

TARTALOM

Vörös József – Köszöntő	1
Pál László – Térinformatikai fejlesztések a MÁV Zrt.-nél (2. rész)	2
Virág Tamás – A pályavasúti internet portál bevezetésének tapasztalatai	6
Kiss Józsefné – EU-előírások bevezetésének a háttere	10
Evers Antal – Vasúti hidak az európai szabványokban	15
Frányó Ferenc – Hazai Notified Body tevékenység a vasútnál	18
Dr. Horvát Ferenc, dr. Pintér József – Hézagnélküli vágányokkal kapcsolatos előírások korszerűsítése	22
Dr. Kormos Gyula – Egy vonatkisiklás a pályás szakértő szemével	26
Dr. Erdősi Ferenc – Lengyelország vasúthálózatának fejlődése a függetlenség visszaszerzése után	36

INDEX

József Vörös – Greeting	1
László Pál – Geographical Information System development at MÁV Co.	2
Tamás Virág – Experience of establishment of infrastructure internet portal	6
Mrs. József Kiss – Background of the introduction of EU's instructions	10
Antal Evers – Railway bridges in European Norms	15
Ferenc Frányó – Activity of domestic Notified Body at railways	18
Dr. Ferenc Horvát, Dr. József Pintér – Updating of instructions in connection with CWR	22
Dr. Gyula Kormos – A train derailment by the eyes of a railway expert	26
Dr. Ferenc Erdősi – Development of the railway network of Poland after regainment of independence	36

Köszöntöm kedves olvasóinkat idei első számunk megjelenése alkalmából

Ötödik éve, hogy új a rcuallal jelenik meg a Sínek Világa szakmai folyóirat. Úgy értékeljük, hogy a váltás jól sikerült. Egyrészt azért, mert a korszerű t ördelési és s n yomdatechnikának köszönhetően e gy-egy old al n égszer a nyi információt t artalmaz, m int k örábban, m ás-részt v askosabb l ett a l ap. R eméljük, h ogy mindezt tartalommal is megfelelően töltjük ki. Ha a húsz évvel ezelőtti számba belelapozunk és átengedjük magunkat az emlékeknek, akkor azt tapasztaljuk, hogy családiasabb hangulatot, más gazdasági környezetet, talán több szakmaiságot sugároznak az elsárgult lapok. A folyóiratnak óriási összetartó ereje volt. Segítette a szakmai ismeretek egységes a lkalmazását, a z ú j m egoldások mielőbbi átadását, a „családon” belüli események hírül adását és nem utolsósorban a kiváló szakemberek megismerését cikkíróként is. Valóban, az utóbbi húsz esztendőben sok minden megváltozott. A vasutasok nagy családjából többen önállóvá lettek, önálló családot alapítottak. Az otthon maradtakat többször átszervezték, költöztették, új feladatokat kaptak, illetve a régi megszokott feladatokból többet elvittek az újonnan alakult szervezetek, családi hasonlaltal élve, a „gyerekek”. Az építmény, amelynek gondozása a család legfőbb feladata volt, javarészt elöregedett. Kihasználatlanná vált, le kellett bontani vagy várjuk, hogy magától összedőljön. Közben persze helyenként csinosodik és megújul, még ha nem is olyan ütemben, mint ahogy azt a családtagok szeretnék. Az ilyen helyzetben még nagyobb szükség van arra az összetartó erőre, amit lapunk kezdetől fogva képvisel. Ezért kíséreljük meg lapról lapra tájékoztatni kedves olvasóinkat a szakszolgálatnál történt legfrissebb eseményekről, fejlesztésekről, új szervezési, szervezeti intézkedésekről. Ezért törekszünk minden új elképzelésről beszámolni. Igyekezzünk a MÁV valamikori pályafenntartási szolgálatából kivált, ma már önálló szervezetek munkáját bemutatni. A régi számok hasznos rovatait folytatva a balesetek tanulságait közreadni. Persze az elődökről sem felejtkezünk meg, és Visszatekintés rovatunkban felidézzük, amire büszkéek lehetünk. A kor elvárásainak megfelelően a MÁV Zrt. dolgozói ma már a Pályavasúti Intranet hálózaton olvashatják a Sínek Világát, és terveink között szerepel, hogy önálló honlappal lépünk a nyilvánosság elé. Reméljük, hogy a digitális technika mellett a nyomtatásban megjelent lapszámok ugyanolyan megbecsült darabjai lesznek olvasóinknak, mint ötven évvel ezelőtti elődei. Ezekkel a gondolatokkal kívánunk minden jót a 2010-es évhez, amelynek sikerességéhez, lapunk lehetőségeit is kihasználva, szeretnénk hozzájárulni.

Vörös József
felelős szerkesztő



Térinformatikai fejlesztések a MÁV Zrt.-nél

(2. rész)

Pál László

központvezető

MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág

Pályalétesítményi Központ

✉ pall@mav.hu

☎ (1) 201-0928

A cikksorozat első részében ismertettem a MÁV Zrt. térinformatikai rendszerének döntési pontjait, röviden bemutattam a GNSS technológia alapjait, a felmérés módszertanát, a feladat meghatározását és annak erőforrás-szükségletét. Ezúttal az MTR-PTM modul adatrendezési feladatait tárgyalom részletesebben.

Az adatrendezés egyik fő célja, hogy a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág nyilvántartásában lévő, földterülethez kötött – földfelszínen mérhető, épületen kívüli – tárgyi eszközök, illetve tartozékaik, valamint az egyéb műszaki eszközök nyilvántartását a térbeli elhelyezkedésük információjával betöltsse a MÁV Térinformatikai Rendszerbe (MTR-be). A koordinátákat az Egységes Országos Vetületi Rendszerben (EOV) rögzítjük, így a földhivatalokkal, önkormányzatokkal, alvállalkozókkal stb. szükséges közös tevékenységek, munkák egyszerűbbé, gyorsabbá válnak. Az x és y koordináták a térképen megjeleníthetők, a magassági (z) koordinátát leíró mezőben tárolja a rendszer.

Objektumok

A felmérési munkát megelőzően az egyes szakmai területen (pálya, híd, forgalom, távközlés, erőáram, biztosítóberendezés, ingatlan) dolgozó munkatársak összegyűjtötték és táblázatokba rendezték a felmérendő objektumokat. A táblázatok a felmérendő eszközökön kívül (jelzők, kitérők, oszlopok, vágányok, épületek stb.) tartalmazták a helyszínrajzi jelöléseket (jelkulcs) is. Az elkészült „termék” a rendszer programozását végző vállalkozó feldolgozta, kiegészítette a számítógépes adatbázisba rendezéshez szükséges adatokkal, mint például az objektum kódja, rajzrétteg neve stb. Ezzel előállt egy objektumlista, amelyben definiálták a leendő térinformatikai rendszerben rögzítendő valamennyi eszközt. Az objektumok különböző leíró adatokkal,

ügynevezett attribútumokkal is rendelkeznek, és ezekkel együtt kerülnek nyilvántartásra.

Az adatgyűjtés szempontjából kétféle attribútumot különböztetünk meg:

- a mérés során hozzárendelt,
- utólagosan feltöltött.

Helyszínen hozzárendelt attribútum lehet például egy jelző típusa vagy egy vágányzáró sorompó nyitási iránya, utólag feltöltött például egy kitérő leltári száma vagy egy épület helyrajzi száma. Az objektumok és azok attribútumai lehetővé teszik a felmérendő eszközök EOV koordináta szerinti nyilvántartásba vételét.

A terepi mérések során ez a nyers és igen terjedelmes objektumlista közvetlenül nem használható. A listába rendezett több száz eszköz a terepen használt vezérlőegységben nem kezelhető, ezért volt szükség a mérési igényeknek megfelelő kódtábla kialakítására.

A mérési kódtábla

A mérési kódtábla (1. ábra) lehetővé teszi és rendszerezi az objektumlistában felsorolt rendkívül nagyszámú eszköz terepi felmérését. A GNSS vevő szoftvere a leíró adatokat a főködnek megfelelően, csoportosítva jeleníti meg. Vagyis, ha a felmérésvezető például épületet szeretne rögzíteni (2. ábra), akkor kiválasztja az épület kódot, és csak az épületre vonatkozó adatokat tartalmazó beviteli mezők jelennek meg. A mérés gyorsítása érdekében előre definiált attribútumokat határoztunk meg, amelyeket legördülő menüből lehet kiválasztani.

Ezzel egyrészt jelentős mérési idő takarítható meg, másrészt lehetővé teszi a felmért állományok automatizált feldolgozását, s ezáltal kiküszöböljük a manuális bevitelből eredő hibákat.

Nézzünk egy példát, egy szelvénykő felmérését:

kód: JELZO_KOVEK – jelentése: a „jelző kövek” főköd alatt található eszközt mérünk fel.

attribútumok:

AZONOSITO: ide kell beírni szelvénykő esetén a szelvényszámot.

TIPUS: SZELVENYKO: itt határoztuk meg, hogy pontosan milyen objektumról van szó.

A többi attribútum, amit a helyszínen nem kell, illetve nem lehet hozzárendelni, utólag kerül felvitelre, ezek a felmérésvezető számára meg sem jelennek.

A nyers mérési állományok formátuma közvetlenül nem tölthető be a Térinformatikai Rendszerbe, ezért szükség volt egy közismertebb és a későbbiekben is jobban használható formátum alkalmazására, amely – a MÁV-nál meglévő AutoCAD szoftverek miatt – a DWG-formátum lett. A mérőműszer szoftvere képes konvertálni a felmért állományt ebbe a formátumba.

A rendszer működése

1. Új felmérés indítása

A mérőcsoportok a PV Területi Központokhoz vannak hozzárendelve, számukat az általuk kezelt vonalak mennyisége szerint határoztuk meg. A mérési feladatokat a területi mérési koordinátor kezeli – egy WFM (Workflow Manager – Munkafolyamat-vezérlő) rendszer segítségével, amely az adatrendezési ügyek teljes folyamatát végigköveti.

A WFM alkalmazás célja, hogy a felhasználó számára egységes informatikai keretet nyújtson az MT2 projektben definiált adatrendezési feladatcsoportokban elvégzendő feladatok dokumentálására.

Táblázat

Folyamat megnevezése	Aktuális témafelelős
Új ügy indítása	mérési koordinátor
Térképi feldolgozás, felmérés, utófeldolgozás	felmérésvezető
Objektum attribútum feltöltése	felmérésvezető
Szakterületi jóváhagyás	szakterületi jóváhagyók
Topobase* élesítés	felmérésvezető
Ellenőrzés és feladatlezáras	mérési koordinátor
Attribútum ellenőrzése	mérési koordinátor
Ügy lezárása	mérési koordinátor

*Topobase: Kétdimenziós térképi alaprendszer

A rendszer támogatja az adatrendezésben értelmezett állapotváltási események nyilvántartását, a kezelésbe vett adatentitások tulajdonságainak rögzítését, valamint a feldolgozási folyamatban automatikusan (programozottan) változó ügylapok földrészletekhez kapcsolását. A WFM elérése a MÁV intranet hálózatán keresztül lehetséges. Folyamatának, lépéseinek, felelőseinek egyszerűsített táblázata a következő: (lásd a táblázatot).

Az első lépésben a mérési koordinátor kiválaszt egy területet, és kiosztja a felmérésvezetőnek. A felmérésvezető megkapja a terület jelenlegi nyilvántartott rajzát DWG-formátumban, és betölti a műszerbe a mérés megkezdése előtt. Ez a rajz (jobb esetben) tartalmazza az ingatlan-

nyilvántartási rendszerben tárolt, az aktuális helyszínen található MÁV-ingatlanok határait is. A felmérést, néhány különleges helyzettől eltekintve, ezeken a határokon belül kell végezni. Szintén koordinatori feladat – a többi térinformatikai felmérésben részt vevő szakággal egyeztetve – a méréstámogatók, valamint a figyelő - örök koordinálása.

A méréstámogatók a különböző szakterületek mérés helyszínére delegált munkavállalói, akik a felmérésvezető rendelkezésére állnak a saját szakági objektumaik beazonosításában, illetve az azokkal kapcsolatban felmerült kérdések megválaszolásában.

Egy műszerre általában két-három kiépített felmérő jut, ők egymás között

beosztják, hogy mely napokon ki végzi a felmérést és ki az utómunkákat, illetve a harmadik általában tartalék. A felmérő csoportok a mérési területen gépkocsival mozognak.

2. Objektumok fajtái, felmérés, utófeldolgozás

A felmérendő objektumok három alaptípusát definiáltuk: pont, vonal és poligon.

- **Pont:** azon objektumokat tekinthetjük pontszerűnek (pl. kisiklasztó saru), melyeket egy jellemző ponttal le tudunk írni. Ebbe a pontba szúrják be az objektum ábráját (a jelkulcsot).
- **Vonal:** ebbe a kategóriába azok az objektumok kerültek, amelyek vonalszerűen vannak ábrázolva a rendszerben (pl. vágánytengely), és pontokból állnak össze.
- **Poligon:** az ábrázolt objektumok mérés-technikailag megegyeznek a vonalas objektumokkal (mert vonalakból állnak), annyi különbséggel, hogy az utolsó pontnál nem vonalzárást, hanem poligonzárást kell végezni (pl. épület).

Mivel több felmérendő objektumnak is lehet azonos koordinátája, ezért a mérések megkönnyítése érdekében úgynevezett többszörös kódokat alkalmaztunk. Ilyen lehet például egy oszlop és a rajta elhelyezett egyéb eszközök (térvilágítás, hangszóró, transzformátor stb.). A többszörös kóddal felmért objektumok kapcsolatát is ábrázoljuk az MTR rendszerben. Ezeknek a kap-

UTATJARO	AZONOSITO	<beírt szöveg>	
/ pont	MER_POZ	FELSOROMPO	félsorompó
		FENYSOROMPO	ténysorompó
		LABIRINTKORLAT	labirintkorlát
		TELJ_KIEG_FENYJ TELJ_SOROMPO EGYEB	teljes sorompót kiegészítő fényjelző teljes sorompó egyéb
	SOROMPO_AZONOSITO	<beírt szöveg>	
	MEGJEGYZES	<beírt szöveg>	
VGTG	VAGANYSZAM	<beírt szöveg>	
/ vonal	NYOMTAV	NORMAL	normál
		KESKENY	keskeny
		SZELES	széles
		FONODOTT KOMBINALT	fonódott kombinált
VGTGPONT	MER_POZ	13KHZ_SINARAMKOR	13 kHz sínáramkör
/ pont		BALIZ	baliz
		DILAT_SZERK	dilatációs szerkezet
		FORDITOKORONG	fordítókörong
		HATARATKELES	országhatár
		HONFUTASJELZO	hőnfutásjelző
		RAKMINTA	rakminta
		SARUKIDOBÓ	sarukidobó
		SIKLASZTO_HELYSZ	siklasztósaru - helyszíni állítású
		SIKLASZTO_KOZP	siklasztósaru - központi állítású
		SINERINTO	sínéríntő
		SINKENO	sínkenő
		SINR_VALT	átmeneti sín
		SZIG_SIN_KOTES	szigetelt sín kötés
		TENGELYSZAMLALO	tengelyszámláló
		VAGANYVEG	vágányvég
		VAGANYZARO_SOROMPO	vágányzáró sorompó
		VONATVEG_FIGYELO	vonatvég figyelő

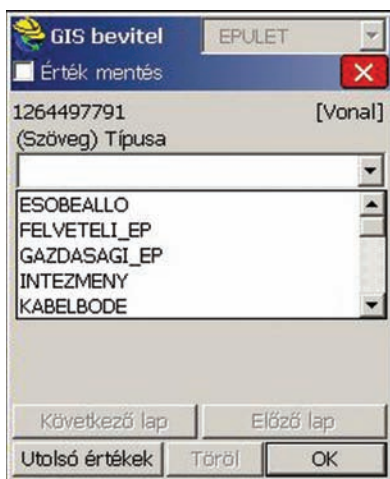
1. ábra. A mérési kódtábla részlete

Summary

Processes and tasks of data settlement modul are made known by me in this article. Aggregate and treatment of measuring objects were first steps of this working. The measuring code-plate was produced from objectlist that is already suitable to stoking into measuring instrument and the performance of measuring. Complete and consecutive process of measurment could be known, we can follow trough the assistance WFM system. I inform about types of objects and could be know the collectobjects. Subsequentli treatment of measuring data and filling up the attribution data are very important. The article touch upon licence ratification and in some sentences refers to developments in the future.

csolódó objektumoknak a felmérése és szerkesztése külön szabályok alapján történik. A kapcsolódó objektumok nem mozdulhatnak el egymásról a felmérés vagy a feldolgozás során. Későbbi elmozgatásuk vagy a kapcsolat bontása speciális jogosultsággal végezhető. Sokszor előfordul, hogy a fenti objektumok több szakmához tartoznak, a logikai kapcsolat az ábrázolásban is nyomon követhető.

Gyakori a többszörös kód használata a vágánytengelyen és a vágányon elhelyezett objektumok esetében is. Alapszabály, hogy ilyen speciális objektum mérésekor először a vágánytengelyt rögzítjük, majd a speciális objektum kódját (többszörös kóddal) a rögzített pontba felvisszük. A kitérő kezdeti pontjában például mérendő a vágánytengely pontja, majd az induló vágánytengely vonalas objektum indítandó és a kitérő eleje is megadandó ugyanabban a mért pontban. A többszörös kód beállítását a műszer használati utasítása tartalmazza, illetve a műszerkezelői oktatás tananyaga is volt.



2. ábra. Épület típusának kiválasztása a képernyőn

Bizonyos esetekben a felmérők nem tudják pontosan beazonosítani az objektumot. Ilyenkor, hogy lehetőleg ne kelljen ismételt kimenni a helyszínre, az objektumról köztes állapot készül. Az átmeneti/kvázi objektum az úgynevezett gyűjtő-

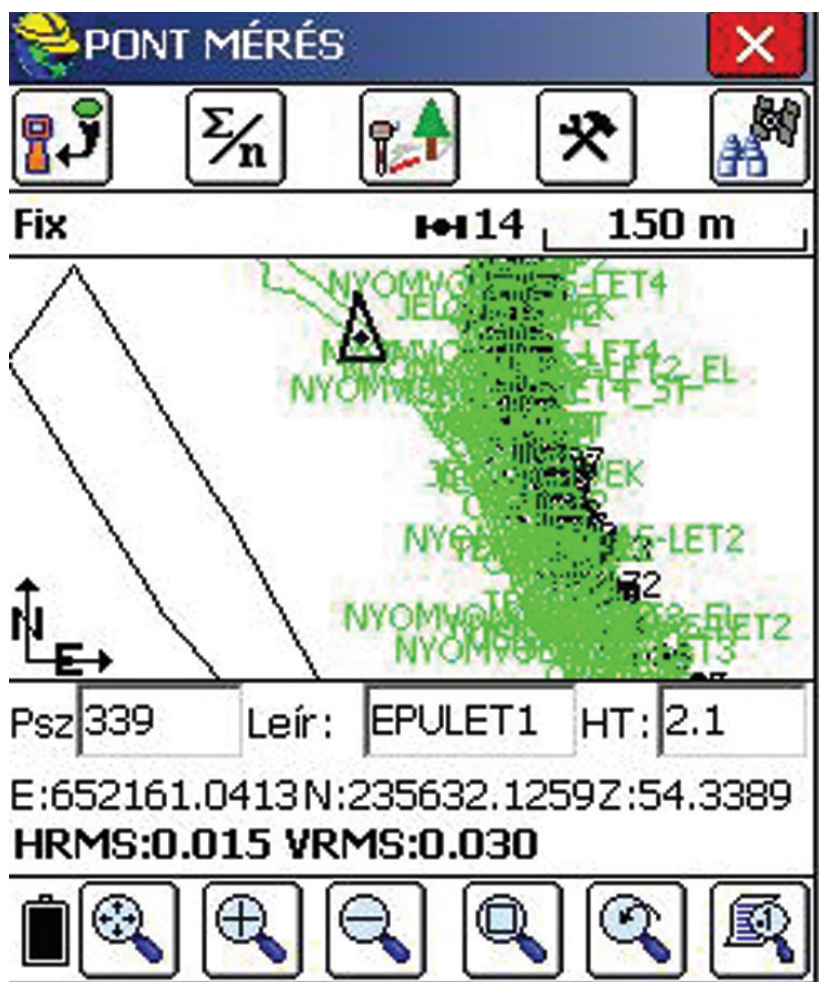
objektum. Cél, hogy a gyűjtőobjektum utólagos adatainak pontosításával a „valóságos” objektum előállítható irodai környezetben, a mérés ismétlése nélkül. A bizonytalan esetek rögzítésére a felmérők digitális felvételt készíthetnek, amit az adatfelvitelkor az objektumhoz csatolhatnak. A fénykép számát méréskor a megjegyzés rovatba kell beírni, tehát a fényképet még a mérés előtt el kell készíteni.

Gyűjtőobjektumból két típust határoztunk meg. Az első típus (1. típusú gyűjtő), amikor a felmérő csapat csak azt tudja eldönteni, hogy melyik szakterülethez tartozik az objektum, ezért azt „ismeretlen kód”-dal látja el. Ilyen objektum nem vihető be a datfeldolgozás során az MTR rendszerbe. A feldolgozás első lépése az objektum pontos meghatározása – a szakági támogatás segítségével –, majd az objektum helyett ugyanarra a helyre a pontosított objektum felvétele.

Amikor a felvételi pontatlanság egy kódcsoponton belül lép fel, akkor van szükség az úgynevezett 2. típusú gyűjtő használatára. Ez a típus szerepel a kódtáblában – mint gyűjtőazonosító –, feldolgozás során bekerülhet az MTR-be, de az objektumot egy speciális jelkulccsal ábrázoljuk. A csoporton belüli fő tulajdonság meghatározásakor a 2. típusú gyűjtőobjektum a tényleges objektum képét felveszi. Ez a művelet egyszerű adatbevitellel vékony kliens felületen elvégezhető, nem szükséges hozzá a Topobase szerkesztőfelület.

Az eddigi munkák során az épületek felmérése is sok bizonytalanságot hozott a helyszínre. Az épületek közelében a műholdvételei lehetőség gyakorta rossz, a környező, gyakran előforduló növényzet a mérést tovább nehezíti. Ezeknek a pontoknak (melyek az azonosítás helyén nehezen mérhetők vagy nehezen megközelíthetők) a mérésére használjuk az úgynevezett külpontos mérési eljárást. Ilyen eljárással mérhetők a műholdvétele szempontjából „fedett” épületsarkok, de kerítésen belüli vagy növényekkel körbenőtt objektumok akár nagyobb távolságból is. A külpontos mérés elvégzéséhez mérőszalag és lézeres távmérő áll rendelkezésre.

A Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) Magyarország teljes területén 95 százalék feletti rendelkezésre állással garantálta a korrekciós jelek használatát. A gyakorlatban a felhasználás, az előre kommunikált, rövid leállások kivételével, jól működik, a tényleges rendelkezésre



3. ábra. Nyers mérési állomány



4. ábra. Állandósított állomány

állási mutató 99 százalék feletti. Az előzetes vizsgálatok alapján a FÖMI-szolgáltatás elérhetőségének hiánya minimális problémát, illetve koordinációt igényel, amit a területi központok és a folyamatos helpdesk szolgáltatás a mérőcsoportokkal együtt kezelni tud.

A GPRS adatátvitel az ország területének csak kis részén nem megfelelő, ezért várhatóan lesz néhány tíz, esetleg száz kilométer, ahol hagyományos geodéziai eljárást kell alkalmazni. Az eddig eltelt több hónapos mérési tapasztalat alapján jelentős lefedetlen területekkel nem találkoztunk, se a GPRS-, se a FÖMI-szolgáltatás részéről.

A napi felmérés végeztével a műszerből kinyert DWG-formátumú állományt be kell tölteni a rendszerbe. Ehhez a mérési adatokat át kell alakítani az informatikai rendszer által várt formátumba. Gya korlatilag itt történik a felméréskor használt kódlista és az objektumlista megfeleltetése. A fent említett konverzió végrehajtására a MÁV Zrt. alvállalkozója kifejlesztette a DigiRail 4 nevű szoftvert. A DigiRail 4 alkalmazásmódul alapvetően a helyszíni adatfelmérésből származó adatok rendszerbe töltésére szolgál. Másodlagos feladata a későbbiekben átépítésre kerülő műszaki eszközök alapstandardformátumban előállított megvalósulási terveinek a rendszerbe töltése lesz.

A helyszíni felmérés és az utófeldolgozás eredményeként előállított állományon a rendszerbe töltés előtt több automatikus és félautomatikus műveletet kell végrehajtani.

A DigiRail 4 standardizálás funkciócsoport feladata az utófeldolgozás meghatározott formátumú eredményeként előállított rajzállomány MTR2 alapstandardban definiált szerkezetre történő átalakítása. Ezt nevezzük standardizálásnak. A segédfunkciók

meghatározott algoritmus szerint végzik el a műveleteket. A nyers mérési állományt a 3. ábra, a standardizált állományt a 4. ábra mutatja.

3. Objektum attribútumadatok feltöltése

A standardizálás után a még hiányzó attribútumértékek kitöltése következik. Ezeknek az adatoknak a kitöltéséhez is segítséget ad a DigiRail 4 modul, mert az ismert adatokkal részben automatikusan feltölti a táblákat. Ezt követően áll elő az állomány, amely illeszthető az MTR2 rendszerhez.

A feltöltést vastag klienssel kell elvégezni.

A fentiek után a felmérésvezető ellenőrzés céljából továbbadja az ügyet a szakterületi jóváhagyónak.

4. Szakterületi jóváhagyás

A szakterületi jóváhagyó szerepkörrel rendelkező felhasználók felülvizsgálják a felmért állományokat. Amennyiben hibát találnak, azt jelzik a felmérésvezetőnek, aki köteles azt kijavítani. Az egyes szakmai területi jóváhagyók a felmérés jóváhagyását, illetve elutasítását külön-külön végzik, de látják más szakterületi jóváhagyók döntéseit is.

A rendszer követi az egyes döntések eredményét, ennek függvényében automatikusan lépteti tovább a folyamatot, ha mindenki jóváhagyta az állományt.

A folyamat során következő lépései a cikk írásakor még szoftverfejlesztés tárgyát képezik (illetve tesztelési fázisban vannak), ezért még nem állnak rendelkezésre gyakorlati tapasztalatok. Itt történik az ügy véglegesítése és rendszerbe illesztése. Ha a lezárás megtörtént, előre beállított riportok segítségével lekérdezhetővé válnak a felvitt adatok. Például egy megfelelő jogosultsá-

gokkal rendelkező szakelőadó lekérdezheti majd egy vonalon vagy akár az egész országban a fény- és felsorompó biztosítású útátjárókat, vagy az ország összes felvételi épületét kilistázhatja, ezeket az eredményeket térképen megjelenítheti és számtalan, elhelyezkedési alapon kapcsolódó információ is a rendelkezésére áll.

Az épülő térinformatikai rendszer komoly segítséget nyújthat tervezett diagnosztikai fejlesztésekhez éppúgy, mint a mindennapi feladatok sikeres elvégzéséhez. Jól szolgálhatja a különböző szintű vezetői döntések támogatását, megteremti a nyilvántartási és az ingatlanrendezési munkák alapjait, de eredményességünk érdekében nem feledkezhetünk el az üzemeltetési, adat-karbantartási és szabályozási feladatokról sem. ◀

Pál László a KTMF vasútépítési és fenntartási üzemmérnök szakának elvégzése után 1986-ban a Hatvan-füzesabonyi Pályafenntartási Főnökségen kezdte szakmai pályafutását. Először pályamesteri, majd műszaki ügyintézői, később szakaszmérnöki feladatokat látott el. A Pénzügyi és Számviteli Főiskola elvégzését követően 1996-tól a Hatvani Pályagazdálkodási és Fenntartási Főnökségen gazdálkodási vezetőként dolgozott. Az átszervezés után 2003-tól a PML Igazgatóság Eszközgazdálkodási Osztályán, majd a Koordinációs Főosztály Döntés-előkészítési Osztályán műszaki szakértő volt. 2006. április 1-jétől a Pályafenntartási Központ vezetője. Munkája mellett oktatói feladatokat is vállal a Baross Gábor Oktatási Központ felsőfokú vasútépítési és fenntartási tanfolyamán.



A pályavasúti intranet portál bevezetésének tapasztalatai

Uirág Tamás

minőségirányítási vezető
MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
Fejlesztési Főosztály

✉ viragt@mav.hu

☎ (1) 511-3610

A MÁV belső informatikai hálózatán (intranet) elérhető, 2009 októberében indított online portál a Pályavasúti Üzletág önálló működésre való felkészülését, továbbá a megalakuló infrastruktúra-menedzser vasúti társaság önálló arculatának kialakítását segíti elő.

Minden vállalat alapvető érdeke, sikerességének alapköve, hogy munkatársai ösztönözve legyenek, csapatként dolgozzanak, megértsék a vállalat filozófiáját, küldetését, átlássák az üzleti folyamatok működését, lássák magukat és tevékenységüket a szervezeti működés teljes folyamatában. Ennek a célnak az elérésében a legfontosabb tényező az információkhoz való könnyű, gyors és célzott hozzájutás. Egy dinamikusan fejlődő, modern vállalat esetében ma már szinte alapkövetelmény a jól használható internetes honlap, rajta minél több, könnyen értelmezhető, hasznos információval. Az oldal a külvilággal való kapcsolattartást, illetőleg annak kibővítését teszi lehetővé. Ehhez nagyon hasonló a cégen belüli intranet, amely a munkatársak közötti kommunikációt könnyíti meg és teszi hatékonyá. Az intranetes weblapok célja a cég produktivitásának növelése azáltal, hogy az alkalmazottak bármikor könnyen elérhetik a munkájukhoz szükséges legfontosabb információkat. A folyamatok, a munkakörök, a cég működése átláthatóvá válik, ami sok félreértéstől, félinformációtól óvja meg a cég vezetését, a munkavállalókat, ugyanakkor megteremti az ellenőrizhetőséget, növeli a kiszámíthatóságot, ezzel pedig együttműködésre ösztönöz.

