	
110	1,27	2,53	3,80	5,06	6,33	7,59	8,86	10,12	11,39	12,65	13,92	15,18	16,45	17,71	18,98	20,24	21,51	22,77	24,04	25,30	26,57	27,83	29,10	30,36	31,63	32,89	34,16	35,42	36,69	37,95	
120	1,38	2,76	4,14	5,52	6,90	8,28	9,66	11,04	12,42	13,80	15,18	16,56	17,94	19,32	20,70	22,08	23,46	24,84	26,22	27,60	28,98	30,36	31,74	33,12	34,50	35,88	37,26	38,64	40,02	41,40	
130	1,50	2,99	4,49	5,98	7,48	8,97	10,47	11,96	13,46	14,95	16,45	17,94	19,44	20,93	22,43	23,92	25,42	26,91	28,41	29,90	31,40	32,89	34,39	35,88	37,38	38,87	40,37	41,86	43,36	44,85	
140	1,61	3,22	4,83	6,44	8,05	9,66	11,27	12,88	14,49	16,10	17,71	19,32	20,93	22,54	24,15	25,76	27,37	28,98	30,59	32,20	33,81	35,42	37,03	38,64	40,25	41,86	43,47	45,08	46,69	48,30	
150	1,73	3,45	5,18	6,90	8,63	10,35	12,08	13,80	15,53	17,25	18,98	20,70	22,43	24,15	25,88	27,60	29,33	31,05	32,78	34,50	36,23	37,95	39,68	41,40	43,13	44,85	46,58	48,30	50,03	51,75	
160	1,84	3,68	5,52	7,36	9,20	11,04	12,88	14,72	16,56	18,40	20,24	22,08	23,92	25,76	27,60	29,44	31,28	33,12	34,96	36,80	38,64	40,48	42,32	44,16	46,00	47,84	49,68	51,52	53,36	55,20	
170	1,96	3,91	5,87	7,82	9,78	11,73	13,69	15,64	17,60	19,55	21,51	23,46	25,42	27,37	29,33	31,28	33,24	35,19	37,15	39,10	41,06	43,01	44,97	46,92	48,88	50,83	52,79	54,74	56,70	58,65	
180	2,07	4,14	6,21	8,28	10,35	12,42	14,49	16,56	18,63	20,70	22,77	24,84	26,91	28,98	31,05	33,12	35,19	37,26	39,33	41,40	43,47	45,54	47,61	49,68	51,75	53,82	55,89	57,96	60,03	62,10	
190	2,19	4,37	6,56	8,74	10,93	13,11	15,30	17,48	19,67	21,85	24,04	26,22	28,41	30,59	32,78	34,96	37,15	39,33	41,52	43,70	45,89	48,07	50,26	52,44	54,63	56,81	59,00	61,18	63,37	65,55	
200	2,30	4,60	6,90	9,20	11,50	13,80	16,10	18,40	20,70	23,00	25,30	27,60	29,90	32,20	34,50	36,80	39,10	41,40	43,70	46,00	48,30	50,60	52,90	55,20	57,50	59,80	62,10	64,40	66,70	69,00	
220	2,53	5,06	7,59	10,12	12,65	15,18	17,71	20,24	22,77	25,30	27,83	30,36	32,89	35,42	37,95	40,48	43,01	45,54	48,07	50,60	53,13	55,66	58,19	60,72	63,25	65,78	68,31	70,84	73,37	75,90	
240	2,76	5,52	8,28	11,04	13,80	16,56	19,32	22,08	24,84	27,60	30,36	33,12	35,88	38,64	41,40	44,16	46,92	49,68	52,44	55,20	57,96	60,72	63,48	66,24	69,00	71,76	74,52	77,28	80,04	82,80	
250	2,88	5,75	8,63	11,50	14,38	17,25	20,13	23,00	25,88	28,75	31,63	34,50	37,38	40,25	43,13	46,00	48,88	51,75	54,63	57,50	60,38	63,25	66,13	69,00	71,88	74,75	77,63	80,50	83,38	86,25	
280	3,22	6,44	9,66	12,88	16,10	19,32	22,54	25,76	28,98	32,20	35,42	38,64	41,86	45,08	48,30	51,52	54,74	57,96	61,18	64,40	67,62	70,84	74,06	77,28	80,50	83,72	86,94	90,16	93,38	96,60	
300	3,45	6,90	10,35	13,80	17,25	20,70	24,15	27,60	31,05	34,50	37,95	41,40	44,85	48,30	51,75	55,20	58,65	62,10	65,55	69,00	72,45	75,90	79,35	82,80	86,25	89,70	93,15	96,60	100,05	103,50	
320	3,68	7,36	11,04	14,72	18,40	22,08	25,76	29,44	33,12	36,80	40,48	44,16	47,84	51,52	55,20	58,88	62,56	66,24	69,92	73,60	77,28	80,96	84,64	88,32	92,00	95,68	99,36	103,04	106,72	110,40	
340	3,91	7,82	11,73	15,64	19,55	23,46	27,37	31,28	35,19	39,10	43,01	46,92	50,83	54,74	58,65	62,56	66,47	70,38	74,29	78,20	82,11	86,02	89,93	93,84	97,75	101,66	105,57	109,48	113,39	117,30	
360	4,14	8,28	12,42	16,56	20,70	24,84	28,98	33,12	37,26	41,40	45,54	49,68	53,82	57,96	62,10	66,24	70,38	74,52	78,66	82,80	86,94	91,08	95,22	99,36	103,50	107,64	111,78	115,92	120,06	124,20	
380	4,37	8,74	13,11	17,48	21,85	26,22	30,59	34,96	39,33	43,70	48,07	52,44	56,81	61,18	65,55	69,92	74,29	78,66	83,03	87,40	91,77	96,14	100,51	104,88	109,25	113,62	117,99	122,36	126,73	131,10	
400	4,60	9,20	13,80	18,40	23,00	27,60	32,20	36,80	41,40	46,00	50,60	55,20	59,80	64,40	69,00	73,60	78,20	82,80	87,40	92,00	96,60	101,20	105,80	110,40	115,00	119,60	124,20	128,80	133,40	138,00	
420	4,83	9,66	14,49	19,32	24,15	28,98	33,81	38,64	43,47	48,30	53,13	57,96	62,79	67,62	72,45	77,28	82,11	86,94	91,77	96,60	101,43	106,26	111,09	115,92	120,75	125,58	130,41	135,24	140,07	144,90	
440	5,06	10,12	15,18	20,24	25,30	30,36	35,42	40,48	45,54	50,60	55,66	60,72	65,78	70,84	75,90	80,96	86,02	91,08	96,14	101,20	106,26	111,32	116,38	121,44	126,50	131,56	136,62	141,68	146,74	151,80	
460	5,29	10,58	15,87	21,16	26,45	31,74	37,03	42,32	47,61	52,90	58,19	63,48	68,77	74,06	79,35	84,64	89,93	95,22	100,51	105,80	111,09	116,38	121,67	126,96	132,25	137,54	142,83	148,12	153,41	158,70	
480	5,52	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20	60,72	66,24	71,76	77,28	82,80	88,32	93,84	99,36	104,88	110,40	115,92	121,44	126,96	132,48	138,00	143,52	149,04	154,56	160,08	165,60	
500	5,75	11,50	17,25	23,00	28,75	34,50	40,25	46,00	51,75	57,50	63,25	69,00	74,75	80,50	86,25	92,00	97,75	103,50	109,25	115,00	120,75	126,50	132,25	138,00	143,75	149,50	155,25	161,00	166,75	172,50	
520	5,98	11,96	17,94	23,92	29,90	35,88	41,86	47,84	53,82	59,80	65,78	71,76	77,74	83,72	89,70	95,68	101,66	107,64	113,62	119,60	125,58	131,56	137,54	143,52	149,50	155,48	161,46	167,44	173,42	179,40	
560	6,44	12,88	19,32	25,76	32,20	38,64	45,08	51,52	57,96	64,40	70,84	77,28	83,72	90,16	96,60	103,04	109,48	115,92	122,36	128,80	135,24	141,68	148,12	154,56	161,00	167,44	173,88	180,32	186,76	193,20	
600	6,90	13,80	20,70	27,60	34,50	41,40	48,30	55,20	62,10	69,00	75,90	82,80	89,70	96,60	103,50	110,40	117,30	124,20	131,10	138,00	144,90	151,80	158,70	165,60	172,50	179,40	186,30	193,20	200,10	207,00	
620	7,13	14,26	21,39	28,52	35,65	42,78	49,91	57,04	64,17	71,30	78,43	85,56	92,69	99,82	106,95	114,08	121,21	128,34	135,47	142,60	149,73	156,86	163,99	171,12	1						

A lehorgonyzó szakasz elejének várható elmozdulása (z_1 és z_2) az alábbi 4M/4. táblázatból állapítható meg.

