2019. SZEPTEMBER

ÁRA: 1500 FT

VASÚTI VEZETÉKVILÁG

2019/3

Felsővezeték & földelés

Mezőzombor–Sátoraljaújhely villamosítás

FOR vonatszám-léptetés

19 49

VASÚTVILL KFT BUDAPEST

VASÚTI FELSŐVEZETÉK-ÉPÍTÉSBEN ÉS -SZERELÉSBEN AZ ELSŐK

Fő profilunk:
vasúti villamos felsővezetékek tervezése, építése, átépítése, karbantartása, felújítása és átalakítása

Székhely: 1106 Budapest Jászberényi út 90.
Telefonszám: +36-1-260-0850
Email cím: info@vasutvill.hu
www.vasutvill.hu

HETVEN ÉVE A VASÚTVILLAMOSÍTÁS SZOLGÁLATÁBAN

Tartalom • Inhalt • Contents

Héjja László
CSAK EGY SZÓRA... 2

Hajdú Richárd
Kezelési körzetek egyesítése Kelenföld Domino 70 biztosítóberendezésben
Vereinigung der Bedienbereiche beim Stellwerk Domino 70 von Kelenföld
Merging of two traffic control zones in Kelenföld station 3

Csoma András
A villamosított vasúti pálya kialakításához köthető aktuális személy- és létesítményvédelmi kérdések
Die aktuellen personal- und einrichtungsschützigen Fragen bezüglich der Ausrüstung der elektrifizierten Eisenbahn
Actual questions of personnel and installation protection in zone of electrified railway lines 6

Chlumetzky Tibor, Tar Erzsébet, Tóth Ágnes
Megindult a villamos vontatás a Mezőzombor–Sátoraljaújhely vonalszakaszon
Elektrische Traktion auf der Bahnstrecke Mezőzombor – Sátoraljaújhely
Electric traction has been started on line section Mezőzombor – Sátoraljaújhely 13

Dr. Fenyves László
Vonatszámléptetés a FOR-ban
Zugnummernfortschaltung im FOR
Train forwarding in FOR system 17

Gergely István
Észrevételek a MÁV új LED-optika feltétfüzeteihez
Anmerkungen zum MÁV Pflichtenheft für LED-Lampen in Eisenbahnsignalen
Notes on a draft MÁV Requirement Set on railway signal / LX road signal LED lamps 21

Vajda Milán
Rovereto vasútállomás (Stazione di Rovereto)
Bahnhof Rovereto (Stazione di Rovereto)
Rovereto station (Stazione di Rovereto) 24

BEMUTATKOZIK BALLA LÁSZLÓ 28

FOLYÓIRATUNK SZERZŐI 32

VASÚTI VEZETÉKVILÁG

Vasúttechnikai szaklap

III. évfolyam, 3. szám

Weboldal:
www.kozlekedesvilag.hu

Címlapkép:
M61 017, a TRI mozdonya Rétszilas állomás bejárati jelzőjénél (fotó: Szita Szabolcs)

Kiadja:
CARGO Közlekedési Kft.

Felelős kiadó:
Machos Ferenc
ügyvezető igazgató

Szerkesztőbizottság:
Csikós Péter
Dr. Erdős Kornél
Galló János
Gelányi Gyula
Dr. Héray Tibor
Dr. Hrivnák István
Machovitsch László
Molnár Károly
Németh Gábor
Dr. Rácz Gábor
Dr. Sághi Balázs
Dr. Tarnai Géza

Főszerkesztő:
Kirilly Kálmán

Felelős szerkesztő:
Tóth Péter

Előfizetés:
kozlekedesvilag.hu/elofizetes

Hirdetésfeladás:
zambo@kozlekedesvilag.hu

Nyomdai előkészítés:
Sprint Kiadó Kft.

Nyomás:
Vareg Hungary
Felelős vezető:
Egyed Márton
ügyvezető igazgató

HU ISSN 2559-8961

Csak egy szóra...*

Héjja László
TEB osztályvezető
MÁV Zrt. Területi Ig., Szeged

Munkaerő-megtartás vö. nem-megtartás egyedi módszerei 2012-től a tanácstalanságig

Az elmúlt 10 évben mind munkaerőpiaci, mind műszaki szempontból 180 fokos fordulat következett be a TEB szakmában, amire nem voltunk felkészülve. Évtizedes létszámleépítés és munkanélküliség után helyi vezetőink értetlenül élték meg, hogy lehetséges és engedélyezett felvenni új munkavállalókat. A szegedi területen köszönettel tartozom kollégáimnak, akik rövid ráhangolódás után szinte toborzásba kezdtek ismerősi körökben, iskolákban, és maximális megbecsüléssel és szeretettel fogadták az új belépő munkatársakat (természetesen, aki megfelelt). A kezdet azonban nehéz volt: 2012-ben munkáltatói pályafutásomat három év létszámleépítéssel kezdtem. Humán feladataim ellátásában rendkívül hasznos időszak volt ez a pozícióstruktúra részleteinek és a szövevényes létszámtervezés trükkjeinek megismerése terén.

Az erősáramnál a felsővezetékes szakterület 2012-ig, az energiaellátási szakterület 2016-ig ki volt szervezve. A létszámbővítő, létszámmegtartó mechanizmusok piaci elvek és folyamatok mentén történtek. Az alaptevékenység mellett felújítási, kivitelezési munkák során lehetőségük volt a létszám bővítésére, képzésére, szakmai fejlődésre, szakmai tapasztalatok szerzésére. A munkáltatási feltételek kialakítását, a munkáltatói jogkörgyakorlás mozgásterét a tulajdonosi érdek (profit) diktálta, ennek érdekében a gazdálkodási peremfeltételek, keretek közötti tevékenység ellátása sallangmentes, az elvárások és teljesítések explicit módon szinergáltak voltak.

A két szakterület visszaszervezését követően a tulajdonosi érdek a közfeladat ellátásában priorizálódott, a munkáltatási feltételek, a munkáltatói jogok a kollektív szerződés moderációjában beszűkítették a korábbi mozgásteret. Az új elvárások új reflexiókat követeltek, s ez az átállás és a piaci jövedelem pedantéria irányzatú megközelítése is munkaerővesztéssel járt együtt.

Eljött az idő a létszámleépítéseket követően, hogy munkáltatói fő feladatként megtartsuk a létszámot, és pótoljuk a nyugdíjazások/felmondások miatt kieső kollégákat (jelenleg a T-E-B főnökségvezetők a munkaidejük 20–40 százalékában ezzel a feladattal foglalkoznak). Mindenki tapasztalatlanul csöppent az általunk feladott álláshirdetések egyre sokasodó tengerébe és a kiválasztási elbeszélgetések sokaságába. Az első néhány évben gond nélkül teljesíthető lehetett a létszámterv: a munkaerőpiacról volt lehetőség felvenni dolgozókat, de a felvételi folyamat időbelisége nem az igényt, hanem egyéb protokollt szolgált. A folyamatok elhúzódása, az alkalmassági, alkalmazási feltételek, a jövedelmi lehetőségek kivezették a MÁV-alkalmazást keresőket, jelentkezőket, s kedvezőbb követelmények ismeretében máshol találtak munkát.

2017–2018 a fordulat két éve volt: a végrehajtó szolgálat bérei a minimálbér szintjére annulálódtak, a hirdetéseinkre jelentkezők közül egyre nehezebb volt megfelelő kompetenciával rendelkező leendő kollégákat kiválasztani. Az új felvételekkel szemben – részemről – előtérbe került a meglévő munkaerő megtartása, illetve a munkaerőképzés egyre nagyobb jelentősége. Tapasztalt munkatársaim mondása alapján: „Inkább kevés oroszlán, mint sok nyúl."

Szem előtt tartva a jó tanácsokat, meglévő, jó képességű kollégáink részére is kerestük a kitörési lehetőségeket (zászlónkra kitűzött cél: senkit nem engedünk el, legalább a szakmából!). Így aztán az alábbi módszereket találtuk a cél elérésére a legalkalmasabbnak:

- „Training on the job" – négy fő ideiglenes kihelyezése külső vállalkozóhoz átépítés idejére, reménykedve a visszatérésükben;
- kampányolás a kollégák között a tisztképző elvégzésére (magasabb MMK besorolás felé történő elmozdulás, ez egyfajta béremelési lehetőség is);
- „B" kategóriás jogosítvány megszerzésének biztosítása fiatal belépő kollégák részére;
- két fő fordulószolgálatos mellé esetenként harmadik fő beosztása (tapasztalatszerzés érdekében, és nem titkoltan bérkiegészítés);
- mellékvonali szakaszokon egyfős készenléti szolgálat kibővítése kétfős készenlétre;
- végső esetben más főnökséghez vagy más MÁV leányvállalathoz történő áthelyezés engedélyezése.

Összefoglalva: „nemszokványos" időkben „nemszokványos" eszközöket használva igyekszünk a víz fölött maradni. Minden általunk kezdeményezett megoldási javaslat későbbi hasznosságában csak bízni tudtunk, a siker egyáltalán nem garantált. És hova jutottunk 2019-ben? A nagy-nagy tapasztalattal rendelkező nyugdíjasaink visszafoglalkoztatásában bízunk, persze ez részmegoldás lehet néhány évre, a kártyalapok mögé látva viszont az ördögi kör kezd bezárulni.

E cikk írása közben néhány kérdés azonnal felvetődik bennem:

Az elmúlt öt–hatéves munkánk vajon eredményes volt a létszámmegtartás/feltöltés tekintetében? Nem, hiszen növekszik a létszámhiányunk.

Az elmúlt öt–hat évben felvett dolgozók miért maradnának a vasútnál, maradnak-e tovább? Egyértelműen nem lehet kijelenteni a sikertelenségünket, de tény, hogy a pályakezdőként idekerült dolgozók elvándorlása is elkezdődött már, munkatapasztalattal, B kategóriás jogosítvánnyal piacképes munkavállalókká képeztük őket. Ha nincs lehetőségünk magasabb MMK-ba sorolni a munkavállalókat, esélytelenek vagyunk megtartani őket.

Szinte minimálbéren foglalkoztatott dolgozóktól elvárható, hogy biztosítóberendezéseket, adathálózatokat, esetenként ezek összefonódását üzemeltessék, és zavart hárítsanak el? Nem, sőt a beruházások során az elmaradó szervizutak, megépülő berendezések sokszínűségével, bonyolultságával tovább fokozzuk a problémáinkat.