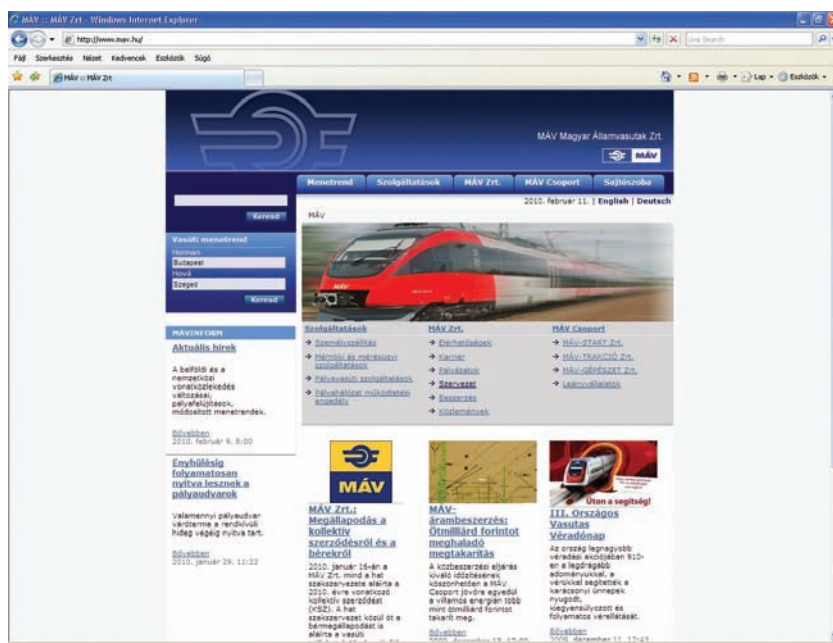
A Fejlesztési Főosztály által 2008 januárjában elvégzett belső elégedettségi kérdőíves felmérés, az Értékesítési Főosztály által 2007 decemberében elvégzett vevőelégedettségi kutatás eredményei, valamint a sokévi szakági tapasztalatok is alátámasztották, hogy a belső kommunikáció hiányos, az üzletági ügyintézés rendkívül lassú. Sok esetben a munkavállalók

napi munkaidejének jelentős részét az információkhoz való hozzájutás, a munkához szükséges szabályzók, adott munkafolyamat felelőseinek, illetékes személyeinek elérése veszi el. Ez gyakran párhuzamos munkavégzéshez vezet. A belső honlapok működtetésére az üzletági területi központjaiban és szakmai szervezeteinél már korábban is igény merült fel, melynek eredményeképpen az üzletágnál a TEB Központban és a hat területi központban (Budapest, Debrecen, Miskolc, Szeged, Pécs, Szombathely) egyenként eltérő felépítésű és tartalmú belső információs honlapot fejlesztettek ki, melyek bevezetése nem volt kellően kommuni-

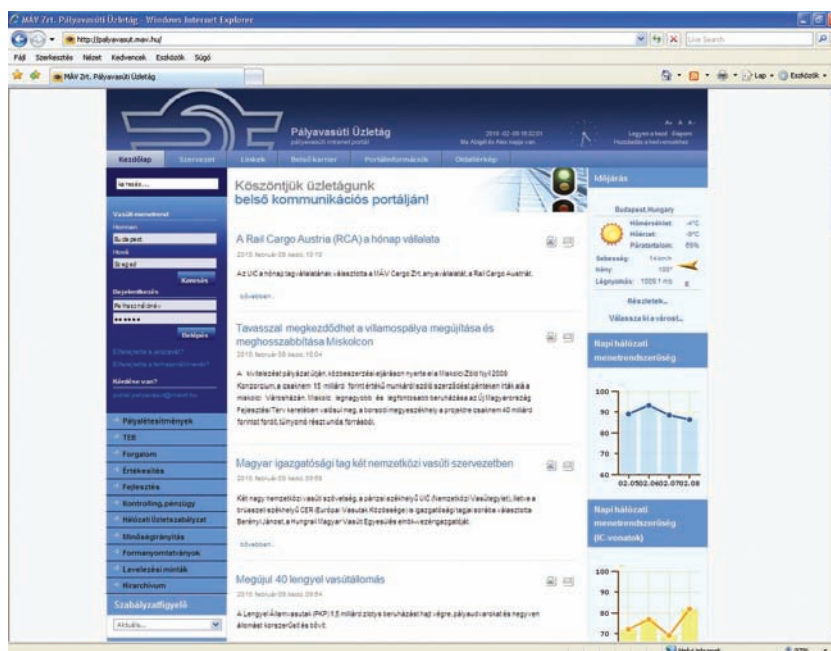
kált. Ezek a honlapok mérsékeltlen ugyan, de sikereket könyvelhettek el az információadás terén, elsősorban helyi szintű szakmai kérdésekben. Hátrányuk, hogy arculatuk és felépítésük nem egységes, a feltöltött dokumentumok és szakmai anyagok tekintetében párhuzamosság tapasztalható. Nincs rajtuk valamennyi szükséges információ, frissítésük nem mindenhol naprakész, továbbá sokszor elavult szakmai anyagok és nem hatályos szabályzók tölthetők le, ami információtorzuláshoz vezet a szervezetben.

A pályavasúti intranet portál kialakítása

A Fejlesztési Főosztály az ügyintézés gyorsítása, az információk gyors eljuttatása, az egységes működés mind nagyobb fokú megvalósítása érdekében üzletági belső portál kialakítása mellett döntött. Az üzletági intranetes portáljának megvalósításánál úgynevezett dinamikus weblap ki-



1. ábra. A MÁV Zrt. honlapjának kezdőlapja



2. ábra. A pályavasúti intranet portál kezdőlapja



3. ábra. A portál promóciójának szóróanyagai

alakítására kellett törekedni. A dinamikus weblapok esetében adatbázisok tárolják mindazokat az adatokat, beállításokat, strukturális elemeket, amelyek honlapunk tartalmát adják, valamint azokat, amelyeket a felhasználók adnak meg vagy használnak fel. A dinamikus weblapok frissítése egyszerű, általában alapfokú informatikai ismeretekkel rendelkező kollégákra is rábízhatjuk az adatbevitelt az információkról, hírekről, egyéb tartalmakról, hiszen

azokat egy online szövegszerkesztő felület segítségével tudják bevinni, amelyek során természetesen képeket lehet csatolni, dokumentumokat lehet feltölteni. Dinamikus weblapok esetében lehetséges továbbá, hogy egyes tartalmi elemek emberi beavatkozás nélkül, adatbázisokhoz kapcsolódva, tisztán gépi úton generálódjanak.

A portál beindításához és működtetéséhez szükséges hardver- és szoftverfeltétele-

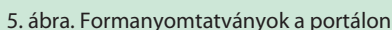
ket a Fejlesztési Főosztály a TEB Központtal együttműködve teremtette meg. A Fejlesztési Főosztály Működés-fejlesztési csoport munkatársai kapacitásuk függvényében, közel egyéves fejlesztői munkával kialakították a portált működtető portálmotort, valamint a MÁV Zrt. külső honlapjának (1. ábra) arculati elemeit felhasználva a felhasználói portál felületet (2. ábra). A portál címének könyvebb megjegyezhetősége érdekében a szükséges domain-bejegyzések megtörténtek. A portál jelenleg a MÁV intranet hálózaton a <http://palyavasut.mav.hu> valamint a <http://palyavasut.mavrt.hu> címeken érhető el.

A portál elsődleges funkciója a friss hírek és információk közvetítése. Ezt a kialakított felhasználói felületnek több strukturális blokkja szolgáltatja, hírforrások automatikus megjelenítésével a felhasználó naprakész híreket olvashat mind az üzletággal, mind a hazai és nemzetközi vasút világával kapcsolatban. A kialakított felhasználói felület szabadon és az igényeknek megfelelően bővíthető, többszintű a menürendszere, és már készen áll a jelszavas autentikációt igénylő tartalmak kezelésére is.

A pályavasúti intranet portál bevezetése, népszerűsítése

Akármiilyen gazdag és hasznos tartalommal rendelkezik is egy intranetes alkalmazás, az egyik legnagyobb kihívás a felhasználó odacsalogatása. Az emberek többsége ugyanis idegenkedik a bonyolultnak tűnő rendszer megismerésétől. Ezért nem mindegy, hogy a tárhelyen az információk milyen elrendezésben, illetve sorrendben követik egymást. Letfontos a gyors letöltés és az áttekinthető tartalom. A portál hatékony működésének alapfeltétele a

Virág Tamás villamosmérnök, minőségügyi szakmérnök mérnöktanár, EOQ rendszermenedzser. Vasúti pályafutását a TEB szakszolgálatnál, távközlési szakterületen kezdte szakasszisztensként. Minőségirányítási ismereteit több beosztásban is kamatoztatta a Pályavasúti Üzletágnál, 2008. december 1-jétől az üzletág MSZ EN ISO 9001:2009 rendszerszabványának megfelelően tanúsított minőségirányítási rendszerének szakmai irányítója.



A mielőbbi bevezetés érdekében az üzleti belső portál véglegesen kialakított formájában azonban nem teljes körű funkciókkal és f eltöltöttséggel kezdte meg működését 2009 októberének ele-

A pályavasúti intranet portál működésének első négy hónapjában a portál tartalmi elemei folyamatosan bővültek, miközben a felhasználók – a portált látogató dolgozók – számára napi szinten frissülő információk álltak rendelkezésre. A folyamatos tartalmi fejlesztések között kiemelendő a szakmai lapok – Forgalom, Vezetékek Világa, Sínek Világa (4. ábra) – friss és archív számainak feltöltése és elérhetővé tétele, a különleges szabályozást igénylő kiadványok engedélyezése a portálon keresztül történő kiadványozása, valamint a zűzletágnál alkalmazott

bizonylatsablonok és formanyomtatványok elektronikusan kitölthető példányainak folyamatos feltöltése (5. ábra).

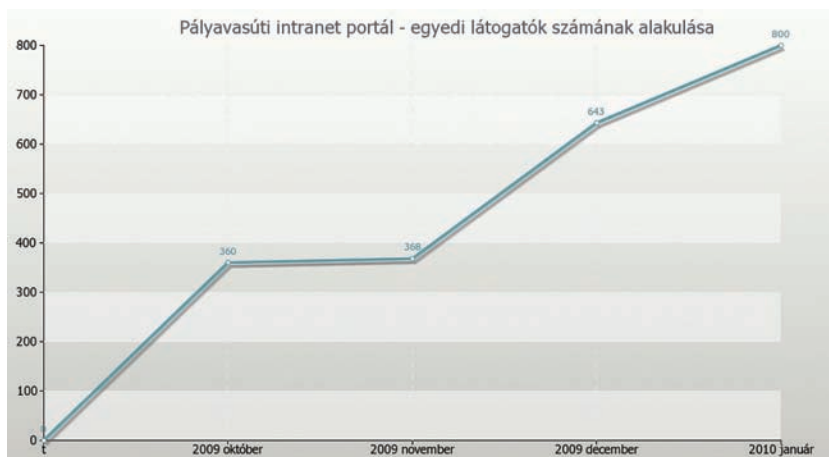
Az üzemeltető Működés-fejlesztési csoport a további fejlesztések érdekében folyamatosan értékeli a portál keretét adó informatikai rendszerből kinyerhető, a látogatói szokásokra vonatkozó statisztikai adatokat. Ennek elemzése során kiderült, hogy az egyedi látogatók száma (egyedi IP címekről történő látogatás), valamint az oldalletöltések száma a működés eddigi négy hónapja során megháromszorozódott (6., 7. ábra), miközben a letöltött adatmennyiség, a letöltések száma, valamint a portál napi egyedi látogatóinak havi átlag darabszáma az ötszöröse lett (8. ábra). A statisztikák alapján a dolgozókat a folyamatosan frissülő hírek közül leginkább a hazai vasútfejlesztésekkel kapcsolatos hírek, a szabályozási környezet megváltozására (utasítások megjelenése, jogszabályok, rendeletek megváltozása és hatályba lépése stb.) vonatkozó információk, valamint a foglalkoztatással és humánügyekkel kapcsolatos tájékoztatások érdeklik. A letölthető formanyomtatványok nagyszámú letöltése, napi szintű használata pedig arra enged következtetni, hogy a szervezeten belül megvan az igény a digitális kultúra még nagyobb fokú elterjesztésére.

A portál fejlesztésének lehetőségei

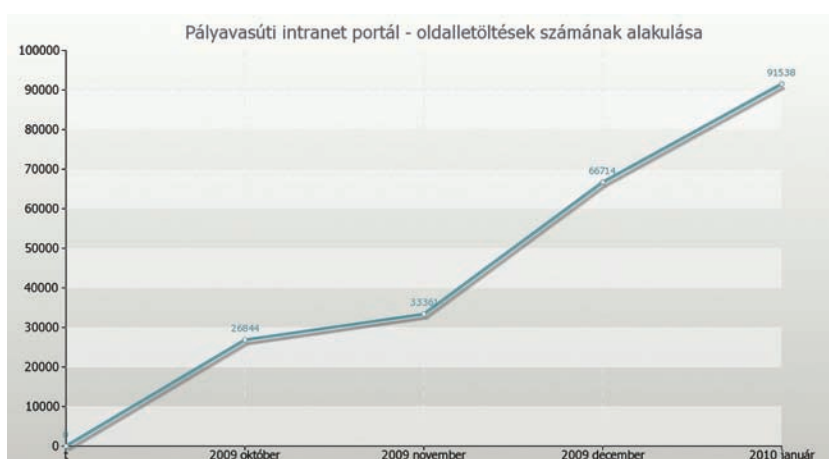
Tisztában kell lennünk azzal a ténnyel, hogy az intranetes weblapok és alkalmazások fejlesztése soha nem zárható le, mivel alapvető feladat a legfrissebb információk megjelenítése. Az érkező visszajelzések alapján technológiai újításokra, a legújabb megoldások átvételére is oda kell figyelni. A működési tapasztalatok alapján tervezi

Summary

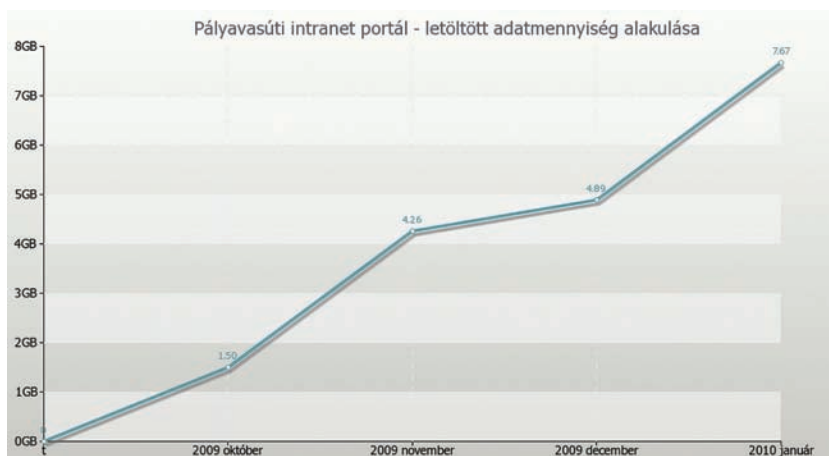
An intranet portal is a useful nonpublic website which enables people to reach information about the organisation and the company. In addition a fast intranet portal is an efficient site and tool to improve the processes and the every day work. The intranet portal at the Infrastructure Business Unit of the MÁV Co. was launched online in October 2009. The article is about the experiences of its operation in the first four months.



6. ábra. A portál egyedi látogatói számának alakulása



7. ábra. A portál oldalletöltési számának alakulása



8. ábra. A portálról letöltött adatmennyiség alakulása

a Fejlesztési Főosztály a portálfejlesztés második fázisának megkezdését, mely fejlesztési fázisban többszintű jelszavas autentikáció kialakítása révén a portál egyes új moduljainak kötelező jellegű használatát lehet elősegíteni belső szabályozás keretében, vezetői egyetértéssel.

A második fázisban az interaktív kapcsolattartás és a csoportmunka elősegítésének megteremtése, továbbá a fejlesztés fókuszpontja, mely még gyorsabbá teheti az ügyintézés, átláthatóbbá válnak a több szervezetet érintő feladatok, tovább csökken a párhuzamos munkavégzés. ◀



EU-előírások bevezetésének háttere

Kiss Józsefné

hidász területi főmérnök

MÁV Zrt. PÜ PLF

Híd és alépítményi osztály

✉ kissjnee@mav.hu

☎ (1) 511-3091

A cikk az európai vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságának előírásait és az Európai Közösség vasútépítési infrastruktúra-termékeivel kapcsolatos szabályozásokat, a rendszerelemek és alrendszerek megfelelőségértékelésének hátterét mutatja be.

A vasutat érintő átjárhatósági műszaki előírások (ÁME-k)

Az európai vasúthálózaton a biztonságos és zavartalan közlekedés biztosításához nélkülözhetetlenek az átjárhatósági műszaki előírások. A vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságáról szóló irányelvek biztosítják azt a műszaki munkát, amely célul tűzte ki a vasúti szállítás újjáélesztését az európai viszonylatban integrált vasúti térség fokozatos létrehozásával.

Az Európai Unió Bizottsága által előterjesztett „vasúti csomagok (2000., 2004.)” ezt alapozták meg. A bizottság a vasúti átjárhatóságról szóló irányelvek (96/48, 2001/16, 2004/50) egységes szerkezetbe foglalását és egyesítését tűzte ki célul maga elé, és közleményében tájékoztatta erről az Európai Unió Tanácsát és Parlamentjét (Brüsszel, 2007. január 4.).

Az átjárhatósági irányelvek (a 2001/16/EK a hagyományos vasúti rendszerről és a 96/48/EK a nagy sebességű vasúti rendszerről) előírják a vasutak számára, hogy az átjárhatósági műszaki előírások, ÁME-k, idegen szóhasználatban TSIs (Technical Specifications for Interoperability), fokozatos elfogadása révén haladjanak a rendszerek és tevékenységek harmonizálása felé.

Eddig elkészült ÁME-k

HS INS TSI (nagy sebességű vasúti rendszerek infrastruktúra alrendszer ÁME)

OPE (Forgalom)

RST (Gördülőállomány)

ENE (Energia)

TAF (Telematikai alkalmazások, teherszállítás)

TAP (Telematikai alkalmazások, személyszállítás)

PRM (Esélyegyenlőségi ÁME, a korlátozással élőkre)

SRT (Biztonság a vasúti alagutakban)

CCS (Ellenőrző-irányító és jelző alrendszer)

Bevezetés előtti ÁME

CR INS TSI (Hagyományos vasúti rendszerek infrastruktúra alrendszer ÁME) (utolsó tervezet 2009. szept. 18., ÁME 4. átdolgozott változat)

A CR INS TSI (Trans-European Con -
ventional rail system Subsystem In fra -
structure TSI – Hagományos vasúti rend -
szerek kölcsönös átjárhatóságáról szóló
ÁME) tervezet

A hagyományos vasúti rendszerről kiadott irányelv hazai szabályozása a 102/2007. (XII. 22.) GKM rendelettel módosított, hagyományos vasúti rendszer kölcsönös átjárhatóságáról szóló 36/2006. (VI. 21.) GKM sz. rendeletben történt.

Az ÁME-ban meghatározott értékeket nem szándékoztak kötelezően előírni, de a tervezési értékeknek az itt megszabott határértékeken belül kell lenniük. Az infrastruktúra alrendszereknek meg kell felelniük a transzeurópai hagyományos vasúti hálózat minden egyes vonalkategóriájára előírt paramétereknek (űrszelvény, sebesség, teherbírás, vonathossz).

A korábbi tervezetek az új vagy felújított TEN-T vonalakra szándékozták a földrajzi hatályt kiterjeszteni, azonban a jár mű-

vek európai piacához való korlátlan hozzáférése a földrajzi hatályt a hálózat egészére érvényesítené.

A CR INS TSI tervezet három csoportba sorolja a rendszerelemeket, amelyeket az EK-nak hitelesíteni kell. Ezek a sínek, kapcsolószerkezetek és az aljak. A rövid vagy nagyhosszakra, speciális célokra (pl. a kiterőkhöz, dilatációs készülékekhez, átmeneti szakaszokban és különleges szerkezetekben) használt síneket, kapcsolószerkezeteket és aljakat nem tartja az ÁME interoperabilitási alkotóelemeknek.

A kölcsönös átjárhatóságot biztosító rendszerelemek EK hitelesítésére (megfelelőségértékelésre) modulok alkalmazását írja elő a tervezet, mely eltérő a másik két rendszerelemcsoporttól a sínek esetében. Az ÁME bevezetése előtt az EU egy tagállamában már engedélyezetten beépített sítípus és az ÁME megjelenése után beépíteni szándékozott sítípus között tesz különbséget a választható modulok esetében. A kapcsolószerkezetek és az aljak esetében egységesen határozza meg a megfelelőségértékeléshez felhasználható modulokat, függetlenül az európai piacon való megjelenésük időpontjától.

A CR INS TSI tervezet átmeneti időszakot is lehetővé tesz a rendszerelemek EK hitelesítésénél a tagállamok számára, azonban szigorú feltételeket ír elő a beépített termékeket gyártókkal és a tagállamok bejelentési kötelezettségével kapcsolatban. A CR INS TSI-t megalapozó direktívát felülvizsgáló európai bizottság javaslatában (2006) ² megemlíti, hogy a TSI hatályba lépésekor a kölcsönös átjárhatóságot biztosító termékek nagy részét már legyártották, ezért elfogadható az átmeneti időszak alkalmazása.

A PRM TSI (Persons with reduced mobility TSI – Esélyegyenlőségi ÁME)

Ez az ÁME leginkább érinti a szakszolgáltatunkat, mivel a korlátozással élő embereink számára a vasúti szolgáltatások igénybe vételét (jegyvásárlás, várakozás,

szintkülönbség-kiegyenlítés, infokommunikációs tájékozódás, vonatra szállás stb.) segíti elő. A CR INS TSI és a PRM TSI peronokra vonatkozó előírásainak (pl. szélesség, megvilágítás, peronvég-tapintathatóság) összehangolása módosíthatja az interoperabilitási AME tervezetet. Je lenleg a MÁV Zrt. esélyegyenlőségi stratégiája kidolgozás alatt van. A PRM TSI engedményével 1000 fő/nap limitjével és a 30, illetve 50 kilométerenkénti akadálymentes közlekedés biztosításával – között az érintett utasok gépkocsis szállításával – a végleges döntésig nem lehet élni, így az OTÉK³ és az esélyegyenlőségi törvény⁴ előírásai maradnak érvényben. A szintkülönbség kiegyenlítéséhez a peronokat lifttel vagy rámpával, és az esélyegyenlőséget teljeskörűen ki nem elégítő karfalifetekkel tesszük lehetővé. Az akadálymentesítés műszaki megoldásaira vonatkozó egységes szabályozást kialakítani csak a vonatkozó jogszabályok harmonizálása után lehet, mivel jelenleg több, egymásnak ellentmondó jogszabály van érvényben (ÁME-k, OTÉK, esélyegyenlőségi törvény).

SRT TSI (Safety in railway tunnels TSI – Biztonság a vasúti alagutakban)

Ez az átjárhatósági előírás 1000 méternél hosszabb alagutakra vonatkozik, amivel jelenleg nem rendelkezünk, de a szabályozás felülvizsgálata, esetleg bizonyos pontjainak (vizsgálati fenntartási, mentési előírásainak stb.) elfogadása és szabályozása célszerű a hazai vasúti alagutaknál is.

Termékbiztonság, termék- és alrendszer-megfelelőség

Itt, a Sínek Világában korábban írtakat a vasúti infrastruktúra termékeivel kapcsolatos hazai jogkövetésről⁵ nem kívánom megismételni, bár azok a jelen cikk írásának idején még érvényesek.

A közösségi irányelvek – a műszaki követelmények megfogalmazásán túl – megfelelésgértékelést írnak elő a gyártók számára, illetve előírásokat tartalmaznak a megfelelés igazolásának módjára is. Az Európai Közösségen belül a termékek, áruk szabad piaci áramlása mellett követelmény, hogy azok kielégítsék a négy legalapvetőbb közérdeket (az egészség-, fogyasztó- és környezetvédelem, valamint a biztonság) is.

Az új megközelítésű irányelvek (1985) megalkotásával minőségileg más jogszabá-

lyokat dolgoztak ki. Az „új megközelítés” (angolul: new approach) elve az egy-egy jelentős termékkör használatával kapcsolatos, általános kockázatelemzésen és a veszély megelőzésén alapul. Ez ellentétes a „régí megközelítés” (old approach) elvével, mely szerint a kötelezően betartandó műszaki jellemzőket pontosan meghatározták, az irányelv hatályát az adott termékre korlátozva. Az új megközelítésű irányelvekben a termék forgalomba hozatalának feltételeként olyan alapvető követelményeket fogalmaznak meg, mint az egészségvédelem, a higiénia, az üzembiztonság, a tűz- és környezetvédelem. Egy termékkörre több irányelv is vonatkozhat, az ezekben foglalt követelmények teljesítése szükséges az EK belső piacán történő forgalmazáshoz. Az új megközelítésű irányelvek értelmezése szerint, amennyiben egy termék a harmonizált európai szabványoknak megfelel, akkor az irányelv követelményeit kielégíti. Az EU-beli műszaki szabályozás egységes tagországi értelmezésénél szükséges a z alkalmazás egységesítése, ezt egy EU tanácsi határozattal (93/465/EK) vezették be, amely a „globális megközelítés” (global approach) elvét alkalmazza a vizsgálat és a tanúsítás területén. A „globális megközelítés” minden olyan termékre érvényes, melyre direktívát adtak ki. A globális megközelítés elve szerint az irányelvekben adják meg azokat a megfelelésgértékelési eljárásokat, amelyeken egy-egy adott terméknek át kell esnie ahhoz, hogy az EU belső piacán szabadon kerülhessen kereskedelmi forgalomba.

A forgalmazáshoz a legtöbb termék esetén elegendő a gyártó vagy meghatalmazottjának megfelelési nyilatkozata az alapvető követelmények kielégítéséről, míg a hibás működéssel nagyfokú veszélyt jelentő termékek esetén független szervezet vizsgálata, illetve tanúsítása szükséges.

Az új megközelítésű irányelvek követelményeinek való megfelelés igazolására a globális megközelítés elve bevezette az úgynevezett modul rendszert, mely kizárólag betű vagy betű-szám kombinációkkal jelzi a gyártói, típusvizsgálati, minőségbiztosítási termékellenőrzés módjait a létesítés különböző szakaszaiban (tervezés, gyártás stb.). A modulok lényegében kapcsolatot teremtenek a termék iránti minőségi, biztonsági követelmények (termékminőség) és a termék előállításának körülményei között. A közösségi szabályozás a megfelelésgértékelési eljárás egyes mo-

dul jainál szabványokban meghatározott minőségügyi rendszert várja el a gyártótól, de általában nem feltétlenül igényli ennek formai igazoltatását, vagyis az ISO-tanúsítvány meglétét. A tanúsítvány megszerzését adott esetben a felvevő piac igényli.

A CE jelöléssel (Conformité Euro péenne) ellátott termékek az EU-tagországokban korlátozás nélkül forgalomba hozhatók. A CE jelölés nem minőségjel vagy védjegy. Feltüntetése kötelező, így reklámozása értelmetlen. A gyártó minden termékére, amely valamely direktíva szerint tanúsításra kötelezett, feltünteti a CE jelölést, ezzel azt fejezi ki – elsősorban a piacfelügyeleti hatóság, másodsorban a fogyasztó számára –, hogy a termék megfelel a rá vonatkozó, új megközelítésű irányelvekben meghatározott előírásoknak, amit az előírt megfelelésgértékelési eljárással igazoltak. Mind a nagy sebességű, mind a hagyományos, vasúti rendszer átjárhatóságáról szóló direktíva (illetve utóbbinál annak tervezete) az új megközelítés elvén alapul, de nem írja elő a CE megfelelési jelölés használatát a rendszerelemeken.

Kijelölt, bejelentett szervezetek (Notified Bodies)

Minden tagállam minden egyes direktívára kiválaszthat és bejelenthet egy vagy több tanúsító szervezetet (Notified Body – notifikált, bejelentett szervezet), melyet felhatalmaz, hogy adott területen adjon ki tanúsítványokat, amellyel igazolja, hogy a termék megfelel a követelményeknek, és egyben kéri, hogy a tanúsítást más tagállam is fogadja el. Az egyik tagállam területén jogszzerűen előállított és forgalomba hozott termékek a másik tagállam területén is jogszzerűen forgalomba hozhatók. A bejelentett szervezetek ugyanazon a regisztrációs számon több közösségi jogi aktus szerint (több tevékenységre) is bejelenthetők.

Az Európai Unióhoz való csatlakozás tette lehetővé magyar vizsgáló és /vagy tanúsító akkreditált szervezetek Európai Bizottságnak való bejelentését, és az általuk kiadott tanúsítványaikkal ellátott ipari termékek szabad európai forgalomba hozatalát. (E cikk írásakor 29 bejelentett szervezete van Magyarországnak, különböző szakterületeken.) A folyamat több részből áll: a szervezet tagország részéről történő kiválasztásból, Brüsszelbe való bejelentésből, EU-engedélyezésből, re-

gisztrálásból, valamint a tagországok részére történő közzétételből. Erről rendelkezik a 2010. január 1-jétől alkalmazandó, Európai Parlament és a Tanács 765/2008/EK sz., a termékek forgalmazása tekintetében az akkreditálás és piacfelügyelet előírásainak megállapításáról és a 339/93/EGK rendelet hatályon kívül helyezéséről tárgyú rendelete.

Ez, a terméktanúsításra bejelenteni szándékozott szervezetek akkreditálási rendszeréről szóló rendelet a termékek forgalomba hozatalának közös keretrendszeréről, valamint a 93/465/EGK tanácsi határozat hatályon kívül helyezéséről szóló Európa Parlament és Tanács által kiadott 768/2008/EK határozat kiegészítéseként került kiadásra. Ez utóbbi termékekre követelményt nem állapít meg, csak a forgalomba hozatalukkal kapcsolatos keretrendszert határoz meg, és rögzíti a CE jelölésre vonatkozó szabályokat is. Külön kiigazítások vonatkoznak az ágazatspecifikus sajátosságok miatt az építőipari termékekre. Ezen határozat II. mellékletében találhatók az erre vonatkozó megfelelőségértékelési eljárások. A megfelelőségértékelő szervezet olyan harmadik fél, amely független az általa értékelt szervezettől vagy terméktől. Továbbá a megfelelőségértékelést végző szervezet felső szintű vezetése és a megfelelőségértékelést végző munkavállalója nem lehet annak a terméknek a tervezője, gyártója, szállítója, üzembe helyezője, vásárlója, tulajdonosa, felhasználója, karbantartója, amelyet értékelnek. A rendelet szerint, amennyiben a megfelelőségértékelést végző szervezet igazolja a harmonizált szabványokban rögzített kritériumok teljesítését, akkor vélelmezni kell, hogy a termék megfelel az ágazati jogszabályban rögzített vonatkozó követelményeknek.

Az EU-határozat megfogalmazza a követendő eljárást, ha megfelelőségértékelést végző szervezet szakmai felkészültségével kapcsolatban kétségek vagy aggályok merülnének fel. Mivel a bejelentett szervezetek a közösség egészében kínálhatják szolgáltatásaikat, a tagállamoknak és a bizottságnak lehetősége van kifogással élni azok munkáját illetően.

A bejelentett szervezeteknek lehetőségük van a megfelelőségértékeléshez kapcsolódó tevékenységeiket leányvállalatnak kiadni. Azonban alapvető fontosságú, hogy ezek a leányvállalatok és alvállalkozók megfeleljenek ugyanazoknak a követelményeknek, mint a bejelentett szervezetek.

Vasúti pálya híd alrendszere (pl. keret-híd) esetében a létesítés teljes szakaszában (tervezés, szerelés, gyártás, kivitelezés, üzembe helyezés) várható egy bejelentett szervezet közreműködése. Így a gyártói CE jelölés mellett a közreműködő bejelentett szervezet azonosító számát is fel kell tüntetni.

A termékek közösségi piacon történő forgalomba hozatalakor a gazdasági szereplők (gyártók, forgalmazók, importőrök) az értékesítési láncban betöltött szerepüktől függően felelősek. Az általuk gyártott, forgalmazott, importált termékekről pontos információt kell szolgáltatniuk, és felelősek az alkalmazandó közösségi szabályoknak való megfelelésért.

A 89/106/EGK termékdirektíva, a tagállamok építési termékekre vonatkozó törvényei, rendeletei és közigazgatási rendelkezései közelítéséről rendelkezett, a hazai termékrendeletet (3/2003. [I. 25.] BM–GKM–KvVM)⁶ ennek alapján fogalmazták meg.

Alrendszerek üzembe helyezése

A CR INS TSI tervezet szerint a vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságának hitelesítésére bejelentett szervezetek a vasúti rendszer elemek EK tanúsításán túl a vasúti alrendszereket is hitelesítik, azaz az üzembe helyezések előtt a modulokban meghatározottak szerint végzik az EK hitelesítési eljárást. A cikk írásának idején 48 szervezet van hagyományos vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságára vonatkozó direktíva területén bejelentve az EU-nak, ebből egy hazai, a PQRS Zrt. Egyes tagállamok (Hollandia, Lengyelország stb.) több szervezetet is bejelentettek ebben a tárgykörben, a piac korlátlan hozzáférése miatt.