4M/4. táblázat A lehorgonyzó szakasz elejének várható elmozdulása, ha a feszítéskor mért sínhőmérséklethez képest a sínszál leerősítése az alábbi hőmérséklet különbséggel történt

Δt hőmérséklet különbség (°C)	Új (laza) ágyazatnál (mm)	Régi (tömör) ágyazatnál (mm)
5	0,5	0,3
6	0,7	0,5
7	1,1	0,7
8	1,4	0,9
9	1,7	1,1
10	2,0	1,3
11	2,5	1,6
12	3,0	1,9
13	3,4	2,2
14	3,9	2,5
15	4,4	2,9
16	5,1	3,3
17	5,7	3,8
18	6,4	4,3
19	7,1	4,8
20	7,8	5,2
21	8,6	5,8
22	9,4	6,4
23	10,2	7,0
24	11,0	7,6
25	12,2	8,2
26	13,3	8,9
27	14,4	9,6
28	15,5	10,3
29	16,6	11,0
30	17,6	11,7

(4) A feszítendő sínvégeken ellenőrző pontokat kell beütni a sínvégtől kb.120 és 100 cm-re, a sínfejbe és vele szemben az alátétlemezbe. Feszítés előtt, a sínek görgőre helyezett állapotában, majd feszítés után előjelhelyesen meg kell mérni és a jegyzőkönyvbe be kell írni a pontok egymástól való távolságát (ld. 4M/3. ábrát), valamint a feszítéskor mért sínhőmérsékletet.



ahol

- c az egymástól kb.1200 mm-re beütött pontok távolsága,
- a az egymástól kb.1000 mm-re beütött pontok távolsága,
- p kb. 100 mm
- r kb. 100 mm
- g a sínvégek közötti hézag

4M/3. ábra Az ellenőrző pontok

Ellenőrzés:

$$c = a + p + r \text{ (mm).}$$

Legkorábban a sínek talpgörgőkre helyezése után szabad a pontokat bejelölni, így elkerülhető, hogy az összegzéskor negatív érték adódjon.

Meg kell jelölni a lehorgonyzó szakaszok elejét (z_1, z_2), valamint az arányos megnyúlás ellenőrzésére a sínvégektől indulva 50 méterenként ellenőrző pontbeütéseket kell készíteni. Az így megjelölt pontok pontos szelvényét a sínfeszítési jegyzőkönyvben rögzíteni kell.

(5) A munka megtervezése előtt ki kell számítani a hézag nagyságát. A megnyújtandó sínvégek között létesítendő hézag (g) nagyságának kiszámítása (ha a feszítendő hossz 500 m-nél kisebb):

$$g = n + z_1 + z_2 + v - x$$

ahol: g = a feszítés előtt létesítendő hézag (mm)

n = a szükséges megnyúlás (mm)

z_1, z_2 = a lehorgonyzó szakaszok elejének várható elmozdulása (ld. 4M/4. táblázat)

v = hegesztési hézag (mm)

x = a varratsugorodás mértéke (mm).

A varratsugorodás mértékét a 4M/5. táblázat adja meg.

4M/5. táblázat A varratsugorodás (x) mértéke

Hegesztési hézag (v) (mm)	A varratsugorodás mértéke (x) (mm)
24	3
50	5
75	7

(6) Ha a feszítendő hossz 500 m-nél nagyobb, akkor a lehorgonyzó szakaszok elmozdulása elhanyagolható, így a feszítés előtt létesítendő hézag kiszámítása egyszerűbb:

$$g = n + v - x \text{ (mm)}$$

(7) A feszítés előtt és után mért adatok különbségéből meg kell állapítani a megnyúlás értékét:

$$\Delta n = g - g_1 = a - a_1 = c - c_1 \text{ (mm)}$$

A mért tényleges megnyúlásból le kell vonni a lehorgonyzó szakaszok elejénél mért elmozdulások összegét, majd hozzá kell adni a varratsugorodás értékét (x):

$$n_t = \Delta n - z_1 - z_2 + x \text{ (mm)}$$

(8) A 4M/3. táblázat segítségével meg kell állapítani, hogy az aktuális feszítési hossz (f) sorában a kiszámított n_t megnyúlás milyen Δt hőmérsékleti értéket ad: t_0 (°C).

A kialakított tényleges semleges hőmérsékletet úgy kapható meg, hogy a fentiek szerint kiszámított t_0 (°C) hőmérséklethez hozzá kell adni a sínfeszítéskor mért t_{sin} (°C) sínhőmérsékletet:

$$\text{TSH} = t_0 + t_{\text{sin}} \text{ (°C)}$$

A sínfeszítés után az alábbi kifejezéssel is ki lehet számítani a tényleges semleges hőmérsékletet:

$$TSH = t_{sín} + \frac{100 \cdot n}{1,15 \cdot f} + \frac{100 \cdot x}{1,15 \cdot f}$$

ahol: TSH - a létrehozott tényleges semleges hőmérséklet (°C),
 $t_{sín}$ - a feszítéskor mért sínhőmérséklet (°C),
 n - a mérésekből számított tényleges megnyúlás mm-ben
 $(n = \Delta n - z_1 - z_2)$,
 f - a két lehorgonyzó szakasz eleje előtt kijelölt mérési pontok közötti távolság (m).

(9) A sínfeszítésről a 6. melléklet 6M/3. mintáján látható jegyzőkönyvet kell kitölteni.

3. A sínfeszítés előkészítése

(1) Síngomboláskor a begombolt sínszálnak azt a végét, amelyik a korábbi hézag nélküli vágányhoz csatlakozik, feszültségmentesítés után be kell hegeszteni. (A csatlakozó szakaszt nem kell feszteleníteni, de az előző lehorgonyzó szakaszt szükséges).

(2) A feszítendő szakasz másik végét a feszültségmentesítés után le kell erősíteni az aljakhoz, ez lesz a lehorgonyzó szakasz. (Itt nagyon fontos a tömör ágyazat és a szoros sínleerősítés!)

(3) Ha a feszítendő szakasz kitérőhöz vagy hevederes vágányhoz csatlakozik, minden csavart jól meg kell húzni és a csatlakozó felépítményt lehorgonyzó szakasszal kell megerősíteni.

4. A talpgörgők és az oldalgörgők elhelyezése

(1) A görgők helyét kiosztás előtt célszerű megjelölni az aljakon az alábbiak szerint:
 „T” - talpgörgő, „K” - külső oldalgörgő, „B” - belső oldalgörgő.

(2) A záróhegesztésnél úgy kell a talpgörgőket kiosztani, hogy a tervezett záróhegesztés helyétől számítva az első görgőt mindkét irányban a 3. aljra kell elhelyezni, majd kb. 6 méterenként a többi görgőket. Azaz az aljtávolságtól függően

- 60 cm aljtávolságnál minden 10. aljra,
- 65, 70, 71 cm aljtávolságnál minden 9. aljra,
- 77 cm aljtávolságnál minden 8. aljra kell görgőt helyezni.

(3) A talpgörgők záróhegesztés felőli kiosztását a 4M/4. ábra mutatja.



**záróhegesztés
helye**



	4.	3.	2.	1.	Görgők száma	1.	2.	3.	4.	
stb.	kb. 6m	kb. 6m	kb. 6m	3. alj	Aljszám/távolság	3. alj	kb. 6m	kb. 6m	kb. 6m	stb.

4M/4. ábra A talpgörgők kiosztása a záróhegesztés felől

(4) Alátétmez nélküli leerősítésnél a műanyaglemezt le kell venni az aljról, az aljfelületet meg kell tisztítani.

(5) A lehorgonyzó szakasznál a talpgörgők kiosztása a következőképpen alakul. A lehorgonyzó szakasz végétől az első talpgörgőnek 6 m-re kell lennie a záróhegesztés irányában. A harmadik görgő a záróhegesztéstől a fenti kiosztás szerint kerül a helyére, a második görgő, az első és a harmadik közötti felezőpontba kerül. (Ez a fél-távolság nem lehet 6 m-nél nagyobb).