Tudjuk-e követni az oktatási kereteink mellett a technológiai fejlődést és a pluszfeladatok végrehajtását? Nem, teljes létszámfeltöltöttség esetén talán indíthatnánk műszerész-továbbképzéseket, a jelenlegi viszonyok között csak az alapfeladatok ellátásában bízhatunk.

Csökkenthetjük-e a zavarelhárítási időket? Nem, a jelenlegi eszközellátottság mellett (létszám, gépjármű, modern eszközök hiánya/korlátozottsága stb.).

Szinte minden kérdésre kis gondolkodás után nemmel tudunk válaszolni, kifogyunk az időből, és a lehetőségek is egyre csökkennek. Minél előbb át kell gondolni a létszámösszetételünket, a hiányzó létszámot ellensúlyozni kell eszközellátottságunk, szakmai felkészültségünk, gépjármű-ellátottságunk javításával… és esetleg meggondolandó lesz egyes tevékenységek átcsoportosítása is.

* A rovat cikkei teljes egészében a szerzők véleményét tükrözik, azt a szerkesztőség változatlan formában jelenteti meg.

Kezelési körzetek egyesítése Kelenföld Dominó 70 biztosítóberendezésben

HAJDÚ RICHÁRD

Kelenföld állomást az 1980-as évekbeli átépítésekor úgy alakították ki, hogy a nagy átmenő- és személyforgalmat lebonyolító I–XV. vágányok mellett a további, XVI–XXVIII. vágányain az elegyrendezés zavartalanul és függetlenül történhessék. Ebből kifolyólag a Dominó 70 típusú biztosítóberendezés lehetőségeit kihasználva, úgymond két kezelési körzetet alakítottak ki. Az utóbbi években az állomás további átalakításai és fejlesztései miatt a több kezelési körzet fenntartásának sorsa megpecsételődött: egyrészt 2016-ban a XX–XXVIII. vágányokat felszedték, helyén P+R parkoló létesült; másrészt az ETCS 2 vonatbefolyásoló rendszer telepítése a két kezelési körzet összevonását indokolta. Jelen cikkben bemutatjuk, hogy a személyforgalom zavartalan (!) lebonyolítását fenntartva, a kezelési határ kivételével kapcsolatosan milyen mérnöki, tervezési és műszaki feladatok váltak szükségessé. Mindezt úgy, hogy korábban sehol sem volt példa efféle átalakításra.

Sokan ismerik a Dominó 70 típusú berendezést, viszont úgy gondolom, a mélységekbe való belemerülés előtt néhány mondatban említést kell tenni a kevésbé hétköznapi kezelési körzetekről. A nagyforgalmú vagy nagy kiterjedésű állomások a forgalom lebonyolításához több kezelő egy időben történő munkavégzését igénylik. A D55-nél is már ismeretes, hogy a téves kezelések elkerülése érdekében egyszerre csak egy fő kezelheti a Dominó készüléket. Természetesen bizonyos szabályozások mellett nem okozna gondot a párhuzamos munkavégzés biztosítása, viszont a D70 esetében a nyomógombok vizsgáló áramköre alapesetben korlátozza a lehetőségeket. Megoldásként – mint ahogy a neve sugallja – több kezelési körzet létesítésére van mód. Alapvetően egy D70 berendezésnek van egy központi elzáró (KE) állványa, ami a „lelke” minden funkciónak. Az összes kezelés kiadása és vizsgálata a központi elzáró egységeken (KE1, KE2) keresztülfut, majd a parancs soros vagy párhuzamos körvezetékeken eljut a kiválasztott jelző, váltó stb. objektumhoz. A második és harmadik (többre nincs példa) kezelési körzet esetében az állomás tulajdonképpen több D70 berendezésből áll: mindegyik rendelkezik saját központi elzáróállvánnyal, amely csak a saját körzetébe tartozó egységekkel kommunikál. A kezelőkészülék legtöbb esetben közös, melyen egymástól függetlenül és elhatároltan teljesítenek szolgálatot.

A helyzet persze nem ilyen egyszerű, hiszen továbbra is egyazon állomásról beszélünk, a vonat közlekedése sokszor több kezelési körzetet is érint, emiatt a berendezések között átmenetet kell biztosítani. Ezt a célt szolgálja az ún. kezelési határ, amelynek több műszaki kialakítása létezik.

- Az egyszerűbb esetben az állomás a vonatfogadó vágányokon függőlegesen van „félbe vágva”. Példaként felhozva ez azt jelenti, hogy egy fő a kezdőpontot, egy fő pedig a végpontot kezeli. Átmenetként az állomás közepén fekvő vágányok szolgálnak, melyek két végén a kijárati jelzők egységei eltérő körzet részei. Mivel egy áthaladó menethez minimum egy bejárati és egy kijárati vágányút beállítása szükséges, így nem okoz különösebb többlet tevékenységet, hogy ezt a műveletet több embernek elvégeznie. Bejárat esetén az 1-es kezelő a fogadóvágány közepén lévő célgombokig kezel, kijáratot pedig a már 2-es körzetben üzemelő jelzőtől a másik szolgálattevő. Ilyen állomás Ferencváros, Debrecen, Gyékényes és Szolnok.
- Egy másik megoldás esetében az állomás vízszintes irányúan van feldarabolva. Ilyenkor a körzetátmenetek tipikusan két váltó között történnek, vagyis azok eltérő központi elzáróhoz tartoznak. Ebben az esetben a határátmenetet fiktív fő- és tolatásjelző egységek végzik. Ez azt jelenti, hogy egy vonatvágányutas kezelési határon ellentétes irányú, 2 J és 2 TK egység helyezkedik el a nyomáramkörben. Külsőtér nem tartozik hozzájuk, ezért ezek az egységek állandóan sárga színű (próba) dugókkal üzemelnek. Csak tolatóvágány-utas átmenet esetén a főjelző egységek elhagyásra kerülnek. Kezelési határon átnyúló vágányút beállításakor az 1-es kezelő a startgomb és a sárga dugós egységhez tartozó célgomb együttes megnyomásával a vágányút beállítását kezdeményezi, majd a 2-es kezelő ezt „átveszi”, melyet a sárga dugós egység startgombja és a vágányút végén lévő cél nyomógomb együttes kezelésével fejez be. Műszakilag ezt két vágányútnak tekintjük. A szabad fény megjelenése csak akkor történhet, ha mindkét vágányutat beállították és a feltételek adottak. A gyakorlatban ez úgy történik, hogy a kezelési határ egységek különleges kapcsolási esetek révén csak akkor kapcsolnak tovább bizonyos nyomáramköröket, ha a céltól a határig a tolató- és vonatszint sikeresen felépült. A feltételek meglétének ellenőrzése folyamatos, nem pontszerű. Ilyen állomás a Keleti pályaudvar és a szóban forgó Kelenföld is.

Adott volt a feladat, miszerint Kelenföld állomáson a két kezelési körzetet úgymond egyesíteni kell. Az 1-es körzet az I–XV. vágányokra terjedt, a 2-es a XVI-tól a XXVIII-ig. Utóbbihoz a 2016-os állomáscsonkításig külön kis Dominó pult is tartozott, de a 2-es körzetet a nagy pultról is lehetett kezelni, viszont hosszú évek óta csak egy táblakezelő teljesített szolgálatot. Jelentős előkészületeket követően, 2019. június 8-ról 9-re virradó éjszaka a 2-es körzet véglegesen megszűnt, minden objektuma a továbbiakban az 1-es körzethez tartozó közös nyomógombokkal és központi elzárókkal működik.

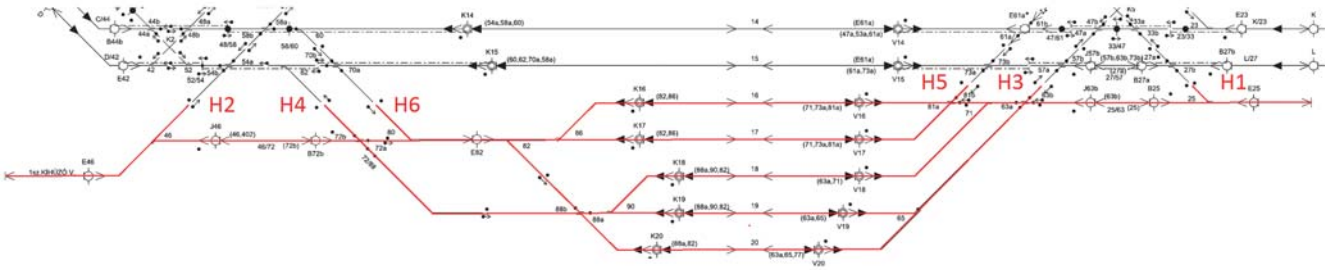
Előkészületek

Körvezetékek

Elsőre azt gondolhatjuk, hogy a körzetek összevonása nagyon egyszerűen, a sárga dugós egységek megszüntetésével elvégezhető, azokat a nyomkábelezésből a továbbiakban kihagyjuk. Ennek ellenére több megoldandó problémával is számolni kellett. Elsőként a rendszer legkényesebb részei a körvezetékek. Mint már említettük, ezeket a körzeteket több egymástól független berendezésnek kell tekinteni. Kicsit nyers és pontatlan megfogalmazás ez valójában, mivel bizonyos körvezetékek átnyúlnak egyik körzetből a másikba, ezért nem is a klasszikus 16-16 eres jelző és váltó körvezetékek funkcionálnak a határ egységes állványokon. A nagy könyv, vagyis dr. Czifra Zoltán definíciója szerint a speciális körvezetékeket a szomszédos állványok 2-es forrcsúcstömbjének „C” oszlopáról kell táplálni. Valamiért a MÁVTI anno nem követte ezt az elvet, és így a kelenföldi körvezetékrendszert teljesen elbonyolította. A hat db határállvány kihagyásával új switch kábelek fektetése vált szükségessé.