A vasúti törvény előírása értelmében a vasúti pálya és tartozékai építéséhez, létesítéséhez, korszerűsítéséhez, átalakításához és megszüntetéséhez műszaki hatósági engedély szükséges. Az EU-direktívák az „üzembe helyezés” kifejezést használják, mint a létesítés folyamatának hatósági lezárását.

A vasútépítések hazánkban többnyire üzemelő vasúti környezetben történnek, így az OVSZ I. adta lehetőség, vasúti le szabályozása szerint például vasúti hídépítés esetén elsőként próbaüzemben (vagy ideiglenes forgalomba helyezéssel) indul meg a forgalom, mivel az elsődleges funkciót, a vasúti forgalom felvételét kell

biztosítani először.⁷ A másodlagos, a keresztezett nyomvonal (gyalogút, közút stb.) funkciójának biztosítása a következő lépés lehet, ami az építési- vagy átalakítási engedély-köteles építmények esetében hatósági eljárást – használatbavételt – követel, tervjóváhagyással megvalósuló műtárgyaknál pedig forgalomba helyezést. A próbaüzem vagy az ideiglenes forgalomba helyezés egy híd esetén több hónapig is tarthat. A vasúti környezetben a biztonság, és az interoperabilitás direktíváinak kettőssége felveti a kérdést, hogy élő emberekkel lehet-e próbaüzemet vagy forgalomba helyezést tartani. Ahogy egy mozgólépcső vagy lift esetén próbasúlyokkal vagy szoftveresen történik a próbaüzem. (Ez utóbbinál a terhelés nélkül mért mérési értékeket a szoftver átszámítja a teljes terhelésnek megfelelőre.) Ezek tükrében a próbaüzem nem biztos, hogy a megfelelő jogi forma például egy alrendszer (műtárgy) üzembe helyezése esetén.

„A vasúti rendszer közösségen belüli kölcsönös átjárhatóságáról szóló direktíva,⁸ (3) 15. cikke megköveteli a tagállamoktól, hogy megtegyenek minden szükséges lépést annak biztosításához, hogy a vasúti rendszert alkotó strukturális alrendszerek csak akkor legyenek üzembe helyezhetők, ha tervezésük, kivitelezésük és létesítésük olyan módon történik, ami biztosítja az ezekre vonatkozó alapvető követelményeknek való megfelelést a vasúti rendszerbe való integrálás során.” Ugyancsak a 2008/57/EK direktíva írja elő, hogy a tagállamok felelősek a vasúthálózatokra általánosan érvényes biztonsági, egészségügyi és fogyasztóvédelmi szabályok betartatásáért a vasúthálózatok ter-

Summary

The article is about the instructions of interoperability of European Railway Systems, and about regulations in connections with the products of railway infrastructure of European Community, as well as about the legal background of adequacy evaluation of system elements and sub-systems. It shows the present state of the regulation, and the tasks to be solved and the deadlines in connection with the establishment of the instructions from railway engineering structures point of view.

vezése, kivitelezése, forgalomba helyezése és üzemeltetése során.

Következtetések

Összességében a jelenlegi hazai szabályozási környezetet, a vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságot szabályozó infrastruktúra ÁME-t, az esélyegyenlőségi ÁME-t össze kell hangolni. Következésképpen egységesen kellene használni minden szabályozásban ugyanazokat a kifejezéseket, a rendszerelem tanúsítását szolgáló EK bizonylat (EK megfelelőségi tanúsítvány, EK hitelesítési nyilatkozat stb.), illetve alrendszer-tanúsítást szolgáló eljárás (Alrendszer EK hitelesítési eljárása) és ennek tanúsítását szolgáló okirat (Alrendszer EK hitelesítési nyilatkozata) megnevezéseket. Illetve a „Közbenjáró alrendszer megfelelőségi nyilatkozat” kifejezést is, ahogy az a 2008/57/EK direktívában szerepel, a létesítés közbeni szakaszaira (tervezés, gyártás stb.).

A 2004-ben kiadott EU biztonsági direktíva megkövetelte a tagállamoktól Nemzeti Vasút Biztonsági Hatóságok (NSA) létrehozását. Ezek a hatóságok felelősek az üzembe helyezendő vasúti alrendszerek jóváhagyásáért, valamint a biztonsági tanúsítványok kiadásáért a vasútvállalatoknak. A vasúti törvény értelmében a 2004/49/EK irányelv szerinti vasút-biztonsági hatóság a Magyar Köztársaság

területén a Nemzeti Közlekedési Hatóság (NKH).

Az Európai Vasút Ügynökség (ERA) feladata az ÁME-k fejlesztése, a 2009. évi értékelő tanulmányában⁹ felhívja a figyelmet a két különböző jellegű direktívából (biztonság, interoperabilitás) adódó jogharmonizáció szükségességére. A Hatóság nyolc Infrastruktúra (ÁME) Átjárhatósági Műszaki Előírás (CR INS TSI) bevezetőségét nemcsak a jogharmonizáció hiánya, hanem a földrajzi hatály kiterjesztésének egyértelműsége is hátráltathatja. A vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságáról szóló direktívát felülvizsgáló Európai Bizottság javaslatában kerül észrevételezésre, majd ezt követően a nagy sebességű és a hagyományos vasúti rendszerek átjárhatóságát együtt módosító 2008/57/EK sz., a vasúti rendszer Közösségen belüli kölcsönös átjárhatóságáról szóló direktívában rögzítésre az ÁME-k hatályának kiterjesztése a vasúti hálózat egészére és a két vasúti rendszer (hagyományos és nagy sebességű) együttes szabályozása. Az ÁME-k uniós fejlesztési mun-

kája rámutatott arra, hogy egyes alrendszerek esetében ugyanaz az ÁME használható a két rendszerre, ezért azok integrálása indokolt. A vasúti járművek hálózathoz való akadálymentes hozzáféréseinek biztosítása megkövetelheti a teljes hálózathoz való hozzáférést, azaz nemcsak a transzeurópai vasúthálózat magyarországi szakaszán, hanem várhatóan az egyéb országos törzshálózati vasúti pályákon és az országos vasúti mellékvonalakon is a vasúti területen bejelentett szervezetek EK hitelesítése alapján lehet majd üzemeltetni. Az ERA előrejelzése szerint 2011 végére várható az interoperabilitási ÁME-k földrajzi hatályának kiterjesztése.

Ugyancsak a hivatkozott ERA-tanulmány szerint az európai vasutak nem engedhetik meg maguknak, hogy az európai szabályok különböző nemzeti értelmezést kapjanak. Ezért az ERA koordináló szerepe növekedni fog a biztonság érdekében. Minden tagállamban monitoring alá kívánja venni a nemzeti szabályozások egyenértékűségét az európai előírásokkal. Egyes európai országok nemzeti sajátosság-

Bejelentett szervezetek Európában (2010. márciusi állapot)

Ország	Terület (km ²)	Lakosságszám 2005-ös adatok	Népsűrűség fő/km ²	Bejelentett szervezetek száma
Európai Unió	3 976 372	457 000 000	116	47
Ausztria	83 858	8 200 000	99	2
Belgium	30 510	10 400 000	343	1
Csehország	78 866	10 200 000	130	2
Dánia	43 094	5 500 000	129	2
Egyesült Királyság	244 820	60 600 000	251	10
Franciaország	547 030	60 900 000	112	2
Hollandia	41 526	16 500 000	486	5
Lengyelország	312 685	38 500 000	127	4
Litvánia	65 200	3 600 000	55	2
Magyarország	93 030	10 100 000	108	1
Németország	357 021	82 400 000	235	1
Norvégia	324 220	4 600 000	15	2
Olaszország	301 230	58 100 000	198	3
Portugália	92 391	10 600 000	116	1
Románia	238 391	22 300 000	97	1
Spanyolország	504 782	40 400 000	81	1
Svédország	449 964	9 000 000	22	2
Szlovákia	48 845	5 400 000	112	1
Szlovénia	20 273	2 000 000	99	4

Kiss Józsefné építőmérnök, több mint 30 éve dolgozik vasúti hidak területén. Vasúti hídépítési és fenntartási szakértő. EU jogharmonizáció témában kiegészítő tanulmányokat folytatott. A Vasúti Lexikon egyik szerzője. Szakmai életútja a pályamesteri beosztástól a PFT főnökségi hídasszakaszmérnöki és igazgatósági híd-biztosi munkán át vezetett a Pályavasúti Üzletág Híd és alépítményi osztályára. Jelenleg az ország hat vasúti régiója feletti hídasszonalon felügyeletet gyakorló területi főmérnökök közül az egyik, akinek feladata a délelet-magyarországi vasúti hidak fenntartásának, felújításának, beruházásának és az EU társfinanszírozással megvalósuló híd munkák régióon belüli feladatainak irányítása. Munkája során kiemelkedő tevékenységet végez az EU jogharmonizáció területén, folyamatosan részt vesz a vasúti hidakkal kapcsolatos előírások korszerűsítésében.

gok felvételét kérték engedélyezni a vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságáról szóló műszaki előírásban. Adott tagállamban hosszú távon is maradhat ilyen igény helyi ellenőrzésre, például mellékvonalon lévő műemlék híd esetében. Az ERA hiányolja a környezetvédelmi követelmények meghatározását az interoperabilitási ÁME-kból. Eddig ezzel a követelménnyel csak a Zaj ÁME (2006/66/EK) foglalkozik. Az ERA indokoltan tartja a nemzeti vasutak nagyobb mértékű bevonását a döntéshozatalba.

Az úgynevezett EU-normák kidolgozása a CEN (Comité Européen de Normalisation – Európai Szabványosítási Bizottság) az illetékes. A CEN 260 műszaki bizottságban végzi a munkáját, ebből mintegy 64 érinti az építőipart. A CEN meghatározza a fogalmakat, a követelményszinteket, a vizsgálati és minősítési módszereket. Egy adott országban a jellemzőket a törvények szabályozzák, így például a vasútra vonatkozóan a vasúti törvény. A harmonizált szabványok lényege nem az egységesítés, hanem az, hogy az adott országban a megfelelő követelményszinteket meghatározzák. A tartószerkezeti témában 10 Eurocode (EC), 61 db szabványa, geotechnikai témában 12 db szabvány került MSZ EN-ként kiadásra, mivel ezek a harmonizált európai szabványok több részből állhatnak, azaz szabványsorozatot alkothatnak. Nagy hátránya továbbra is a zökkenőmentes bevezetésnek, hogy előbbiek 70, utóbbiak 8 százaléka magyarul nem hozzáférhető. Várhatóan 2010. március 31-ével az erre vonatkozó szabványok megszűnnek, és az EC-ket vezetik be. A régi szabványokat nem törlik el, megvásárolhatók lesznek, de nem fejlesztik azokat. Az EC-k szabványkénti alkalmazása önkéntes, de a helyettük alkalmazott műszaki megoldásról be kell bizonyítani, hogy azzal egyenértékűek, azaz az EC-ben előírt megfelelést teljesítik. Tartószerkezeti témában a Magyar Mérnöki Kamara példatárakat ad ki.

A változások miatt minden, a vasúti pálya és tartozékai engedélyezését, létesítését, üzemeltetését szabályozó rendeletet, tervezési előírást várhatóan átdolgoznak.

Az EU-előírások folyamatos változása a vasútvállalatok és a Nemzeti Közlekedési Hatóság számára szorosabb együttműködést kíván, a hagyományos vasúti rendszer infrastruktúra ÁME 2011 végére várható bevezetésével, az ERA (Európai

Vasúti Ügynökség) szerepének tervezett növelésével és a Nemzeti Közlekedési Hatóság felelősségével az üzembe helyező vasúti alrendszerek jóváhagyásával kapcsolatban. ◀

Hivatkozások

- 1 A Tanács 1996. július 23-i 96/48/EK irányelve a nagy sebességű transzeurópai vasúti rendszer kölcsönös átjárhatóságáról, HL L 235., 1996. szeptember 17., valamint az Európai Parlament és a Tanács 2001. március 19-i 2001/16/EK irányelve a hagyományos transzeurópai vasúti rendszer kölcsönös átjárhatóságáról, HL L 110., 2001. április 20.
- 2 Proposal for Directive of the European Parliament and of the Council on the interoperability of the Community rail system, Brussels, 13.12.2006.
- 3 Országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. kormányrendelet (OTÉK).
- 4 A fogyatékos személyek jogairól és esélyegyenlőségük biztosításáról szóló 1998. évi XXVI. törvény.
- 5 Kiss Jné: A termékmegfelelőség EU-előírásai és kapcsolatos hazai előírások. Sínek Világa, 2007. 1–2. sz. 68. o.
- 6 3/2003. (I. 25.) BM–GKM–KvVM sz. Építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőségigazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályai.
- 7 Kiss Jné: Vasúti hidak üzembe helyezése. BME MTKI Hidász műszaki ellenőri tanfolyami jegyzet.
- 8 Az Európai Parlament és a Tanács 2008. június 17-i 2008/57/EK irányelve a vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságáról.
- 9 ERA (Európai Vasúti Ügynökség) szerepének növeléséért (Javasolt vasúti stratégia az interoperabilitás gyorsabb megvalósítására az európai vasutakon és egy egyedülálló európai biztonsági rendszer létrehozására) című, 2009. évi tanulmány.

Cseh és szlovák cég konzorciuma építi a Kelenföld–Tárnok vasútvonalat

A cseh Subterra a.s. és a szlovák Dopras-tav a.s. S-D konzorciuma nyerte el a Budapest Kelenföld és Tárnok közti vasútvonal átépítését, amely magában foglalja a Kelenföldi pályaudvar átépítését, valamint a 4-es metróval történő összekapcsolását is. A vállalási ár 26,9 milliárd forint. A tenderre öt ajánlat érkezett, az árak 24,5 és 34 milliárd forint között változtak. Két ajánlatot a biztosíték rosszul kiszámolt összege miatt már menet közben, egyet pedig az értékelés során zárt ki a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt., így a későbbi nyertes mellett a Középép vezette KSZSK-Kelenföld Konzorcium maradt még versenyben 34 milliárd forintos ajánlatával. A projektet az EU támogatja, és része a Közlekedés Operatív Programnak. Ha a vonalszakasz átépítése befejeződik, az utasok a MÁV vonalain másutt nem tapasztalható szolgáltatásokkal találkozhatnak. Az első meglepetésekkel már a vasútállomásokra érve szembesülhetnek majd az utazók: Rózsakert, Nagytétény, Tárnok, Martonvásár, Baracska és Pettend állomásoknál új P+R parkolók épülnek. Ezekben összesen 642 gépkocsinak jut majd hely. Tárnokon, Velen-cén és Gárdonyban pedig új buszmegálló épül az állomások mellett. Kelenföldön átépítik az állomást, ahol közvetlen kapcsolat lesz a metróval. Nagytétényben, Tárnokon, Budafok-Albertfalván, Budafok-Belvárosnál, Nagytétény-Érdligetnél és Érd alsón szintén megújulnak az állomások. A legnagyobb változás azonban a vonatok sebessége lesz. A szerelvények Kelenföldtől Nagytétényig 120, onnan Tárnokon át a Velencei-tóig akár 160 km/h sebességgel is haladhatnak majd.

Elkészült a Mezőtúr–Gyomaendrőd közötti vasúti pálya

Elkészült a Budapest–Lökösháza vasútvonal felújításának Mezőtúr és Gyomaendrőd közötti szakasza. A két várost összekötő 20 kilométeres távon átépítették a vágányokat, a villamos felsővezeték-hálózatot, a biztosítóberendezéseket, megújult a Berettyó és a Hármaskörös felett átívelő vasúti híd. A 2008 tavaszán megkezdett beruházás 83 millió euróba került. Az összeg 85 százalékát az Európai Unió, 15 százalékát pedig a magyar állam biztosította. A Gyomaendrőd–Murony szakasz felújítása legkorábban 2010 tavaszán kezdődhet meg.



Vasúti hidak az európai szabványokban

Evers Antal

nyugalmazott mérnök

főtanácsos

✉ eversantal@t-online.hu

Már az Európai Unióhoz történő csatlakozásunk előtt figyelemmel kísértük az európai szabványosítást. Az Európai Közösség Bizottsága az építőipar területén történő szabványosításra 1975-ben indított el cselekvési programot. Annak célja egyrészt az építési anyagok kereskedelmét korlátozó műszaki akadályok felszámolása, másrészt a műszaki előírások európai harmonizálása volt.

A bevezetőben leírt program keretében a Bizottság a mérnöki építmények tervezésével foglalkozó harmonizált műszaki szabályok kidolgozását indítványozta, melyek kezdetben az EU-tagállamokban érvényben lévő nemzeti szabványok alternatíváiként működnek, és később majd felváltják azokat. A program a különböző mérnöki szerkezetek tekintetében a következő európai szabványok – Eurocode-ok (EC-k) – kiadását tervezte:

- EC1 – Tervezési alapelvek és a szerkezeteket terhelő hatások
- EC2 – Vasbeton szerkezetek tervezése
- EC3 – Acélszerkezetek tervezése
- EC4 – Együttműködő acél- és betonszerkezetek tervezése
- EC5 – Faszterkezetek tervezése
- EC6 – Falazott szerkezetek tervezése
- EC7 – Geotechnikai tervezés
- EC8 – Szerkezetek tervezése földrengésveszélyes területeken
- EC9 – Alumíniumszerkezetek tervezése

Ezek az európai szabványok a program szerint több részből állhatnak, azaz szabványsorozatot alkothatnak. A program kihangsúlyozta, hogy az Eurocode-okat a következőképpen kell kezelni:

- megkönnyítik az EKG-tagállamok közötti kereskedelmet;
- megkönnyítik az EU-n kívülre irányuló exportot azzal, hogy a tervezőintézetek és kivitelezők a közös európai szabványok szerint készíthetik termékeiket;
- összehangolt háttérrel teremtenek a szerkezetépítéshez használt építési termékek-re vonatkozó közös szabályok számára;

- feltehetően mindazon építmény számára, melyeket az EU finanszíroz, kötelező érvénnyel tervezési szabvánnyal szolgálnak.

Az elfogadott cselekvési program eredményeként létrehozták a szabványosító szervezetek rendszerét, és ezen belül a többi között az Európai Szabványügyi Bizottságot, a CEN-t (Comité Européen de Normalisation). A CEN feladata az európai szabványok (Europäische Norm) – EN-ek – kidolgozása és közzététele.

Már az 1980-as években megjelent az Eurocode-ok első generációja. Kezdetben az európai szabványokat előszabványként vagy kísérleti szabványként adták ki. Ezek jelölése ENV (Europäische Vornorm) volt, melyeket általában három év érvényességi idővel adták ki. Ez idő alatt kérték a tagállamokat, hogy tegyék meg észrevételeiket. A beérkezett észrevételek és a tapasztalatok alapján a CEN véglegesíti a szabványt, és EN jelzettel adja ki.

Hazánk 1991-ben csatlakozott az EU szabványosítási folyamatába. Ennek első eredménye hídszempontból a hazai Műszaki Szakértői Bizottság által megvitatott alábbi három előszabvány volt:

- MSZ ENV 1991-1-1:1994

Eurocode 1: A tervezés alapjai és a tartószerkezeteket érő hatások

1–1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok

- ENV 1991-3:1994

Eurocode 1: A tervezés alapja és a szerkezetekre gyakorolt hatások

3. rész: Hidak forgalmi terhei

- MSZ ENV 1993-1-1:1995

Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése
1–1. Általános és az épületekre vonatkozó szabályok

2. rész: Acélhidak

A vasúti hidakra is vonatkozó, jelenleg érvényes fontosabb európai szabványok a következők:

- MSZ EN 1990:2005

A tartószerkezetek tervezésének alapjai

- MSZ EN 1990:2002/A1:2005

A tartószerkezetek tervezésének alapjai

Hidakra vonatkozó szabályok

- MSZ EN 1991-1-1

A tartószerkezeteket érő hatások

1–1. rész: Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei

- MSZ EN 1991-1-4:2007

A tartószerkezeteket érő hatások

1–4. rész: Általános hatások. Szelektálás

- MSZ EN 1991-1-5:2005

A tartószerkezeteket érő hatások

1–5. rész: Általános hatások. Hő mérséklési hatások

- MSZ EN 1991-2:2006

A tartószerkezeteket érő hatások

2. rész: Hidak forgalmi terhei

- MSZ EN 1992-1-1:2005

Betonszerkezetek tervezése

1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok

- MSZ EN 1992-2:2009

Betonszerkezetek tervezése

2. rész: Betonhidak. Tervezési és szerkesztési szabályok

- MSZ EN 1993-1-1:2009

Acélszerkezetek tervezése

1–1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok

- MSZ EN 1993-2:2009

Acélszerkezetek tervezése

2. rész: Acélhidak

- MSZ EN 1994-2:2009

Együttműködő, acél-beton öszvérszerkezetek tervezése

2. rész: Általános és a hidakra vonatkozó szabályok

A napjainkban megjelenő EN-szabványok bevezetőjében egyebek között a kö-

Summary

We have already turned our attention to the European standardisation even before our joining to the European Union. Committee of EU launched an action program in 1975 for the standardisation on the area of building-trade. Its aim was to eliminate the technical obstacles restricting the trade of construction materials on one hand, and the European harmonisation of technical instructions on the other hand. As we can see the procedure started 35 years ago, and will reach a significant station in 2010. The article shows the European standards concerning on railway bridges, and determines MÁV Co's task on this area at the same time.

vetkezőket közlik: „a CEN-tagtestületek kötelesek betartani a CEN (...) belső szabályzatában előírt feltételeket, amelyek szerint kell ezt az európai szabványt minden változtatás nélkül nemzeti szabványként bevezetni. Ennek az európai szabványnak három hivatalos nyelve van (angol, francia, német). Bármely más nyelvű változat, melyet egy CEN-tagtestület saját nyelvén és felelősségére fordítással készít és a CEN Központi Titkárságának bejelent, ugyanolyan jogállású, mint a hivatalos változat.” Hazánkban a CEN tagtestülete a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT). Az MSZT a fenti kötelezés alapján hivatalosan magyarra lefordítja, illetve lefordíttatja, majd nemzeti címlappal, valamint nemzeti melléklettel (NM) egészíti ki a kérdéses európai szabványt, és MSZ EN jelzettel adja ki. Ezt az eljárást az európai szabvány honosítási eljárásának vagy röviden honosításnak nevezik. Az utóbbi években gyakran előfordul, hogy egyes angol nyelvű európai szabványt honosítási eljárás nélkül, magyar nyelvű címlappal ellátva és MSZ EN jelzettel ad ki az MSZT. Ezek a szabványok természetesen nem tartalmaznak nemzeti mellékletet.

A fent említett nemzeti melléklet készítését az indokolja, illetve teszi lehetővé, hogy az európai szabvány a szabvány tárgyát képező építmény különböző paramétereire értékeket ad meg, de jelzi azokat a helyeket, ahol a nemzeti választás megengedett, tehát azt, hogy hol lehet eltérni az adott paramétertől. Ez azt jelenti, hogy

a nemzeti melléklet csak az Eurocode-ban nemzetileg szabadon megválaszthatóként megjelölt úgynevezett nemzetileg meghatározott paraméterekkel kapcsolatban tartalmazhat információkat, melyek et az adott országban létesülő építőmérnöki szerkezetek tervezéséhez kell használni. Ehhez példaként hozzák fel az adott országra jellemző éghajlati adatokat. Meg kell említeni, hogy az egyes tagállamok a nemzeti mellékletben a biztonsági szintre vonatkozó szabvány-előírási értékeket saját maguk határozzák, illetve határozhatják meg. Végeredményben a honosított európai szabvány csak annyiban tér el az eredeti szabványtól, hogy az tartalmaz egy nemzeti címodalt, és a lefordított eredeti szöveget egy nemzeti előszó előzheti meg, valamint egy nemzeti melléklet egészíthet ki.

Az Eurocode-dal kapcsolatos alapkövetelmény, hogy az építési termékekre vonatkozó harmonizált műszaki előírásoknak és az építményekre vonatkozó műszaki előírásoknak összhangban kell lenniük. Továbbá az építési termékek CE-jelölésével kapcsolatos összes Eurocode-ra vonatkozó információnak egyértelműen tartalmaznia kell, hogy milyen nemzetiileg meghatározott paramétereket vettek figyelembe.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy az Eurocode szabványok szövege megkülönböztet alapelveket és alkalmazási szabályokat. Ez utóbbiakat a mindig zárójelbe tett bekezdésszám utáni P betű jelzi – például: (4)P. Ezek ismerete azért fontos, mert az alapelveket a szabvány használatakor mindig be kell tartani, míg az alkalmazási szabályok helyett egyedi esetekben más ekvivalens eljárások is alkalmazhatók, de csak akkor, ha kimutatható, hogy azok összhangban vannak az alapelvekkel.

Az európai szabványok mind a hagyományos, mind az újszerű tartószerkezetek vagy azok szerkezeti elemeinek tervezése során alkalmazandó általános szabályokat tartalmaznak. A szokásostól eltérő tervezési követelményekre vonatkozó előírásokat nem tartalmaznak. Ilyen esetekben a tervezés során elméleti alapokra és tapasztalatokra épülő megfontolásokra van szükség.

Az európai szabványok nemcsak arra szolgálnak, hogy a mérnöki építményeket azok szerint valósítsák meg, hanem azokat hivatkozási dokumentumként is alkalmazzák a következők tekintetében:

- építőmérnöki szerkezetek esetén az építménnyel szemben támasztott két alapve-

tő követelmény, mégpedig a mechanikai szilárdsággal és stabilitással, valamint a tűzhatással szembeni biztonság teljesülésének igazolására;

- építményekről és azokkal kapcsolatos építőmérnöki szolgáltatásokról szóló megállapodások alapját képező dokumentumaként;
- az építési termékekre vonatkozó harmonizált előírások (európai szabványok és európai műszaki előírások) kidolgozásának keretdokumentumaként.

A CEN szerint a szerkezeti Eurocode-ok megalkotásával modern, a szakma eddig elért eredményeit tükröző alapos előírárendszer kerül a mérnökök kezébe. A szabványokkal a CEN szeretné biztosítani mind a tervező szükséges szabadságát, mind az építőipari technológia újításainak alkalmazhatóságát.

Gyakori kérdés még napjainkban is, hogy kötelezőek-e a szabványok. A kérdés azért indokolt, mert korábban a szabványok kötelezőek voltak. A kötelezettséget a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény 1995. V. 28-tól eltörölt, de átmenetileg még lehetővé tette, hogy jogszabály kötelezően alkalmazandónak nyilváníthasson állami szabványt. Ezt a lehetőséget a fenti törvényt módosító 2001. évi CXII. törvény 2002. I. 1-jével visszavonta. Tehát ettől az időponttól minden MSZ szabvány alkalmazása önkéntes. A módosított törvény – az európai szabványosítás elveivel és gyakorlatával összhangban – előírta azonban, hogy „műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy adott jogszabály vonatkozó követelmé-

Evers Antal (1932) okleveles szerkezetépítő mérnök (BME 1956), címzetes főiskolai docens, nyugalmazott MÁV mérnök főtanácsos. Szakterülete a vasúti hidak. Munkahelyei: MÁV Hídépítési Főnökség (1956–1966), Közlekedési és Postaügyi Minisztérium Vasúti Főosztály (1966–1984), Közlekedési Főfelügyelet (1984–2000), Központi Közlekedésfejlesztési (2000–2003). Közreműködött az algyői és a csongrádi vasúti Tisza-hidak átépítésében, a bajai Duna-híd átalakításában, a nagyrákosi vasúti völgyhidak építésében. Meghívott előadó a Budapesti, majd a Győri Műszaki Főiskolán (1970–1990). A Széchenyi-emlékérem és a Korányi-díj tulajdonosa.

Az EUROCODE sorozat megjelent kötetei



Új!

Business Media Magyarország Kft.
2040 Budaörs, Neumann János u. 1.

Telefon: 23/422-455 | Fax: 23/422-456
mail@businessmedia.hu | www.archiweb.hu

neyi is teljesüljenek". Tehát jogszabály követelményeket állapíthat meg, melyeket szabvány alkalmazásával vagy a szabványban foglaltakkal egyenértékű, vagy korszerűbb műszaki megoldás alkalmazásával lehet teljesíteni.

Befejezésül meg kell említeni, hogy a műszaki egyetemek már az európai előszabványok megjelenése óta széleskörűen oktatják az európai szabványok előírásait. Ezen túlmenően a Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem Vas be ton szerkezetek Tanszékén, valamint az Acélszerkezetek az Építőanyagok Tanszékén rendszeresen szervezik az Euro tervezési szakirányú továbbképzési (szakmérnöki) tanfolyamokat is. Ezzel alapvetően biztosítják, hogy az oklevelet szerzett szerkezetépítő mérnökök és szakmérnökök megfelelő szintű európai szabványmere-tekkel rendelkezzenek.

A MÁV-nál a vasúti hidakra vonatkozó

európai szabványok ismeretét elsősorban azért kell szorgalmazni, mert a hazánkban áthaladó transeurópai vasúthálózat hídjaira vonatkozó követelmények teljesülését úgy lehet a legeredményesebben biztosítani, ha azokat az európai szabványok szerint tervezik és építik. Ezért a MÁV fontos feladata, hogy a hidakra vonatkozó „betűs-számos” utasításait, műszaki előírásait, a honosított európai szabványok alapján dolgozzák ki vagy át. «



Fővállalkozás, tervezés, szaktanácsadás, értékesítés, kivitelezés és üzembe helyezés kötőtpályás járművek és felsővezeték-rendszerek területén

General enterprise for planning, consulting, marketing, completion and commissioning in the scope of rail, vehicles and overhead wires system



Mérnöki, Kereskedelmi és Tanácsadó Kft.
Engineering, Trading and Consulting Co. Ltd.
H-1145 Budapest, Jávor u. 5/b



ISO 9001:2000
Regisztr. sz.: 503/0822(1)-753(1)

Tel.: (1) 461-0866, 461-0867 • Fax: (1) 383-3384
E-mail: hungarail@hungarail.hu
Honlap: www.hungarail.hu





Hazai Notified Body tevékenység a vasútnál

Frányó Ferenc

divízióigazgató

PQRS Zrt.

✉ franyo@pqrs.eu

☎ (1) 266-4513

Az Európai Unió vasútbiztonsági szervezete vezette be azt az alapelvet, hogy a vasútvállalatok és az infrastruktúra kezelője együtt viselik a felelősséget a vasúti rendszer biztonságáért, a rendszer bármely részéért, szorosan együttműködve a gyártókkal, karbantartókkal és az üzemeltetőkkel. A direktíva 2008-ban történt kiegészítése óta (2008/110/EC) a járművek karbantartásáért az úgynevezett karbantartásért felelős szervezet felel, amelynek tanúsítvánnyal kell rendelkeznie.

2009. szeptember 17-én a Nemzeti Közlekedési Hatóság (NKH) kezdeményezésére az európai vasúti és közlekedési hatóságok vezetőinek részvételével Felelős vasúti közlekedés Európában címmel nemzetközi szakmai konferenciát tartottak Budapesten.

Csepri Lajos, a Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium szakállamtitkára felhívta a figyelmet az EU-s műszaki szabványok (TSI-k) bevezetésének, illetve azok betartásának fontosságára, mert ez a biztonságos vasúti közlekedés alapfeltétele.