Talpgörgők lehorgonyzó szakasz végétől történő kiosztása a 4M/5. ábrán látható.

◀◀◀ lehorgonyzó szakasz vége

stb.	3.	2.	1.	Görgők száma
kiosztás szerint (6 m)	kiosztás szerint (6 m)	fél-távolság (<6 m)	6 m	Távolság (m)

4M/5. ábra A talpgörgők kiosztása a lehorgonyzó szakasz végétől

(6) A görgők elhelyezése előtt a műanyag lemezeket el kell távolítani az aljról, illetve a sítalpról és a felületeket meg kell tisztítani. A görgőket a szabad sínvégtől kezdve folyamatosan kell elhelyezni, gátolatlan működésüket biztosítani kell.

(7) Utófeszítelenítéskor a sín talpát az egyes talpgörgők közötti szakaszokon feszítőrúddal ki kell emelni az alátétlemez bordái közül, hogy észlelni lehessen, ha valamelyik aljon levő alátétlemez bordái közé beszorult. A befeszült sítalpat a rúddal ki kell szabadítani.

(8) A talpgörgők elhelyezéséhez célszerűen használhatók a nyéllel ellátott, kb. 3,5 cm magas vasalátétek, amelyeket a szomszédos aljakon elhelyezünk és a sít a talpgörgő elhelyezése idejére ráemeljük. Majd a görgő elhelyezését követően a sínszál ismételt megemelése után a vasalátétet ki kell venni és 6 m-t továbbhaladva a munkafolyamatot meg kell ismételni.

(9) 100 mm nagyságú várható elmozdulás esetén ellenőrizni kell a talpgörgők helyzetét, mozgását. Ahol a talpgörgő szára nekiütközik az alátétlemez szélének, vagy ellenkező irányú mozgásnál a talpgörgő az alátétlemez széléhez közel kerül vagy ferdén áll, a talpgörgőt meg kell igazítani. Ha az összes talp- és oldalgörgő a helyére került, valamennyit ellenőrizni kell.

Ha irányhibát találunk, azt feszítőrúddal ki kell irányítani.

A sínszálak szabad végeinek akadálytalan mozgását a sínszál emelése alatt mindig biztosítani kell. (Ha szükséges, le kell belőle vágni vagy törpebakkal az egyik sínvéget meg kell emelni.)

(10) A talpgörgők eltávolítása ellenkező irányban, a mozdulatlan szakasztól a szabad vég felé, a feszítőrúddal megemelt sítalpról, egyenként történik.

(11) Ívekben oldalgörgőket kell elhelyezni a sínszalak mindkét oldalán.

Az oldalgörgők egymástól való távolsága az ívsugártól és a feszítőerő nagyságától függ. Az ív belső oldalán az első oldalgörgő helye mindkét irányban a sínvégtől számított 4. alj, a többi görgő egymástól mért távolságát az alábbi 4M/6. táblázat tartalmazza.

4M/6. táblázat Az oldalgörgők kiosztása az ív belső oldalán

Ívsugár (m)	Az oldalgörgők egymástól mért távolsága (m)								
	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25
	°C hőmérséklet különbségnél								
	75	112,5	150	187,5	225	262,5	300	337,5	375
kN feszítőerőnél									
300 – 399	3	3	3	3	3	3	3	2,4	2,4
400 – 499	3	3	3	3	3	3	3	3	3
500 – 599	6	6	6	6	6	3	3	3	3
600 – 699	6	6	6	6	6	6	6	3	3
700 – 799	6	6	6	6	6	6	6	6	3
800 – 899	6	6	6	6	6	6	6	6	6
900 - 1799	6	6	6	6	6	6	6	6	6

(12) A görgőket nem szabad a 4M/6. táblázatban megadottnál nagyobb távolságra elhelyezni. Az oldalgörgőket (külsőt és belsőt is) mindig a talpgörgő melletti aljra kell elhelyezni.

(13) A külső oldalgörgők egymástól való távolsága a kétszerese lehet a belső oldalon levőkének, de legfeljebb 30 m. A külső görgőket a belső görgők felező pontjába kell elhelyezni, de nem kerülhetnek olyan aljra, amelyiken talpgörgő van.

(14) A görgők helyét feszítés előtt ki kell jelölni és a görgőket ki kell osztani.

(15) Az oldalgörgőket csak a talpgörgők felszerelése után szabad felszerelni, tetszés szerinti sorrendben úgy, hogy feszítőrúd segítségével a sínszalak kissé oldalra nyomjuk.

5. A sínfeszítő berendezés felszerelése, a sínfeszítés végrehajtása

(1) A munkahengerekhez csatlakozó szorítóporfák a sínvégtől a 3. aljközbe, a hosszú rudakhoz csatlakozó porfák a 2. aljközbe kerülnek. Ehhez az aljközöket megfelelően ki kell ágyazni. A dugattyúkat a szélső helyzetbe kell állítani, hogy a sínek húzása lehetővé váljon.

(2) Az irányszelepet a megfelelő állásba kell hozni és a sínfeszítést el kell végezni a számított szükséges megnyúlás értékéig (n). A befejezés időpontját és a feszítőerőt a jegyzőkönyvben rögzíteni kell.

6. A sínfeszítés ellenőrzése

(1) A sínfeszítés befejezésekor ellenőrizni kell a sínszalak arányos megnyúlását. A sínfeszítés megtörténte után ismét meg kell mérni és előjel helyesen fel kell jegyezni az 50 méterenkénti ellenőrző pontok távolságát, majd ezen értékekből le kell vonni a sínfeszítés előtt mért távolságokat, így megkapjuk az egyes pontok hosszirányú elmozdulását. A feszítés helyétől 50-50, 100-100, stb. méterre eső pontoknál közel azonos értéket kell kapni. Az elmozdulás különbségeknek azonosnak kell lenniük a sínfeszítéskor számításba vett hőmérséklet különbség (Δt) 50 méter hosszhoz tartozó megnyúlásával (ld. 4M/3. táblázatot). A megengedett eltérés 1 mm. Meg kell mérni a lehorgonyzó szakaszok

elejének tényleges elmozdulásait is (z_1 , z_2), a mért értékeket a sínfeszítési jegyzőkönyv megfelelő rovataiban rögzíteni kell.

Meg kell vizsgálni, hogy a talpgörgők nem estek-e le az alátétlemezekről, vagy nem ütköztek-e neki az alátétlemez bordájának, ívben a belső oldalgörgőknél a sín talpa az alátétlemez bordái között maradt-e? A hibákat ki kell küszöbölni (feszítőrúd segítségével a talpgörgőt vissza kell helyezni, az oldalgörgőt ki kell cserélni), majd a távolságméréseket újra el kell végezni és az adatokat a jegyzőkönyvbe kell bejegyezni.

5. MELLÉKLET

HEGESZTŐK ALKALMASSÁGI FELTÉTELEI

A hegesztésekkel kapcsolatos személyi feltételeket és a vállalkozások alkalmassági feltételeit az MSZ EN 14730-2:2007 szabvány szabályozza. [16]

Hegesztők alkalmassági feltételei:

- egészségügyi alkalmasság az előzetes és az időszakos orvosi vizsgálatok alapján,
- betöltött 18. életév,
- alumíniumtermikus sínhegesztő tanfolyami végzettség,
- érvényes tűzvédelmi, munkabiztonsági, figyelőri, kisgépkézeli vizsgák letétele, szakmai utasítások és az alkalmazott hegesztések technológiai utasítás, valamint az F.1., F.2., E101 ismerete,
- évenkénti időszakos szakmai (elméleti és gyakorlati) továbbképzésen, valamint általános és helyi munkabiztonsági oktatáson való igazolt részvétel,
- időszakos hegesztővizsgák letétele a vasúti hatóság vizsgabizottsága előtt, (hegesztő igazolvány),
- nyilvántartott hegesztő azonosító kód,
- próbahegesztés végzése évente, annak laboratóriumi hajlítótörő vizsgálattal megfelelőnek való minősítése, vagy rendszeres hegesztés esetén (éves munkaidejének min. 75%-ában) a hegesztő felelős által igazolt megfelelő szakmai minősítés,
- nem hazai kivitelező esetén megfelelő referencia bemutatása (hol, mikor, mennyi hegesztést végzett, vevői megelégedettségi igazolás), valamint az előzőekben felsorolt feltételeket igazoló okmányok hiteles magyar fordítása.