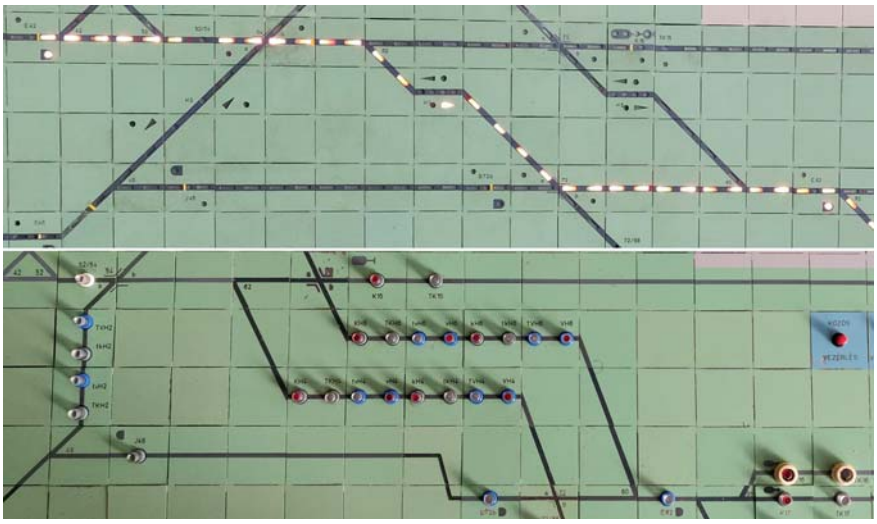
Tároló nyomáramkör

Sokszor elhangzik az a mondat, hogy nincs két megegyező kialakítású állomás. Ez Kelenföld esetében nagyon is igaz, mert itt található a legtöbb változati



1. ábra: Kezelési határ átmenetek az 1-es és a 2-es körzet között. Utóbbi körzet piros színnel jelölve

vágányút, 30 db kerülő nyomógombbal. Líra vágányok, rombusz és trapéz alakú vágány topológia összefonódása számos opcionális útvonalakat rejt magában. A XV. vágányból kiágazva, a XVI–XX. vágányok mindkét oldalon két (belső és külső) vágánykapcsolaton keresztül közelíthetők meg, ahogy ezt az *1. ábra* is szemlélteti. Alapesetben a belső és külső vágány kijelölését a kerülő nyomógombokkal lehetne elvégezni, de ezt a funkciót eddig a kezelési határok töltötték be.



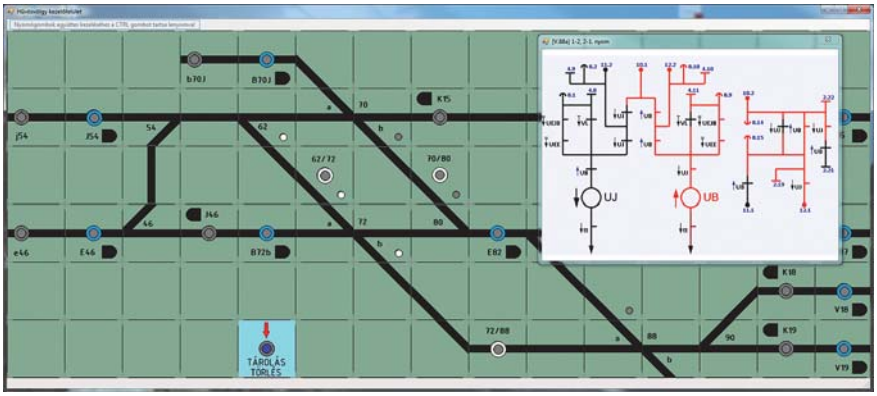
2. ábra: Beállított tolatószintű határ átmenet (f) és a hozzátartozó nyomógombok (a) a kezdőponti oldalon

A forgalmi szolgálattevők a közlekedés irányát a megfelelő lírában fekvő kezelési határ nyomógombjaival jelölték ki. A határok elbontását követően viszont továbbra is fenn kell tartani ezeket a forgalmi lehetőségeket. A vonatvágányutas (H3-H6) átmenetek helyére kerülő nyomógombokat kellett betervezni, ami elég összetett feladatként jelentkezett. A két körzet tároló nyomáramköre a határ egységeken nem jutott keresztül, nem találkoztak össze. Ezért is kellett mindig két rész vágányutat beállítani. A virtuális átmenetek megszüntetése viszont az 1-2. nyom jelentős „elkóborolását" eredményezi, ezért számos kerülő útkizárást kellett megvalósítani. A kerülő vágányutak tervezését nehezítette a tény, hogy az érintett vágánykapcsolatok egymásba ágyazott trapéz és rombusz alakzatúak. Igen komplikált feladatnak számít papíron átlátni ezeknek a helyes működését. Mivel egyetlen éjszaka állt rendelkezésre, megfelelő előkészülettel minimalizálni kellett az elvi hibákat. Ehhez segítségül szolgált az a jelfogós áramköri szimulátor *(2. ábra),* ami egyébként a Gyermekvasúton, a Hűvösvölgy állomáson létesített D70 berendezésen oktatási célokat is szolgál napjainkban (Vezetékek Világa, 2017/2. szám). A szimulátor lehetőséget adott arra, hogy az állomás érintett szakaszát a tároló nyomáramkörig nyomvonalhelyesen betápláljuk, majd az összes változati vágányutat büntetlenül kipróbáljuk, „finomhangoljuk". Miért is jó ez? Hosszú, gyötrelmes és feszült órákat lehetett megspórolni azáltal, hogy nem a helyszínen, a biztosítóberendezési kikapcsolás szűkös időkeretén belül vagy azon túl döbbenjünk rá arra, hogy nem gondoltunk mindenre. A feladat komplikáltsága miatt egyébként biztosan nem is gondoltunk volna mindenre…

A tároló nyomáramkör módosításainak kivonata a *3. ábrán* látható. A vonatvágányutas átmenetek helyére kerülő nyomógombok (62/72, 70/80, 57/63, 73/81) kerültek beépítésre, a csak tolató vágányutas átmenetek (H1, H2) új gomb felvétele nélkül megszüntetésre kerültek. Utóbbiak esetében a változati vágányútjainak kijelölése (alapvágányút egyenesen, kerülő 1: külső lírán át, kerülő 2: belső lírán át) az említett kerülő nyomógombokkal történhet. A módosítás jelentős szabadhuzalozást igényelt az előkészületre szánt napok és hetek folyamán.

További módosítások

Az átépítését megelőzte számos további előfeladat, csökkentve a kikapcsoláskor szükséges feladatok sorát. Módosult a nyomkábelezés a határ egységekkel szomszédos váltók közötti új összeköttetésekkel. Közbenső táplálást kellett betervezni az 1-2. nyomra. Az átépítéskor bebizonyosodott, hogy a meghosszabbodott vágányutak, és az érintkezők átmeneti ellenállása miatt a 3. nyomban túl nagy feszültségesés jelentkezett, egyes váltólezáró támaszjelfogók már nem működtek. Ezzel ugyan nem számoltunk az előkészületek során, ezért utólag a lezáró nyomra is kellett közbenső táplálásokat beiktatni. Az előkészítési szakaszban



3. ábra: Tároló nyomáramkör teszteléses szimulációja a kezdőponti oldalon

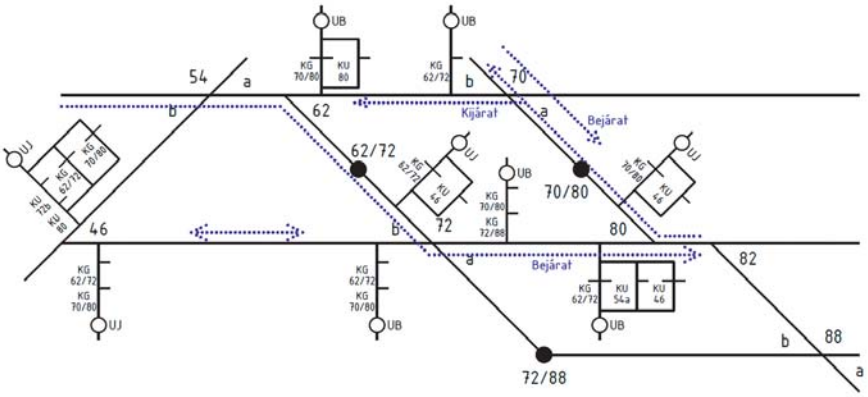
megtörtént a kezelőkészülék és panorámatábla előhuzalozása. Az Üzemeltető kérésére, a jelenleg alkalmazott forgalmi technológiai igényekhez igazodva, néhány önműködő jelzőüzem megváltoztatásra került (nem a kezelési határok megszűnése miatt).

Kikapcsolás

A biztosítóberendezési kikapcsolás 2019. június 8-án 20 órától másnap reggel 6 óráig terjedt. Az áramköri átalakítás teljes időtartama során a XVI–XX. vágányra/ról vágányút nem volt beállítható, 20 órától 22 óráig a kikapcsolásban érintett váltók központi állítása sem volt lehetséges. 22 órától a központi váltóállítás és az egyéni lezárás az 1-es kezelési körzet közös nyomógombjaival a 2-es körzet váltóira is biztosított. A személyszállító forgalmat lebonyolító 1-es körzetben (I–XV. vágány) szolgáltatáskorlátozás nélkül, az 1-es körzetet érintő szükséges áramköri módosításokat tolató- és vonatmentes időben végeztük el.

A munkálatok a 2-es körzetben lévő központi elzáró állvány lekapcsolásával kezdődtek, ezáltal az öt tehervágányon semmilyen kezelés nem volt alkalmazható. Annak érdekében, hogy ez az idő minimalizálva legyen, prioritást élvezett a 2-es körzet váltó körvezetékének az 1-es körzetbe való beintegrálása. A feszültségmentes központi elzáró állvány mellett fontos volt az is, hogy a vezetékek leforrasztása is megtörténjen az integráció előtt, máskülönben a két körzet központi elzárójának fizikai összeköttetése a 48V= plusz és mínusz találkozását eredményezte volna. Az 1-es körzetben két helyen kellett teljes egészében megszakítani a körvezetéket, de kizárólag eltérő időpontban. Erre a vonatforgalom zavartatása nélkül azért volt lehetőség, mivel a párhuzamos körvezeték megbontásakor egyik állvány táplálása sem szakad meg. A soros körvezetékek (felvágásszámláló, váltó gombvizsgáló, váltózavar stb.) rövid idejű megszakítása a vágányutas beállítás lehetőségét nem korlátozta.

A következő, hosszabb és kiterjedtebb feladat a jelző körvezeték integrációja az indokolatlanul elbonyolított, alapáramkör szerinti kialakítás hiánya miatt. A körvezetékek megszakítása szintén elkerülhetetlen volt. Egy állomási teljes biztosítóberendezési kikapcsolás esetén természetesen nem okozna ez fejtörést, viszont egy ilyen nagy forgalmú csomóponton erre nem volt lehetőség. A váltó körvezetékhez képest azért egy pozitív tényezővel is számolni lehetett, még pedig azzal, hogy a 16 erű körvezetékből mindössze csak a jelzőzavar soros körvezeték,



4. ábra: Útválasztó jelfogók módosításának összegzése a kezdőponti oldalon

amely sajnos amúgy sem működik évek óta Kelenföldön az egységek TMK hiánya miatt (ez a jelzőzavar hangjelzést adná). A számok tükrében: hat fázistervre lebontva, 464 db vezeték leforrasztását és helyére 160 db új vezeték felforrasztását jelentette, feszültségmentesítés nélkül.