Horváth Zsolt Csaba, az NKH elnöke nyitóelőadásában hangsúlyozta, hogy a szakmai képviselők minden szereplőjének képesnek kell lenni teljesíteni és garantálni az elvárt biztonsági szintet.

Az EU liberalizációs és harmonizációs célkitűzése, hogy a közúthoz hasonlóan a vasúthálózat is interoperabilis legyen – mondta Ralf Schweinberg, a Német Vasúti Hatóság (EBA) elnökhelyettese. Majd így folytatta: minden vasútvállalatnak rendelkeznie kell biztonságmenedzsment-rendszerrel (Safety Management System – SMS). Ennek létét és megfelelőségét tanúsító szervezetek által kiadott tanúsítványoknak kell igazolniuk.

Az NKH rendezvényével egy időben, 2009. szeptember 16–18. között az Európai Vasúti Műszaki Szabványügyi Bizottság (UIP), valamint az Európai Vasúti Ügyrendiség (ERA) vezető beosztású szakmai

berei és szakértői is Budapesten tartották konferenciájukat. A vasúti közlekedés biztonsága volt a középpontban. Ezen az EU szeptember 8-i Vasúti Biztonsági Konferenciája – személyesen az UIP főtitkára – azt javasolta tagjainak, hogy tekintsék át a meglévő ellenőrzési és biztonságmenedzsment-rendszerüket. Ugyanakkor készüljenek fel arra, hogy a hatóságok egyre több tevékenységre adnak tanúsítási megbízást. Felhívta a figyelmet, hogy a teherkocsi-tulajdonosoknak soron kívül felül kell vizsgáltatniuk az A típusú vasúti tengelyvel felszerelt kocsiikat, középtávon pedig vizsgálni kell a kisiklást jelző berendezések és a kisiklás következményeit csökkentő berendezések felszerelését. Szerinte a járműjavítók tanúsításának is feltétlenül mindenütt meg kell történnie a közeljövőben.

Jelenleg az a törekvés van napirenden, hogy a hatósági engedélykötelességet és tanúsítási kényszert minél több, a vasúti közlekedés biztonságát befolyásoló szervezetre kiterjesszék. Most van folyamatban a fenntartási telephelyek és járműjavítások tevékenységére a tanúsítások kényszerének kiterjesztése is.

Az EU vasútbiztonsági szervezete vezette be azt az alapelvet, hogy a vasútvállalatok és az infrastruktúra kezelője együtt viselik a felelősséget a vasúti rendszer biztonságáért, a rendszer bármely részéért, szorosan együttműködve a gyártókkal,

karbantartókkal és az üzemeltetőkkel. A direktíva 2008-ban történt kiegészítése óta (2008/110/EC) a járművek karbantartásáért az úgynevezett karbantartásért felelős szervezet (ECM – entity in charge of maintenance) a felelős, amelynek tanúsítvánnyal kell rendelkeznie.

Az átjárhatóság legfőbb akadályát a tanúsítások magas költségei jelentették, mert azt korábban minden országban el kellett végezni. Az új eljárás alapján már csak egy helyen kell a teljes eljárást lefolytatni, a többi országban csak a nemzeti eltéréseknek való megfelelést kell ellenőrizni. A konferencián ennek kapcsán vetődött fel a Magyarországon bejegyzett vasúti kocsik és mozdonyok műszaki vizsgáztatásának szükségessége fő javítások után.

A fenti feladatokat az úgynevezett Notified Body – bejelentett szervezet – végzi.

A következőkben tekintjük át egy Notified Body tevékenységének lényeges folyamatait, fogalmait.

Mit jelent a Notified Body és miért van szükség erre a szervezetre?

Az Európai Unió irányelveiben, határozatokban szabályozza az EU piacon megjelenő termékek minőségét, a tervezés, a gyártás és a rendeltetésszerű felhasználás során betartandó szabványokat. A Notified Body az EU műszaki, jogi eljárásaiban kulcsszerepet tölt be ezen előírások betartásában.

A vasút versenyképessége megköveteli, hogy vasútüzemi okból történő megállások elkerülésével, mozdony- és személyzetcsere nélkül haladhasson végig a pályán. Ennek feltétele, hogy azonos elvek, szabályok legyenek érvényesek az egyes hálózatokon, illetve az eltérésekre az alrendszerek fel legyenek készítve. Ezek az alrendszerek a pálya, a jármű, a jelző- és biztosítóberendezések, az energiaellátás, a forgalomszervezés, a telematikai alkalmazások és a karbantartás.

Summary

It was the railway safety organisation of EU who introduced the principle that the railway undertakings and Infrastructure Manager accept together the responsibility for the safety of railway system, for any part of the system in close co-operation with the producers, maintainers and operators. Since the complementation of directive (2008/110/EC) in 2008 ECM-entity in charge of maintenance is responsible for the maintenance of vehicles, and they have to own a certification. The article shows the domestic activity in connection with this at the railway.

Ez utóbbira példa, ha egy mozdony vagy jármű valahol Európában javításra, átvizsgálásra szorul, azt helyben megkaphassa. Az alrendszerek rendszerelemekből épülnek fel, amelyek az átjárhatóságot megvalósító műszaki megoldások alapelemeinek tekintendők. A tervező, gyártó, kivitelező és üzemeltető szervezeteknek bizonyítaniuk kell, valamint EK-megfelelőségi nyilatkozatukkal meg kell erősíteniük, hogy termékük és tevékenységük megfelel az átjárhatóság követelményeinek.

A 36/2006 (VI. 21.) GKM és a 37/2006 (VI. 21.) GKM sz. jogharmonizációs EK-rendeletek meghatározzák a hagyományos és a nagy sebességű vasút fejlesztésének eljárásait a tervezés, gyártás, kivitelezés, üzembe helyezés és az üzemeltetés fázisaiban, tekintettel a kölcsönös átjárhatóság műszaki előírásainak (rövidítve ÁME, angol nevének rövidítésével TSI) betartására. A beszállítóknak EK-megfelelőségi nyilatkozatot kell adniuk a hatóságnak ezen ÁME-k betartására vonatkozóan. Ennek bizonyítására azonban a bejelentett szervezet ellenőrzése és tanúsítása szükséges. Itt lép be a Notified Body az EK-hitelesítési eljárás lefolytatásával, amelynek eredményeként a sikeres fejlesztést EK-hitelesítési tanúsítvánnyal látja el. A Notified Body feladata és felelőssége a gyártó által a hatóság számára benyújtandó dokumentáció összeállítása. A teljes dokumentáltság előnyt jelent mind a gyártó, mind a vasút, mind a hatóság számára.

Mi írja elő a hitelesítési eljárásokat?

A vasúti rendszer kölcsönös átjárhatóságáról szóló legfontosabb szabályokat és azon belül az EK-hitelesítési eljárásra vonatkozó előírásokat, kötelezettségeket uniós szinten a 96/48 és 2001/16 EK irányelvek, valamint az ezeket egységesítő 2008/57/EK irányelv rögzíti. A termékek

forgalomba hozatalának közös keretrendszerét a 768/2008/EK határozat szabályozta. Ezek a hazai joggyakorlatba a 36/2006. (VI. 21.), illetve a 37/2006. (VI. 21.) GKM rendelettel kerültek be.

A vasúti rendszer egyes részeire (alrendszerekre és rendszerelemekre) vonatkozó tételes követelményeket, ÁME-ket önálló uniós jogszabályok tartalmazzák.

Kinek, mikor és mire szükséges az EK-hitelesítés megszerzése?

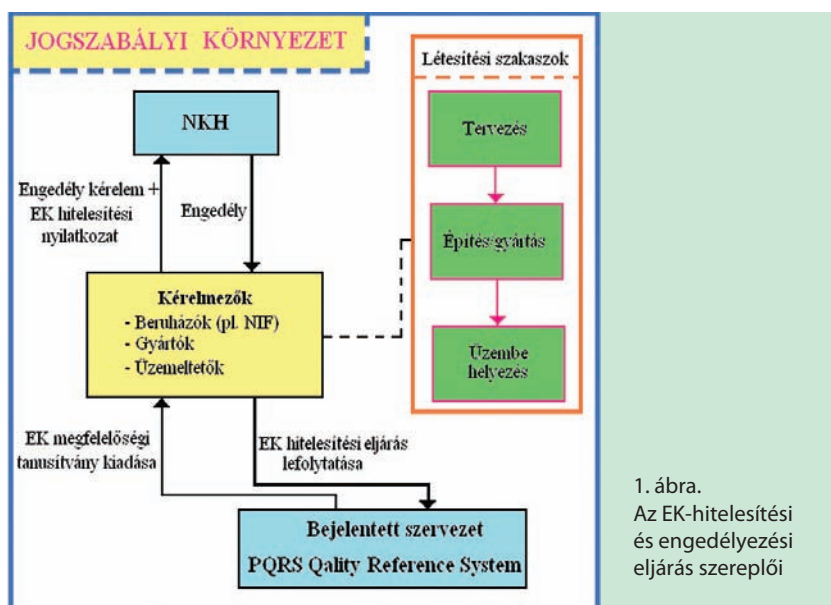
A vonatkozó jogszabályok szerint a vasúti rendszer strukturális és működési alrendszerei vagy annak részei csak a Nemzeti Közlekedési Hatóság által kiállított engedély birtokában helyezhetők üzembe és működtethetők.

A hatósági engedély kiadásához az NKH megköveteli a kérelmező által kiállított EK-hitelesítési nyilatkozat meglétét mind a tervezés, a gyártás, kivitelezés, mind pedig az üzembe helyezés szakaszában. Ennek hiányában a szükséges engedélyek nem adhatók ki, az üzemeltetés pedig jogsértőnek minősül.

Az EK-hitelesítési nyilatkozatot a bejelentett szervezet által adott EK-megfelelőségi tanúsítvány alapján lehet kiállítani. A nyilatkozatot kísérő, ugyancsak a GKM rendeletek által meghatározott tartalmú műszaki dokumentáció összeállításáért a bejelentett szervezet felel.

Táblázat

Strukturális alrendszer	Rendszerelem	Esemény
Vasúti pálya és tartozékai, vasúti üzemi létesítmények	Sín, kapcsolószerei, aljak	Fejlesztés, felújítás, üzembe helyezés
Energiaellátás	Áramátalakító, -elosztó berendezések, hálózatok, felsővezeték, áramszedő berendezések	Fejlesztés, felújítás, üzembe helyezés
Ellenőrző, irányító-, jelző- és biztosító-berendezések	A vonatirányításhoz és ellenőrzéshez szükséges berendezések	Fejlesztés, felújítás, üzembe helyezés
Forgalmi szolgálat és üzemirányítás	Vonatok irányítása, a forgalmi szolgálat tervezése, lebonyolítása, határármeneti forgalmi szolgálat	Fejlesztés, felújítás, üzembe helyezés, működtetés
Jármű	A vonat és annak minden szerkezeti eleme (mozdonyok, kocsik)	Fejlesztés, felújítás, üzembe helyezés
Működési alrendszer	Rendszerelem	Esemény
Karbantartás	Az átjárhatóságot biztosító karbantartási eljárások, a felszerelések és berendezések a vontatási és járműjavító telephelyeken	Fejlesztés, felújítás, üzembe helyezés, működtetés
Telematika	Személyszállítás, árufuvarozás információs telekommunikációs rendszereinek alkalmazása	Fejlesztés, felújítás, üzembe helyezés, működtetés



1. ábra.
Az EK-hitelesítési
és engedélyezési
eljárás szereplői

Az EK-megfelelési tanúsítvány megszerzésének kötelezettsége mind a hagyományos, mind az egyéb kötöttpályás vasúti rendszerekre (metró, villamos, fogaskerekű, HÉV) is vonatkozik az alábbi esetekben (lásd a táblázatot).

A strukturális alrendszerek (jármű, kiterő, híd stb.) hitelesítése is a Notified Body feladata.

Az egyes alrendszerek fejlesztése esetén a hitelesítési eljárásnak az egész beruházást végig kell kísérnie, ami azt jelenti, hogy a bejelentett szervezet a tervezést, a gyártást vagy építést, valamint az üzembe helyezést (ezeket a jogszabály létesítési szakasznak nevezi), annak minden egyes elemére kiterjedően külön-külön ellenőrzi, tanúsítja – mint ahogy az NKH is létesítési szakaszonként adja ki a szükséges hatósági engedélyeket.

Az EU-hitelesítési eljárást

- infrastrukturális fejlesztések esetén a beruházónak, illetve az egyes beszállítónak,
- a gördülőállomány vonatkozásában a gyártónak, forgalmazónak és üzemeltetőnek,
- egyéb alrendszer és rendszerem (például forgalomirányítás) tekintetében pedig a gyártóknak és üzemeltetőknak kell kérelmezniük. Az EK-hitelesítés szereplői az 1. ábrán láthatók.

A jogszabályi követelményeknek való megfelelést rögzítő EK-hitelesítési nyilatkozat meglétét az egyes eszközök üzemeltetésének ellenőrzése során a Nemzeti Közlekedési Hatóság Közép-magyarországi Regionális Igazgatósága ellenőrzi, de uniós vagy egyéb külső forrásból finanszírozott beruházások esetén az Európai

Unió illetékes szervezetei, illetve az egyéb finanszírozók is számon kérhetik az összes szükséges engedély meglétét.

Ki jogosult EK-hitelesítés elvégzésére?

Az irányelv és a hazai rendeletek értelmében az EK-hitelesítési eljárás lefolytatására a bejelentett szervezetek jogosultak. E szervezetek minősítése és akkreditációja uniós szinten történő hosszú folyamat.

A bejelentett szervezetek nevét az EU hivatalos lapjában közzéteszik, az általuk kiadott EK-megfelelési tanúsítványokat az EU egész területén el kell fogadni.

A bejelentett szervezetnek egyaránt függetlennek kell lennie a tervezőktől, gyártóktól, forgalmazóktól és beruházóktól, vasútvállalatoktól és hatóságoktól, munkatársaiktól magas szintű műszaki és szakmai képzettséget, gyakorlatot és felkészültséget követelnek meg.

A bejelentett szervezet teljes körű felelősséggel tartozik az általa kiadott tanúsítványokban foglaltakért. Azokat a nemzeti hatóságok – akár más piaci szereplők kérelmére is – rendszeresen ellenőrizhetik, hiba esetén a bejelentett szervezetet szankcionálják, szélsőséges esetben pedig visszavonhatják az akkreditációját.

A vasút területén jelenleg egyetlen magyarországi bejelentett szervezet működik, a PQRS Quality Reference System Zrt. (1051 Budapest, Erzsébet tér 2. Telefon [36-1] 266-4513).

Melyek az EK-hitelesítés előnyei?

Az EK-hitelesítési eljárás lefolytatása az infrastruktúra fejlesztése esetében a beru-

Frányó Ferenc okleveles gépészmérnök, gazdasági mérnök, felsőfokú vasútépítési és fenntartási szakvizsga. A MÁV Szentesi Építési Főnökségen vasútépítési munkáknál művezető, építésvezető, fő-építész vezető főmérnök, igazgató (1967–1992). A MÁV Vezérgazgató és Vezérgazgató-helyettes, pályalétesítési igazgató (1992–1994). A Szentesi Vasútépítő Kft. ügyvezető igazgatója, területi igazgató (1995–2006). Kivitelezőként az egész ország területén a nagy vasútépítési projektek irányítását, koordinálását végezte, különös tekintettel több szakmai tevékenységre (pálya, híd, műtárgyak, biztosítóberendezés, távközlés és felsővezeték-építés) összehangolására. Főbb munkái: a Budapest–Hegyeshalom vonalon Tata–Almásfűzítő között az első 160 km/h sebességgel pálya építése Magyarországon, Tata állomás átépítése. Magyar–szlovén vasúti kapcsolat kialakításában való részvétel. A Cegléd–Szolnok vonal, valamint Cegléd állomás átépítése. Több külföldi munkában is részt vett. 2007 óta a PQRS Zrt. divízióigazgatója.

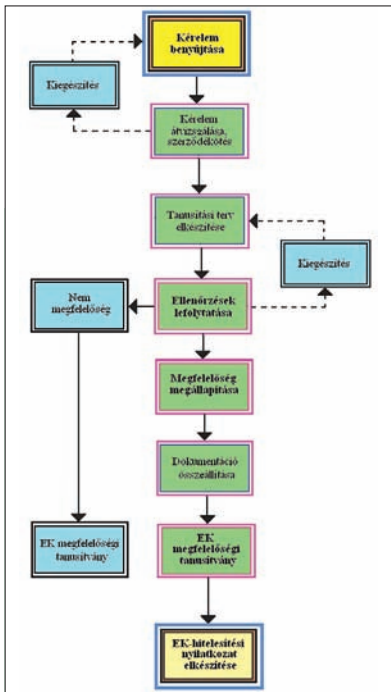
házo számára kötelezettségként jelenik meg. Ez azonban előnyöket is rejt magában. Az eljárás során ugyanis egy független szervezet magasán képzett és gyakorlati ismeretekkel rendelkező tanúsító mérnökei ügyelnek arra, hogy

- a különböző létesítmények gyártási tervei illeszkedjenek egymáshoz;
- a különböző gyártóktól származó eszközök minden tekintetben feleljenek meg a vonatkozó ÁME-knek;
- munkájukért pedig jogszabályban rögzített módon anyagi felelősséget vállalnak.

A folyamatos ellenőrzés eredményeként minimalizálható a nagyberuházásoknál oly gyakori és jellemzően a nem megfelelő, már a tervezés szakaszától érvényesülő ellenőrzés hiányából adódó költségtrükk. Az elérhető megtakarítások révén a minősítési eljárás költségeinek többszöröse térülhet meg.

Az egyes vasúti beszállítók, alvállalkozók számára versenyelőnyt jelent, ha az általuk kínált termékek, szolgáltatások rendelkeznek a szükséges EK-tanúsítással, így időt és pénzt takaríthatnak meg megrendelőik számára.

Az EK-megfelelési tanúsítvány az



2. ábra. Az EK-hitelesítés folyamatábrája

egész Európai Unió területén érvényes, így annak költsége csak egyszer jelentkezik.

Hogy épül fel az EK-hitelesítés eljárás?

Az EK-hitelesítési eljárás folyamatát és egyes elemeit az irányelv és a GKM rendeletek rögzítik. Az ellenőrzési, döntési, visszacsatolási és tanúsítási elemeket tartalmazó eljárásrend az egyes létesítési szakaszok (tervezés, gyártás/építés, üzembe helyezés) esetében megegyezik (2. ábra).

Az egyes létesítési szakaszokhoz kapcsolódó EK-hitelesítési eljárások során a vizsgálандó területek körét a jogszabályok tételesen rögzítik.

Tervezés

A kérelmező be nyújtja a bejelentett szervezetnek a műszaki dokumentációt és a műszaki tervezésnél alkalmazott megoldás megfelelőségét alátámasztó bizonyítékokat. A bejelentett szervezet az EK-típusvizsgálat során megvizsgálja a műszaki dokumentációt, és kiállítja az EK-típusvizsgálati tanúsítványt.

Gyártás/építés

A kérelmező benyújtja a szükséges műszaki dokumentációt, amely tartalmazza a

termék általános leírását, a tervezési és gyártási rajzokat, vázlatokat, a harmonizált szabványok és/vagy műszaki előírások jegyzékét és az elvégzett vizsgálatok eredményét. A bejelentett szervezet ellenőrzi, hogy azok megfelelnek-e az alapvető követelményeknek, és kiállítja a megfelelő ségi igazolást.

Üzembe helyezés

A kérelmező benyújtja az alrendszer vagy rendszer elem üzembe helyezési műszaki dokumentációit. A bejelentett szervezet ellenőrzi, hogy az megfelel-e a kapcsolódó egyéb rendelkezéseknek, előírásoknak, és az üzembe helyezésről megfelelő ségi igazolást állít ki. ◀

Irodalomjegyzék

Szabó András: *A magyar Notified Body a vasútfejlesztés szolgálatában. Forgalom, 2009. 1. sz.*

Andó Gergely: *Tanúsítvány a járműjavításban. Magyar Közlekedés, 2009. szept. 30.*

Andó Gergely: *Európa a vasút felé fordul. Magyar Közlekedés, 2009. szept. 30.*

Monostory Miklós: *Vasútbiztonság és interoperabilitás.*

Vasúti és városi közlekedés infrastruktúrájához váltók, kitérők, átszelések és egyéb felépítményi szerkezetek gyártása

3200 Gyöngyös, Gyár út 1. • Tel.: (37) 312-270 • Fax: (37) 316-179 • Honlap: www.vamav.hu

A hézag nélküli vágányokkal kapcsolatos előírások korszerűsítése

A hézag nélküli vágányok építéséről, fenntartásáról és felügye-
le tétől szóló szabályozást legutóbb 1987-ben adta ki a MÁV. Ez
az eddig hatályban lévő útmutató rendkívül alapos, a témakör
minden kérdéskörét érintő és azt részletesen tárgyaló, az akkori
technikai-technológiai színvonalat messzemenően tükröző doku-
mentum volt. A közel 25 éves gyakorlati alkalmazás során azon-
ban bebizonyosodott, hogy a teljességre való törekvés, a sok
technológiai jellegű előírás a használhatóság rovására ment.
Az eltelt időszak technikai fejlődése és a bekövetkezett szervezeti
változások, az időközben megjelent uniós szabályozások beveze-
tésének kötelezettsége, a hézag nélküli vágányok üzemeltetésével
kapcsolatban azóta nyert újabb tapasztalatok alapján felmerült
az előírások korszerűsítésének igénye. Ezt alátámasztotta az a
további kezdeményezés, hogy a hézag nélküli vágányokkal szoro-
san összefüggő témákban – az alumíniumtermikus hegesztésekről
szóló műszaki útmutató, illetve a hézag nélküli pálya és a vasúti
híd kölcsönös egymásra hatásának vizsgálata – szintén kezdőd-
jön szakmai bizottsági munka.

A bevezetőben ismertetett szempontok
figyelembevételével a pályalétesítmenyi
szakterület vezetése úgy döntött, hogy el-
méleti és gyakorlati szakemberekből álló
bizottság vizsgálja meg a témakörben
érdemes külföldi és hazai előírásokat, és
annak alapján tesz javaslatot a D/12H út-
mu tatókorszerűsítésére.

Természetesen az új szabályozás igyeke-
zett megtartani mindazokat az értékeket,
amelyeket a régi előírások képviseltek.
Jelen cikk keretében megkíséréljük rövi-
den áttekinteni azokat a legfontosabb
fogalmi, tartalmi változásokat, amelyeket
a most hatályba lépő utasítás az előzőhöz
képest tartalmaz.

A bizottsági munka eredményeként meg-
újult szabályozásról elmondható, hogy:

- utasítás rangjára emelkedett;
- figyelembe veszi az eltelt időszak techni-
kai, technológiai fejlődését, az új nemzet-
közi előírásokat és szabványokat, továbbá
a hazai kutatás-fejlesztési eredményeket;
- az eddigi útmutatóhoz képest az új
dokumentum terjedelme megközelítő-
leg a felére csökkent, a szükséges tech-
nológiai jellegű előírások és forma-
nyomtatványok a mellékletbe kerültek;
- az utasítás használhatósága, betartható -
sága érdekében az előírások esetenként
rövidültek, ezáltal érthetőségük az indo-
kolt új fogalmak bevezetésével, a meglé-
vők pontosításával mindenképpen javult;
- hivatkozási rendszere megkönnyíti az
összetartozó ismeretek megkeresését;

- a hivatkozott, illetve a hézag nélküli vá-
gányhoz kapcsolódó egyéb utasítások,
előírások és rajzok jegyzékének felsoro-
lásával listát ad egyéb fontos ismereteket
tartalmazó dokumentumokról.

A hézag nélküli sín szál semleges hőmér-
sékletének továbbra is az a hőmérséklet
tekintendő, amelyen valamely munka
keretében feszültségmentes állapotba hoz-
ták és a szabad végét az alátétlemezek
rögzítették, illetve mesterséges módon (pl.
sínfeszítő berendezéssel) a semleges zóná-
nál alacsonyabb hőmérsékleten olyan
hosszra nyújtották, amelyet a kialakítani
kívánt hőmérsékleten szabadon dilatálva
felvenne. A hézag nélküli vágány semleges
hőmérséklete a definíció szerint a két sín-
szál semleges hőmérsékletének átlaga, de a
két érték különbsége 8 °C-nál nagyobb
nem lehet.

Az üzemeltetési tapasztalatok, elméleti
és gyakorlati megfontolások alapján a
semleges hőmérsékleti zóna – az a hőmér-
sékleti tartomány, amelyen belül a hézag-
nélküli vágány a legkedvezőbb feszültség-
viszonyok mellett létesíthető, illetve üze-
meltethető – felső határát az új előírás
+28 °C-ban határozta meg, míg az alsó
határát változatlanul hagyta. Ennek oka
az, hogy a módosítással javul a hézag nél-
küli vágányok kivetődéssel szembeni biz-
tonsága és kedvezőbbek a (nagyon gyak-
ran éjszakai) munkáltatási körülmények.
A hézag nélküli vágányokban magasabb
hőmérsékleten is biztonságos munkavég-

zésre lehetőséget adó munka-hőmérsékle-
ti zóna határértékei az előzőek figyelem-
bevételével értelemszerűen módosultak
(+29 °C... +39 °C).

Az üzemeltetés során ugyancsak kiemel-
ten kell kezelni a semleges hőmérsékleti
zónánál alacsonyabb hőmérsékleten lévő
vágányszakaszokat, amelyeknél a kivető-
dés elleni biztonság érdekében a megfe-
lelő semleges hőmérsékletet április 15-e
előtt ki kell alakítani.

Az új szabályozás rögzíti a hézag nélküli
vágányok állékonyságát befolyásoló ellen-
állások (síneltolási és heveder-ellenállás,
a vágány keretmerevsége, az ágyazat hossz-
és keresztirányú ellenállása) minimális érté-
keit abból a célból, hogy az üzemeltetés
során ezeket mindenképpen biztosítani
kell. Különösen fontos ez ott, ahol várha-
tóan, illetve ténylegesen feszültségcsúcs ala-
kulhat ki a vágányban (bizonytalan vagy
nem ismert tényleges semleges hőmérsék-
let, indulási-fékezési szakaszok stb.).

Változás a korábbiakhoz képest az is,
hogy – kutatási eredményekre alapozva –
normál hegesztési varratnál a varratzsuo-
gorodási feszültséget a jövőben elegendő
30-30 méter hosszban eloszlatni, de széles
hegesztési hézagnál ezt a hosszt 10-10
méterrel meg kell növelni.

A hézag nélküli vágány létesítési feltéte-
leinél a geometriai követelmények eseté-
ben egyértelműbbé vált az alkalmazható
körívsugarak meghatározása. Az előírt mi-
nimális körívsugár csökkenthető az eddig



Dr. Horvát Ferenc

főiskolai tanár
Széchenyi István Egyetem
Győr

✉ horvat@sze.hu
☎ (96) 613-544



Dr. Pintér József

pályalétesítmenyi szakértő
MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
Pályalétesítmenyi Főosztály

✉ pinter4j@mav.hu
☎ (1) 511-3231

is használt biztonsági sapkák beépítésével, ám a jövőben kis sugarú ívben az ágyazat oldalirányú ellenállása növelhető ágyazatragasztással is. Betonljas vágányban, megfelelő méretű és állapotú zúzottkő ágyazat esetén a hézag nélküli vágány ívsugara 300 méterig csökkenthető, sőt engedéllyel $R < 300$ méter sugarú ívekben is létesíthető betonljas hézag nélküli vágány úgynevezett erősített belső szilárdságú, illetve kívül-belül történő ragasztás alkalmazásával. A megoldást kizárólag a hézag nélküli vágány szerkezetére vonatkozó követelmények teljesülése, elvégzett erőtan vizsgálatokkal alátámasztott és jóváhagyott tervek birtokában szabad megvalósítani.

Külföldi és hazai vizsgálatok, illetve gyakorlati alkalmazások alapján a hézag nélküli vágány körveinek sugara csökkenthető Y acélaljak beépítésével is. 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 hézag nélküli 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. Azonban fontos tudni, hogy Y acélaljak alkalmazása esetén a hézag nélküli vágány karbantartására vonatkozó előírásokat szigorúbban be kell tartani.

A hézag nélküli vágányok élettartama, állékonysága szempontjából nagy jelentősége van az alépítményi kritériumok teljesülésének, ezért konkrét követelményeket fogalmaztak meg az előzetes geotechnikai vizsgálatokra, a kivitelezés során betartandó tömörségi értékekre, a vízelvezetésre és a sebességtől függően a rétegrendszer teherbírási értékeire.

Különösen kiemelten kezeli az új utasítás a használt anyagból létesülő hézag nélküli vágányokat. Az újra felhasználandó síneket kopottsági és szilárdsági minősítés után lehetőség szerint hosszúságként kell visszanyerni, vagy ellenállás-hegesztéssel hosszúsíneket kell előállítani, és beépítés után a záró hegesztéseket kell aluminoter-mikus eljárással készíteni.

Az utasítás a hegesztések számának csökkentése érdekében a sebesség függvényében előírja a hézag nélküli vágányba be-

építhető sín-szál minimális hosszát is. Azt mondja, hogy új építésnél a záró darabként felhasználandó sínek, illetve karbantartási munkáknál (sín-törés, illetve varratszakadás helyreállítása, hibás sín kivágása) a felhasználandó sín minimális hossza

- $V \geq 120$ km/h sebességű vágányokban 0,1 V,
- $V < 120$ km/h sebességű vágányokban pedig 0,1 V, de legalább 6 m legyen, ahol V a vágányra engedélyezett sebesség km/h-ban.

Új elemként jelennek meg az utasításban a felrakó-javító hegesztésekre vonatkozó előírások, amelyek a sínek és kitérők lokális hibáinak meghatározott feltételek mellett történő javítását, ezzel élettartamuk meghosszabbítását szolgálják. Meg kell említeni továbbá, hogy a kitérő szerkezetek (keresztezési csúcsetét, könyöksínek, csúcssínek, tőssínek) tekintetében ez különösen fontos, hiszen a kurrens szerkezeti elemek elhasználódásának csökkentésével a vasúti járművek futásbiztonsága is javul.

A különböző szigetelt illesztések (műanyag hevederes, gyári ragasztott, helyszínen ragasztott) alkalmazási feltételeinek rögzítése mellett részletesen szabályozza az utasítás a beépítés körülményeire (semleges hőmérsékleti zónában gombolással vagy feszítéssel, illetve semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb hőmérsékleten sínfeszítő berendezéssel végzett) vonatkozó előírásokat.

A korábbi szabályozáshoz viszonyítva lényegesen több előírást tartalmaz az új D/12H utasítás az alagútban létesíthető hézag nélküli vágányokkal kapcsolatban. Ugyanakkor összevontan, az új és használt hézag nélküli kitérőkre alkalmazandóan is tárgyalja a kitérők beépítésének, összehegesztésének, bontásának és cseréjének a feltételeit.

Új hézag nélküli vágányok létesítésénél követelmény, hogy a sín-szálak vágány-semleges hőmérséklete lehetőleg a semleges hőmérsékleti zónán belül legyen. Meglévő vágányokra az első beavatkozásig a régi előírások érvényesek, különös figyelemmel a talpfás hézag nélküli vágányokat érintő korlátozásokra. Az egyes felújítási, karbantartási, zavarelhárítási beavatkozásoknál, tekintettel a semleges hőmérsékleti zóna felső határának megemelésére, nagy gondossággal kell eljárni a csatlakozó vágányszakasz/sín-szál feszítésénél, de mindenképpen ajánlatos feszítés elosztást/-mentesítést végezni.