6. MELLÉKLET

JEGYZŐKÖNYVEK, MINTALAPOK

Üzemeltető szervezet neve, címe:

Átvevő / Megrendelő szervezet neve, címe:

Átadó szervezet neve, címe:

Hegesztők neve: Azonosító jele:

A hegesztés készült: 20 év hó nap óra perckor

Vágányzár idő (óra-perc): -tól -ig -tól -ig -tól -ig -tól -ig

..... vonalon állomás(köz). Munka jellege:

..... + szelvény számú vágány/kitérő sz. hegesztés a kitérőben.

jobb vágány bal vágány egyvágányú pálya jobb sinszál bal sinszál

vágánytengelyben munkavágányban munkapadon

Sínrendszer: 48 54 60 Ph egyéb.....

Hegesztés típusa:

Hegesztő adag: Záróhegesztés Közbenső hegesztés

Sínhőmérséklet csapoláskor: C°

Időjárás: derült borult változó csapadékos

Az összehegesztett sínek gyári jegye: gyártási helye: évjárata: magassági kopása: oldalkopása:

I.mmmm

II.mmmm

Pálya állapota a hegesztés melletti 3-3 aljközben:

Kapcsolószerek: megfelelőek, lazák, Hiányosak: grover gyűrű.....db, egyéb.....db.

Ágyazat: megfelelő, hiányos, Szennyezettsége: tiszta, közepesen szennyezett, erősen szennyezett

Irányhiba: van nincs, Fekszínhiba: van nincs

Aljak alátámasztása: szilárd laza, állapotuk: jók, repedt, törött

A vágány kiszabályozása a hegesztés előtt megtörtént-e: igen nem

Az aljak alávérese a hegesztés után megtörtént-e: igen nem

Egyéb:

A szemrevételezéses vizsgálat eredménye:

A varrat megtisztítása megtörtént-e: igen nem

A hegesztők azonosító jele olvasható-e: igen nem

A légsíp dudor a talp felszínéig le van-e munkálva: igen nem

A dudor lemunkálásakor keletkezett-e bevésés a: futófelületen vezetőfelületen

sínfej külső oldalán gerincen talpon

Hajszálrepedés, anyaghiány, gázzárvány, homokbeégés látható: igen nem

Ha igen, annak helye és nagysága:

A hiba javítható-e igen nem

A hegesztés a szemrevételezéses vizsgálat alapján átvételre: alkalmas nem alkalmas

A geometriai vizsgálat eredménye

Egyenességméréssel: futófelületen:mm Acélvonalzóval: futófelületen:mm.

vezetőfelületen:mm vezetőfelületen:mm.

Megjegyzés:

A hegesztést az előírás szerinti minőségben

átadtam:

Név, beosztás:

Alíráás:

átvettem:

Név, beosztás:

Alíráás:

Amennyiben a hegesztés átvételre nem alkalmas, a tett intézkedések:

megfigyelés, felhevederezés, sebességkorlátozás, egyéb.....

Az intézkedést elrendelte (név, beosztás, aláírás):

Semleges hőmérséklet kialakítása, záróhegesztéskor:

1. Sínesztítéssel:

A sínesztítés időpontja:évhónapóraperc°C-onkN erővel.

Kialakított semleges hőmérséklet:°C, aszelvények között.

A leerősítő csavarok lehúzásának kezdete:évhónapóraperc°C-on

vége:évhónapóraperc°C-on

2. Lélegeztetéssel (gombolással):

A lélegeztetés időpontja:évhónapóraperc°C-on.

Kialakított semleges hőmérséklet:°C, aszelvények között.

A leerősítő csavarok lehúzásának kezdete:évhónapóraperc°C-on

vége:évhónapóraperc°C-on

3. Záróhegesztés zsugorodási feszültségének elosztása

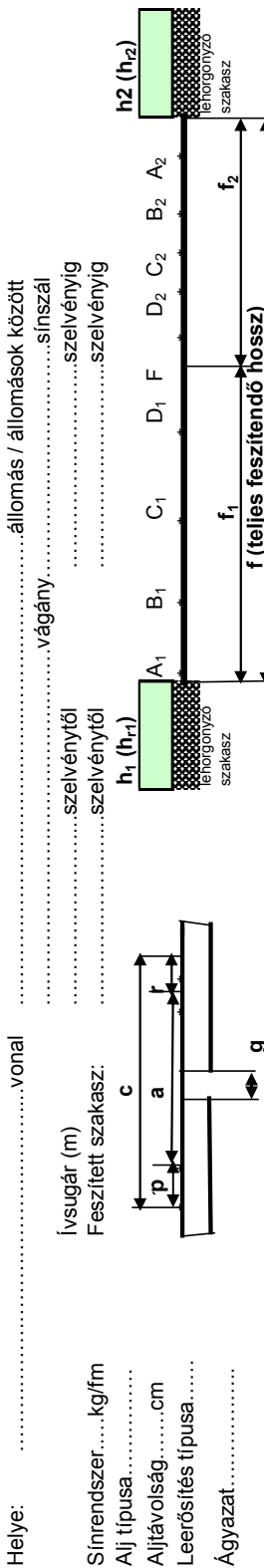
Időpontja:évhónap. Megjegyzés:

Feszítést, lélegeztetést vezető aláírása:

(pályamester, építésvezető)

Dátum: 20.....hó.....nap.

JEGYZŐKÖNYV SÍNFESZÍTŐ BERENDEZÉSSEL VÉGZETT FESZTELENÍTÉSI MUNKÁRÓL



Jelek távolsága (mm)

Feszítés előtti:	c	o	p	r	g
Feszítés után:	C1	O1	P	R	G1
Különbőség (Δn)				0	

Az 50 m-kénti ellenőrző pontok szelvényei:

A1:	A2:
B1:	B2:
C1:	C2:
D1:	D2:

F (feszítés) = Záróhegesztés

Tervezett hőmérséklet	Δt	Hőmérséklet különbség: Tervezett - feszítés	f feszl- f = f ₁ + f ₂	n (mm) számított (f és Δt függvényében)	z (mm) (4M/4. táblázat) Z ₁ Z ₂ Z = Z ₁ + Z ₂	v (mm) hegesztési hézag	x (mm) vartassu- gorodás	g (mm) kivagandó hézag	Δn (mm) mérésrel sínvégek közeldése C ₁ - C O ₁ - O G ₁ - G	z _t (mm) levegőnyitós szakasz elejének elmozdulása mérésrel Z ₁ Z ₂ Z _t = Z ₁ + Z ₂	n _t (mm) tényleges megnyúlás	t ₀ (°C) 4M/3. sz. (Régi 3. sz.) táblázatból t ₀ : az aktuális f-nél és n _t -nél adódó Δt	TSH számítása (°C) TSH = t ₀ + feszítés
-----------------------	----	--	---	---	---	----------------------------	--------------------------------	---------------------------	---	--	--	--	---

Sínfeszítés időpontja:	év	hó	nap	óra	perc	°C
Feszítő erő:	KN					
Záróhegesztés ideje:	év	hó	nap	óra	perc	°C
Hegesztési jegyzőkönyv sorszáma:						

.....sínfeszítő kezelőjea feszítési munkák irányítójahegesztést végző

6M/4. minta

MÁV Zrt. PVÜ. TK.