A jelző körvezetékek összevonását követően a szabadhuzalozású jelző gombvizsgáló áramkört is módosítani kellett, ugyancsak több száz forrasztást igénylő folyamat során. (A váltó gombvizsgáló áramkör a 16 eres váltó körvezeték switch-ben helyezkedik el, így ez már elkészült korábban.) Vele párhuzamosan a nyomkábelezés módosítása, illetve a határ egységek kibontása történt.

A felsorolt feladatok elvégzésével a vágányutak beállítása a 2-es körzetben is lehetségessé vált. Az 1-es és a 2-es körzet közötti átmenet immáron a tényleges vágányúti start és a cél nyomógomb lenyomásával, az időközben a kezelőkészülékből kibontott határ nyomógombok kezelése nélkül történik. Viszont ez még nem tekinthető üzembiztos állapotnak, hiszen a kerülő vágányutak kialakítását még el kell végezni, biztosítva a változati beállítás lehetőségét, továbbá a váltóvezérlő egységben lévő útválasztó jelfogók meghúzási versenyhelyzetét meg kell akadályozni. E jelfogók többségénél korábban nem alkalmaztak kerülő vágányút miatti előfüggést, ezáltal a bennlévő kapcsolási esetek a függőségek beépítése alatt is biztosították működésüket. A kapcsolási esetek eltávolításával, és a kerülőút-kizáró jelfogók felélesztését követően, a szimulátor létjogosultsága bebizonyosodott: elvi hiba nélkül a kerülő vágányutak kialakítása megfelelő volt.

A további munkálatok során az 1-2. nyom tervezett és a 3. nyom pótlólagos közbenső táplálása történt. Egy-egy fázis között, illetve a kikapcsolás végén a Technológiai Rendszerüzemeltetési Igazgatóság munkatársai az átalakítások funkcionális felülvizsgálatát elvégezték. A nem létfontosságú, az Üzemeltető kérésére eszközölt ÖJÜ átalakítások más napokon történtek.

Végezetül szeretném megköszönni a feladatokban részt vevő valamennyi munkatárs, kivitelező, tervező és forgalmi kolléga összehangolt munkáját, hogy a kivitelezés egy ilyen jelentős és nagy állomáson is fennakadások nélkül megvalósulhatott.

Vereinigung der Bedienbereiche beim Stellwerk Domino 70 von Kelenföld
In der Eisenbahnstation Kelenföld funktioniert ein Domino 70 typisches Stellwerk. Wegen des wesentlichen Verkehrs wurde es so ausgerüstet, dass es gleichzeitig von mehreren Fahrdienstleitern bedient werden kann. In Folge der Umbildungen in letzten Jahren und der zukünftigen Einführung von ETCS L2 wurden die zwei Bedienbereiche zusammengefügt. In diesem Artikel wird detailliert, was für technische und ingenieurseitige Aufgaben notwendig waren. Zu steigernd, dass der Verkehr der Personalzüge störungsfrei gewährleistet werden musste.

Merging of two traffic control zones in Kelenföld station
There is a Domino 70 type interlocking system operating at Kelenföld station. Due to high volume of traffic, it has been designed to be controlled by several signalmen at the same time. As a result of the changes of recent years and the future introduction of ETCS L2, two operating areas have been merged. This article details the required technical and engineering tasks. It should be noted, during the works, transportation of passenger trains had to be guaranteed without interruption.

A villamosított vasúti pálya kialakításához köthető aktuális személy- és létesítményvédelmi kérdések

CSOMA ANDRÁS

1. Bevezetés

A magyarországi vasúttörténet érdemben a Pest és Vác közötti vasútvonal 1846. július 15-én történt üzembe helyezésétől számítható. Ebben az időszakban még gyakorlatilag nem voltak villamos berendezések, így a sínhálózatnak – alapvető feladatként – csak a vasúti járművek okozta terhelések biztonsággal való elviselését, a járművek megvezetését, haladási irányvonalának meghatározását kellett biztosítania, egyéb más követelménynek való megfelelés igénye akkor nem merült fel.

A sínhálózatnak az alapvető feladatán túli további funkciók ellátására való alkalmassá tételének igénye először a vasúti épületek és rendszerek villámok elleni védelmének kiépítése, majd a kisfeszültségű villamos üzemű berendezések elterjedése kapcsán merült fel. A vasúton lehetőség nyílt arra, hogy a meglévő pályasínhálózatot alkalmas módon átalakítva, majd ahhoz csatlakozva biztosítsák a villámáram föld felé vezetését. A számos helyen ciklikusan földelő szondákkal kiegészített sínhálózat – nagy kiterjedésű földelőhálózatként – a kisfeszültségű villamos berendezések földeléses érintésvédelmi megoldásához szintén jól felhasználható volt.

Ennek megfelelően a sínszálakhoz vagy az azzal jól vezető fémes kapcsolatba levő elemekhez való csatlakozás, az azokhoz való bekötés, egyben a föld felé jó vezető kapcsolatot, azaz jó levezetőképességű **„földelést”** biztosított. Az ilyen kialakítású, a földdel jó levezető kapcsolatban levő sínhálózat létesítését követő időponttól datálható lényegileg az, hogy a szakzsargon a sínhez való csatlakozásra vagy bekötésre hivatkozáskor általánosan a **„földelés”** megnevezést kezdte alkalmazni.

A napjainkban a hagyományos értelemben használt **„földelés”** megnevezés viszont az azóta megjelenő különféle villamos berendezések egyre összetettebb, egymásra egyre nagyobb mértékben ható üzeme miatt sok esetben már nem egyértelmű, esetenként tévedésekre vezető meghatározást jelent.

A sináramköröket alkalmazó vasúti biztosítóberendezés, illetve a villamos vasúti vontatási rendszer jelentette követelményrendszernek való megfelelés a vasúti pálya „pályasíneinek” egymással és a földdel való kapcsolódásában alapvető változtatásokat igényelt.

Ennek megfelelően **a sináramköröket alkalmazó biztosítóberendezéssel kialakított villamosított vasútvonalak** esetében az előzetesen általánosan használt **„földelés”** megnevezés új helyzet szerinti értelmezése, illetve a vasúti környezetben tevékenykedő személyek, illetve épített létesítmények védelmének kialakítása csak fokozott körültekintéssel, számos új szempont egyidejű figyelembevételével végezhető el helytállóan.

A nagyvasúti villamos vontatási rendszer környezetében a napjainkban egyre nagyobb mértékben elterjedő – mikroelektronikai elemeket is tartalmazó – vasút közeli, illetve a vasút üzeméhez szervesen csatlakozó villamos berendezések/létesítmények üzembiztonságának megteremtése – a régi gyakorlattól esetenként jelentős mértékben eltérő – számos új tervezési, gyártási és telepítési probléma megoldását igényli.

Az elmúlt időszak tapasztalatai alapján sajnálatos módon kimondható, hogy a tervezési, kivitelezési és üzemeltetési tevékenységénél nem minden esetben fordítanak kellő figyelmet – a nagyfeszültségű villamos vontatási rendszer, illetve a biztosítóberendezés kialakításából adódóan – a pályasín üzemi körülményeinek megváltozásából eredő veszélyeztető hatások kezelésére, a helytálló megoldás kialakításához szükséges, valamennyi területre kiterjedő egyeztetések korrekt elvégzésére.

Napjainkra a vasúti területen már számos, sok esetben sajátos egyedi követelményrendszerrel rendelkező rendszer található, amelyek egyedi és együttes biztonságtechnikai, érintésvédelmi kérdései révén felmerülő problémák komplex kezelésmódjának és valamennyi követelménynek eleget tevő kialakításának érvényre juttatása alapvető fontosságú.

2. A pályasínek villamos szempontú funkciójának változása

A „boldog békeidőkben” a pályasín anyagának, rögzítési módjának és az egyes sínmezők egymáshoz való kapcsolódásának alapvetően csak mechanikai igénybevételnek való megfelelőséget kellett kielégítenie. Ezt követően a számos helyen leföldelten egybefüggővé tett sínhálózat **általános földelő hálózatként** való felhasználásában a különféle villamos berendezések megjelenése miatt módosítások váltak szükségessé.

2.1. Villámvédelmi és kisfeszültségű érintésvédelmi szempontú változás

A villámvédelem felfogó rendszerének a földirányú levezetése céljából a sínszálakhoz való bekötéssel kialakított megoldása önmagában megfelelő működési feltételeket teremtett. Ugyanígy a kisfeszültségű berendezések földeléses érintésvédelmének a sínszálakhoz való bekötéssel kialakított megoldása önmagában szintén megfelelő működési feltételeket teremtett.

Azonban, ha mindkét rendszer egyidejűleg olyan módon került megvalósításra, hogy a rendszereket, illetve azok sínhez való becsatlakozásait egymáshoz viszonylag közel építették ki, akkor a villámáram levezetése során már problémák jelentkezhettek a kisfeszültségű rendszer üzemében, annak épségében és érintésvédelmében.

Az **elsődleges villámjelenségek** a villámcsapás hőhatása és az ennek következtében előforduló tűzesetek, a villám erő és romboló hatásai, amelyek elleni védekezés legfőbb célja a villám lehető leggyorsabb földbe való levezetése, a villám energiájának csökkentése, amely a földelt sínhálózatba való bekötéssel eredetileg jól megvalósítható volt.

A **sínszálakat saját áramkörei részeként használó berendezések** megjelenésével azok üzemét és épségét, az elsődleges villámjelenség hatása révén a rajtuk átfolyó – az üzemi áramaikat lényegesen meghaladó mértékű – villámáram már alapvetően veszélyeztette.

A **sínszálakhoz fémes bekötéssel csatlakozó kisfeszültségű berendezések** megjelenésével viszont már számolni kellett a **másodlagos villámjelenségekkel** is, azaz azzal, hogy a töltésének kiegyenlítése során kialakuló impulzusszerű villámáram (villámimpulzus) hatására az elektromos berendezéseken, a vezető kapcsolaton át, valamint az induktív, illetve kapacitív úton kialakuló túlfeszültség a berendezések üzemét és épségét már szintén alapvetően veszélyeztette.

Ezenkívül megnövekedett a kezelőszemélyzet veszélyeztetésének a kockázata is, hiszen az addig jól bevált „vé-

dővezető” révén a villámáram hatására megnövekedő sínpotenciál közvetlenül bevezetésre került a berendezések addig biztonságosnak tekintett érinthető fémesen vezető felületére.