A hézag nélküli vágány megépítése utáni átvétel során, illetve az üzemeltetés szempontjából bizonytalan semleges hőmérsékletű vágányszakaszokon (valamilyen ok miatt nincs nyilvántartott érték, semleges zónán kívüli munkánál nem történt feszítés, fékezési szakasz stb.) az új utasításban szereplő mérési módszerek valamelyikével mérhető, ellenőrizhető a sín tényleges semleges hőmérséklete. Erre az úgynevezett Railscan eljárással és a korábbiakból már ismert erőmérési eljárás-

Summary

The last regulation of CWR tracks was issued in the year 1987. Since then a lot of technical developments, meaningful results of research works, new EU compatible standards have appeared and there were several changes in organization of Hungarian Railways (MÁV). These facts requested to complete the new instruction book of CWR tracks, signed D.12/H.

According to the new regulation the neutral temperature has been raised up to the $+28$ °C, hereby increased the safety of CWR track against buckling during hot season. There are rigorous quality parameters, recommended in respect of the condition of railway formation and of the characteristics of superstructure's parts (in case of brand new and used materials as well). It is allowed to use new solutions in sharp curves; these are Y-shaped sleeper and ballast bonding. With help of them CWR track can be built in curves with smaller radii than earlier. There are two possibilities to determine the real neutral temperature of the CWR track, but the measurement method with Railscan device can be used only in determined stipulations. The new regulation ensures more freedom for the engineers to plan unique solutions in bridge – track interaction, but the rightness of the planned structure has to be proved by detailed calculations. The record system of CWR tracks, the data collecting of the previously happened events (e.g. different maintenance works, weldings, repairing after accident, and so on) are also rigorous regulated.

rással van lehetőség. Mindkét, a semleges hőmérsékleti zónánál alacsonyabb hőmérsékleten alkalmazható módszer a sínben hőmérséklet-változás hatására létrejövő hőfeszültség-változás értéke alapján határozza meg a sín tényleges semleges hőmérsékletét, amelynek ismerete és nyilvántartása alapvetően fontos a biztonságos munkáltatás, zavarellátás feltételeinek meghatározása szempontjából. Meg kell azonban jegyezni, hogy jelenleg a Railscan eljárás eredményessége csak a mérési feltételek teljes körű teljesülése esetén garantálható, és a mért érték nyilvántartási célra csak akkor fogadható el, ha azt a kapcsolódó jegyzőkönyvek (hegesztési, feszültségmentesítési, -gombolási, feszítési jegyzőkönyvek) alátámasztják. A semleges hőmérsékletmérés eredményének figyelembevételével az utasítás előírja azt is, hogy a semleges hőmérsékleti zónától való eltérés függvényében milyen intézkedést kell tenni az adott vágányszakaszon.

A korszerűsített D/12H utasítás foglalkozik a hidakon átvezetett hégagnélküli vágányokban alkalmazható legújabbfajta sündilatációs készülékekkel is, előírva azok beépítési és üzemeltetési feltételeit. Az új szabályozás lehetővé teszi azt is, hogy a folyamatban lévő, a hégagnélküli pálya és hídszerkezet kölcsönhatását vizsgáló bizonyos munkák eredményeinek felhasználásával a tervező az eddigi előírásoktól eltérő módot is javasolhasson a pálya és a hídszerkezet dilatációjának megoldására. Ekkor azonban a hidon átvezetett vasúti pályáról átadódó igénybevételeket a hídszerkezet kialakítása, erőtanai méretezése során figyelembe kell venni, illetve a hídról a híd hőmozgása következtében átadódó igénybevételeket a vasúti pálya tekintetében számításal ellenőrizni kell.

Az új szabályozás a korábbinál nagyobb

terjedelemben foglalkozik a hégagnélküli vágány építésénél eddigiekben is alkalmazott vendégsínes eljárásokkal, illetve ismerteti az elmúlt időszakban egyre jobban elterjedő hosszúsínes vágányépítési technológiákat. Valamennyi megoldásnál a hégagnélküli vágány kialakítása alapvetően a semleges hőmérsékleti zónában gombolással/feszítelenítéssel, vagy annál alacsonyabb hőmérsékleten sínfeszítő berendezéssel történik. A sínfeszítés előkészítő munkáit, a feszítés folyamatát, ellenőrző méréseit alapul véve/megtartva a gyakorlat számára is közérthetőbben, rövidebben szabályozza az eljárást, és a feszítés eredményének kiértékelése alapján (annak függvényében, hogy a kialakított semleges hőmérséklet semleges zónán belül vagy kívül van) határozza meg a további biteendőket.

A hégagnélküli vágányok karbantartásánál továbbra is alapelv, hogy az ágyazat-ellenállásnak mindvégig biztosítottak kell lennie, s hogy ha a tervezett munkábevétele során a várható hőmérséklet miatt a vágány stabilitása kérdéses, akkor munkahőmérsékletet kell kialakítani. Ezen túlmenően előírás, hogy emelkedő hőmérséklet mellett ágyazathány és laza csavar nem maradhat, ha a vonatkozó táblázatban szereplő munkánál megadott, a tényleges semleges hőmérséklethez viszonyított eltérés bekövetkezik. Ezt a táblázatot az új szabályozás egyfelől a semleges hőmérsékleti zóna változása, másfelől a különböző munkák ésszerűbb csoportosítása (szabályozási munkák, ágyazat megbontásával járó munkák, egyéb munkák) miatt módosította. Különös gondossággal kell eljárni a gépi feksztés- és irányszabályozásnál, mert a nagyobb mértékű vágányemelésnél, -eltolásnál a vágánystabilizátor elhaladásáig időlegesen jelentősen lecsökken(het) a vágány stabilitása.

Hégagnélküli vágány létesítéséhez – az utasításban szereplő kivételekkel – a MÁV Zrt. által jóváhagyott hegesztési vagy szigetelési és hegesztési terv szükséges, míg a meglévő vágányok hégagnélkülivé alakításának engedélyezése – a vágány állapotának és a tervezett munkáknak a figyelembevételével – szintén a MÁV Zrt. hatásköre. Az engedélyezendő tervek tartalmi követelményeit, a tervkészítés általános és szakmai szempontjait az új előírások kellő részletességgel tárgyalják.

A korábbi útmutatónak a hégagnélküli vágányokkal és kitérőkkel kapcsolatban vezetendő nyilvántartásokra vonatkozó

Dr. Pintér József 1976-ban szerzett közlekedésszervező mérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetemen, majd a MÁV Debreceni Igazgatóságán gyakorlatot szerzett vasútépítési és pályafenntartási ismereteit. 1980-ban elvégezte a BME vasútépítési és pályafenntartási szakmérnöki szakát. 1986–1990 között a MÁV Vezérigazgató sága Főosztályán a pályafenntartási csoportot vezette, utána két évig a Budapesti Közlekedési Vállalatnál a villamosvasút pályáépítési főmérnöke volt. 1992-től tíz évig a Fővárosi Közlekedési Felügyelet közúti-vasúti szakágának vezetője, 2002–2007 között pedig igazgatója volt. Rövid vállalkozói kitérő után 2008 szeptemberétől a MÁV Zrt. Pályafutási Igazgatóságának pályafelügyeleti szakértője, elsősorban vágánydiagnosztikai és hégagnélküli kérdésekkel foglalkozik.

Pályafutása során különböző szakmai folyóiratokban – Sínek Világa, Városi Közlekedés, Magyar Közlekedés – számos cikket publikált, és külső előadóként évekig oktatott a MÁV Tisztviselőképzőn, illetve a BME Vasútépítési Tanszéken.

előírásait is alapul véve az új szabályozás két fő csoportra osztotta a dokumentumokat:

- hégagnélküli vágányok létesítéséről és a változásokról vezetendő nyilvántartások,
- meglévő hégagnélküli vágányokról vezetendő nyilvántartások.

Az első csoportba tartoznak a megvalósulási tervek és a jegyzőkönyvek, amelyek az alapnyilvántartások bemenő adatai, ezeket az építési, karbantartási, zavarellátási munkákat végzőknek kell elkészíteniük. Ezen adatok alapján módosulnak a második csoportba tartozó, fontos és folyamatosan aktualizálandó nyilvántartások, amelyek közül a semleges hőmérséklet kimutatásával a hégagnélküli vágányban munkát végzőket és a pálya felügyeletéért felelős dolgozókat el kell látni. Távlati cél, hogy a hégagnélküli nyilvántartások többsége a jövőben elektronikus formában történjen, és bemenő adata legyen a munkáltatást tervező döntésszervező rendszernek.

Reméljük, hogy az elkészült és a közlekedési hatóság által jóváhagyott új utasítás valamennyi, a szakmában dolgozó tervező, jóváhagyó, lebonyolító, kivitelező, üzemeltető kolléga munkáját könnyíti majd, nem utolsósorban a hégagnélküli vágányok biztonsága érdekében. ◀

Dr. Horvát Ferenc főiskolai tanár a győri Széchenyi István Egyetem (és jogelődjei) oktatója az intézmény Győrbe költözése, 1975 óta. A gyakorlatban művelt főbb szakmai területei: vasúti pálya- és állomástervezés, felépítményszerkezetek, vágánydiagnosztika. Oktatói munkája mellett szakterületével kapcsolatban jelentős kutatómunkát végzett.

Több szakkönyv szerzője, számtalan elméleti és gyakorlati szempontból kiemelkedő cikket és tanulmányt írt. A tudományos konferenciák kedvelt és elismert előadója.

Megemlékezés Türk Istvánról

Szomorúan kezdődött ez az év. Március elsején, életének 49. évében elhunyt Türk István okleveles építőmérnök, vasútépítési és pályafenntartási szakmérnök, mérnöktanár.

Türk István 1961-ben született Nyíregyházán. Mérnöki oklevelét 1985-ben kapta meg a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karának közlekedés-építőmérnöki szakán, majd ugyanitt 1988-ban szakmérnöki oklevelet szerzett. Mérnöktanári diplomáját 1991-ben védte meg a BME Természet- és Társadalomtudományi Karán. Szakmai pályafutása során kis megszakításokkal állt a MÁV alkalmazásában; szakaszmérnök, alépitmény-vizsgáló, csoportvezető, fejlesztési osztályvezető a MÁV KfV Kft.-nél, majd a MÁV Zrt. Pályalétesítmenyi Főosztályán a vasúti alépitményekkel foglalkozó főmérnök. Munkájával kapcsolatban a földművek diagnosztikájával, az út-, vasútépítés és talajmechanika oktatásával, kutatások irányításával, tudományos diákkör



vezetésével egyaránt szívesen foglalkozott. A szakmai összejövetelek, tudományos konferenciák, a Baross Gábor Oktatási Központ és a BME Mérnöktovábbképző Intézet rendszeres előadója volt. Kiemelkedő szakmai munkája révén a ter-

vezők, szakértők, kivitelezők és munkatársai körében nagy tekintélynek örvendett.

Számtalan jegyzet, szakcikk szerzője, szakmai folyóiratunkban is többször publikált. Hosszan tartó, súlyos betegsége ellenére mindvégig dolgozott, irányította az alépitménnyel kapcsolatos feladatokat. Nevéhez fűződik több, az EU-előírásokkal harmonizáló MÁV-előírás.

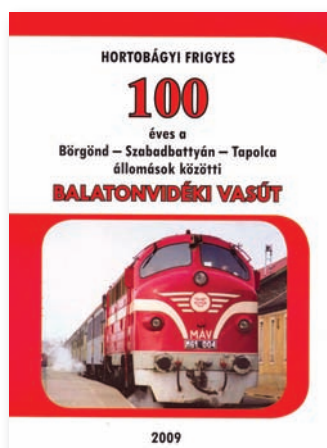
Halálával a hivatását szerető és magas szinten művelő kollégától búcsúzunk.

A Sínek Világa szakmai folyóiratban megjelent írásai:

- A Zalalövő–Boba vasútvonal (kihívások a Felső-Zala-völgyében)
- A vasúti alépitmények állapota és javítási módszerei
- A vasúti alépitmény állapota és méretezése
- A szintbeli közúti-vasúti keresztezések szerkezeti kérdései
- Hídátöltések vizsgálata a 2006-os árvíz után

Hortobágyi Frigyes

100 éves a Börgönd–Szabadbattyán–Tapolca állomások közötti Balatonvidéki vasút



Hortobágyi Frigyes könyve elénk tárja a 100 éves Börgönd–Szabadbattyán–Tapolca állomások közötti Balatonvidéki vasútépítés előzményeit, majd az évszázados vasútvonal száz évét két részre bontva mutatja be annak történetét. A kötet külön érdeme, hogy emléket állít a valamikor páratlan szépségű, de ma már nem létező Káptalanfüred–Veszprém vasútvonalnak.

A szerző eredeti dokumentumokat és fényképeket is felhasznál. Csek Károly előszavával igazi különlegességnek számít a vasúttörténeti könyvek gyűjtőinek.

Torsten Berndt

Klaus Eckert

Gőzmozdonyok



A régi idők gőzmozdonyait ma is csodáljuk. Ezek az acélkolosszusok hatalmas erejükkel és teljesítményükkel a haladás szimbólumai, és nosztalgiaát is ébresztenek. Torsten Berndt és Klaus Eckert könyve kitér a gőzmozdonyok történetének nagy-britanniai kezdeteire, bemutatja, hogy az idők során hogyan változtak a szigetországban, Németországban, Ausztriában, Svájcban, Oroszországban, Csehországban és Szlovákiában, valamint Észak-Amerikában. A megannyi megragadó fénykép bizonyára megdobogtatja majd a régi mozdonyok híveinek és szerelmeseinek szívét, még akkor is, ha magyar gőzmozdonyoknak nem jutott hely a könyvben.



Egy vonatkisiklás a pályás szakértő szemével

Dr. Kormos Gyula

adjunktus

BME Út- és Vasútépítési

Tanszék

✉ kormos@uvt.bme.hu

☎ (1) 463-3055

A Dombóvár–Budapest vasútvonalon 2008. augusztus 2-án 14:31-kor a 8203. számú gyorsvonat Kurd és Szakály-Högyész állomások között baleset következtében kisiklott, négy személykocsija közül egy felborult. A helyszínt leszakadt felsővezeték, kettészakadt betonlapok sora, kivetődött és oldalra lecsúszott vágány, kiesett és alászorult forgózsámoly, valamint azok maradványai jellemezték. Két fő súlyosabban, hét pedig könnyebben megsérült. A közlekedési baleset kivizsgálásához a Bonyhádi Rendőrkapitányság több szakértőt is kirendelt, tizenhat kérdésre várva választ a baleset körülményeinek tisztázásához. Cikkünk a kérdésekre a pálya szempontjából adott válaszokat ismerteti.

A baleset helyszínén rögzített sínkivetődés mechanizmusa, feltehető okai

A balesettel kapcsolatos vizsgálati anyagok és dokumentumok alapján nem rajzolódott ki egyértelműen a vágánykivetődés mechanizmusa, ezért a szakirodalomban fellelhető elméletekre és információkra támaszkodva a bekövetkezett vágánykivetődéssel kapcsolatban elméleti számításokat végeztünk, melyek alapján a következő megállapítások tehetők:

- Amennyiben a vasúti vágány sínjeinek semleges hőmérséklete $+15\text{ °C} \dots +23\text{ °C}$ között van, és a sín hőmérséklete eléri a hazai szélsőséges hőmérsékleti viszonyok között legnagyobb $t_s = 60\text{ °C}$ értéket, valamint az ágyazat oldalirányú ellenállása egy sínzálra vonatkoztatva legalább az új építésű, de sem a forgalom által nem utántömörödött és dinamikus vágánystabilizátorral sem tömörített $q = 5\text{ N/mm/sínzál}$ értékű, továbbá ha a pálya szabályos $R = 984\text{ m}$ sugarú körívben fekszik, nem következhet be vágánykivetődés.

A fenti feltételek teljesülése esetén ugyan is a körívben fekvő vágány egyensúlyának fenntartásához felhasznált q' ágyazati reakción túlmenően kellő nagyságú q_{all} ágyazati oldallellenállás tudja biztosítani a kisebb-nagyobb, de még megengedhető geometriai hibákkal terhelt vágány stabilitását.

A vágányállékonysághoz fennmaradó q_{all} ágyazati oldallellenállás

$$q_{\text{all}} = q - q' = q - \frac{F}{R},$$

ahol: $q = 5\text{ N/mm}$, az új, de nem után-tömörödött ágyazat oldallellenállása,

$q = 3,2\text{--}3,5\text{ N/mm}$, kézzel bevillázott, kis teljesítményű vibrátorral tömörített esetben,

$q = 2,8\text{ N/mm}$, csak kézzel bevillázott, tömörítetlen zúzottkő ágyazatnál;

F [kN], egy sínzálban szélsőséges hőmérséklet mellett fellépő dilatációs erő;

R [m], a körív sugara.

Az egy sínzálban fellépő dilatációs erő

$$F = \alpha \cdot A \cdot E \cdot \Delta t = 771\,500\text{ N} = 771,5\text{ kN},$$

ahol: $\alpha = 1,15 \cdot 10^{-5}\text{ 1/°C}$, a sínacél lineáris hőtágulási együtthatója,

$A = 6934\text{ mm}^2$, az UIC 54 r. sín keresztmetszeti felülete,

$E = 2,15 \cdot 10^5\text{ N/mm}^2$, a sínacél rugalmassági modulusa,

$\Delta t = 45\text{ °C}$, a szabályos sínhőmérséklet-től nyáron elképzelhető legnagyobb hőmérséklet-különbség $t_s = 60\text{ °C}$ sínhőmérséklet mellett.

A vágányállékonyságot biztosító ágyazati oldallellenállás értéke

$$q_{\text{all}} = q - \frac{F}{R} = 5 - \frac{771,5}{984} = 4,2\text{ N/mm}$$

lett volna a vágánykivetődés helyén, amennyiben a 2006-ban végzett ágyazatorostálás során a géplánc nem hibásodik meg, s a rostálást tovább tudják folytatni az elsárosodott ágyazatban. Erre azonban

később sem került sor. Így csak 2006-ban és 2007-ben végzett szabályozás és ágyazatrendezés volt e szakaszon, amely a rossz állapotot átmenetileg segítette. A vágánynak a baleset helyszínén még 2008 májusában sem volt a megengedettnél nagyobb geometriai hibája.

Amennyiben a vágány egy y sínzálra vetítve csak a fentebb említett $q = 3,2$, illetve $2,8\text{ N/mm}$ oldallellenállás, s nem, vagy csak kis hatékonysággal tömörítve, azaz csak bevillázva lett volna, akkor az állékonyságot biztosító ágyazati oldallellenállás csak $2,4$, illetve $2,0\text{ N/mm}$, ami a stabilitásban érezhető minőségromlást eredményez.

- A fentieket igazolja az állékonysági számítás, melyet mindhárom q oldallellenállás értékkel elvégeztünk.

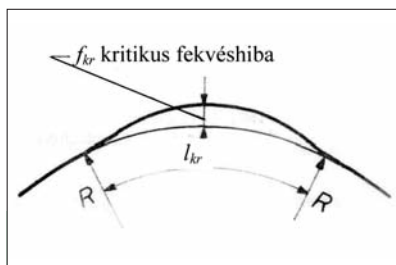
Amennyiben a vasúti vágány egy l hosszszon elnyúló kezdeti f irányhibával rendelkezik, a kritikus kivetődési erő ívben egy sínzálra vonatkozóan a következő összefüggéssel határozható meg:

$$F_{kr} \approx 40 \frac{EI_y}{l^2} + \frac{l^2}{10f} q_{\text{all}} + \frac{r}{k},$$

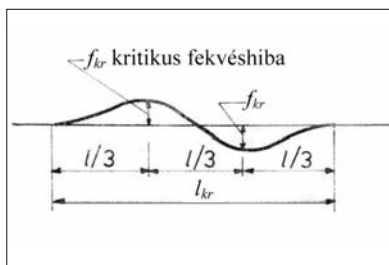
ahol: $E = 2,15 \cdot 10^5\text{ N/mm}^2$, a sínacél rugalmassági modulusa,

$I_y = 4,175 \cdot 10^6\text{ mm}^4$, az UIC 54 r. sín-szelvény függőleges tengelyére számított tehetetlenségi nyomatéka,

l = a kezdeti irányhiba hullámhossza, q_{all} [N/mm], az állékonyságra fennmaradt ágyazati ellenállás egy sínzálra vonatkozóan,



1. ábra. Kritikus fekvési hiba ívben.
A típusú hibaalak



2. ábra. Kritikus fekvési hiba egyenesben. B típusú hibaalak

r [N·m], egy db sínleerősítés keretmerekse,

$k = 600$ mm, a keresztalak távolsága.

Míthogy a szakirodalomban a keretmerekse lényegesen eltérő adatokat közölnek, ezért e tekintetben a BME Út- és Vasútépítési Tanszék vasúti laboratóriumában végzett kísérletek eredményeire támaszkodtunk annál is inkább, mert a mért való értékek adják a mértékadó állapotot a szakirodalom értékeivel szemben.

A kezdeti irányhiba kritikus hullámhosszát íves vágány esetén (A típusú hibaalak) Meier összefüggésével határozhatjuk meg

$$l_{kr} = 2\pi \sqrt{\frac{2EI_y}{F}} \text{ [mm]},$$

a kritikus fekvéshiba ívmagassága (eltérés a szabályos körív vonalától) ugyancsak Meier összefüggésével (1. ábra)

$$f_{kr} = \left(q - \frac{F}{R} \right) \frac{16EI_y}{F^2} = \frac{16EI_y \cdot q_{all}}{F^2} \text{ [mm]}$$

A fenti három összefüggéssel meghatározott értékeket az 1. táblázat foglalja össze.

A kritikus hőmérséklet-változás értékét az adott jellemzők függvényében az alábbi összefüggéssel határozhatjuk meg:

$$\Delta t_{kr} = -\frac{8I_y}{\alpha ARf} + \sqrt{\left(\frac{8I_y}{\alpha ARf} \right)^2 + \frac{16I_y \cdot q_{all}}{\alpha^2 A^2 Ef}} \text{ [°C]}.$$

Az állékonyság változásának illusztrálására a különböző ágyazati oldallellenállások mellett az f ívmagasságok függvényében meghatároztuk az F_{kr} kivetődési erőt és a Δt_{kr} hőmérséklet-változás értékeit is, amelyeket a 2-4. táblázatokban mutatunk be.

Míthogy a baleset követően a sín hőmérséklete 52 °C volt, ez a semleges

hőmérséklet 15 °C-os alsó értékétől

$$\Delta t = t_s - t_0 = 52 - 15 = 37 \text{ °C}$$

hőmérséklet-különbséget jelent.

A 2. és 3. táblázat tanúsága szerint ilyen hőmérséklet-változás mellett a vágánynak stabilnak kellett volna maradnia még alig tömörített ágyazat esetén is, mivel a kezdeti irányhiba nem valószínű, hogy meghaladta a 70 millimétert.

Laza ágyazat esetén az adott peremfeltételek mellett forgalomterhelés nélkül stabil marad a vágány, ha az irányhiba nem éri el a táblázatban feltüntetett értéket. Forgalom hatására azonban – akár 40 °C-nál kisebb hőmérséklet-változás, azaz 55 °C sín hőmérsékletnél is – elvesztheti állékonyságát a vágány. Ez még akkor is lehetséges, ha a kritikus ívmagasság-eltérés nem is haladja meg hőmérséklet-változáshoz kiszámított ívmagasságértéket, hiszen egyrészt a vonat áthaladásakor a kerekek az irányhibánál kisebb-nagyobb oldalirányú ütet mérnek a sínre, ami a hiba nagybodásához vezethet, másrészt a mozdony előtt kialakuló orrhullám kissé megemeli a felépítményt, és az ágyazat ellenállása lecsökken.

Hazai kísérleti mérések azt mutatják, hogy a keresztirányú ágyazat-ellenállás teljes nagyságának 40 százalékát a keresztalak talpán ébredő ellenállás adja, amely terhelés hatására akár a háromszorosára is növekedhet. Ha viszont például a mo-

dony előtti orrhullámnál a talpellenállás megszűnik, az oldallellenállás tekintélyes része elvész.

Nem valószínű, hogy az ágyazat oldal-ellenállása a 4. táblázatban vizsgált értéket elérte volna, mivel a 2008. májusi vágány-mérési grafikon szerint még nem volt olyan irányhiba, amely egyedül indokolta volna a sebességkorlátozást. A kinyomódás okát nemcsak az elmaradt ágyazat-rostálás következményeiben, hanem más-
hol is kellett keresni.

Amennyiben a 8203. számú vonat áthaladása előtt a vágánynak 55 centiméter körüli kivetődése lett volna, akkor már a mozdony is kisiklott volna, s nagy valószínűséggel fel is borul. Körívben ugyanis nagyon kicsiny a valószínűsége, hogy az A hibaalaktól eltérő formájú (pl. B) kivetődés keletkezzen. Ebben az ívben azonban egy erősen torzult B típusú hullámforma (2., 3. ábra) halmozódott a körívre – a fotókon és a filmen leszámolt kb. 65-67 alj alapján – mint egy 40 méter hosszban a kisiklást követő állapotban. Ez arra utal, hogy a kezdeti A típusú fekvéshiba a személykocsik erősen fékezett, futó kerékpárjai között torzult és nőtt meg a fékezés hatására. A mozdonyvezető azonban egyértelműen A típusú fekvéshibát látott. A kisiklást követő torz B hibaalak hosszából egy kb. 26-28 méter hosszú A hibaalakot lehet kiemelni. Amennyiben ezen a hosszban már 50 centiméteres kivetődés lett volna, az teljesen szabályos esetben is $\rho_{min} = 159$ m görbületi sugár ráhalmozódást jelent (4., 5. ábra, valamint 5. táblázat), vagyis ráhalmozva

$$R_{min} = \frac{R \cdot \rho_{min}}{R + \rho_{min}} = \frac{984 \cdot 159}{984 + 159} \approx 137 \text{ m}$$

görbületi sugarat eredményez a kivetődés közepén. Ha a kinyomódás mértéke 31,5 centiméter lett volna, a hiba legki-

1. táblázat. A vágány stabilitását veszélyeztető kritikus adatok különböző ágyazati oldallellenállások esetén

q [N/mm]	A vágány stabilitását veszélyeztető értékek		
	F_{kr} [kN]	l_{kr} [m]	f_{kr} [mm]
5	845,0	9,6	102
3,2	897,6	9,6	58
2,8	923,7	9,6	48,5

sebb görbületi sugara még mindig $R_{\min} = 200$ m lett volna, amelyen 100 km/h sebesség mellett már a mozdony is siklott volna. Minthogy a mozdony és az azt követő két kocsi nem siklott ki, a kinyomódás mértéke is kisebb kellett legyen. Az 5. táblázat tanúsága szerint 18,5 centiméter nagyságú kinyomódás esetén ugyanilyen hibahosszon 300 méter görbületi sugár adódik, amelyen már a mozdony esetleg ilyen sebesség mellett is pályán maradhatott.

- Jóllehet a 2006. szeptember 6–8. között végzett, de a meghibásodás miatt az 1359 + 52 szelvényben abbamaradt ágyazatrostálás már nem érintette a kivetődés helyét, azon a szabályozást a dokumentumok szerint elvégezték, és a semleges hőmérsékletet is beállították. 2007-ben azonban ismét szabályozásra került sor, melynek során hibamegszüntető módszerrel az ív középpontja felé, amely átlagosan

$$\Delta t_o = \frac{\varepsilon}{\alpha} = \frac{\Delta}{R \cdot \alpha} = \frac{-40}{984 \cdot 10^3 \cdot 1,15 \cdot 10^{-5}} = -3,5^\circ\text{C}$$

semleges hőmérséklet-változást okozott, azaz a semleges sín hőmérséklet a nyári kivetődésbiztonság rovására $3,5^\circ\text{C}$ -kal csökkent. Lokálisan azonban ennél esetleg nagyobb változás is bekövetkezhetett.

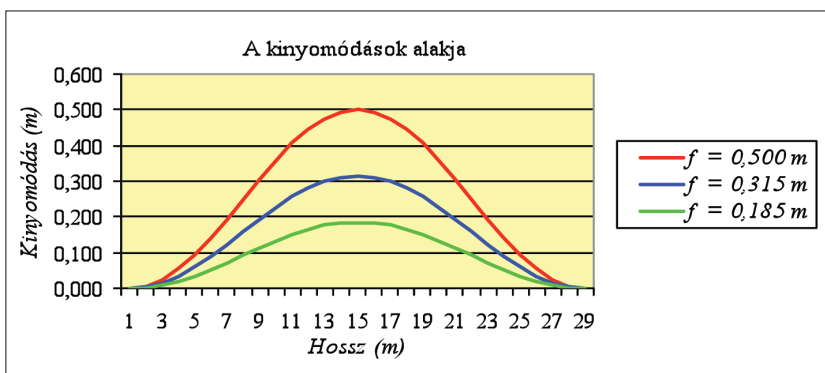
- A MÁV D12/H utasítás 8.3.3.2.4. pontja az irányszabályozások kapcsán így rendelkezik: „Íves vágányrészén végzett olyan szabályozás esetén, amelynél egy-egy 20 m-es szakaszra vonatkozóan a bekövetkezett hosszváltozás miatt a semleges hőmérséklet csökkent, és annak értéke kisebb lett mint $+15^\circ\text{C}$, ...akkor a sínzálakban feszültségmentesítést vagy feszültségelosztást kell végezni. Feszültségmentesítés előtt természetesen a sínzál(ka)t semleges hőmérsékleti zónában el kell vágni, és a záróhegesztéssel együtt a feszültségmentesítést is ilyen hőmérsékleti határok között kell végrehajtani.”

Sem erre vonatkozóan, sem a semleges hőmérséklet tényleges, megnyugtató dokumentálására vonatkozóan nem állt rendelkezésünkre bizonyíték, hiszen a 2006. évi feszültségmentesítés, illetve semleges hőmérséklet beállításának ellenőrzése elmaradt!

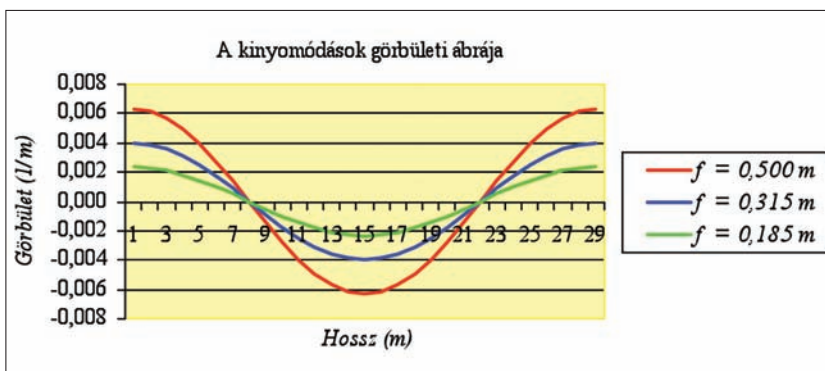
- A balesetet megelőző héten nagy mennyiségű csapadék hullott, a csapadék az ágyazat alsóbb, szennyezett részén jelen-



3. ábra. Az erősen torzult B típusú hibaalak



4. ábra. A kinyomódások alakja különféle ívmagasságok esetén



5. ábra. A kinyomódások görbületi ábrája különféle ívmagasságok esetén

tős kohéziócsökkenést okozva az ágyazat lazulásához vezetett, s bár a baleset időpontjában már igen nagy meleg volt és az ágyazat látszólag teljesen kiszáradt, az átázott alépítmény azonban lényegesen csökkentette a rajta fekvő zúzottkő ágyazat ellenállását.