..... Osztály
..... Alosztály

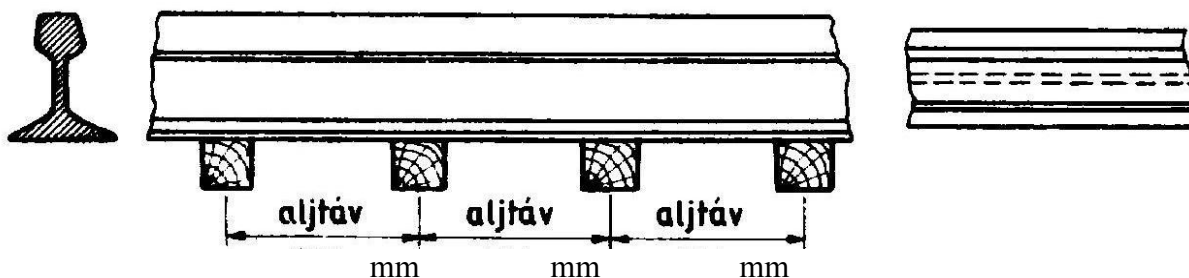
SÍNTÖRÉSI ADATLAP

1. A FELÉPÍTMÉNY KIALAKÍTÁSA: hézagnélküli, hagyományos, ragasztott kötés.
2. A TÖRÉS, REPEDÉS VAGY MEGHIBÁSODÁS HELYE A PÁLYÁBAN:
 - a) Vonal sorszáma: Megnevezése:
 - b) Állomásköz vagy állomás:
 - c) Kétvágányú pályán, jobb vagy balvágány: sz. áll. vágány,sz. kitérő
 - d) Nyíltvonal, átmenő fővágány, vonatfogadó fővágány, állomási mellékvágány
 - e) Sínszál: jobb, bal
 - l) Egyenesben, ívben (külső-, belső sínszálban)
 - g) Szelvénye:
3. A TÖRÉS, REPEDÉS VAGY MEGHIBÁSODÁS HELYE A SÍNSZÁLON:
 - a) Sínvégen vagy sín közbenső részén
 - b) Útátjáróban és annak 10 m-es környezetében
 - c) Hegesztésben, hegesztéstől m távolságra
(AT, dudor nélküli AT, ív, ellenállás, mobil hegesztőgéppel végzett ellenálláshegesztés)
 - d) Kitérőben (tősin, csúcssín, könyöksín, közbenső sín, csatlakozó sín)
 - e) Egyéb helyen:
4. A SÍN RENDSZERE: i, C, I, 44, 48, 54, 60
 - a) Gyártjegy és évszám:
 - b) Kopás: magassági kopás: mm, oldalkopás: mm
 - c) Sínminőség: normál, nagyszilárdságú, keményített fejű
5. A TÖRÉS, REPEDÉS VAGY MEGHIBÁSODÁS ADATAI:
 - a) A keletkezés valószínű időpontja: 20 év hó nap óra
 - b) A hiba felfedezése: hó nap óra perc
 - c) A hiba felfedezőjének neve:
 - d) Felfedezésekor: sínhőmérséklet: °C, léghőmérséklet: °C
 - e) Felfedezést megelőző legalacsonyabb hajnali sínhőmérséklet: °C
 - l) A hézagnélküli vágány tényleges semleges hőmérséklete: °C
 - g) Keletkezett hézag nagysága: mm
 - h) Keletkezett oldallépcső: mm, magassági lépcső: mm
 - l) A keletkezett törés teljes keresztmetszetben friss volt: igen-nem
6. A SÍNHIBA ORE SZÁMA:
7. LEERŐSÍTÉS: geós, nyíltlemezes, rugalmas, vegyes geós, egyéb:
8. FAALJAK HOSSZA: vagy a betonalj típusa:
szabványos aljbeosztás: mm

9. A SÍNHIBA VÁZLATA:

Keresztmetszet
Felülnézet

Oldalnézet



10. ALÉPÍTMÉNY ÁLLAPOTA: jó, közepes, rossz.

11. ÁGYAZAT SZENNYEZETTSÉGE: tiszta, közepes, erősen szennyezett, sáros.

12. A VÁGÁNY ÁTÉPÍTÉSÉNEK ÉVE:

13. A SÍNHIBÁT, UH VIZSGÁLAT SORÁN JELÖLTÉK-E: igen—nem, sorsz.:

A hiba környékén egyéb repedés, sínhiba vagy számozott, UH hibahely: van — nincs.

14. A hiba helyén (± 5 m-en belül) a törést megelőző gépi vágánymérés során rögzített süppedés max. mm, siktorzulás max. 1:

15. Az Alosztály szükségesnek tartja-e a speciális utólagos sínvizsgálatot: igen—nem, miért:

16. Egyéb megjegyzések a sínhibával kapcsolatban:

Kelt: 20 év hó nap.

.....
pályamester

.....
főpályamester

.....
szakaszmérn. vez.

A sintörési jutalom kifizetés engedélyezése:

Kelt: 20 év hó nap.

Engedélyezte:

.....
alosztályvezető

Megjegyzés: 1—12-es pontig minden egyes sintörésnél,
a 13—16 pontig a rovatokat csak a 15 évnél nem idősebb 48 és 54 kg/fm tömegű
sínek, illetve varratok törésénél kell kitölteni. 48kg/fm rendszerűnél kisebb sínek
esetében a 4/c, 5/d—h, 7., 10—15. pontokat nem kell kitölteni.

6M/5. minta

MAGYAR ÁLLAMVASUTAK Zrt.
Pályafenntartási Alosztály

Nyilvántartási sorszám:

.....
....., 20.....

MÁV Zrt. PVÜ. TK.
Pályalétesítmenyi Osztály

JELENTÉS

**a hézag nélküli felépítményben történt sín-, varrat-, ragasztott kötés, hevedertörés
(meghibásodás) helyreállításáról**

1. A meghibásodás helye:

- a) vonal vagy állomás:
- b) állomásköz vagy állomási vágány száma:
- c) vágány: -páros (jobb)- páratlan (bal)
- d) sínszál: jobb-bal
- e) szelvény:

2. A meghibásodás időpontja:

3. A helyreállítás adatai:

- a) a töréstől a helyreállításig eltelt idő alatt bekövetkezett legalacsonyabb sínhőmérséklet:
..... °C, legnagyobb hézag: mm
- b) a hézag nagysága közvetlenül a helyreállítási munkák megkezdése előtt:
..... mm °C sínhőmérsékletnél
- c) hegesztések adatai: szelvény heg. hézag csapolás időpontja sínhőmérséklet
1. hegesztés:szelvény,mm, év hó nap óra perc
2. hegesztés:szelvény,mm, év hó nap óra perc
- d) feszültségelosztás módja: törpedaru, talpgörgő,
- e) csavarok felengedésének kezdete: szelv. óra perc °C
vége: szelv. óra perc °C
- f) sínszál felemelésének kezdete: szelv. óra perc °C
vége: szelv. óra perc °C
- g) sínszál leeresztésének kezdete: szelv. óra perc °C
vége: szelv. óra perc °C
- h) csavar meghúzás kezdete: szelv. óra perc °C
vége: szelv. óra perc °C
- i) sínfeszítés kezdete: szelv. óra perc °C
vége: szelv. óra perc °C
- j) helyreállítás után a tényleges semleges hőmérséklet: °C

4. Záróhegesztés zsugorodási feszültségének elosztása

Időpontja:év hó nap.

Megjegyzés:.....

Kelt 20..... hó nap

.....
a helyreállítást vezető főpm. hegesztő pályamester szakaszmézn., vez.

6M/8. minta

...../20....

Tárgy:
Vágánykinyomódás,
-kivetődés.

Előadó:
Telefon:

MÁV Zrt PVÜ.
Pályalétesítmenyi Főosztály
Budapest

Jelentjük, hogy 20 év hó –n óra perckor
..... állomások között, vágányban
..... állomáson sz. kitérőben
vágánykinyomódás, vágánykivetődés történt, melynek jellemző adatai az alábbiak:

1. Alosztály:
2. Vonal:
3. Jobb — bal vágány, egyvágányú pálya
4. Szelvényszám:.....
5. A vágányban (kitérőben) a megengedett sebesség: km/h
6. Egyenes. R= m sugarú íves, átmeneti íves, egyenes, de ívtől 100 m-en belül, ez esetben ív előtt — után, attól m-re
7. Emelkedik — esik: ‰
8. Fékezési szakaszon — nem fékezési szakaszon
9. Homorú — domború lejtőrésen — nem lejtőrésen
10. Töltés — bevágás — szeletszelvény — terepszint
11. Nincs — van víztelenítés
12. Aléptípmény megfelelő — iszapos — agyagos — tözeges — vízszákos — egyéb hibás:
13. Hézag nélküli — hevederes illesztésű vágány
14. Sínrendszer:
15. Sínhossz: m
16. AT-, ET- hegesztések, ragasztott kötések szelvény száma 50-50 m-en belül:
.....
17. Alj: m hosszú talpfa, — típusú betonalj
18. Aljtávolság: szabványos cm, legnagyobb talált: cm
19. Az alj gyártási (telítési) évszáma:
20. Leerősítés:
21. Ágyazat: zúzottkő — bányakavics — salak, vastagsága: cm
22. Ágyazat széle az aljvégétől cm-ben: legkisebb:, legnagyobb:, átlag:
23. Kitérő rendszere:
24. 200 m-en belüli útátjáró — kitérő — híd — lejtőrés — utasperon — távolsága:
..... m.
25. Fékezési szakasztól — jelzőtől: m-re
26. Időjárás: derült — borult — felhős —
27. Semleges hőmérséklet 100—100 m-en belül: bal sinsz.: °C, jobb sinsz.: °C.
28. A tényleges semleges hőmérséklet változása legutoljára 100 m-en belül:
.....évhó nap