E veszélyeztető hatások megelőzése érdekében a vasúti rendszerek villámvédelmi és kisfeszültségű érintésvédelmi területén átfogó változtatások kerültek bevezetésre.

Ennek megfelelően a villámvédelem területén megjelenő új előírások a védelemmel ellátandó rendszerek esetére **a vasúti sínhálózattól független működő képességű villámvédelmet** írtak elő.

A nemzetközi gyakorlatnak megfelelően ezen a területen az **IEC 62305,** illetve az ennek megfelelő **MSZ EN 62305** szabványban foglaltak szerint kell eljárni.

A továbbiakban a villámvédelmi kérdésekkel részleteiben már nem foglalkozva, a vasúti környezet jelentette további szempontokat figyelembe véve tárgyaljuk a személy- és létesítményvédelmi kérdéseket.

2.2. A biztosítóberendezés üzeméből eredő változás

A korai mechanikus biztosítóberendezéseket követően a korszerűsödő biztosítóberendezések egyre nagyobb mértékben kezdték a sínszálakat a saját áramköreik részeként használni.

Működési elvük leegyszerűsítve egy vágányszakasz vasúti járművekkel való foglaltságának az érzékelésére vezethető vissza. A vágányszakasz-foglaltság érzékelése a vágányszakasz egyik végén elhelyezett adóegység által kibocsátott villamos jel/jelsorozatnak a vágányszakasz másik végén elhelyezett vevőegységhez érkezésének a meglétén alapul.

Az **egysínszálas biztosítóberendezés** esetében az egyik földelt állapotban megmaradó sínszálhoz – azaz a földhöz – viszonyítva, a másik földtől elszigetelt sínszálon át kialakuló áramhurok mellett vizsgálják a jel átjutását.

A **kétsínszálas biztosítóberendezés** esetében a földtől mindkét sínszál elszigetelésre kerül, és az egyidejűleg mindkét sínszálon át kialakuló áramhurok mellett vizsgálják a jel átjutását.

A vágányszakaszon haladó járművek kerekei – a sínszálakat fémesen összekötve – „lesöntölik” a jelet, azaz megakadályozzák azoknak a vevőegységig való eljutását, így a jelátvitel megszűnése révén a fogaltság megállapítása lehetővé válik.

Ha a vágányszakaszon nem tartózkodik jármű, és a kiszigetelt vágány/vágányok folytonossága megszakad, vagy a vágányok közötti elválasztott/elszigetelt állapot valamely okból megszűnik, akkor azt a rendszer **„hamisan”** foglaltságnak érzékeli.

Ha egyéb szempontok alapján megállapítható, hogy a vonalszakasz nem foglalt, akkor az áramhurok által érintett sínszakaszon kialakult síntörésre (a kétsínszálas rendszer ebből a szempontból kedvezőbb, mivel mindkét sínszál törése detektálható), illetve rendellenes sönt hatásra (pl.: pályára eső fémtárgyra) lehet következtetni.

Az előzőek szerint a sínáramköröket használó biztosítóberendezés üzemeltethetőségéhez az egyik vagy mindkét sínszálnak a földtől minél nagyobb mértékű elszigetelése válik szükségessé, ami a továbbiakban már nem teszi lehetővé a sínhálózat nagykiterjedésű földelő hálózatként való használatát. Az elszigetelt sínszálakhoz való bekötések kisebb/nagyobb mértékű söntölő hatást kialakítva nehezítik vagy akár meg is tudják akadályozni a biztosítóberendezés működését. Ennek megfelelően a sínszálakhoz való bármilyen célú bekötéseket csak a biztosítóberendezés üzembiztos működését továbbra is lehetővé tevő feltételek mellett lehet létesíteni.

2.3. A nagyvasúti villamos vontatási rendszer üzeméből eredő változás

A villamos vontatási mód esetében a felhasznált energiahordozó a járműtől függetlenül, attól akár jelentős távolságra, erőművekben kerül átalakításra villamos energiává, amelyet egy vagy több átviteli szakaszban – az átvitel szempontjából kedvező feszültség- és áramviszonyok mellett –, az arra alkalmas vezetékrendszereken juttatnak el a fogyasztót jelentő villamos vontatójárműig. Szűkebben tekintve *(1. ábra)* a villamos vontatójármű szempontjából az energiaforrásnak a vontatási célú állomások transzformátora tekinthető, és a felsővezeték-rendszeren és a sínhálózaton keresztül záródó áramkör alkotja a villamos vontatás energiaátviteli útját.

Ennek megfelelően a sínhálózat egyben a villamos vontatás táplálását ellátó áramkör alapvető fontosságú áramköri szakasza is, azaz a sínhálózatnak – illetve az annak villamos folytonosságát megteremtő kapcsolatoknak – villamos szempontból alkalmasnak kell lennie a földági áram-visszavezetés jelentette követelményrendszer kielégítésére is.

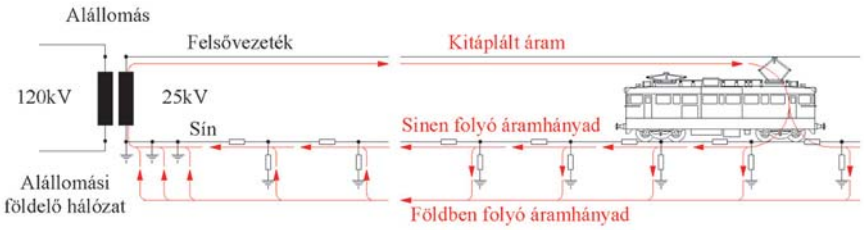
A nagyvasúti villamos vontatás esetében a kitáplálás jellemzően egyfázisú rendszerben történik, amelynek részeként a sín – a kisfeszültségű rendszerek esetében alkalmazott szóhasználatnak megfelelően – egyben nullával egyesített védőföldelő rendszert is alkot. Azaz, hogy ennek a feladatának is eleget tudjon tenni, a sínhálózatnak villamosan folytonosnak és áramterhelhetőségében az üzemi és üzemzavari (zárlati) áramok vezetésére károsodásmentesen alkalmasnak kell lennie.

A villamos vontatási üzem, ha csak a tápáramkör záródását tekintjük, **elvileg** a föld felé nagyon jó vezető kapcsolatba levő, illetve a földtől elszigetelt sínhálózat esetén is fenntarthatónak tekinthető.

Ha teoretikusan feltételezzük azt, hogy a sínhálózat földtől teljesen elszigetelt állapotú, akkor a vontatási visszáram gyakorlatilag csak a sínhálózaton keresztül folyik. Példaként a kedvezőbb eredményt adó kétvágányú vonalszakaszt vizsgálva, az egyes vágányok tápláló áramkörei esetében kialakuló hurokimpedanciák párhuzamosan kapcsolódnak, így az eredő hurokimpedancia közelítőleg **0,42** ohm/km értékre adódik. [4.] Tekintettel arra, hogy a hurokimpedancia értékének mintegy 55 százaléka a sínen keresztül visszavezető szakaszhoz köthető, a kétvágányú vasúti pálya esetében **0,231** ohm/km érték vehető figyelembe a sínen keresztül visszavezető szakasz impedanciájára. Ebben az esetben a vontatási alállomástól **10** km távolságba **100** A áramot felvétele mellett haladó villamos mozdony esetében – az alállomás végtelen távolinak tekintett földpontjához viszonyítva – **2310** V sínpotenciál emelkedéssel kellene számolnunk.

Ez azt jelentené, hogy normál üzemi helyzetben a sín és a végtelen távolinak tekinthető föld potenciáján levő bármely létesítmény egyidejű érintése esetén az adott személy, meg nem engedhető mértékű érintési feszültségnek lenne kitéve. Ez nyilvánvalóan nem elfogadható, hiszen a sínek az eddigiek szerint biztonságosan megérinthetőekként voltak kezelhetőek, és ezen – biztonsági okokból – nem is volna célszerű változatni.

A valóságban a föld és a sín közötti kapcsolat messze nem tekinthető elszigeteltnek. A sínhálózat az alépítményén keresztül eloszló rendszerben, mértékadó levezető utakkal (1. ábra) rendelkezik a föld felé. A váltakozó árammal szemben az acél anyagú sínek megnövekvő ellenállást fejtenek ki (a jelentős induktív hatás miatt a sinszálak „nem szeretik” a váltako-



1. ábra

zó áramot vezetni) ezért a vontatási visszáram egy része, a sínszálakkal párhuzamosan kapcsolódó földági visszavezetési utakon keresztül is záródik.

Továbbá a sínszálakhoz több olyan létesítmény kerül bekötésre, amelyek a talaj irányába szintén számottevő levezetési áramúttal rendelkezik.

A magyar talajviszonyokra jellemzően **50** Ω.m fajlagos talajellenállással lehet számolni. [5.] A sínek esetén a sín-föld közötti **g** levetetés (ballaszt) jellemző értéke: **g=0,25** S/km, illetve az oszlopok betonalapjaikon keresztüli földirányú szétterjedési ellenállása a **50** Ω-os értékkel vehető figyelembe.

Ennek megfelelően a villamos mozdony és az alállomási transzformátor közötti áramúton a földági visszavezető áram megoszlik. A fogyasztónál közvetlenül a sínbe kerülő áram – a sín és a földági visszavezetés jelentette impedancia aránynak megfelelően, az alállomás irányában haladva – egyre nagyobb hányadában a földön keresztül záródóan folyik.

Az egyvágányú pálya esetében, az egy hosszláncból, és az azzal párhuzamos tápvezetékkel kialakított rendszernél a tápszakasz végén vételező villamos mozdony esetén a tápszakasz közepén a sínben már csak a visszáram mintegy **52** százaléka halad, a többi a földön keresztül záródik. [5.] (A megoszlás a fázisviszonyok figyelembevétele mellett kezelendő.)

Ennek megfelelően az üzemi és üzemzavari (zárlati) áramok esetében – a végtelen távolinak tekintett földpotenciálhoz viszonyítottan – kialakuló sínpotenciál emelkedés mértéke a megoszló áram következtében már lényegesen kedvezőbb értéket eredményez, mint azt a földtől elszigetelt sínmezők esetében láttuk.

Mindezek ellenére üzemi és üzemzavari állapotban reálisan számolni kell a síneknek a környezetükben található tárgyakhoz viszonyítottan kialakuló potenciálemelkedésével, illetve az ebből eredő kockázattal.