- Vizsgálataink alapján a vágánykivetődés több tényező együttes hatására következett be, mely okok a pálya szempontjából a következőkben határozhatók meg:
 - Az ágyazatrostálás elmaradása meghagyta a feltételeit egy nagyobb vágánykinyomódás létrejöttének, mert egyrészt

2. táblázat. A kritikus értékek változása $q = 5 \text{ N/mm}$ ágyazati oldalellenállás mellett

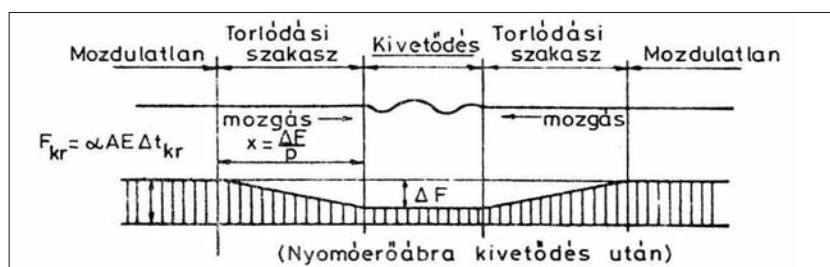
Vágánystabilitás-számítás új építésű, nem utántömörödött ágyazat esetén		[5] 191. o.*	[4] 327. o.*	
		A hibaalak	A hibaalak	
Bemenő adatok	f (mm)	Meier (íves)	Meier/Nemesdy (íves)	
		Δt_{krit} (°C)	F_{krit} (kN)	
$A =$	6934 mm ²	20	91,3	2690,0
$E =$	2,15E+05 N/mm ²	30	77,2	1924,4
$I_y =$	4,18E+06 mm ⁴	40	68,3	1541,7
$l_{kr} =$	9,6 m	50	61,9	1312,0
$q =$	5,0 N/mm	60	57,1	1158,9
$q_{\text{all}} =$	4,2 N/mm	70	53,3	1049,5
$k =$	600 mm	80	50,2	967,5
$r =$	1,5 kNm	90	47,6	903,7
$R =$	984 m	102	45,0	845,0
$\alpha =$	1,15E-05 1/°C	110	43,4	810,9
Δt (°C)	45 °C	122	41,5	769,8
$F_{\text{dil}} =$	771,5 kN	130	40,2	746,7

* A []-ben megadott számok a cikk végén található szakirodalom hivatkozási számát jelentik.

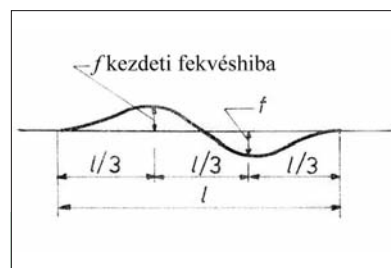
3. táblázat. A kritikus értékek változása $q = 3,2 \text{ N/mm}$ ágyazati oldalellenállás mellett

Vágánystabilitás-számítás kézi villázású, nem hatékonyan tömörített ágyazat esetén		[5] 191. o.*	[4] 327. o.*	
		A hibaalak	A hibaalak	
Bemenő adatok	f (mm)	Meier (íves)	Meier/Nemesdy (íves)	
		Δt_{krit} (°C)	F_{krit} (kN)	
$A =$	6934 mm ²	20	69,7	1863,2
$E =$	2,15E+05 N/mm ²	25	63,9	1569,2
$I_y =$	4,18E+06 mm ⁴	30	59,4	1373,2
$l_{kr} =$	9,6 m	35	55,8	1233,3
$q =$	3,2 N/mm	40	52,8	1128,3
$q_{\text{all}} =$	2,4 N/mm	45	50,2	1046,6
$k =$	600 mm	50	48,1	981,3
$r =$	1,5 kNm	55	46,1	927,8
$R =$	984 m	58	45,0	897,6
$\alpha =$	1,15E-05 1/°C	65	42,9	845,6
Δt (°C)	45 °C	70	41,6	813,3
$F_{\text{dil}} =$	771,5 kN	78	39,6	770,2

* A []-ben megadott számok a cikk végén található szakirodalom hivatkozási számát jelentik.



7. ábra. A vágánykivetődés erőjátéka



6. ábra. Szabályos B alakú fekvéshiba

a balesetet megelőző héten nagy mennyiségű csapadék hullott, amely az ágyazat alsóbb, szennyezett részén, valamint az alépítmény átázása révén jelentős kohéziócsökkenést okozott, amely az elszennyeződés miatt az ágyazat lényeges lazulásához vezetett, másrészt az ágyazatrostálás után a rostaalj helyébe kerülő új ágyazati anyag – tisztaságával, éles élű mivoltával – javított volna az ágyazati ellenálláson.

– A 2006-os és 2007-es aláverések, illetve szabályozások tulajdonképpen csak elodázták, „elmosták” az alépítményből adódó lokális pályahiba kialakulását.

– A 2006-ban végzett semleges hőmérséklet beállításának ellenőrzése elmaradt, s ma már nem állapítható meg, hogy a technológia, a sínhőmérséklet mérése, a feszítő erő beállítása és a kilélegeztetés valóban minden lépésében teljesen szabályszerű volt-e, azaz valóban a kívánt semleges sínhőmérsékletet állították-e be.

– A 2007-ben végzett szabályozás és köríveltetés mintegy $3,5^\circ\text{C}$ semleges hőmérséklet-csökkenéssel járt, amely ugyan nem nagymértékben, de a körülményeket figyelembe véve veszélyt jelentett a vágány állékonyságára.

– A 2008 májusában készült vágánymérési grafikon – éppen a kivetődés helyszínén – egy kezdeti irány- és süppedési hibát mutat, amely ugyan még nem szerepel a lokális hibajegyzéken, a kinyomódás, illetve a későbbi kivetődés kiindulópontja lehetett.

– A mozdony előtt néhány aljtávolságon kialakuló orrhullám következtében – hiszen a vágány itt kissé megemelkedik – az ágyazat oldalirányú ellenállásának egyik összetevőjét, a talpellenállást (amely a teljes oldalirányú ellenállás 40 százaléka) elveszíti, ezért a kezdeti fekvéshiba tovább növekszik. Amennyiben a fekvéshiba eléri a kritikus jellemzőket, az orrhullám ki-váltja a vágánykivetődést, amelybe a mozdony teljes sebességgel belerohan. Ez azért különösen veszélyes, mert a mozdony

kisiklása sokkal súlyosabb következményekkel jár.

– Ehhez hozzájárul, hogy a fékezés a haladó vonat előtt a sínszalokban ébredő dilatációs nyomóerőt megnöveli, s ha ez közvetlenül az irányhiba előtt következik be, a vágánykivetődés azonnal lezajlik. A balesetkor azonban nem ez történt, hiszen a mozdony már rajta volt a vágánykinyomódáson, amikor a mozdonyvezető fékezni kezdett, s a fékező erő csak három másodperc után kezdett kialakulni (lásd később), így a mozdony s a követő két kocsi sem siklott ekkor ki.

– Ebben az esetben a vonat már a fékvészhibán futott a fékhatás kialakulásakor, amikor a fenti hatásra lényegesen könnyebb személykocsik közel 15 méteres tengelytávolságain belül – bár korlátozott módon – a vágánykinyomódás tovább torzult az erőteljes oldalütések és a jelentős terelőerők révén. A helyszínen rögzített vágánykivetődési forma csak a kisiklást követően alakult ki.

• A vágánykivetődés mechanizmusa a következőképpen konstruálható:

– A vágánykivetődés helyszínén a gyenge alépítményen elszennyezett, még nem rostált, kis ellenállású ágyazat feküdt, ezen a 2007. évi vágánymérés óta a 2008. május 14-i mérésig körülbelül 42,5 méter hosszon (Az FMK-007 mérőkocsi inerciális elvű mérőrendszere egy B hibaalakot mutat, ilyen hibahossz esetén gyakorlatilag torzításmentesen. A mért B hibaalak azonban aszimmetrikus, ennek a körközeppponttal ellentétes irányú hullámrésze esik egybe a kisiklás után látott kivetődéssel) elnyúló, mintegy $f = 5$ mm amplitúdójú – az ív középpontjával ellentétes irányba mutató – egyoldali, nem szabályos, összetett szinuszhullám jellegű (B hibaalak) kezdeti irányhiba (6. ábra) alakult ki, amelyhez egy aszimmetrikus süppedési hiba is társult éppen a későbbi vágánykinyomódás helyén.

Dr. Kormos Gyula építőmérnök, vasútépítési és pályafenntartási szakmérnök, gazdasági mérnök, közlekedési építőmérnöki és közlekedésmérnöki tervező, szakértő. 17 éves vasútépítési kivitelezői tevékenységet követően 17 év egyetemi oktatói gyakorlattal az elmúlt években az Út- és Vasútépítési Tanszék szinte minden vasúti tárgyának előadója. Fő szakterületei: házagnélküli felépítmény, síndilatációs szerkezetek, vasútépítés és fenntartás, kötélpályák.



8. ábra. Az ágyazatra felfestett kivetődés megjelölése

Minthogy a kivetődéshez a kritikus hullámhossz kialakult kritikus fekvészhiba is szükséges, a fekvészhibák alakja és nagysága lényegesen befolyásolja a kivetődést előidéző erő nagyságát. A baleset helyszínén közvetlenül a baleset előtti időpontban egyik jelenléte sem volt bizonyítható.

– Tekintettel arra, hogy bár a kezdeti hiba a forgalom hatása alatt 2008. május óta minden bizonnyal csak tovább növekedett, torzult, ezt azonban a hiba viszonylag kis amplitúdója és ehhez képest hosszú hullámhossza miatt még szemmel nehéz észrevenni, s ha észre is veszik,

akkor még általában nem tulajdonítanak neki jelentőséget. Ám a vágány lokális süppedésének, amely a mérési grafikon szerint szabálytalanabb volt az irányhibánál, lehetett olyan rövid szakasza, ahol a nagy súlyú mozdony előtt kialakuló orrhullám és esetleg az áthaladó terhelés hatására a besüppedő vágány még valamelyest megemelkedik, s e néhány alj alatt az ágyazat elveszti oldallellenállásának mintegy 40 százalékát.

– A balesetet megelőző héten a lehullott csapadék az ágyazati ellenállást, amelyben az altalaj átázása is szerepet játszik, jelentősen csökkentette. Az altalaj és az ágyazat elszennyeződött része még augusztus 2-áig a magas léghőmérséklet ellenére nagy valószínűséggel nem száradt ki, ezért a forgalom alatt az irányhiba tovább nőtt, amellyel párhuzamosan azonban a sínszalokban fellépő dilatációs erő valamelyest csökkent.

– Minthogy sem a 8045. számú vonat vezetőállásán vonalbeutazást tartó pályamester, sem a kisiklott 8302. számú gyorsvonat előtt közlekedő 804. számú IC mozdonyvezetője még nem tapasztalt semmi rendellenességet a kérdéses szakaszon, egyértelműnek látszik, hogy a vágányban lévő irányhiba csak a mozdony áthaladása után növekedhetett. A nagy tömegű mozdony súlya alatt ugyanis átmenetileg megnő a zúzottkő ágyazat ellenállása, ám a nagyobb terhelés hatására a süppedés nagysága is tovább növekedett, ennek következtében az IC mozdonyának áthaladása után a lényegesen könnyebb



9. ábra. Láthatóság az ívben, az 1361 + 30 sz., 115 méterre a vágánykinyomódás előtt

4. táblázat. A kritikus értékek változása $q = 3,2 \text{ N/mm}$ ágyazati oldalellenállás mellett

Vágánystabilitás-számítás kézi villázású, nem tömörített, illetve laza ágyazat esetén		[5] 191. o.*	[4] 327. o.*
		A hibaalak	A hibaalak
Bemenő adatok	f (mm)	Meier (íves) $\Delta t_{\text{krit}} (^{\circ}\text{C})$	Meier/Nemesdy (íves) F_{krit} (kN)
$A = 6934 \text{ mm}^2$	20	64,1	1679,5
$E = 2,15\text{E}+05 \text{ N/mm}^2$	25	58,9	1422,2
$I_y = 4,18\text{E}+06 \text{ mm}^4$	30	54,8	1250,8
$l_{kr} = 9,6 \text{ m}$	35	51,5	1128,3
$q = 2,8 \text{ N/mm}$	40	48,8	1036,4
$q_{\text{all}} = 2,0 \text{ N/mm}$	45	46,5	965,0
$k = 600 \text{ mm}$	48,5	45,0	923,7
$r = 1,5 \text{ kNm}$	50	42,7	861,0
$R = 984 \text{ m}$	55	41,7	834,5
$\alpha = 1,15\text{E}-05 \text{ }^{\circ}\text{C}$	60	41,2	822,0
$\Delta t (^{\circ}\text{C}) = 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$	68	39,0	771,6
$F_{\text{dil}} = 771,5 \text{ kN}$	70	38,5	760,8

* A []-ben megadott számok a cikk végén található szakirodalom hivatkozási számát jelentik.

5. táblázat. A különféle ívmagasságú hibaalakok és a körív egymásra halmozása után nyert legkisebb görbületi sugarak

Kinyomódás	Körívsugár	Hibaalak görbületi sugara	Halmozott görbületi sugár
$f = 0,500 \text{ m}$	$R = 984 \text{ m}$	159 m	137 m
$f = 0,315 \text{ m}$		252 m	200 m
$f = 0,185 \text{ m}$		429 m	300 m

kocsik alatt kellett hogy a hiba amplitúdója a kritikus nagyságú körülire megnövekedjen, amit a szerelvény hátsó szakaszán szolgálatot teljesítő jegyvizsgáló már a szokottnál erősebb oldalirányú lökés-ként érzékelt. Az IC áthaladása után a vágányban lévő feszültség a kezdeti fekvéshiba után kissé enyhült, s mivel a kritikus kivetődési hosszhoz képest a vágány irányhibája a kritikus fekvéshiba mértéke alatt volt, ezért a hirtelen kivetődés még nem következett be.

– A 8302. számú gyorsvonat mozdonya éppen ráfutott a vágánykinyomódásra, amikor a mozdonyvezető a gyorsféket működésbe hozta (részletesebben lásd két alpontrall később).

– A fékezés következtében az utolsó három kocsi által kifejtett fékezőerő tovább növelte a sínben meglévő normálerőt, ezáltal

tal a sín semleges hőmérséklete zuhanás-szerűen csökkent, s a vágánykinyomódás amplitúdója – bár a vágányt leterhelő ke-rekek között korlátozva – hirtelen megnőtt, s a kisiklott kocsik átfutása után a sínszalokban a belső nyomóerő az egyensúlyi helyzetig lecsökkent (7. ábra).

A kivetődésre jellemző nagy amplitúdójú – csaknem C típusúvá torzult – hibaalak tehát már csak a lezajlott kisiklás következménye. Ehhez azonban több tényező együttes jelenléte is hozzájárult, nevezetesen a kezdeti fekvéshiba mellett a túrési határon lévő süppedés, a rossz minőségű, elszennyeződött ágyazat és minden bizonnyal a kenetlen, bemaródott forgótányéros forgóvázak esetében fellépő – az átlagosnál nagyobb – terelőerő is, amely oldalirányban terhelte a vágányt.

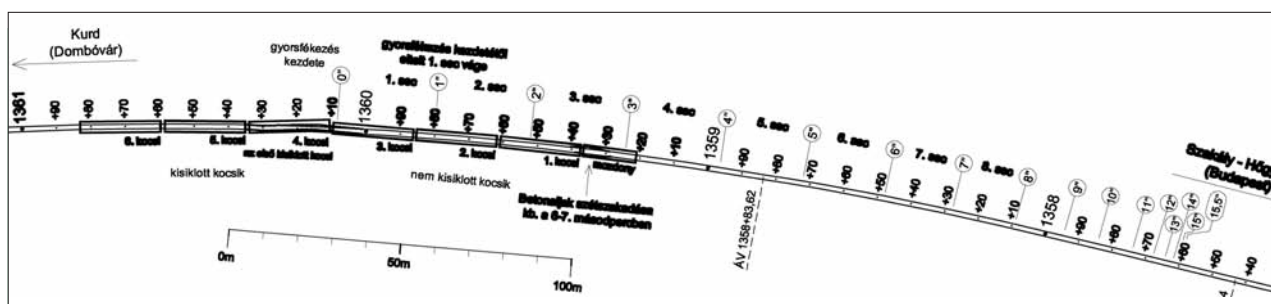
A vágánykinyomódás és a vonatszerelvény kisiklása közötti összefüggés

A számítások szerint nem volt akkora a kezdeti irányhiba nagysága, amely a 8203. számú vonat mozdonya előtt kialakuló orrhullámnál azonnali vágánykivetődést okozott volna, az azonban lehetséges, hogy az irányhiba megnőtt. A vágány kinyomódásra érkező mozdony nagy súlya a hiba továbbfejlődését megakadályozta. Így a kinyomódás már csak a szerelvény kocsijainak tengelyei között nöhetett nagyobbra a tengelyek közötti terheletlen szakaszokon. A fékhatás kialakulása továbbábi nyomóerővel terhelte a hibásan fekvő pályaszakaszt, amely az utolsó három kocsi áthaladása során az oldalütések, a kisiklott jármű okozta igen erős rezgések, a süppedéssel terhelte, szennyezett ágyazaton fekvő vágány kinyomódásának további megnövekedését okozták. A baleset utáni pályaalak kialakulása azonban csak a vonat áthaladása során vagy utána következhetett be.

Mint ahogy a fékhatás kialakulásakor éppen a negyedik kocsi első forgószáma-lya volt a felkapás helyén, először a negyedik kocsi első forgóvázára siklott ki, magá-

Summary

Characteristics of the track lead to the derailment accident happened on the railway main line Dombóvár-Buda-pest, between stations Kurd and Szakály-Högyész on 2nd of August 2008 are analysed in the paper. Based on the data registered on the spot, the mechanism of the buckling of the track and the relationship between that buckling and the derailment of the train are assessed. Evaluating the record of the locomotive's tachograph, the starting point of the emergency braking and the location of the train related to the track was determined without doubt in all moments. Based on the documents required, conditions of the track related to the derailment are studied, as well as the freely foreseeable length of the track checked at the time of the site visit. Using the results of the analysis, the whole process of the derailment was duly reconstructed in time and space.



10. ábra. A vonatkisiklás a gyorsfékezés 4. másodpercének kezdetén

val rántva a harmadik koci hátsó forgószámolyát, amely ekkor körülbelül a ki-nyomódás inflexió pontján haladt (*rész le-tesebben lásd később*).

A mozdony menetírója által rögzített regisztrátum elemzése

Elemzésünk során mind a mozdony elektronikus tachográfja által rögzített numerikus adatsort, mind az ez alapján készített grafikus diagramokat (idő-sebesség és út-sebesség) kiértékeljük.

A digitális regisztrátum numerikus adatsorának vizsgálatakor megállapítható volt, hogy

- a digitális adatsor adatrögzítési gyakorisága változó, amely inhomogenitás másodpercenként 1 és 6 adat között minden változat előfordulásában nyilvánult meg, így a gyakorisági időközök is egyenlőtlenek;

- az adatsorból kiolvashatóan a gyorsfékezés kezdetétől a megállásig megtett út 248 méter, aminek

- kissé ellentmond az adatsor sebessé-

geiből másodpercenként számítható út -hosszak összegéből adódó 258,4 méter.

- Ezért tizedmásodperc pontosságú számítást nem tudunk megvalósítani. Számításaink pontossága így 0,5 másodpercnél nem nagyobb, az összességében legfeljebb 0,5 másodperc időhiba előfordulhat.

- A 14:30:45 időpont kezdetétől a 14:31:00 időpont kezdetéig 15 másodperc telt el, azonban a 14:31:00 időpont kezdetétől a mozdony még mintegy 0,5 másodperc futásideje alatt a tachográf még egy 1,0 km/h sebességet regisztrált a megállásig, ugyanakkor a megtett út hossza 1,0 méterrel nőtt. Éppen ezért mind a számításnál, mind a grafikus leolvasásnál a sebességet 2,0 km/h-ra változtattuk, hogy 0,5 másodperc alatt az 1,0 méter megtett út kijöjjön.

A fenti okok miatt a kiértékelésnél a grafikus út-sebesség és idő-sebesség diagramot használtuk, mert az azokról leolvasható sebesség, valamint a sebességből számított megtett utak 247,4 méter összege szinte teljesen egybevághat a leolvasott 248,0 méter távolsággal.

A sebességet, a megtett utat és a lassulást az idő függvényében másodperces lépcsőkben a 6. táblázat foglalja össze, ahol a gyorsfékezés kezdetétől a megállásig négy jellemző szakasz különböztethető meg:

- konstans sebesség a fékhatás beindulásáig (3 s);
- a fékhatás teljes kialakulásának szakasza (3 s), ahol $a \leq 2 \text{ m/s}^2$;
- erőteljes fékezési szakasz (6 s), ahol $a > 2,0 \text{ m/s}^2$;
- kevésbé erőteljes fékezés (3,5 s), ahol $a \leq 2,0 \text{ m/s}^2$.

A vágánykinyomódás észlelhetősége a pálya vonalvezetése és a szerelvény sebessége függvényében

A kérdés megválaszolása érdekében 2008. október 9-én helyszíni beutazást tartottunk, melynek során lehetőségünk volt egy V43 típusú mozdonnyal a kisiklott szerelvény menetirányával megegyező irányban, különböző sebességekkel napsütéses időben a baleset helyszínét beutazni.

Előkészítésként a kivetődés helyén, az 1360 + 16 szelvényben a zúzottkő ágyazatra mésszel felfestették a balesetet szenvedett szerelvény mozdonyvezetője által elmondott nagyságú kivetődés külső sín-szálának vonalát 8 méter hosszon (8. ábra).

A különböző sebességgel végrehajtott menetek alapján megállapítottuk, hogy az íves pályaszakasz a növényzet miatt nehezen belátható, sőt a belátást a menetirány szerinti bal oldalon álló felsővezeteki tartóoszlopok is nehezítik. Általában 100-150 méternél nem nagyobb a vezetőállásból belátható pályaszakasz hossza.

A mozdony vezetőállásából figyelve a következő megállapításokat tettük:

- Az 1363 + 00 és 1362 + 00 szelvényből (285, illetve 185 méterről) még biztosan nem volt felfedezhető a vágánykinyomódás. Az 1361 + 50 szelvényből, azaz a helyszín előtt 135 méterről a vágánykinyomódás még mindig nem volt észlelhető.

6. táblázat. A Budapest–Dombóvár 40-es vasúti fővonal Kurd és Szakály-Hőgyész állomások között 2008. augusztus 2-án, 14:31-kor bekövetkezett kisiklás tachográf adatainak kiértékelése

Idő	Eltelt idő	Idő a megállásig	Átlag-sebesség	Átlag-sebesség	Megtett út	Megtett út össz.	Pillanatnyi lassulás	Átlag-lassulás
ó : p : mp	sec	sec	km/h	m/s	m	m	m/s ²	m/s
14:30:45	1	15,5	99,0	27,5	27,5	27,5		
14:30:46	2	14,5	100,0	27,8	27,8	55,3	-0,3	0,0
14:30:47	3	13,5	99,0	27,5	27,5	82,8	0,3	
14:30:48	4	12,5	96,0	26,7	26,7	109,4	0,8	
14:30:49	5	11,5	91,0	25,3	25,3	134,7	1,4	1,3
14:30:50	6	10,5	85,0	23,6	23,6	158,3	1,7	
14:30:51	7	9,5	77,0	21,4	21,4	179,7	2,2	
14:30:52	8	8,5	64,0	17,8	17,8	197,5	3,6	
14:30:53	9	7,5	53,0	14,7	14,7	212,2	3,1	
14:30:54	10	6,5	42,0	11,7	11,7	223,9	3,1	2,96
14:30:55	11	5,5	32,0	8,9	8,9	232,8	2,8	
14:30:56	12	4,5	21,0	5,8	5,8	238,6	3,1	
14:30:57	13	3,5	16,0	4,4	4,4	243,1	1,4	
14:30:58	14	2,5	9,0	2,5	2,5	245,6	1,9	
14:30:59	15	1,5	5,5	1,5	1,5	247,1	1,0	1,06
14:31:00	15,5	0,5	2,0	0,6	0,3	247,4	1,0	



11. ábra. A felkapás helye a kinyomódás közepén



12. ábra. A szétszakított betonraljak



13. ábra. A kereszttirányban szétcsúszott utolsó három kocsi

– Az 1361 + 50 szelvényből, azaz 115 méterről már látható volt az egyébként vakítóan fehér felfestés, de csak akkor, ha kifejezetten ezt figyeltük (9. ábra).

Ha figyelembe vesszük, hogy a balesetet szenvedett szerelvény $V = 100 \text{ km/h}$ sebességgel, a z az m ásdpercenként $2,7,8$ métert megtéve haladt, akkor a vezetőállásban tartózkodó személyek által elmondott 80-100 méteres észlelési távolság reális érték.

A vasúti pálya karbantartása során a technológia esetleges sérülésének hatása a vágánykinyomódásra

A baleset előtti időszakban végzett karbantartási munkák során a semleges hőmérséklet beállítását a kivitelező ugyan dokumentálta, azonban a technológia ellenőrzése nem történt meg. Az ellenőrzés elmaradásának hiánya miatt csak a dokumentumok alapján nem állapítható meg, hogy a technológia minden fázisa megfelelt-e az előírásoknak. Tény azonban, hogy az ívkorrekció miatti egyoldali vágányeltolódás semleges hőmérséklet-csökkenéssel járt, s ez lokálisan lényegesen nagyobb eltérés is lehetett, mint a számított átlagérték. Amennyiben ez nem okozta a semleges hőmérsékleti zóna át lépését, nem volt szabályba ütköző, de ez utólag már nem bizonyítható és nem is cáfolható.

Amennyiben a technológia sérül a munkáltatás során, például a sínzsalak feszültségmentesítését rövidebb szakaszon és nem szabályszerűen végzik, esetleg elmarad, vagy hidegebb időben a sínfeszítés nem a sín hőmérsékletnek megfelelő erővel történik, illetőleg egyoldali vágányeltolást végeznek a körív középpontja felé és ezt nem követi feszültségmentesítés, hozzájárulhat a vágánykivetődéshez. Általában azonban egy-egy hiba önmagában nem okoz vágánykivetődést, mert az ágya-

zat ellenállása is általában kellő nagyságú tartalékkal rendelkezik. Ez azonban nem jelenti azt, hogy egy-egy hiba önmagában ne növelné, akár nagymértékben is, a kockázatot. Éppen ezért szigorúak a házagnélküli felépítmény építésével és fenntartásával kapcsolatos előírások. Több összetevő egyidejűsége mindenképpen jelentős, olykor veszélyes mértékű kockázatot jelent, amely már vezethet a vágány állékonyságának elvesztéséhez.

Amennyiben a technológia – különösen ha több ponton is – sérült, például a sínfeszítés, feszültségmentesítés stb. nem volt megfelelő, az hozzájárulhatott a vágánykivetődés létrejöttéhez.

A vasúti pályaszakasz megfelelőségének kérdése a vonatkozó műszaki szabványok, technikai, technológiai utasítások tükrében

A 2008. május 14-én végzett vágánygeometriai mérés alapján a pályaszakasz geometriailag megfelelt a hatályos előírásoknak.

A D12/H utasítás 3.4.6.6. pontja kimondja, hogy „Elsárosodott ágyzat a házagnélküli vágányban nem tűrhető meg. Ha a víz az ágyzattól nem tud kifolyni, vagy ha az ágyzat 40%-nál jobban elszennyeződött, ki kell rostálni.” Ez az ismert okok miatt nem valósulhatott meg, ezért a kérdéses pályaszakaszon csak szabályozást végeztek. Így a vízelvezetés (padkaszélek, árkok) rendbetétele is elmaradt. Minthogy a rossz minőségű alépítmény a zárt ágyzat elszárosodását okozta, még ha csak az ágyzat alsó rétegében is, valószínűsíthető, hogy az ágyzat szempontjából a pálya nem felelt meg az előírásoknak. A megfelelően kialakított vízelvezetés hiánya, különösen gyenge alépítmény esetén, erősen rontja a vágánystabilitást.

Gyenge alépítményen fekvő szennyezett ágyzat esetén nem elsődleges a jelentősége

annak, hogy 2006-ban az ágyzat tömörítésével kapcsolatos technológiát mindenben precízen betartották-e, mert a vízelvezetési hiányosságok és a gyenge teherbírású alépítmény esőzések rohamos ágyzattellenálláscsökkenést okoznak.

A D12/H utasítás 8.7.2.6. pontja előírja: „Ha ... az ágyzat elszennyeződött és így a vágányszabályozás tartós eredményt nem tud hozni, akkor a vágányban a megfelelő időszak tartamára munkahőmérsékletet kell kialakítani.” A 2007. július 4-én, illetve 2008. május 14-én végzett mérések között eltelt rövid, hűvösebb időszak miatt a mérési grafikonok alapján – bár tapasztalható némi változás – még nem állapítható meg a vágányszabályozás tartósságának eredményessége, így a munkahőmérséklet kialakítására ez még nem szolgál támaszpontot.

A baleset lefolyásának modellezése térben és időben

A fentiekben az idő függvényében meghatároztuk a vonat (a vonatsz akadás után a mozdony és az azt követő három kocsi) sebességét, az általuk befutott út hosszát. Ennek alapján a rendőrség által készített helyszínrajzon történt elírás miatt korrigáltuk a kivetődés helyét (a kivetődés kezdetének 15,8 méter értékét a jegyzőkönyv szerinti 19,8 méterre módosítottuk). Ezt követően méretarányosan modelleztük a vonatot, majd a mozdony megállási helyétől visszamértük a fentiekben meghatározott teljes fékutat, és a gyorsfékzés kezdetétől eltelt minden másodperc végén megjelöltük a mozdony helyzetét. Ezt követően a mozdonyt lépésről lépésre előremozgatva megállapítottuk az egyes kocsik időbeli és térbeli helyzetét (10. ábra).

A mozgás elemzése és a számítások alapján a baleset lefolyását a következőképpen rekonstruáltuk:

– A gyorsfékezés kezdetétől a vonat megállásáig 15,5 másodperc alatt a mozdony 247,4 méter távolságot futott be.

– A gyorsfékezés megindításakor a mozdony már teljesen rajta volt a pályahibának.

– A vonat az első 3 másodpercben még egyenletes, 99-100 km/h sebességgel haladt, a fékhatás csak a 4. másodpercben kezdett kialakulni.

– Az első másodperc végére a mozdony elhagyta a vágánykinyomódást, az öt követő első kocsit még a kinyomódáson futott, a második kocsit első forgószármolya pedig már a kinyomódás első negyedének végén haladt 99 km/h sebességgel.

– A 2. másodpercben már a harmadik kocsit is elérte a vágánykinyomódást mintegy 100 km/h sebességgel.

– Mind az 1., mind a 2. másodpercben nagy ütések érték a kinyomódás külső sín-szálát, feltehetően növelve annak amplitúdóját.

– A 3. másodperc végén a harmadik kocsit hátsó és a negyedik első forgóváza futott a vágánykinyomódáson 99 km/h sebességgel. A 4. másodperc kezdetén a fékhatás éppen beindult, amikor a negyedik kocsit első forgóváza a felkapás helyén volt (11. ábra). Ekkor a negyedik kocsit első forgóváza kisiklott, erősen megráztotta a harmadik kocsit, s mivel annak hátsó forgóváza éppen a kinyomódás inflexió pontjában futott, így az is kisiklott, még mindig 97-98 km/h sebességgel haladva. Valószínű, hogy éppen ekkor ugrott ki a harmadik kocsit hátsó forgóváza is, és csúszott a negyedik kocsit eleje felé. Ugyanekkor a fékezés többletnyomóerőt gyakorolt a sín-szálakra, ami a negyedik és az ezt követő kocsi tengelyei között a vágánykinyomódás további torzulását okozta.