29. Sínhőmérséklet: °C, léghőmérséklet: °C.
30. Az napi legmagasabb sínhőmérséklet az esemény előtt:
..... °C órákor mérési helyen.
31. Hevederes illesztésű vágány záródási hőmérséklete: °C
32. Hevederes illesztésű vágányban a torlódási szakaszon az eseményt követő hajnalban °C sínhőmérsékletnél az illesztési hézagok nagysága mindkét irányban 100—100 m-ig: és a sínhosszak:
33. Hevederes illesztésű vágányban a legutóbbi hézag ellenőrzés időpontja: 20 év hó nap, ekkor szükségesnek látszott-e a hézagrendezés: igen — nem, végre lett-e hajtva: igen—nem.
34. A kihajlás alakja: fél hullám — hullám — másfél hullám — hullám
35. Húrhossz húronként: m
36. Nyílmagasság húronként: mm
37. Az eseményt a sz. vonat mozdonyvezetője — vonatvezetője — a pályaszolgálatától név beosztás észlelte és jelentette.
szolgálati hely
38. Helyszínrajzi vázlat a legközelebbi létesítmények feltüntetésével:
39. Ugyanezen a szelvényben korábban volt-e kivetődés vagy kinyomódás: igen — nem, ha igen, akkor mikor:
40. Ugyanezen a helyen, vagy attól 100 m-en belül már volt sintörés — varrattörés — ragasztott kötés, heveder törés — hibás sín kivágás — ragasztott kötés kivágás vagy beépítés
41. A kivetődés vagy kinyomódás oka (a fő okokat vörös színnel kell aláhúzni):
a) nagy — kis mérvű ágyazathiány az aljközökben — aljvégeknél
b) ágyazatmegbontással járó munka végzése (3 hónapon belül)
..... hó napjain, hó napjain:
fekszíntszabályozás — irányszabályozás — FKG — ágyazat átvillázás — ágyazatrostálás — aljcsere
c) ágyazattömörítés hiánya — szennyezett vagy sáros ágyazat
d) rossz aljak — az aljakban elhasználódott fabetétek
e) hevederes vágányban torlódott szakasz
t) alacsony tényleges semleges hőmérséklet — alacsony hőmérsékleten záródott hézagok
g) laza leerősítő szerkezetek — hiányzó leerősítések
h) fekszínhiba — vaksüppedés — irányhiba
i) két hegesztés, hegesztés és ragasztott kötés egymástól 5,4 m-nél közelebb van
j) kikopott (kivölgyelődött) hegesztés — elverődött ragasztott kötés — sín futófelületi hiba
k) biztonsági sapkák hiánya — biztonsági sapkák laza csavarjai
l) egyéb hiányosságok:
42. Kisiklás nem történt — történt, és pedig:.....
43. Forgalom kizárás nem volt, — volt, és pedig:
44. Bevezetett sebességkorlátozások:

45. Kisiklás esetén mely vonatok észlelték az irányhibát:
46. Kisiklás előtt utolsó áthaladó vonat: és személyzetének észlelése:
47. Ideiglenes helyreállítás (irányszabályozáson kívül): sínkivágás:mm —
hézagrendezés— locsolás — vágányszabályozás — ágyazatpótlás —
ágyazattömörítés— egyéb:
48. Egyéb megjegyzés, megállapítás: (túloldalra írandó)
49. Végleges helyreállítás:.....
..... 20 év hó nap.

Ellenőrizte:

.....
szakaszmézn. vez.

.....
osztályvezető

6M/14. minta

..... 20..... **Tárgy: Semleges hőmérsékleti zónán kívüli pályarész kialakítása**

Nyilvántartási szám:..... Előadó:

Telefon:/ –

Jelentjük, hogyvonalon

.....

..... **állomások között – állomáson –**
vágányban –

kitérőben – szelvények közt 20 év hó
napján

..... °C **tényleges semleges hőmérsékletet alakítottunk ki.**

..... **20 év hó nap.**

.....

aláírás

6M/15. minta

..... 20..... **Tárgy: Semleges hőmérsékleti zónán kívüli pályarész feszültségmentesítése**

Nyilvántartási szám:..... Előadó:

Telefon:/ –

Jelentjük, hogyvonalon

.....

..... **állomások között – állomáson –**
vágányban –

kitérőben – szelvények közt 20 év hó
napján

..... **óra közt feszültségmentesítést végeztünk.**

A kialakított tényleges semleges hőmérséklet: °C.

..... **20 év hó nap.**















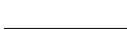
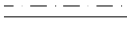


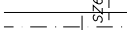



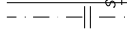

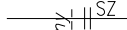
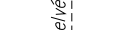
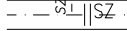

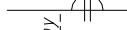
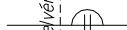
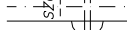

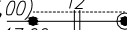
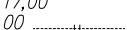
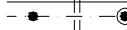
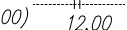

.....

aláírás

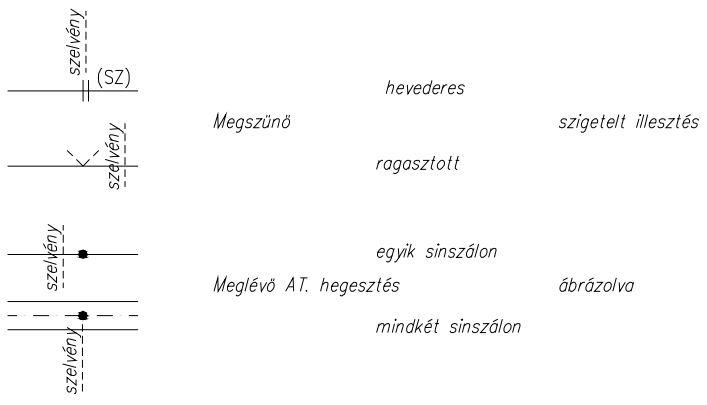
7. MELLÉKLET

A HEGESZTÉSI TERVEKEN ALKALMAZANDÓ JELÖLÉSEK

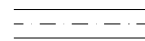
Jelmagyarázat

	AT záró hegesztés	
	AT közbelső hegesztés	
	hevederes illesztés	
	szigetelt hevederes illesztés	
	Tervezett hevederes szigetelt illesztés	
	ET hegesztés /villamos ellenállás/	
	Ragasztott szigetelt illesztés, Helyszíni szigetelés	
	Kitérők Gyári szigetelése	
	60 r. szigetelés sorszáma	
	60 r. szigetelés sorszáma	
	54 r. szigetelés sorszáma	
	54 r. szigetelés sorszáma	
	48 r. szigetelés sorszáma	
$\frac{60/54}{6+6}$	60/54 átmeneti sín 54/48 átmeneti sín	
	egy vonallal	
	Meglévő vágány	ábrázolva
	két vonallal	
	egyik sinszálon	
	Meglévő ellenállás hegesztés	ábrázolva
	mindkét sinszálon	
	egyik sinszálon	
	Meglévő hevederes illesztés	ábrázolva
	mindkét sinszálon	
	egyik sinszálon	
	Meglévő hevederes szigetelt illesztés	ábrázolva
	mindkét sinszálon	
	egyik sinszálon	
	Meglévő hevederes illesztés vezető átkötéssel	ábrázolva
	mindkét sinszálon	
	egyik sinszálon	
	Meglévő hevederes illesztés vezető átkötéssel	ábrázolva
	mindkét sinszálon	
	egyik sinszálon	
	Meglévő hevederes illesztés vezető átkötéssel	ábrázolva
	mindkét sinszálon	
	egyik sinszálon	
	Meglévő hevederes illesztés vezető átkötéssel	ábrázolva
	mindkét sinszálon	

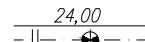
7M/1. ábra A hegesztési terveken alkalmazandó jelölések I.



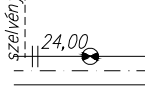
7M/2. ábra A hegesztési terveken alkalmazandó jelölések II.