Ennek megfelelően a villamos vontatási rendszer és az annak a környezetében elhelyezkedő létesítmények kialakítását, az így kialakuló veszélyhelyzet figyelembevétele mellett kell megtervezni, kiépíteni és üzemeltetni.

2.4. A pályasínek esetében a vasútüzemhez közvetlenül kapcsolódó alapvető bekötések

A pályasínhálózat egybefüggő földelőhálózatként való felhasználását, a sináramköröket alkalmazó biztosítóberendezés, illetve a villamos vontatási mód alkalmazásának a bevezetése a továbbiakban már nem tette lehetővé. Az alapvető funkció megtartása mellett a vasúti síneket, a sínkötéseket és sínkapcsolatokat olyan módon kellett megváltozatni, hogy azok, a velük együttműködő biztosítóberendezési és villamos vontatási követelmények villamos szempontú megfelelőségét is kielégítsék.

Ennek megfelelően a sináramköröket használó biztosítóberendezéssel ellátott villamosított vasútvonalak esetében **a vasútüzem közvetlen ellátásához** az alábbi alapvető „sínkötésekkel" kell számolni:

- a vontatási áramvisszavezetés folytonosságát megvalósító hosszanti sínátkötések (pl.: hevederátkötések, műtárgyak, hidak, hídmérlegek megkerülését biztosító átkötések);
- a biztosítóberendezés szempontjából a jelátvitel villamos folytonosságát megteremtő átkötések (pl.: hevederátkötések, „Z" kötések, drosszel transzformátor bekötések).

Elvileg ezeken felül a vasútüzem működőképességéhez további alapvető bekötés nem szükséges.

Gyakorlatilag viszont a villamosított vasútvonal közelében tartózkodó személyek védelmének a biztosítása, illetve a villamos vontatási módhoz szükséges létesítményekkel kapcsolatba kerülő vagy az annak a közelében telepítet berendezések üzembiztonságának és épségének a megtartása érdekében számos további bekötés létesítésére vonatkozó intézkedés szükséges.

Tekintettel arra, hogy a biztosítóberendezés működési elvéből és kialakításából adódóan, a környezetére villamos szempontból alapvetően nem jelent veszélyforrást, ezért a továbbiakban már csak a nagyfeszültségű villamos vontatási rendszer üzeméből eredően tekintjük át a személy- és létesítményvédelmi kérdéseket.

3. A villamos vontatási rendszer jelentette veszélyeztető hatások

A villamos vontatási rendszer létesítésével és üzemben tartásával szemben alapvető elvárás az, hogy annak üzeme és üzemzavari állapota során a személyekre az ne jelentsen megengedhetetlen mértékű veszélyt, illetve a vasúti és a vasút-közeli berendezések/létesítmények üzemét és épségének megmaradását az ne veszélyeztesse.

Az áramütés-kockázatnak, továbbá a villamos vontatás üzemi és üzemzavari árama által érintett berendezések/létesítmények károsodását eredményező hatások kialakulási kockázatának a csökkentésére irányuló tevékenységen túl számolni kell további, a vasút közeli rendszerek üzemére ható veszélyeztetés kockázatával is. Ilyen rendszerek például:

- a vasúti biztosítóberendezések,
- a vasúti és a vasúttal szomszédos távközlési rendszerek,
- a különféle vasút közeli elektronikus berendezések.

Ezek esetében a felmerülő kockázatok többnyire az EMC (Electro Magnetic Compatibility, elektromágneses- kompatibilitás vagy összeférhetőség) terén jelentkeznek. A fellépő elektromágneses hatások az erre érzékeny berendezések működésében különböző zavarokat és hibás működést is előidézhetnek, vagy esetenként a berendezések meghibásodását vagy tönkremenetelét is okozhatják.

Ezeken a területeken olyan működési viszonyokat kell létrehozni, amelyek lehetővé teszik az elektromos berendezések egymás hatókörében történő egyidejű zavartalan működését.

Tekintettel a villamos vontatási rendszer adottságaira, a nagy feszültségszintre, továbbá a nagy áramokra és a felsővezetékrendszert esetlegesen érintő villámcsapásokra, felsővezetéki oldalról csak mérsékelhető, de teljesen nem zárható ki a környező berendezések felé ható zavartató, veszélyeztető hatás.

Ennek megfelelően a megfelelő biztonságot az érintett vasúti és vasút közeli berendezések/létesítmények megfelelő gondossággal elvégzett tervezésével, kivitelezésével és üzemeltetésével lehet elérni. Praktikusan fogalmazva **a villamosított vasútvonalakon és azok közelében csak olyan berendezések alkalmazása fogadható el, amelyek a veszélyeztető hatások figyelembevételével létesültek.**

Erről a területről számos vasúti és nem vasúti szabvány rendelkezik.

Ezektől részben eltérőként kezelten, a **villamos vontatási rendszer jelentette veszélyeztető hatás** egységesen elfogadható szintre való csökkentésének elérése, az egységes európai vasúti rendszerek igényeinek való megfelelés érdekében került kidolgozásra az **EN 50122** szabványsorozat.

Az **EN 50122** szabványsorozat alapvetően az áramütés bekövetkeztének kockázatával továbbá a létesítményeken átfolyó áram által kiváltott fizikai károsodás kockázatával foglalkozik. Azokat az ésszerű intézkedéseket foglalja össze, amelyekkel csökkenthető a kialakuló kockázat mértéke.

Bár az **EU** szabványügyi gyakorlata szerint nem kötelezően betartandók a szabványokban előírtak, de az **EN 50122** szabványsorozatban foglaltak a felhasználók számára jól hasznosíthatóak a kockázatelemzés, a biztonsági helyzetek és a rendszer megfelelőségének vizsgálatai terén.

Az **EN 50122** szabványsorozat egy olyan segédletnek tekinthető, amely segítséget nyújt a felhasználónak az EU gyakorlatának megfelelő biztonságú villamos vontatási rendszer tervezése, kivitelezése és üzemeltetése terén.

Természetesen a szabványban előírtak figyelembevétele mellett elérhető, az EU

területén általánosan elfogadott biztonsági szinthez képest a tervezőnek/felhasználónak „óvatosságból” joga van magasabb biztonsági szintet nyújtó megoldást is alkalmazni.

A már megfelelő – azaz a minimálisan kialakítandó – biztonságot nyújtó megoldások vizsgálatát a továbbiakban célszerűen az **EN 50122-1** szabványban foglaltak szemszögéből tekintve végezzük. Ennek megfelelően a **„szabványra”** hivatkozás alatt a továbbiakban az **EN 50122-1** szabványra hitvatkozás értendő.

4. A villamos kockázati tényezők

A villamosított vasútvonalak révén – kialakításukból adódóan – a környezetükre nézve alapvetően két kockázati tényező jelentkezik.

Az **első kockázati tényezőként** a személyek által közvetlenül megérintett, **üzemszerűen feszültség alatt álló vezetők** révén kialakuló sérülések vagy halált okozó behatások tekinthetők. Ezt a területet a szabvány **„Közvetlen érintés”** jelentette kockázat megnevezéssel tárgyalja.

A szabvány a **„Közvetett érintés”** jelentette kockázat megnevezés alatt azt a **meghibásodás révén, rendellenes állapotban kialakuló helyzetet** érti, amely során valamely üzemszerűen feszültség alatt álló elemmel kialakuló közvetlen kapcsolat révén (pl. szigetelő törés) **az üzemszerűen feszültség alatt nem álló vezető vagy vezetőképes elem feszültség alá kerül,** és annak megérintése sérülést vagy halált okozó behatást eredményez.

A **második kockázati** tényező abból adódik, hogy a vonatokat villamos energiával ellátó áramkör részeként a sínben üzemi szintű vontatási és esetenként üzemzavari szintű (zárlati) áram folyik, amely a vasútüzem sajátosságai, illetve az esetleges rendellenes állapotok kialakulása révén áramütés kockázatát és a berendezések/létesítmények tönkremenetelét eredményezheti.

A szabvány a közvetlen és a közvetett érintési esetek jelentette kockázat kérdését is részletesen tárgyalja. A közvetlen és a közvetett érintés során kialakuló veszélyhelyzet megelőzésére teendő intézkedések viszont több vonatkozásban eltérnek.

5. Közvetlen érintés elleni védelem

A felsővezeték-rendszer esetében a közvetlen érintés elleni védekezés **a megfelelő biztonsági távolság** alkalmazásával, illetve a **megközelítést gátló elkerítések, akadályok** alkalmazásával valósítható meg.

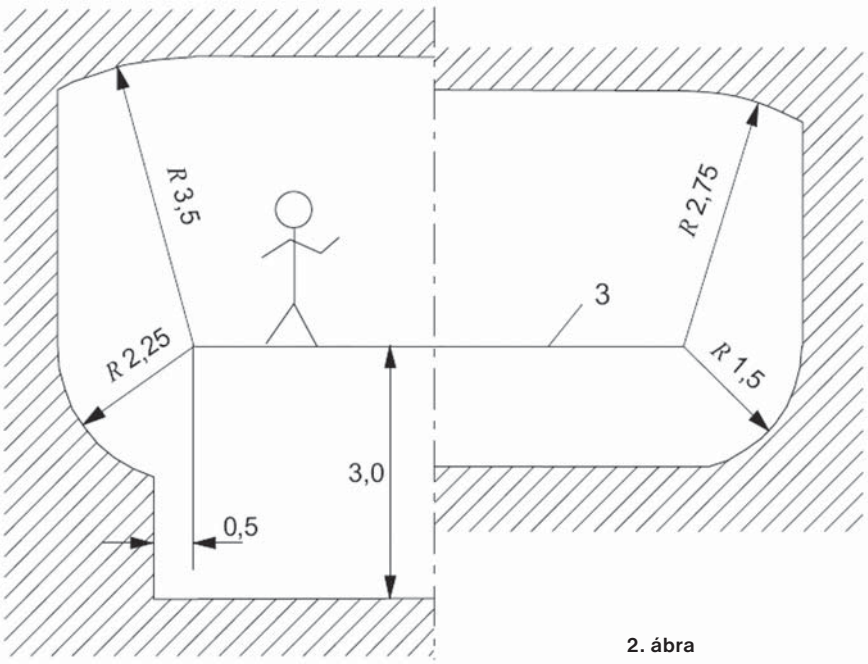
A szabvány által megadottak szerint a nem szakképzett személyek (pl.: utazóközönség) számára hozzáférhető helyeken, azok állófelületéhez viszonyítva megfelelő érintésvédelmi biztonsági távolságot kell kialakítani *(2. ábra).*

Amennyiben az előírt biztonsági távolságok valamilyen okból nem tarthatók be, akkor a feszültség alatt álló részek közvetlen megérintése elleni védelemként **elhatároló felületeket, a megközelítést gátló elkerítéseket, akadályokat** (tömör fal- vagy megfelelő sűrűségű hálószerkezetet) kell kialakítani. Ilyenek például a villamosított vasutat felülről keresztező hídszerkezeteken alkalmazandó megközelítést gátló szerkezetek. Ezeket *(3. ábra)* úgy kell kialakítani, hogy azon egyméteres magasságig, illetve a keresztezett feszültség alatt álló vezetéktől oldal irányban mért kétméteres távolságon belül hézag nem lehet. Az egy méter feletti részen sűrű szövésű drótháló alkalmazása már megengedett.