– Ezt követően rendre kisiklott az ötödik és a hatodik kocsit is még mindig 85-90 km/h sebesség mellett.

– A 6. másodperc elején a harmadik kocsit hátsó forgóváza beszorult a negyedik kocsit első forgóváza elé, ekkor kiszakadt a harmadik és negyedik kocsit összekötő csavarkapocs.

– Az 1359 + 35 szelvényben áthaladó kerék kisiklott, a sínen átlépve az egymás után haladó kerekek nyomkarimái a beton aljakon olyan mértékű sérüléseket okoztak, hogy a törés vonalában haladó nyomkarimák el is szakították az aljakat (12. ábra), így a belső nyomóerő hatására a vágány két részre szakadva szétcsúszott,



Foto: MTI

14. ábra. Légi felvétel a baleset után

mintegy kétoldali kivetődést mutatva. Közben a vágány egy 70 méteres szakaszon oldalra csúszott.

– A 8–11. másodpercben ezen a szétcsúszáson áthaladó kisiklott járművek lefutottak a pályáról, az egyik forgóváz szétmorzsolódott (13. ábra), s a hátsó három kocsit keresztirányú elcsúszása után az utolsó kocsit a 12. másodperc végén vagy közvetlenül ezt követően oldalára borult, majd a három utolsó kocsit megállt (14. ábra).

– A mozdony az első három kocsival még mintegy 20 km/h sebességről még kb. 8 métert megtéve megállt.

Egyéb észrevételek, megállapítások

- A szakma megkülönbözteti a vágánykivetődést, a vágánykinyomódást és vágányelmozdulást fogalmát.

– A vágánykivetődés több dm-es nagyságrendű, időben gyorsan lejárászódo folyamat, mint minden stabilitásvesztéssel járó tönkremenetel. Előzménye egy kezdeti vágánygeometriai hiba, ám kiváltásához több tényező is hozzájárulhat, úgy mint túl alacsony semleges hőmérséklet, gyenge ágyazat-ellenállás, fékezésből adódó hosszirányú többletterhelés stb.

– A vágánykinyomódás időben lassan lejárászódo folyamat, amelynek során egy kezdeti pályahiba és a fenti okok, valamint járműhibából adódó túl nagy terelőerő miatt általában centiméter nagyságrendű szabálytalan vágányalakokká módosul/torzul, amelyet vágányszabályozással szoktak helyrehozni. A vágánykinyomódásból azonban keletkezik vágánykivetődés, amennyiben a kinyomódás mértéke eléri a kritikus értéket. Ezért rendelték el a vonalbeutazást magas sínhőmérséklet esetén.

– A vágányelmozdulás minden hézagnélküli vágány körívében jelentkezik a sínhőmérséklet változása miatt. Ez azonban nem feltétlenül okoz szabályozást igénylő vágánygeometriai hibát. Kis sugarú ívekben azért írják elő a körív külső oldalán az ágyazatszél felpúpozását, hogy egyrészt nagyobb legyen az ágyazat oldal ellenállása és stabilitása, másrészt ezáltal a vágányelmozdulást redukálják.

- Ha a mozdonyvezető korábban észleli a vágánykinyomódást, vagy korábban kezd el fékezni – s ezáltal a fékhatás még a mozdonynak a pályakinyomódáshoz érkezése előtt vagy alatt bekövetkezik –, a baleset sokkal súlyosabb lehetett volna a mozdony kisiklása miatt.

- A vizsgálatok szerint a vágány kezdeti elmozdulásának helyén kedvezőtlen módon többféle hiba egy helyen keletkezett (vízszintes és magassági fekvési hiba, szennyezett ágyazat, elázott, kis teher bírású altalaj).

E kedvezőtlen körülményekhez még minden bizonnyal az alábbi tényezők is hozzájárultak:

- a gyorsfékezés hatása,
- a nem tökéletes forgóvázas járművek, ahol a kenetlen, jelentősen bemaródott forgótányérok miatt nagyobb terelőerő lépett fel.

- A baleset körülményeit a pálya szempontjából vizsgálva nem tudunk közvetlen személyi felelősséget megállapítani.

Összefoglaló megállapítások

A Kurd–Szakály–Hőgyész közötti kisiklásos vasúti baleset kapcsán a menetíró berendezés kiértékelése alapján megállapítható, hogy a mozdonyvezető csak akkor kezdett gyorsfékezni, amikor a mozdony már a vágánykinyomódáson volt. A fékhatás csak a 3. másodperc végén kezdett kialakulni, éppen akkor, amikor a gyorsvonati szerelvény negyedik kocsijának első forgó-

váza a vágánykinyomódás közepén volt. Ekkor a negyedik kocsi első tengelye felkaptott az 52 °C hőmérsékletű sínre, s azt átlépve magával rántotta a harmadik kocsi hátsó forgószámláját, amely kiugrott a helyéről, s lemaradva beszorult a negyedik kocsi első forgószámla előtt. A kisiklott kerekek a betonlajak nagy részét eltörték, majd szétszakították, a két sínszálban mintegy kétoldali kivetődést okozva. Közben a fékezett kerekek jelentős hosszirányú erővel terhelték az egyébként gyenge, elárosodott alépítményen fekvő vágányt, aminek következtében a vágánykinyomódás nagysága tovább növekedett az átfutó kocsik tengelyei által szabadon hagyott szakaszokon, s így további kocsik is kisiklottak, a vágány mintegy 70 méteres szakaszon oldalra csúszott, a szerelvény hátsó három kocsija pedig egymástól szétszakadt, majd a hátsó három kocsi keresztbe csúszott, s az utolsó kocsi felborulását követően az egész szerelvény megállt.

A kisiklás a fékezés hatására megnövekedő vágánykinyomódáson következett be, amelyekhez az önmagában kisiklást nem feltétlenül okozó egyéb tényezők is hozzájárulhattak, nevezetesen a gyenge alépítmény, a sínhőmérséklet nem bizonyítható, esetlegesen eltérő volta, a vágány szabályozásakor az ív befelé történő elnyomásából adódó semleges hőmérséklet-csökkenés és a forgóvázak nem kifogástalan állapota.

Amennyiben a mozdonyvezető még a vágánykinyomódást megelőzően, a belátható távolságból kezdte volna el a gyorsfékzést, úgy számításaink szerint a meglévő vágánykinyomódás a fékezés és a mozdony előtt kialakuló orrhullám hatására még a mozdony megérkezése előtt kivetődéssé torzul, s a baleset a mozdonykisiklással sokkal súlyosabb lett volna.

Hasznos információt nyújtott volna a baleset bekövetkezése után, de még a helyreállítás megkezdése előtt, az ívben a kivetődéstől zavart lélegző hosszön kívül semleges hőmérsékletet mérni, hogy az előző munkálatok során a nem ellenőrzött semleges hőmérséklet beállítása valóban az előírásoknak megfelelően történt-e?

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is köszönöm dr. Horvát Ferenc főiskolai tanár és dr. Székely János tudományos tanácsadó segítségét, akik a helyszíni szemlén mozdonybeutazással a beláthatóságot vizsgálták, és számomra más hasznos információkkal is szolgáltak, továbbá a Bonyhádi Rendőrkapitányság hozzájárulását a szakértői jelentés tartalma és az általuk készített fényképek cikkben történő közléséhez. ◀

Irodalomjegyzék

1. MÁV D12/H Műszaki útmutató. Hézagnélküli felépítmény építése, fenntartása és felügyelet. Közdok, Budapest, 1988.

2. Gajári József: Vasútépítéstan I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

3. Dr. Pintér József: A vasúti felépítmény fenntartása. Közdok, Budapest, 1991.

4. Dr. Nemesdy Ervin: Vasúti felépítmény. Tankönyvkiadó, Budapest, 1966.

5. Dr. Megyeri Jenő: Vasútépítéstan. Közdok, Budapest, 1991.

6. Vizsgálati jelentés. A vasúti vágány kereszt- és hosszirányú ágyazati ellenállásának kísérleti mérésekkel történő meghatározása. Széchenyi István Főiskola Építési és Környezetmérnöki Fakultás Építő- és Településmérnöki Tanszék, Győr, 1997.

7. Dr. Nagy József (szerk.): A vasúti pálya építési és fenntartási módszerei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.

8. Dr. Vársárhelyi Boldizsár (szerk.): Hézag-nélküli vasúti pályák. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1960.

9. Dr. Nagy József: A vágány oldalirányú ágyazati ellenállását befolyásoló tényezők vizsgálata, tekintettel a hézag-nélküli felépítmény fekvésbiztonságára I. VATUKI Évkönyve 1963. Közdok, Budapest, 1964. 25–48. o.

10. Dr. Domonkos Rezső: A semleges hőmérséklet meghatározása. Sínek Világa, 1983/3. 100–110. o.

11. Bertók Károly: Vágányállékonyasági vizsgálatok. Sínek Világa, 1983/3. 89–99. o.

12. Kutatási jelentés a budapesti földalatti gyorsvasút 3. sz. észak–déli vonala sínleerősítésének korszerűsítésére a Vossloh Rail Kft. által javasolt megoldás alkalmassági vizsgálatáról. BME Út- és Vasútépítési Tanszék, Budapest, 2000.

Elmélekedés:

„A vasúti pálya, a lokomotív és a hozzá kapcsolt kocsik gépészetileg egy egység, vizsgálatuk csak együttesen lehetséges.”
Stephenson (1781–1848)

Általánosságban elmondhatjuk, hogy a közúti, de különösen a vasúti közlekedés esetén a pálya és járműszerkezet, valamint ezek mérethatárainak kialakításánál és meghatározásánál a sok szempont között döntő elem a pálya-jármű kölcsönhatás figyelembevétele. Ez azért fontos, mert az üzemszerű működés során fellépő erők és reakcióerők, a bekövetkező kölcsönhatások miatti elmozdulások és méretváltozások diagnosztizálásával érhetünk el egy korszerűbb, biztonságosabb és nagyobb igénybevételnek is megfelelő pálya- és járműszerkezethez. A kölcsönhatások rögzítése és elemzése után jutunk el a szerkezetek romlási folyamatához, annak közismert törvényszerűségeihez.

A kurd balesettel kapcsolatban a szakértői anyagokban valamennyi vizsgálobizottság részletesen elvégezte a pályás szakterület elemzését és vizsgálatát. Ugyanez nem mondható el a vontató és vontatott járművekre. Vajon miért nem?

Ez azért lényeges, mert a vasúti pályán közlekedő hibás járművek rendkívül erős hatással vannak a pályaszerkezetekre. Ez lehet kisebb

mértékű deformáció, és lehet jelentős mértékű vágánytorzulás, törés, repedés is, ami károsítja a pályát és a kölcsönhatás törvényszerűségeiből adódóan a járművet is, de járműsiklásos baleset oka is lehet. Baleset során a pályát és a járművet is vizsgálni és elemezni kell! A vizsgálati anyagokban található az a hibás megállapítás, hogy „... a korábbiakban már elemzett pályás szakterület adatain kívül további adatokat nem tart lényegesnek elemezni”. Igenis elemezni kell a járművek vizsgálati eredményeit is legalább olyan alaposan, mint a pályaadatokat! Ezt külön ki kell hangsúlyozni akkor, amikor a baleset kapcsán a siklott járműveknél fellelhető volt kenetlen és rendkívül erősen berágódott forgótányér. A vizsgálati anyagokban található az is, ami szerint csak hivatkozik a MÁV által, de nem a bizottság által végzett kocsi vizsgálatokra. Sehol nincs rögzítve, hogy mely kocsikat vizsgáltak, milyen vizsgálati szempontok alapján, milyen mélységű vizsgálat volt (szemrevételezés vagy mérés) hol, mit mértek és milyen adatokat rögzítettek? Vajon mely kocsik az oka? Véletlen? Hozzá nem értés? Hanyag munkavégzés a bizottságok részéről? Vagy valami más?

Minden vizsgálatnak egyebek között tényezőnek, mindenre kiterjedőnek, szakmai elfogultságtól mentesnek kell lennie azért, hogy a hiba okait egyértelműen feltárja. Erre alapoz-

va korrekt megelőző intézkedéseket kell tenni a további balesetek megelőzésére.

Fentiek alapján beszélhetünk mindenre kiterjedő vizsgálatról és preventív intézkedésekről?

Mit tudunk tenni?

- A fentiek miatt kezdeményeztünk az érintettek bevonásával egyeztető megbeszélést, amit ezúttal ismét megerősítünk.

- Elindítottunk egy járműmegfigyelő rendszer (kerékerőket mérő, laposkerék-figyelő, hőnfutásjelző stb.) kiépítésére irányuló projektet, a pályavasúti érdekek érvényesítésére, és a balesetek megelőzését célzóva.

- Folyamatosan fejlesztjük a pályadiagnosztikai rendszereinket.

- A mérnökképzés területén a vasúti futástechnikai szakmérnökképzést tervezzük indítani, hogy a pálya-jármű kölcsönhatások vizsgálatainál kellő alapismerettel rendelkezünk.

- A jövőben a balesetek vizsgálatánál minden szerkezetre kiterjedő vizsgálatot kell végezni. Nemcsak a pályát, hanem a rajta közlekedő járműveket, azok vonatba sorolási rendjét, a laza vagy szoros csavarkapcsok erőjátékát stb. is vizsgálni kell!

- Minden egyes eseményből le kell vonni a tanulságot, és széles körben kell azt bemutatni okulás céljából.

Elmélekedett: Csek Károly igazgató, igazságügyi szakértő



Az európai politika szerepe a függetlenné vált Lengyelország vasúthálózatának alakulásában

A versailles-i békétől az államszocialista korszakig

Dr. Erdősi Ferenc

tudományos tanácsadó
MTA Regionális Kutatások
Központja Pécs

✉ erdosi@rkk.hu

☎ (72) 523-844, (30) 380-3864

Az első világháború utáni Párizs környéki békeszerződések nyomán alaposan megváltozott Közép- és Kelet-Európa politikai térképe. Azon túlmenően, hogy a vesztes országok kisebbek lettek és a győztesek gyarapodtak, különböző entitásokból létrejöttek teljesen új államalakulatok (Jugoszlávia, Csehszlovákia). A legnagyobb jelentőségű változások közé tartozott Lengyelország függetlenségének visszaszerzése 1918-ban azokon a területeken, amelyeket Lengyelország történelme során többször bekövetkezett felosztása után a szomszédos hatalmak (Németország, Oroszország és Ausztria) magukhoz csatoltak.

Az akkori Európa legnagyobb területű országai közé tartozó Lengyelország nehéz feladat előtt állt az első világháború utáni években. Nemcsak a harcok közben károsodott infrastruktúrát kellett újjáépíteni és a járműparkot felújítani, hanem szembe kellett nézni a korábbi széttagoltság államszervezési-igazgatási, valamint az attól elválaszthatatlan közlekedési nehézségeivel is (Erdősi, 2006).

A Párizs környéki békekötések következtében átalakuló kelet-európai országok közül a legösszetettebb vasúthálózat-fejlesztési feladattal az újjászülető Lengyelország kényszerült szembesülni azzal, hogy – egymástól műszaki rendszerében, sűrűségében, orientációjában és rendeltetésében egyaránt különböző – három részhalózatot (1. ábra) kellett az interoperabilitás és országon belüli interregionális kapcsolatok megteremtése érdekében a lehető legsürgősebben egységes hálózattá alakítani.

Az interoperabilitás és az interregionális kapcsolatok biztosítása a két világháború között

A függetlenségét visszaszerző Lengyelország számára a nyugati orientációnak volt abszolút elsőbbsége, ezért a normál nyomtávnak megfelelő pályaméretekre történt a vasúthálózat egységesítése. Ezzel

Lengyelország révén az európai normál nyomtávú hálózat a széles nyomtáv rovására kelet felé több száz kilométer távolságra kitolódott (Erdősi, 2009).

Az eltérő műszaki rendszerű háromféle hálózat közötti interoperabilitás biztosításánál jóval nagyobb feladatot jelentett • a sajátos levél formájú új államterületen belüli területi kapcsolatok biztosítása érdekében az eltérő fejlettségű országok részhalózatainak alapvetően főváros- (Varsó) központú, egymással a lehető legtöbb ponton csatlakozó összefüggő hálózattá való integrálása;

- az ország újonnan felmerült nagy intenzitású szállítási igényeinek több viszonylatban gazdasági és honvédelmi szempontból nélkülözhetetlen új vasútvonalak építésével, illetve fővonalasított pályalánccok létesítésével való kielégítése és
- a határtérségekben a hálózatnak az új határhoz való igazítása kiegészítő pályaszakaszok építésével.

A két világháború között Lengyelország összesen 1600 kilométer új vasút építésével igyekezett az új helyzet teremtetni a hívásoknak megfelelni. Ebből az új államhatárok és a vasúthálózat közötti diszharmóniából adódó közlekedési nehézségek (nagy kerülők, a szomszédos állam területén történő átvágás/visszatérés) megszüntetése, illetve mérséklése érdekében épített

új pályák hossza közel 700 kilométert tett ki. Mindenekelőtt a korábban egymástól csak néhány helyen átjárható birodalmi határokkal elválasztott három országrész közötti közvetlen és jóval nagyobb számú összeköttetést kellett megteremteni.

Az induló helyzet súlyosságára és a feladatok nagyságára jellemző volt, hogy hiányzott a vasúti összeköttetés a legnagyobb iparvidék, Szilézia és „Nagy-Lengyelország” (Poznań térsége) között. Sziléziából csak kerülővel, Skierniewicén keresztül lehetett eljutni a tengeri kikötőkhöz. A rövid lengyel tengerpart kizárólag a továbbra is (szabad városnak nyilvánított, de jobbára német lakosságú és Németországhoz tartozó) Danzigon keresztül állt vasúti összeköttetésben az ország többi részével. Varsóból pedig szintén csak kerülővel lehetett az ország legnagyobb vidéki városait, Krakkót és Poznańt megközelíteni.

A Kokoszka–Gdynia vasútvonal megépítésével az ország jelentős része vasúti összeköttetésbe került a tengerparttal

Summary

After the 1st World War following the pacifications in the vicinity of Paris the political map of Central- and East-Europe significantly changed. Besides that the losing countries became smaller and the winners grew, brand new state forms originated from the different entities (Jugoslavia, Czechoslovakia). Regainment of independency of Poland belonged to changes of the greatest importance in 1918 on those areas where in the course of the history of Poland after the dividing of the country happened several times the neighbouring countries (Germany, Russia, and Austria) jointed to themselves.

1. táblázat. Lengyelország vasúti határátmeneteinek sűrűsége a szomszédos országok felé 1930-ban

A szomszédos ország	Határ hossza, km	Határ-átmenetek száma	A 100 km határra jutó átmenetek száma	A szomszédos országtól öröklött vasutak hossza, km
Németország	2033	20	0,98	4 228
Csehszlovákia	984	9	0,91	–
Oroszország	1412	6	0,42	7 302
Románia	347	4	1,15	–
Litvánia	507	0	0,00	–
Lettország	106	1	0,94	–
Összesen	5389	48	0,89	
Ausztria	–	–	–	4 357
Összesen				15 947

Forrás: Bissaga (1938), valamint Howkins (1996) adatai és a szerző számítása

anélkül, hogy idegen (német) területen kellett volna keresztülhaladniuk a vasúton szállított áruknak. 1923-ban Płock, illetve Mierzeja Helska is vasútvonalhoz jutott, továbbá a keskeny H el-félsziget keleti végében levő flottatámaszpont Hel várost ugyancsak bekötötték az országos hálózatba.

Az új lengyel állam interregionális és egyben nemzetközi összeköttetéseiben az egyik legsúlyosabb hiányosság a Németországtól visszaszerzett nyugati területek központja, Poznań és a főváros között mutatkozott, mivel csak a Toruńon át vezető nagy kerülőút állt rendelkezésre. Ezért rövid időn belül létrehozták a Varsót Berlinnel Poznańon át összekötő egységes nemzetközi vasútvonalat.

A lengyel gazdaság számára a Balti-tenger elérési létfontosságú körülmény volt.

Miután Lengyelország Versailles-ban csak rövid tengerpartot és egy azzal összekötő, meglehetősen szűk földnyakot kapott, a békeszerződés méltányossági alapon mindkét ország számára tranzitpálya-használatot biztosított. Így egy lengyel-francia közös vállalkozás révén 1928 és 1933 között megépült a 479 kilométer hosszú „Szénvasút” Felső-Szilézia és Lengyelország új, Gdanskot helyettesítő, gyorsan fejlesztett kikötője – Gdynia között, mely a két világháború közötti legnagyobb méretű lengyel vasúti beruházásnak minősült (2. ábra).

E „távolsági bányavasút” tervezésekor nem voltak tekintettel a helyi szükségletekre, így a „kényszerállomások” meglehetősen távol estek a környező, bekapcsolódásra váró településektől.

Ugyanebben az időben a másik nagyszabású beruházás a varsói csomópont kiépítése volt. Ez az építkezés magába foglalta a Vistula jobb, illetve bal partján fekvő var-

sói pályaudvarok összekapcsolását a Varsó belvárosa alatti alagút megépítésével, a főváros Központi (Centralna) és Keleti (Wschodnia) pályaudvarának felépítésével, valamint új szakaszok létrehozásával. A varsói gócpont kisugárzását vidékre egy új vasúttípus is elősegítette. Ez a HÉV-jellegű elővárosi villamosvasút volt, amelynek első, 1927-ben átadott vonala Varsót és Grodzisko Mazowieckiét kötötte össze (Lijewski, 1972). A fővároscentrikus hálózatfejlesztés terén a további nagy volumenű beruházás a Varsót Krakkóval összekötő új vasútvonal megalkotása volt 1934-ben. Kelet-Közép-Európa legnagyobb nehézipari agglomerációja, Szilézia közlekedésileg különlegesen fontos és problematikus határtérségnek bizonyult.

E térségben már az első világháború előtt nagy fontosságú nemzetközi fővonalak futottak össze (Berlin–Opole–Zsolna–Budapest, Opole–Krakkó–Lemberg–Bukarest/Odessa, továbbá a Bécs–Oderberg (Bohumín)–Katowice–Varsó–Szentpétervár). Ezeket ugyan 1920–21-től más helyen vágta át a határ, de továbbra is fontos nemzetközi vonalak maradtak a német–lengyel tranzitegyezménynek köszönhetően. Ugyancsak aláhúzta ennek az ipari régióknak a kivételes összpontosító szerepét az a tény, hogy az új német–lengyel határ 16 vasúti átmenetéből 11 a sűrű hálózatu Sziléziában működött.

1930-ban Lengyelország államhatárain a vasúti átmenetek gyakorisága a rendkívül hosszú nyugati és északnyugati német határon volt a legnagyobb, miközben Litvánia felé akkor még egyetlen vasúti csatlakozása sem létezett (1. táblázat). (Erre csak 1937-ben került sor.)

A mai Lengyelországnak a két világháború között még Németországhoz tartozó nyugati és északi területein nem folytak nagyobb méretű vasúti beruházások, mert

ott elég sűrű volt a vasúthálózat mind a fővonalak, mind pedig a szárnyvonalak tekintetében. Politikai érdekből néhány határ menti vonalat kellett kiépíteni a németeknek a Lengyelországnak odaítéltek helyettesítése céljából. A legjelentősebb munkálatok a német oldalon négy vasúti gócpont kiépítésében összpontosultak (Erdősi, 2009).

Az alsó-sziléziai vasútvonalak korábban éppen csak megkezdett villamosítását (vízi erőművektől nyert villamos energiával) a német oldalon az 1920-as években folytatták Jelenia Góráig és Wrocławig.

A második világháború utáni változások a hálózatban

Az újabb határeltolódások és az extenzív iparosítás által igényelt hálózatbővítések

Jelentősebb beruházás nem történt a második világháború időszakában, egyedül Poznań és Łódź környékén építettek néhány vasútvonalat, elsősorban hadi szállítások céljából. 1939 és 1945 között a földi harcok és a légitámadások következtében korábban soha nem tapasztalt mértékű károkat szenvedtek a lengyel vasutak. A vasúti pályák 38, a hidak 46, a vasúti épületek 72, a vasútbiztonsági berendezések 72 százaléka elpusztult, nem beszélve a járműpark és a személyi állomány veszteségeiről.

Ezért a háborút követő időszakban a vasút a szétrombolt hálózat újjáépítésére összpontosította az erőket, azonban néhány mellékvonalat egyáltalán nem építettek újjá, azok feleslegesnek mutatkoztak (Taylor, 2006).

Az 1945 utáni időszak másik nehéz feladatát – az első világháború utánéhoz hasonlóan – az új államhatárok által keltett hálózatkorrekciók képezték. A Németországtól átcsatolt tekintélyes nagyságú területekkel nyugat felé a határ az Odera–Nysa vonaláig kitolódott, a Szovjetunióknak odaítélte, lényegesen nagyobb történelmi lengyel területek miatt a keleti határ jelentősen közelebb került Varsóhoz. Az ország korábbi több irányban kitüremkedő alaprajza egyfajta szabálytalan négyszöghöz vált hasonlóvá, hosszú tengerparttal, amelynek három nagy kikötője, az Odera-torkolati Szczeecin, a Vistula-torkolati Gdansk és Gdynia erős vonzást gyakorolt az ország belső gazdasági központjaira és főként

a déli, sziléziai, majd a többi bányá- és iparvidékre. Ki kellett alakítani az új nyugati és keleti határokon az új határátmeneteket, nagyobb kapacitásúra kellett

bővíteni az újdonsült határállomásokat, de több helyen teljesen újak építésére is szükség volt. Folytatódott a hálózatsűrűségi történelmi egyenlőtlenség mér-

séklésének már a két világháború között megkezdődött folyamata, amit azonban csak helyenként sikerült összekötni az elmaradott térségek fejlesztésére irányuló,



1. ábra. Lengyelország vasúthálózatának alakulása 1914-től a második világháború utáni időszakig

Jelmagyarázat:

1. Az 1945 utáni (mai) határok;
2. A két világháború közötti határok;
3. Az 1914-ben Lengyelországon osztozkodó három szomszédos birodalom (Oroszország, Németország, Osztrák-Magyar Monarchia) határai;
4. Normál és széles nyomtávú vasutak 1914-ben;
5. Keskeny nyomtávú vasutak 1914-ben.

Forrás: Lijewski (1977) adataiból szerkesztette a szerző

ipartelepítési projektekhez rendelt, továbbá a nemzetközi tranzitforgalmat biztosító pályaeépítésekkel.

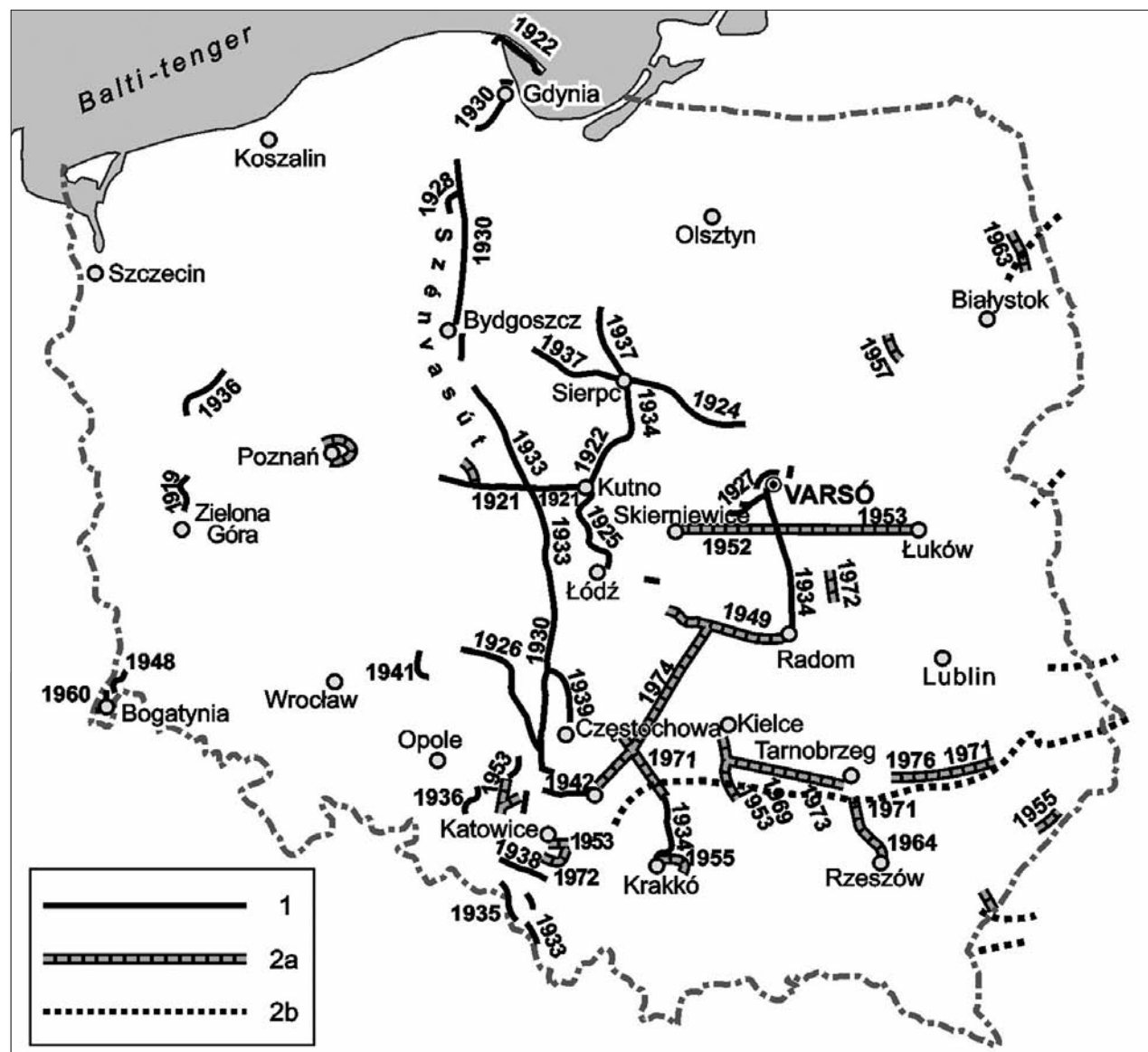
Az 1945 utáni csaknem fél évszázadban folytatódó hálózatkiegészítő pályaeépítések – kevés kivételtől eltekintve – döntően az ország keleti felének déli részén és kisebb részben a Szilézia–Krakkó iparvidéken összpontosultak (3. ábra).

Rendeltetésük szerint az új pályák különböző funkcionális kategóriákba csoportosíthatók:

- Az új országhatár által nehezen megközelíthetővé vált területek elérhetőségét megkönnyítő kiegészítő rövid pályaszakaszok. Ilyen volt 1963-ban az ország északkeleti szeglete, ahol megszűntek a Suwalkin keresztül, északi irányból csak nagy kerülő árán lehetséges elérhetőség bonyodalmai a Sokalkától Augustowig végzett pályalanc-kialakítással. Gazdasági szempontból a legfontosabb beruházásnak a Turoszówba vezető pálya kiépítése minősült, amely összhangban volt

az ottani nagyarányú ipari beruházásokkal.