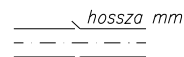
Tervezett sinszálak



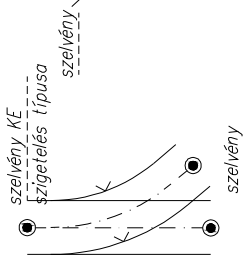
Tervezett hevederes szigetelt illesztés mindkét sinszálban védő illesztéssel



Tervezett hevederes szigetelt illesztés védő illesztéssel csak a bal sinszálban

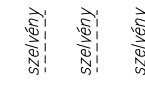


Tervezett dilatációs szerkezet

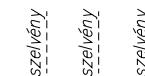
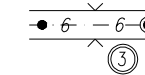


Tervezett gyárilag szigetelt kitérő AT záró hegesztésekkel

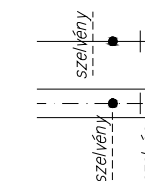
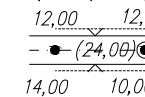
B.60 XI.



Tervezett szigetelés hegesztésekkel a szigetelés számának feltüntetésével

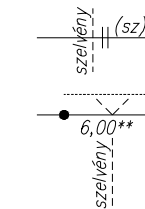


Meglévő vágányban utószigetelés elhelyezése a (rég) és új hosszak, a szigetelés számának feltüntetésével



egyik sinszálon

Tervezett AT, ET, hegesztés a szelvények feltüntetésével mindkét sinszálon ábrázolva

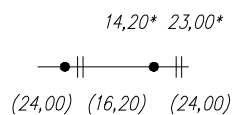


** Hevederes

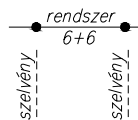
szigetelt illesztés megszüntetendő az új biztonsági berendezés üzembehelyezése után

** Ragasztott

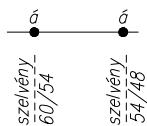
7M/3. ábra A hegesztési terveken alkalmazandó jelölések III.



* A sinvégek levágása után ellőállított hossz a sındarabot hossz irányban is mozgatva



Tervezett átmeneti sin beépítése



Tervezett átmeneti hegesztések

7M/4. ábra A hegesztési terveken alkalmazandó jelölések IV.

8. MELLÉKLET

AZ UTASÍTÁSBAN HIVATKOZOTT TÖRVÉNY, SZABVÁNYOK,
EGYÉB UTASÍTÁSOK, ELŐÍRÁSOK, RAJZOK
JEGYZÉKE

- [1] 2005. évi CLXXXIII. Törvény a vasúti közlekedésről
- [2] P-6152/2009 MÁV Főig. Ut. A munkaidő, teljesítmény elszámolás, a tárgyi eszközök, az anyagok kezelésének szabályai a Pályavasúti Üzletágnál
- [3] 112300/1977. KPM Vasúti Főosztály MÁV Vezérigazgatóság Utasítás használt kitérők minősítésére, javítására és újra felhasználására
- [4] P-4065/2004. PMLI. Technológiai utasítás. Zúzottkő ágyazat stabilizálása ragasztással
- [5] 1959 -1075 sz. rajz Aljkiosztás a hézagnélküli felépítményhez csatlakozó szakaszokon
- [6] 1964 -1075/a sz. rajz. Aljkiosztás a hézagnélküli felépítményhez csatlakozó szakaszokon
- [7] 1964 -1075/b sz. rajz. Aljkiosztás a biztosító berendezésbe bekötött állomások hézagnélküli felépítményhez csatlakozó szakaszain
- [8] MSZ EN 13674-1 Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. Sín. 1. rész: 46 kg/m és ennél nagyobb vasúti sín
- [9] 101336/1966. PHMSz. D. 54. sz. Előírás 38. fejezet Sínek kiegyenlített magassági kopása
- [10] MSZ EN 13230-1, -2, -4 Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. Vágány- és váltóaljzat betonból
- [11] MSZ EN 13481-1...8 Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. A sín rögzítésének követelményei.
- [12] 54,43 r. felépítmény. Sínvándorlást gátló GEO alátétlemez közbetétes sínleerősítéshez. Rajzszám 1638.
- [13] 54,43 r. felépítmény. Sínvándorlást gátló GEO alátétlemez közbetétes sínleerősítéshez. Rajzszám 1642.
- [14] MÁV Vezérigazgatóság 107518/1990.6.B. Rugalmas sínvándorlást gátló kengyel bevezetése
- [15] MSZ EN 13450:2004 Kőanyagok a vasúti ágyazathoz
- [16] MSZ EN 14730-1:2007 Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. A sínek alumíniumtermikus hegesztése. 1. rész: A hegesztési eljárások jóváhagyása
- [17] MSZ EN 14730-2:2007 Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. A sínek alumíniumtermikus hegesztése. 2. rész: Az alumíniumtermikus hegesztők minősítése, a vállalatok jóváhagyása és a hegesztések átvétele
- [18] P-1685/1998. PHMSZ. Sínhegesztések átvételi előírása
- [19] 43/1999.(VIII.4) GM rendelet. Hegesztési Biztonsági Szabályzat módosítása
- [20] MÁV-MI UIC 712 K. Sínhibák katalógusa
- [21] Ragasztott szigetelt sínillesztések elhelyezése új építés esetén. Rajzszám 1983.-1089
- [22] Ragasztott szigetelt sínillesztések elhelyezése utószigetelés esetén. Rajzszám 1983.-1089-1
- [23] Ragasztott szigetelt sínillesztések elhelyezése egyszerű és kettős vágánykapcsolásokban új építés és utószigetelés esetén. Rajzszám 1983.-1089-2
- [24] Utasítás a ragasztott szigetelt sínillesztések elhelyezésének újbóli szabályozására. KPM Vasúti Főosztály – MÁV Vezérigazgatóság. 101488/1983. 6.B.
- [25] MÁVSZ 2805-2:1997 Síndilatációs szerkezet 48 és 54 rendszerű felépítményhez. Beépítés és fenntartás

- [26] MÁVSZ 2805-1:1998. Síndilatációs szerkezet 48 és 54 rendszerű felépítményhez. Műszaki és átvételi előírások
- [27] VF/154/3/2006 sz. hatósági engedély csökkentett szorító hatású leerősítésekkel szerelt Csilléry-féle síndilatációs szerkezet beépítésére
- [28] Irányelvek beágyazott síndilatációs készülékek beépítésére. Hivatkozási szám: VC/9800025. Készítette: Holland Railconsult, 2000. április
- [29] Nagynyitású, VM rendszerű síndilatációs készülék műszaki leírása. Készítette: VAMAV Kft. Gyártmánytervezési Osztály
- [30] VM-D típusú iker-síndilatációs készülék műszaki leírása. Készítette: VAMAV Kft. Gyártmánytervezési Osztály
- [31] P-1693/2009. Felépítmény-karbantartó gépláncok technológiai utasítása.
- [32] 101337/1966. PHMSz. D. 54. sz. Előírás 51. fejezet. A vágányok építésénél és fenntartásánál mértékadó mérethatárok
- [33] Irányelvek beágyazott síndilatációs készülékek felügyeletére és karbantartására. Hivatkozási szám: DOB-NDG-00025621. Készítette: Holland Railconsult, 2000. április
- [34] D.5. Pályafelügyeleti utasítás. MÁV Zrt. 2006.
- [35] D.20. Előírások. Vasúti sínek hegesztése