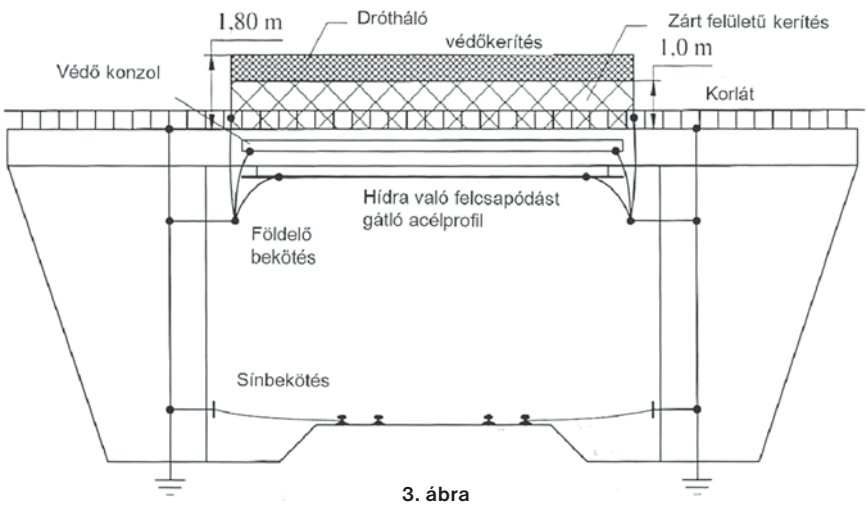
Ezek alkalmazásával kapcsolatban számos esetben felmerül az a kérdés, hogy a megközelítést gátló szerkezetet be kell kötni, vagy sem a vasúti védőföldelő rendszerbe.

Ha a megközelítést gátló szerkezet – a következő részben tárgyalandó – áramszedő és a felsővezeték-rendszer meghibásodása révén érintett zónán belül elhelyezkedve, feszültség alá kerüléssel veszélyeztetett, akkor azt a közvetett érintkezés ellen teendő óvintézkedés részeként be kell bekötni a vasúti védőföldelő rendszerbe. Természetesen ugyanígy kell eljárni, ha a híd felett táp, megkerülő vagy kapcsoló vezeték van átvezetve, és annak az üzemzavara – ráesése – esetén kerülhet közvetett módon feszültség alá a létesítmény.

Ha a megközelítést gátló szerkezet az áramszedő és a felsővezetékrendszer meghibásodás által veszélyeztetett zónán kívül helyezkedik el, és közvetett módon más meghibásodás révén sem tud feszült-



2. ábra



3. ábra

ség alá kerülni, akkor a hídszerkezet más fémesen vezető elemeihez hasonlóan csak a hídszerkezet villámvédelmi vonatkozásainak megfelelő összeköttetéseket kell alkalmazni. A sínhez való becsatlakoztatását a későbbiek során tárgyalt transzferpotenciál révén kialakuló veszélyhelyzet elkerülése érdekében lehetőség szerint el kell kerülni.

6. Közvetett érintés elleni védelem

A villamos vontatási rendszer környezetében számos olyan berendezés/létesítmény lehet, amely normál üzemi körülmények között ugyan nem áll feszültség alatt, de hiba, üzemzavar esetén (pl.: áramszedő-sérülés, felsővezeték-szakadás) **közvetett módon** feszültség alá kerülhet.

Az áramszedő és a felsővezeték-rendszer meghibásodása révén veszélyeztetett zóna kiterjedésére a szabvány 4. fejezetében található iránymutatás *(4. ábra).*

A szabványban szereplő **X**= **4** m, **Y**= **2** m és **Z**= **2** m értékek iránymutató adatként a német vasút **(DB) 15kV AC** rendszere esetében használt értékek átvételével, annak a megjegyzése mellett kerültek feltüntetésre, hogy más vasutak és más villamos vontatási rendszerek esetében más értékeket kell figyelembe venni.

A magyar vasút esetében alkalmazott gyakorlatnak leginkább a szabvány **G** mellékletében speciális országos feltételként a **dán vasutak** esetére megadott **X**= **5,0** m, **Y**= **2,5** m és **Z**= **2,5** m értékek feleltethetők meg.

A szabványban megfogalmazottak szerint a villamos vontatási rendszerek esetében jellemzően – az adott **közvetett módon** feszültség alá kerülő részeknek a villamos vontatási rendszer áramvisszavezető rendszeréhez (sínek, földvisszavezetés, áramvisszavezető sodronyok) való bekötésével kialakított, azaz „földeléssel" megvalósított – **hibavédelem alkalmazása** a preferált védelmi megoldás. A hibavédelem működése azon az elven alapul, hogy az áram-visszavezető rendszerhez (sínhálózat és áram-visszavezető sodrony) történő bekötésen keresztül kialakuló és záródó hibaáram következtében alállomás túláramvédelmének működése révén megszüntetésre kerül a feszültség kitáplálása, és ezzel együtt megszüntetésre kerül a kialakult veszélyeztető hatás.

Számos esetben merül fel a villamosított **vasút közeli vasbeton szerkezetek közvetett érintés elleni védelmének** a kérdése. A szabvány 6. pontjában foglaltak szerint az ilyen betonacél szerkezeteket „részlegesen vezető" tulajdonságú rendszerekként kezelten, a közvetett érintés elleni védelembe bevonandó szerkezetként veszik figyelembe.

A betonacél szerkezetű hidak esetén fokozott figyelemmel kell eljárni a közvetett érintés elleni védelem megvalósítása során (3. ábra). A betonacél szerkezet belső megerősítő vasalásának a sínbe való közvetlen becsatlakoztatása révén, az acélbetétet tartalmazó szerkezethez csapódó áramszedő vagy felsővezetéki szerelvény – a köztes betonréteg ellenére – ívhatás mellett az acélbetéttel villamos kapcsolatba kerül, amelynek eredményeképpen a fedő betonréteg és a teherhordó feladatot ellátó acélbetét jelentős mértékű károsodást szenvedhet.

Ennek megelőzése érdekében a **hídszerkezet mértékadóan legalacsonyabb síkja alatt a hídszerkezetre való felcsapódást gátló profilacél** szerkezet kerül kiépítésre. Ez, illetve az ezt tartó szerkezet, valamint az ehhez védőföldelés céljából kétirányú levezetést biztosítóan kialakított levezető sodronyok a hídszerkezettől elszigetelten kerülnek kialakításra.

A nem megfelelő kialakítás, illetve az acélprofilok fémesen vezető egybefüggőségét biztosító áramkötések, továbbá a levezetési áramút rendellenes állapotba kerülése esetén – a látszólag kiépített védelem ellenére – jelentős mértékű károsodás alakulhat ki.

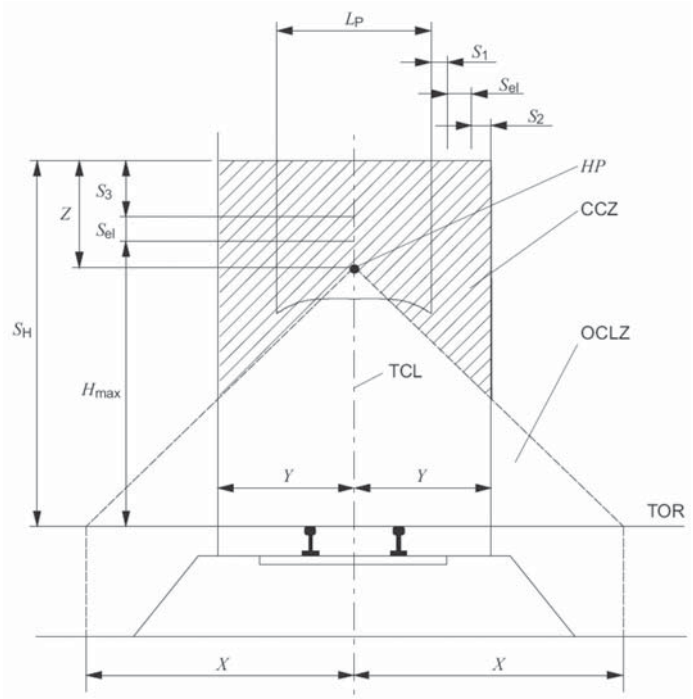
Az ilyen helyzet (pl. a szikraközön át történő sínbekötés esetén a szikraköz meghibásodása miatt a sin felé vezető kapcsolat megszakadásakor kialakuló állapot) elkerülése érdekében javasolható, hogy a sínbe való becsatlakozást megelőzően – a hídszerkezet földelőrendszerétől függetlenül – telepített földelőszondák kerüljenek alkalmazásra. Ennek révén elérhető, hogy a sínhez kialakítandó kapcsolat esetleges megszakadása során is biztosított lesz a földön keresztül záródó hibaáramkör kialakulása, azaz a hibavédelem hatásos működése.

A szondákhoz csatlakozó levezetésnek – a biztosítóberendezés kialakításától függően – közvetlenül vagy szikraközön át a sínbe történő becsatlakoztatását az előírásoknak megfelelően természetesen ebben az esetben is el kell végezni.