- Új tranzitvonalak kiépítése. A második világháború után megnövekedett lengyelországi tranzitforgalom, amely főként az NDK és a Szovjetunió között áramlott, nyilvánvalóvá tette, hogy a Lengyelországban ehhez rendelkezésre álló vasútvonalak nem elegendőek. Ezért 1949-re kiépítették a Tomaszów Mazowiecki és Radom közötti vasútvonalat. Ennél is jelentősebb volt az 1954-

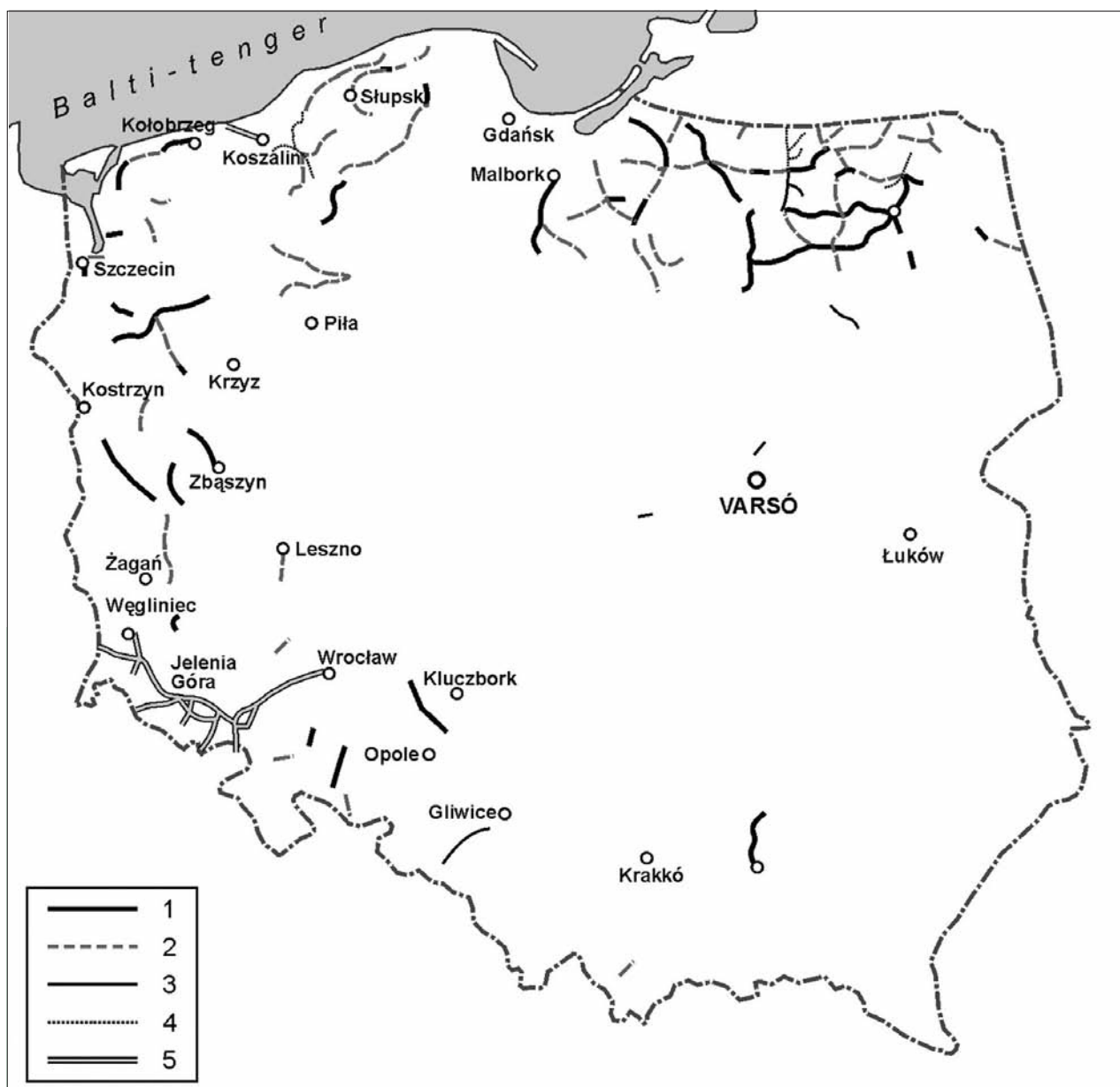


2. ábra. Lengyelország normál és széles nyomtávú vasúthálózatának gyarapodása 1919 óta

Jelmagyarázat:

1. Az 1919 és 1944 között épült új normál nyomtávú vasutak;
2. Az 1945-től épült:
 - a) normál nyomtávú,
 - b) széles nyomtávú vasutak

Forrás: Lijewski (1977) adataiból szerkesztette a szerző



3. ábra. A Szovjet Hadsereg által a mai Lengyelország területén 1944–1948-ban szétszedett vasútvonalak

Jelmagyarázat:

1. Normál nyomtávú szétszedett, de nem visszaállított vasútvonalak;
2. Normál nyomtávú szétszedett és később visszaállított vonalak;
3. Keskeny nyomtávú szétszedett és később visszaállított vonalak;
4. Keskeny nyomtávú szétszedett, de később nem visszaállított vonalak;
5. Szétszedett villamosított pályák.

Forrás: Taylor, 2008

ben épített új Skierniewice–Łuków vonal, amely délről megkerülte a varsói csomópontot is.

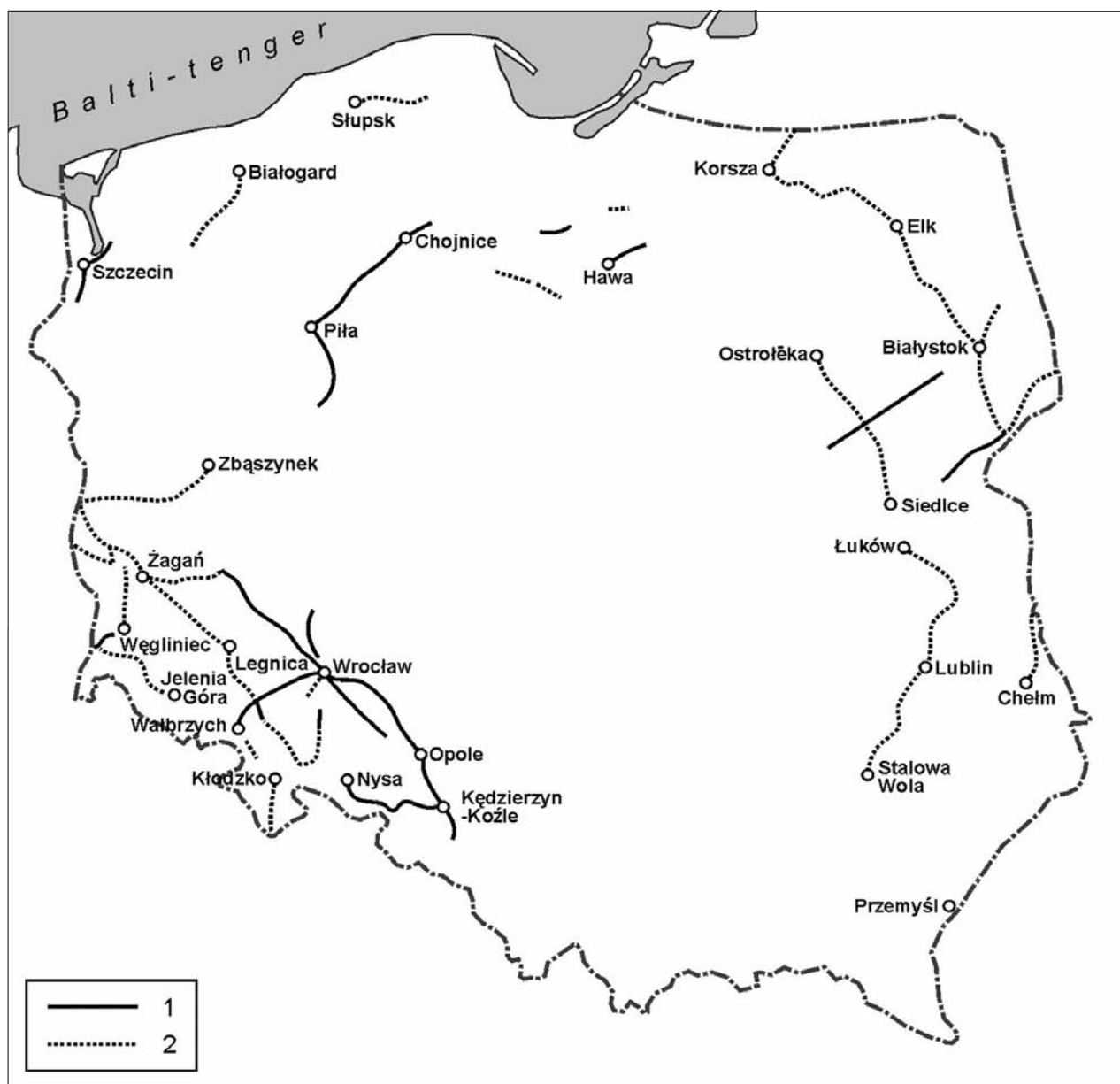
- A Szovjetunióval való árucserét, elsősorban vasérc és egyéb nyersanyag-behozatalt, valamint a lengyel szén, kén, élelmiszer kivitelét szolgálták a kelet felől a határ átlépésével 3–30 kilométer mélységben lengyel földön megépített széles nyomtávú, az

átrakodást szolgáló szakaszok, és legfőképpen az Ukrajna felől Hrubieszównál lengyel területre érkező, Szilézia keleti peremterületéig, Olkuszig tartó „Érc/kénvasút”.

A szovjet hadsereg által szélesített, valamint szétszedett pályák

A második világháború vége felé, amikor a szovjet hadsereg megszállta Lengyelor-

szágot az utánpótlás-szállítások folyamatossá tétele érdekében, a Narew, a Vistula és a San folyók völgyeiben levő, majd a nyugati országrészt is átszelő vasúti fővonalakat normálról széles nyomtávúra építették át. Ezekben a munkálatokban a helyi lengyel lakosságból mintegy tízezer fő vett részt a szovjet vasútépítő műszaki alakulatokon kívül, így



4. ábra. A Szovjet Hadsereg által Lengyelország mai területén 1944–1948-ban a többványágú vonalakon szétszedett 2. (esetenként 3.) vágányok

Jelmagyarázat:

1. A szétszedett, de később visszaállított 2. (3.) vágányok a jelölt vonalakon;
2. A szétszedett 2. (3.) vágányok, melyeket később sem állítottak helyre.

Forrás: Taylor, 2008. p. 225.

naponta 10–25 kilométert sikerült átállítani. 1945. július 22-éig 5034 kilométer hosszú orosz nyomtávú vonal állt a győztes hadsereg rendelkezésére a mai Lengyelország területén. (Átmenetileg Kelet-Né met országban, egészen Berlinig épült a széles nyomtávú tranzitpálya.) Lengyelország teljes vasúthálózata a szovjet katonai igazgatás kezében volt 1944 novembere és 1945 júliusa között, és a Lengyel Államvasutak (PKP) személyzetét „militarizálták”, va gyis a hadseregben érvé-

nyes fegyelmi normák szerint kellett szolgálniuk.

A vasút igazgatásának átvétele a szovjet UPWOSO-tól (a Szovjet Katonai Szállítások Központi Igazgatóságától) először az északnyugati országrészen történt meg az 1945. július 11-i szerződés alapján, majd a teljes hálózatot is visszakapta a PKP az augusztus 15-i szerződés aláírása után. Csak ezután kezdődhetett meg a széles nyomtávú pályák visszaállítása normál nyomtávúra. Jóllehet a szovjetekkel

kötött egyezmény garantálta a pályák épségben való visszaszármaztatását – mégis részben a sínlopások, részben a nehéz katonai szerelvények terhelése alatt tönkrement felépítmények rossz állapota miatt –, nagyon sok helyen a pályák általános javítása nélkül nem indulhatott meg a forgalom. Ugyanakkor az egyezményekben Lengyelország vasúttjai kötelezték magukat arra, hogy biztosítsák a Szovjetunió és a kelet-németországi megszálló hadsereg közötti tranzitszállításokat.

2. táblázat. A Szovjet Hadsereg által 1944–1948-ban a mai Lengyelország területén elpusztított/felszámolt vasutak

A pusztítás módja	Hossza, km	A fő térségek
Normál nyomtávú pályák szétszedése és a visszaállítás elmaradása (70-nél több pályát érintett)	kb. 1500	Mazuriai tóvidék, Keleti-tenger partvidéke, Pomeránia, Nyugat-Lengyelország (Lubuskie tóvidék)
Keskeny nyomtávú pályák szétszedése és visszaállításának elmaradása (9 vonal)	kb. 200	Mazuriai tóvidék, Pomeránia
Normál nyomtávú pályák szétszedése és későbbi helyreállítása (többségükben 1950 körül)	kb. 1087	Mazuriai tóvidék, Pomeránia, Lubuskie tóvidék, Alsó-Szilézia
Keskeny nyomtávú pályák szétszedése és későbbi helyreállítása (5 vonal)	min. 129	Mazuriai tóvidék, Észak-Mazovia
Többságnyú vonalakon a 2. (esetenként a 3.) vágány szétszedése és visszaállításának elmaradása	kb. 1772	Alsó-Szilézia, Lubuskie tóvidék, Pomeránia, Mazuriai tóvidék, Podlasie-alföld, Lublini-hátság
Többságnyú vonalakon a 2. (esetenként a 3.) vágány szétszedése és későbbi visszaállítása	kb. 697	Alsó-Szilézia, Podlasie-alföld, Szczerini-síkság
Villamosított pályák szétszedése	407 ^{a)}	Alsó-Szilézia

a) Beleértve a Jelenia Góra–Zachodnia–csehszlovák határvonalat is, melyet a PKP szedett szét.

Forrás: Taylor, 2008. p. 220.

Különleges helyzet állt elő Felső-Sziléziában, ahol 13 szénbányát köteleztek a Szovjetunióba történő szénzállításra, ezért az onnan keletre vezető vonalakon meg kellett tartani a széles nyomtávot. Ez oda vezetett,

Dr. Erdősi Ferenc 1934. április 19-én született Pécsen. A középiskolát szülővárosában végezte, 1956-ban földrajz-geológia szakos középiskolai tanárként a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi Karán, 1960-ban történelemszakos diplomát az ELTE Bölcsészettudományi Karán szerzett. 1956–1963 között Marcaliban és Pécsen középiskolai tanár, 1963-tól 1967-ig a Pécsi Tanárképző Főiskola földrajzi tanszékén tanársegéd. 1967-től a Magyar Tudományos Akadémia Dunántúli Tudományos Intézetének kutatója, az 1980-as években a térszerkezeti osztály vezetője, tudományos főmunkatárs, 1989-től tudományos tanácsadó. Kandidátusi értekezését 1977-ben védte meg, 1989-ben lett a földrajztudomány doktora, 1989 óta tanít a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karán. 1993-ban egyetemi tanári kinevezést kapott. 1999–2002 között Széchenyi-professzori ösztöndíjas. Az MTA Földrajzi Bizottságának, a Doktori Tanács földrajzi és meteorológiai szakbizottságának, a Nemzeti Közföldrajzi Unió telekommunikációs bizottságának tagja. Az utóbbi két évtizedben a közlekedés- és hírközlés-földrajzban, a telematika területi hatásának kutatásában publikált hiánypótló monográfiákat és tudományos közleményeket. E témakörökben vezet kurzusokat doktori iskolákban. 2004-ben Baross Gábor-díjjal és a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjével tüntették ki.

hogy a Katowice–Krakkó–Przemysł fővonalon egészen 1947 végéig megmaradt a széles pálya (*Zam kowska, 1991*).

Bár a potsdami egyezmény már egyértelműen kijelölte Lengyelország új határait, a Vörös Hadsereg a Németországtól elcsatolt és a korábban is Lengyelországhoz tartozó országrészekben egyaránt súlyos közlekedési nehézségeket idézett elő a polgári utas- és teheráru-szállításban a vasútvonalak mintegy 5800 kilométer hosszban történt lebontásával (3., 4. ábra), valamint a sínek, talpfák saját célra való elszállításával. Mindez egy olyan országban történt, mely formálisan nem ellensége, hanem 1944 végétől a szövetségese volt, s melynek a Szovjetunióban a lengyel hadifoglyokból és a lágerbe elhurcolt lengyelekből szervezett hadserege együtt harcolt a Vörös Hadsereggel Németország ellen. (Az emigráns lengyel kormány a litván hadserege a nyugati szövetségesek oldalán harcolt a németek ellen.) A szovjet műszaki alakulatok (trotejnje batalioni) az ország tájai közül a legtöbb vasutat (1142 kilométert, közöttük kétvágányúakat is) a periferikus fekvésű Mazuriai tóvidéken szedték szét, szerelték le, ahol 1945-ben az eredeti hálózatnak csak a 44 százaléka (892 kilométer) maradt meg (2. táblázat). Ugyancsak katasztrofális méreteket öltött a felépítmény leszerelése a Keleti-tenger viszonylag sűrű hálózattal rendelkező partvidékén és a Pomerániai-tóvidékén. Az északi ország részen a szétszedett pályák közül később csak keveset rekonstruáltak (*Zam kowska, 1991*).

Lengyelország földrajzi fekvése következtében a történelem folyamán Európa geopolitikailag egyik legexponáltabb térsége, a szomszédos nagyhatalmak ütköző-

zónája volt. Távoli nagyhatalmak döntésének köszönhetően ugyan létrejött az önálló Lengyelország, azonban mind az 1919, mind az 1945 utáni államhatárokon belül hihetetlen méretű feladatokat kellett megoldani az interoperábilis és az országon belüli területi kohézió érdekében a távoli régiókat egymással összekötő nemzeti vasúthálózat létrehozásáért, még a „Nagy Testvér”, a Szovjetunió ellenakcióival is dacolva 1948-ig, sőt egészen az 1989-es rendszerváltásig. ◀

Irodalomjegyzék

Bissaga, T. 1938: *Geografia Kolejowa Polski*. Ministry of Communications, Warsaw.

Erdősi F. 2006: *A szintetikus államalakulatok létrejöttének és szétesésének vasúthálózati problémái Európa keleti felében*. Közlekedéstudományi Szemle, 2. pp. 42–52.

Erdősi F. 2009: *Kelet-Európa közlekedése*. Budapest–Pécs, Dialóg Campus Könyvkiadó. p. 544.

Howkins, T. J. 1996: *Railway geography and the demarcation of Poland's borders 1918–1930*. Journal of Transport Geography, 4. pp. 287–299.

Lijewski, T. 1972: *Some major research problems in transportation geography in Poland*. Geographia Polonica. 22. pp. 123–128.

Lijewski, T. 1977: *Geografia Transportu Polski*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Taylor, Z. 2008: *The dismantling and removal of railway lines by Soviet Red Army troops on present day Polish territory, 1944–1948*. Journal of Transport Geography, 3. pp. 217–228.

Zamkowska, S. 1991: *Rozwój transportu kolejowego Polski Ludowej 1944–1984*. Wyższa Szkoła Inżynierska im. K. Pułaskiego, Zeszyty Naukowe, Transport, vol. 10. Radom.

Mégis megszüntetik a Putnok–Szilvás-várad vasútvonalat

Megszünteti a Putnok–Szilvásvárad vasútvonalat a közlekedési tárca, hiába tiltakozott korábban a tervezet ellen a térség hat polgármestere. Hónig Péter szakminiszter azzal érvelt, hogy egy 2007-es adat szerint naponta negyvenen, vagyis vonatonként összesen ötven utaztak a vasúton, amelyet így gazdaságtalan üzemeltetni. Eszerint decembertől vonat helyett buszok közlekednek majd Putnok és Szilvásvárad között. Tamás Barnabás, Putnok polgármestere nem számított arra, hogy a döntéshozók meggondolják magukat. Mint mondta, nemcsak tiltakoztak, hanem alternatívát is kínáltak arra, hogyan működhetne tovább az ország legszebb vasútvonala.

A NIF közzétette a budapesti elővárosi vasúthálózat fejlesztési terveit

A Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. (NIF) közzétette honlapján a négy ütemben megvalósuló budapesti elővárosi vasúthálózat fejlesztési terveit.

A 2009–2020 közötti első ütemben alapvetően a meglévő vasúti hálózat rendbetétele valósul meg, a kétvágányú vasúti pályáknál 15-20 perces, az egyvágányúaknál 30 perces követést tesz lehetővé az elővárosban. Az infrastruktúra forrásigénye ebben az időszakban 775 milliárd forint, ebből mintegy 220 milliárd forintot tesz ki a járműbeszerzés.

A 2021–2027 közötti évekre tervezett második ütemben a Ferencváros pályaudvart és a Kőbánya teherpályaudvart kötnék össze, ezzel a pesti oldalon létrejön egy körgyűrű. Ebben az időszakban épülne meg az északi és a déli HÉV főváros alatti összeköttetésének első üteme is. Ezek forrásigénye 390 milliárd forint lenne.

A harmadik ütemben, 2028–2030 között 270 milliárd forintos beruházással az északi és a déli HÉV összeköttetésének második üteme készülne el.

2031–2034 között 240 milliárd forint költséggel épülne meg a Kelenföld és a Nyugati pályaudvarok között a vasúti alagút, ezzel egy teljes budai-pesti városi körvasúrendszer jönne létre. A főváros határán belépő napi 603 ezer főből tehát csak 217 ezren érkeznek tömegközlekedési eszközzel. Közülük 43 százalék (93 600 utas/nap/irány) a MÁV, 27 százalék (59 400) a Volán, 13 százalék (27 800) a BKV-HÉV és 17 százalék (35 600) a BKV autóbuszszolgáltatásait választja.

Heavy metal, avagy új, nagy terhelésű vasútvonal

Minden, ami a nyugat-ausztráliai Pilbara régióban futó Fortescue vonalat jellemzi, látszólag ellenkezik a hagyományos vasútépítési gondolkodással, mivel jelentősen növeli a nagy teherbírású szállítási határait. Nemcsak hihetetlenül rövid idő alatt építette meg egy új cég a vonalat, de 40 tonnájával a legnagyobb tengelyterhelésű vonal a világ valamennyi vasútvonala közül. A vasútvonal magánkézben lévő, nyílt hozzáférésű vonalként üzemel.

A Fortescue Bányacsoportot 2003-ban alapították Ausztráliában, hogy megtörje a nagy multinacionális bányacégek egyeduralmát.

Leányvállalata, a Pilbara Infrastruktúra Vállalat (TPI) 2004 decemberében írt alá megállapodást Nyugat-Ausztrália állammal, miszerint megépítenek és működtetnek egy 288 kilométer hosszú vasutat a Fortescue első Cloud Break-i bányájától Port Hedlandig, ahol kikötői létesítményeket is megvalósítanak. A projekt fedezetére szolgáló 3,7 milliárd ausztrál dollár (3 milliárd USD) – melyből egymilliárd ausztrál dollár volt a saját tőke – két pénzügyi roadshow-n teremtették elő 2006-ban és 2007-ben.

A kikötő építése 2006. február 6-án, a vasútvonalé pedig 2006. november 29-én kezdődött. Az alépitmény építése csak 2007 júliusa után kezdődhetett, mivel egy forgószél lerombolta az addig elkészült felvonulási épületeket, azokat újra kellett építeni. Ez kényszerítette a vállalatot arra, hogy kevesebb mint 9 hónap alatt fejezzék be a pálya megépítését.

Az új vonalra négy fő tervezési feladat várt:

- minimalizálni a környezetet károsító hatásokat;

- a pályahossz a lehető legrövidebb legyen;
- csökkenteni a kedvezőtlen emelkedőket;
- a fenntartás minőségi és hatékony legyen.

Az emelkedők csökkentése nem volt könnyű feladat, mivel a toló mozdonyoknak mindenképpen ki kellett tolni a szerelvényeket a bányából.

A Fortescue számos különleges építési feladattal találta magát szemben. Nehéz volt a pálya minden egyes részén jó alépitményt készíteni. Emellett nem állt rendelkezésükre a megfelelő alépitményhez talajjavító anyag, ami azt jelentette, hogy egyes helyeken egyszázalékos cementtartalmú homokot kellett alépitményként alkalmazni. Az alépitmény (talajcsere) vastagsága legalább 200 milliméter, 97 százalékos tömörséggel.

Eleinte az ágyazatvastagságot 150 milliméterre tervezték, majd később 250 milliméterre emelték. Az előfeszített vasbeton aljak egymástól 675 milliméteres távolságra lettek lefektetve. Ez nagyobb, mint más vonalaknál, viszont kompenzálja a vastagabb ágyazat.

A sínek Kínából érkeztek, a Fortescue 68 kg/m, PG4 típusú sínt választotta, 1100 Mpa húzószilárdsággal és 320 HB keménységgel.

A sínek nem edzett fejűek, ennek ellenére jól szolgálnak. A Speno ultrahangos méréseket folytat, és eddig nem talált hibát. A síneket folyamatosan, ívhegesztéssel kötötték össze, AT hegesztésre csak ott került sor, ahol az ívhegesztés nem volt alkalmazható.

Kétféle kiterőt építettek a pályába, az 1:20-as hajlású, mozgatható csúcsbetétes, érintőköríves fővonal, 70 km/h sebességre alkalmas és az 1:12-es hajlású, mangánöntvényes, érintőköríves, 40 km/h sebességre alkalmas, állomásokra és a mellékvonalakra rendszeresített kiterőt. A Fortescue 15 darabos, GE 44CW Dash 9 típusú mozdonyt szerzett be, melyeket átalakítottak a pilbarai különleges időjárás viszonyokhoz, ahol a hőmérséklet elérheti az 50 fokot is. A gördülőállomány 976 vagon, melyeket a China South Locomotive & Rolling Stock Corporation (CSR) gyártott. A vagonok önsúlya 22,8 tonna, azonban 137,3 tonnányi vasércet képesek szállítani, így érve el a 160 tonnás teljes súlyt és a 40 tonnás tengelyterhelést. A CSR szerint ezek a legnehezebb tehervagonok a világon.

Mindegyik vagon két keresztmegerősítés forgóvázon fekszik fel, hogy csökkentsék a nyomkarimakopást. A forgóváznak fém elsőleges váltójuk van, illetve kétfokozatú, másodlagos váltójuk, hogy üres vagonok esetén javítsák a futást. A nagy tengelyterhelés miatt a forgóváz hímái és oldalkereteti megerősített öntvényből készültek. A kerekeket a kínai Maanshan Iron & Steel biztosította, kifejezetten a Fortescue vasúti vezetésének kérésére.

A vagonok párokban működnek, egyszerű fék ellenőrzéssel. A vonatokat a Knorr-Bremse elektromosan vezérelt pneumatikus (ECP) fékjeivel szerelték fel. Az ECP lehetővé teszi, hogy egy 220 vagonos 35 200 tonnás szerelvény 75 km/h-s sebességnél 760 méteren, vagy egy ugyanekkora üres szerelvényt 79 km/h-s sebességnél 486 méteren lehesse megállítani.

A Cloud Break-i vasércrtöltőt úgy tervezték, hogy 9-10 szerelvényt töltsön meg naponta, 12 000 t/h sebességgel. A Port Hedland-i vagonforgató 90 másodperc alatt ürít ki egy vagonpárt, ami 11 000 t/h teljesítményt jelent. 2,6 óráig tart egy teljes szerelvény kiürítése, a vonatok fordulóideje, pedig 20 óra. A Fortescue Vasút 2008. április 6-án nyílt meg. Arra tervezték, hogy naponta négy darab, 280 vagonból álló, 2,8 kilométer hosszú szerelvénnel lehetővé tegye kezdetben évi 55 millió tonna anyag szállítását. A szerelvényeket két mozdony vontatja, az út elején (a bányában) toló egységekkel segítik a vonat gyorsulását a nagyobb emelkedőn. A kapacitás akár 200 millió tonna éves mennyiségre is bővíthető, és a Fortescue már alá is írt egy megállapodást, hogy termelését további 50 millió tonnával növeli egy éven belül. A kormány politikájával egyetértésben a Fortescue lehetővé teszi a kisebb bányatársaságok számára is a vonal és a kikötői létesítmények használatát, így segítve piacra jutásukat.

Eddig 1100 szerelvényt indítottak el, és 26 millió tonnányi vasércet szállítottak. 2008 novemberétől 40 tonnás tengelyterhelésű szerelvényeket járatnak januárig, majd előreláthatóan 35 tonnára csökkentették a tengelyterhelést, amivel optimalizálták a sínviszonyt. A sín keményebbnek bizonyult a tervezettnél, ami nagy szerepet játszott a csiszolási program megvalósításában.

A vonal tervezésekor kulcsfontosságú volt a működtetési és fenntartási költségek lehető legalacsonyabb szintre hozása. A mozdonyvezetős (CSM) közlekedés alapfeltétel, perthi vonatellenőrzéssel, 1600 kilométerre a Pilbarától. A vasút megépítése 840 millió ausztrál dollárba került, nem számítva a gördülőállományt. Működtetése 2,20 ausztrál dollár/tonna, vagy 1 ausztrál dollárcent/tonna-km.

A Fortescue a nagy terhelésű vasúti szállításhoz magasra tette a lécet, és nem kétséges, hogy más nagy teherbírású vasutak vigyázzanak szemüket a Fortescue-ra vetik, hogy lássák, miként működik a 40 tonnás tengelyterhelés hosszú távon.

International Railway Journal, 2009. szeptember
Fordította: Szemerey Dániel János



SÍNEK VILÁGA

A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ZRT. PÁLYA ÉS HÍD SZAKMAI FOLYÓIRATA

MEGRENDELŐLAP

Megrendelem a kéthavonta megjelenő Sínek Világa szakmai folyóiratot

..... példányban

Név

Cím

Telefon

Fax

E-mail

A folyóirat éves előfizetési díja 7200 Ft + 5% áfa

Fizetési mód: átutalás – (az igazolószervény másolata a Megrendelőlaphoz mellékelve).

Bankszámlaszám: 10200971-21522347-00000000

Jelen megrendelésem visszavonásig érvényes.

A számlát kérem a fenti címre eljuttatni.

Bélyegző

Aláírás

A Megrendelőlapot kitöltés után kérjük visszaküldeni szerkesztőségünk címére: Sínek Világa folyóirat szerkesztősége MÁV Zrt. PV Ü Technológiai Központ 1011 Budapest, Hunyadi János u. 12–14.

Kapcsolattartó: Gyalay György

Telefon: (30) 479-7159 • E-mail: gyalaygy@mav.hu

(A Megrendelőlap tetszőlegesen másolható)

ISSN 0139-3618

Címlapfotó: A kurdi balesetről készült légi felvétel (Fotó: MTI)

Sínek Világa

A Magyar Államvasutak Zrt.
pálya és híd szakmai folyóirata.
Kiadja a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
Pályalétesítményi Főosztály
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.
www.sinekvilaga.hu

Felelős kiadó Csek Károly

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

Felelős szerkesztő Vörös József

A szerkesztőbizottság tagjai

Both Tamás, Erdődi László, Szőke Ferenc, Varga Zoltán

Nyomdai előkészítés Kommunik-Ász Bt.–PREFLEX' 2008 Kft.

megbízásából a PREFLEX' 2008 Kft.

Nyomdai munkák Demax Művek

Hirdetés 200 000 Ft + áfa (A/4), 100 000 Ft + áfa (A/5)

Készül 1000 példányban



World of Rails

Professional journal for track and bridge
at Hungarian State Railways Co.

Published by MÁV Co.

Infrastructure Business Unit

54–60 Könyves Kálmán road Budapest Postcode 1087

www.sinekvilaga.hu

Responsible publisher Károly Csek

Edited by the Drafting Committee

Responsible editor József Vörös

Members of the Drafting Committee

Tamás Both, László Erdődi, Ferenc Szőke, Zoltán Varga

Typographical preparation Kommunik-Ász Bt.–PREFLEX' 2008 Kft.

deposit company's

Typographical work Demax Művek

Advertisement 200 000 HUF + VAT (A/4), 100 000 HUF + VAT (A/5)

Made in 1000 copies