9. MELLÉKLET

A HÉZAGNÉLKÜLI VÁGÁNYHOZ KAPCSOLÓDÓ
EGYÉB UTASÍTÁSOK, ELŐÍRÁSOK ÉS RAJZOK
JEGYZÉKE

Utasítás, rendelet, előírás

száma	tartalma
PHM. Ig. – 7. 122192/1960. 123392/1960.I.6 124115/1962.I./6.A.	Biztonsági kengyelek alkalmazása hézag nélküli vágányoknál Hosszúsínek szállítása közforgalmú kocsikon "C" kengyel, vagy Csiszér-féle sínvég összefogó kengyel alkalmazása esetén megengedhető legnagyobb sebesség Hézag nélküli vágányok és összehegesztett kitérők fenntartása Használt sínekből előállított hézag nélküli állomási vágányok csatlakozása
105079/1963. I./6. B KPM. Gy. 1776140/1963. I/6. Gy. 138.26/1964. I./6. 130848/1964.I/6.A. 101601/1965.I.6.	Sínhegesztések végrehajtása hideg időjárás esetén Összehegesztett kitérők kivágása hézag nélküli pályából Hőmérsékleti feszültségek megszüntetésére vonatkozó eljárás bevezetése a hézag nélküli vágányban
117455/1968.6.A.	Elvi kivitelezési utasítás a hézag nélküli vágányok felépítménycseréjénél az összehegesztett sínek bontására
KPM 110624/1969.6.A 125170/1969. KPM. V.F. 6.B. KPM.116343/1970. 6.A	120 m hosszú sínek vágányközben történő tárolása Görgős sínemelő készülék használata feszítelenítésnél Ágyazat kialakítása HN pályákon, a 600 m-nél kisebb sugarú nyíltvonali szigetelt pályarészekon
KPM. 108412/1971. 6.B. 116642/1973. 6.A KPM. 100703/1976.6.B KPM. 116643/1973.6.A 112720/1976.6.A. Gy.142-5235/1976 6.B. 1979.-1632 Gy.142-2308/1979.6.B.	Sín-és léghőmérséklet mérése hézag nélküli pályákon Írányelvek a sínfeszítő berendezés alkalmazására Hézag nélküli pályába behegeszthető sínek hosszának a szabályozása Írányelvek a szigetelési, sínkiosztási és hegesztési tervek készítéséhez 54 rendszerű felépítményhez ideiglenes szigetelt heveder alkalmazása Kinyomódott, kivetődött pályarészek felülvizsgálata Csilléry-féle dilatációs szerkezet általános elrendezése Meleg időjárás hatására bekövetkező vágány meghibásodások megelőzése
114042/1981.6.B 106196/1982.6.B	HN vg. építése kissugarú ívekben biztonsági sapkákkal Sínvándorlást gátló geo alátétlemez bevezetése közbetétes sínleerősítéshez
101488/1983.6.B	Utasítás a ragasztott szigetelt sínillesztések elhelyezésének újbóli szabályozására
103282/1983.6.B. 111204/1983.6.B. 105780/1985.6.B. 108294/1985.6.B. 106274/1988.6.B. 107650/1986.6.B	Hegesztett pályasínek gyártási és szállítási feltételei Szorítócsavarok meghúzásának szabályozása Műanyag szigetelőbetétes sínillesztési mód. Semleges hőmérsékletmérési eljárás (erőmérős) AT hegesztések végzése Ideiglenes előírás a GTI ragasztott szigetelt sínillesztések alkalmazására
PHM. Ig. – 303.101005/1989. 107518/1990.6.B. PHM. Ig. – 314.100506/1990. 102749/1990. 6.B. 109772/1990.6.A.	Műanyag hevederes szigetelt sínillesztés alkalmazása Rugalmas sínvándorlást gátló kengyel bevezetése Ragasztott szigetelt sínillesztések helyszíni kialakításának technológiája P.C. Wagner módszerrel. Kiegészíti a 101548/1991. sz. utasítás Hézag nélküli vágány kialakítása UIC 60 rendszerű sínekkel Hézag nélküli vágány feszültségmentesítése alacsony sínhőmérsékleten, feszítőberendezés nélkül
101142/1994.PHMF.A. 102876/1994. PHMF.A. Gy.136-15/1994.PHMF.A. 101675/1994 PHMF 102724/1994	Végrehajtási utasítás PC. Wagner sínhegesztési eljárásokhoz Széles AT hegesztési eljárás alkalmazása Hegesztési varratok szemrevételezéssel történő vizsgálata. Hegesztések Minőségi Átvételi Szabályzata Síntörés és ultrahangos sínvizsgálat adatainak feldolgozása

Utasítás, rendelet, előírás

száma	tartalma
102876/1994. PHMF.A 103689/1994. PHMF.A	Széles AT hegesztési eljárás alkalmazása Széles AT hegesztési eljárás alkalmazása. A 102876/94.PHMF.A. sz. rendelet 1.pontjának módosítása
Gy.136-66/1994.PHMF.A. 100966/1996 PHMSZ 104575/1996.PHMSZ.A. 104649/1996 MÁVSZ 2485-2:1996 sz. Gy.2018-58/1996. PHMSZ.A. Gy.2018-27/1997. PHMSZ.A.	Feltöltő hegesztések technológiai utasítása. SmF-U hegesztési eljárás alkalmazása GTI r. helyszíni kialakítású ragasztott kötések alkalmazása D.20. Műszaki Útmutató Aluminotermikus sínhegesztés Nagyvasúti sínek villamos ellenálláshegesztése Hegesztő adagok felhasználása
Gy.2018-27/1997. PHMSZ.A. P-1685/1998. PHMSZ. P-5487/1998. PHMSZ.A. Gy. 618-11/1998 PHMSZ A Gy.618-34/1998.PHMSZ P-893/1998 PHMSZ.A. P-2246/1998.PHMSZ.	Hegesztő adagok felhasználása 1. sz. módosítása Sínhegesztések átvételi előírása Sínhegesztések átvételi előírásainak 1. sz. módosítása Hegesztés fagypontra Sínfeszültség mérés hézagnélküli vágányban 54.r. műanyag hevederek alkalmazása Technológiai Utasítás mozgó ellenállás-hegesztőgéppel végzendő sínhegesztésekre
P-3064/1998.PHMSZ.A. MÁVSZ 2485-3:1999 sz. P-3858/1999. Gy. 618-21/1999. PHMSZ.A. P-4421/1999. PHMSZ. Gy.618-30/2000.PHMSZ. Gy.618-52/2000.PHMSZ. P-3766/2001. PHMSZ. P-6139/2001. PHMSZ.	RAILTECH sínhegesztési technológia alkalmazásának engedélyezése Vasúti sínek és kiterőalkatrészek javító-, felrakó hegesztése MT „S” szigetelt gyorskötés alkalmazása Igazolt hegesztők ALUTHERM sínhegesztési eljárás alkalmazási engedélye Hegesztések tűrése AT hegesztések végzése meleg időben Railtech AP 25 sínhegesztési technológia Semleges hőmérséklet mérése hézagnélküli vágányokban. Átvételi mérések
P-9595/2001. PHMSZ. Gy.618-27/2001PHMSZ. 618-35/2001.PHMSZ.A. Gy.618-38/2001.PHMSZ 618-73/2001.PHMSZ.A. P-5091/2002. PHMSZ.	Semleges hőmérséklet mérése hézagnélküli vágányokban, átvételi mérések 1. sz. módosítás Hosszúsínek jelölése Lángvágás Átvételi mérések hézagnélküli vágányokban Sínek lángvágása Minőségügyi tervek (Elektrothermit típusú aluminotermikus sínhegesztésekhez)
P-5282/2002. PHMSZ. P-6590/2002.PHMSZ. Gy.618-36/2002. P-2567/2003. PMLI	Kiegészítés a Sínhegesztések Átvételi Előírásaihoz Engedély éjszakai hegesztésre Sínhőmérséklet regisztrálás Minőségügyi terv MÁV 48, UIC 54 és 60 r vasúti sínek átmeneti hegesztéséhez
P-8331/2003 PMLI PGO P-8704/2003.PMLI PGO P-9638/2003.PMLI P-3411/2004 MÁV Rt. PMLI P-4290/2004. PMLI P-4291/2004. PMLI.	HIDROPRESS-S jelű ragasztott szigetelt sínillesztés alkalmazása Ragasztott szigetelt kötések minőségi problémái 60 rendszerű hézagnélküli vasúti felépítmény Utasítás a használt felépítményi anyagok minősítési eljárásáról
P-4815/2004.PMLI. P-9511/2005.PMLI. 15/2005 Vezérigazgatói utasítás	Utasítás UH sínvizsgálatok végrehajtására Technológiai utasítás. Csúcssínek, félváltók javítása felrakó hegesztéssel Éjszakai hegesztések MTH-P jelű ragasztott szigetelt sínkötések használata A 120-130 m hosszú sínek szállítására és a vágányba történő lerakására vonatkozó kezelési és technológiai utasítás

10. MELLÉKLET

AZ UTASÍTÁSBAN HIVATKOZOTT, ILLETVE A HÉZAGNÉLKÜLI VÁGÁNYHOZ
KAPCSOLÓDÓ
EGYÉB UTASÍTÁSOK, ELŐÍRÁSOK ÉS RAJZOK
MÓDOSÍTÁSAI