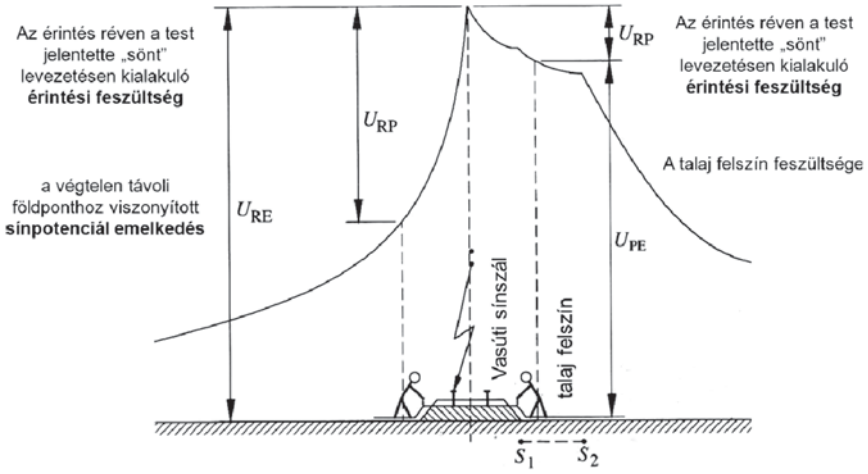
7. Sínpotenciál-emelkedés okozta veszélyeztetés elleni védelem

A villamos vontatás esetén a betápláló alállomásig haladó földági áram-visszavezető rendszeren (hálózaton) átfolyó üzemi, illetve üzemzavari hiba áram – a távoli alállomás (1. ábra) földelőrendszere által meghatározott földponthoz viszonyítva – sínpotenciál-emelkedést hoz létre. A sínpotenciál-emelkedés helytől és időtől függő értéke jelenti az üzemi és zárlati feltételek mellett fellépő érintési feszültség okozta veszélyeztetés fő okát.

A gyakorlatilag végtelen vezetőképességgel rendelkező földnek a vizsgált helyhez viszonyítottan bármely irányba tekintett távoli pontjai (végtelen távoli földpontok) gyakorlatilag azonos potenciálon állónak tekinthetőek, azaz a vasúti sínszálon az ezekhez viszonyítottan is a vontatási alállomási földponti becsatlakozástól kialakuló – az *5. ábra* szerint $\mathbf{U_{RE}}$ jelölésű – potenciálemelkedéssel azonos potenciálemelkedés jön létre. Az ilyen módon kialakuló veszélyhelyzeteket mindenképpen el kell kerülni, ezért lehetőség szerint a villamos vontatási rendszert olyan módon kell kialakítani, hogy a sínpotenciál-emelkedés következtében az $\mathbf{U_{RP}}$ érintési feszültség értéke ne haladja meg a szabvány 4. táblázatában megadott $\mathbf{U_{te,max}}$ megengedett effektív érintési feszültség értékét.



4. ábra



5. ábra

A gyakorlatban ez egyrészt a sínpotenciál-emelkedés mértékét csökkentő megoldások alkalmazásával érhető el, például a hagyományostól eltérő táplálási módok alkalmazásával (2x25 kV-os rendszer, ÁVV áramvisszavezető sodronyos rendszer, kombinált szívó-fojtó tekercses rendszer alkalmazásával), vagy ha azt a biztosítóberendezés kialakítása megengedi (pl. sináramköröket nem alkalmazó rendszerek esetén), a föld felé mértékadóan kedvezőbb levezetési út kialakításával.

Másrészt a veszélyeztetés mértéke csökkenthető azáltal is, hogy a sínhez, illetve a sínnel közvetlen fémes kapcsolatban lévő elemhez érő személy álláspontjának a potenciálját (az 5. ábra szerint S_1, S_2 jelölésű) potenciálbefolyásoló szondák vagy nagyobb kiterjedésű földelőhálók alkalmazásával a megemelkedett sínpotenciál értékét megközelítő $\mathbf{U_{PE}}$ értékre emeljük. Ennek eredményeképpen az érintés során a testre már csak a lecsökkent mértékű $\mathbf{U_{RP}}$ érintési feszültség hat.

Ezzel a megoldással – például az utazóközönség által igénybe vett területeken a peronok vasalatának a felhasználásával – jelentős hatóképességű védőhatás alakítható ki.

8. Transzferpotenciál okozta veszélyeztetés elleni védelem

Fokozott veszélyhelyzetet jelent a vasutat megközelítő, illetve az állomások és pályaudvarok területén működő villamos üzemű berendezéseket tápláló hálózatok nulla és védővezetője által a vasúti területre bevezetett – szempontunkból végtelen távolinak tekinthető – földpotenciál és a vasúti sín potenciálja között esetenként kialakuló jelentős mértékű potenciálkülönbség.

Az ebből eredő veszélyeztetés elkerülése érdekében, a szabvány 7. fejezete által megfogalmazott ajánlás szerint biztosítani kell a két rendszer földjeinek kapcsolódását megszüntető, azaz földfüggetlen (szigetelő transzformátoros) energiabetáplálási módjának az érvényre juttatását.

Sok esetben az állomások területén kívül is kialakulhatnak a vasúti vagy vasút közeli villamos berendezések energiabetáplálásból eredő veszélyeztető hatások. Ilyenek például a helyi kommunális hálózatról táplált megálló helyi térvilágítási rendszerek, a vasúti vagy nem vasúti célú távvezérelt rendszerek, a távolból történő méréseket megvalósító vagy a vagyonvédelmi célokat szolgáló rendszerek. Ezek esetében is különös gondossággal kell eljárni. Az energiabetáplálásuk területén itt is a hosszú távon legmegfelelőbbnek bizonyult szigetelő transzformátoros elválasztás alkalmazása javasolható. Az adatátvitel területén pedig lehetőleg a fémmentes átviteli utat alkalmazó (optikai szálas, rádiós átvitel) megoldásokat javasolt előtérbe helyezni.

Hasonló gondot jelent az, ha valamilyen úton a sínpotenciál-emelkedés – valamely hozzá csatlakozó vezető anyagú kapcsolat révén (vasúttól független energiaellátó hálózatok védőföldelő rendszere, energia és adatátviteli célú kábelek fémesen vezető köpenye, fémcsőben vezetett termékvezetékek, más vasút sínhálózata) – a vasúttól távolabbi területre is ki tud jutni.

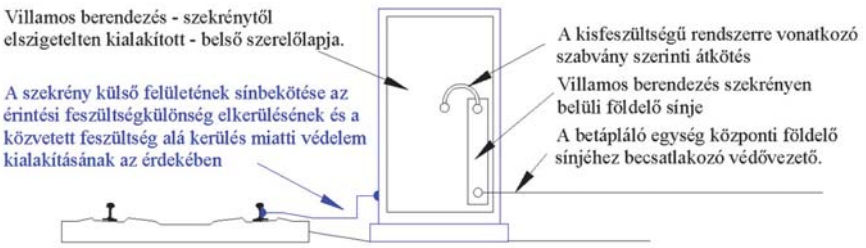
Az ilyen módon **kivitt potenciálnak** (vagy másképpen **transzferpotenciálnak**) a kiviteli utat megteremtő vezető elem távoli pontján érinthető felületén való megjelenése, a távoli pont talajpotenciálján levő személy részére fokozott hatóképességű veszélyforrást jelent.

Számos esetben kissé mostohán kezelt, illetve nem kap kellő figyelmet az a veszélyeztető hatás, amelyet a hídszerkezeteknek a sínhálózatba való bekötése révén (3. ábra) a sínhálózatról a hídszerkezet fémesen vezető elemeire átadódó potenciálemelkedés vált ki. A hídszerkezethez csatlakozó kommunális vezetékek, közüzemi rendszerek, különféle célú villamos hálózatok földelő vezetékei a sínpotenciál emelkedést a távolabbi területekre is el tudják vezetni, és így is a távoli pontokon meg tud valósulni a transzferpotenciál révén kialakuló veszélyeztetés. Ennek megelőzése érdekében a vasúti rendszerek körültekintően végzett kialakításán túl a hídszerkezetek és az azokon futó rendszerek tervezése és kivitelezése területén is fokozott gondossággal kell eljárni!

A kommunális hálózatról táplált rendszereknél áttekintettekhez hasonlóan, a transzferpotenciál révén kialakuló veszélyeztetés kérdése merül fel abban az esetben is, amikor például egy vasúti célú rendszer telepítése során a rendszer vasúti sínhez közvetlenül bekötött központi egysége és az attól jelentősebb távolságra elhelyezkedő perifériális egység közötti kábeles kapcsolat kerül kialakításra. Ennek során – az adott kisfeszültségű rendszerre vonatkozó előírások betartásán túl – figyelemmel kell lenni a táplálókábel árnyékolóköpenye, illetve a központi egység védő/földelő gyűjtősínjéhez csatlakozó vezetői közvetítésével kivitt transzferpotenciál és a perifériális egység környezetében levő sínek potenciáljai közötti eltérés jelentette veszélyeztető hatásra.

Ez esetben az a megoldás javasolható, amely szerint *(6. ábra)* a perifériális egység külső vezető anyagú részétől elszigetelten kialakított belső szerelőlapján, a kisfeszültségű rendszer, a vonatkozó saját előírásainak megfelelően kiépíthető. A szekrény szerelőlaptól elszigetelt vezetőanyagú külső felülete pedig, a sináram, illetve kábelköpenyen esetlegesen folyó áram miatt kialakuló potenciálkülönbség, illetve a közvetett módon feszültség alá kerülés miatt szükséges védelem kialakításának érdekében sínhálózat felé becsatlakoztatásra kerül.

Ebben az esetben – a veszélyhelyzetre való figyelem felhívást tartalmazó feliratok alkalmazásán túl – gondoskodni kell arról, hogy ezen a területen csak a meg-



6. ábra

felelő szakképesítéssel és a szekrényben végzendő munka biztonságos elvégzésére vonatkozó ismeretekkel rendelkező szakszemélyzet dolgozhasson.

Kedvezőbb eredmény érhető el azáltal, ha a napjainkban már általánosan használt úgynevezett „vandálbiztos" műanyag szekrény alkalmazása mellett létesítik a perifériális egységet.

9. A földági áram-visszavezetés okozta veszélyeztetés elleni védelem

A földági áram-visszavezető hálózattal párhuzamosan kapcsolódó további áramutak létrehozása a villamos vontatási rendszer üzembiztonsága szempontjából elvileg nem jelent problémát.

Ugyanakkor nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy a sínhálózat egymástól távoli pontjai között kialakított új, vezetőképes összeköttetések a biztosítóberendezés működőképességét veszélyeztető vagy annak téves működését kiváltó hatást tudnak létrehozni! Ennek megfelelően a sínhálózat távoli pontjainak bármilyen célú összekötését eredményező kapcsolat csak a biztosítóberendezést nem veszélyeztető módon létesíthető!

A 6. ábra szerinti esetnél – ha a biztosítóberendezés az összekötést egyébként lehetővé teszi – a perifériális egységnél kialakított sínbekötés révén a táplálókábel árnyékolóköpenyén, illetve a központi egység védő/földelő gyűjtősínjéhez csatlakozó vezetőin a vontatás visszavezető árama kisebb-nagyobb mértékben már át tud folyni.

Az erősáramú kábelek fémes burkolatának, páncélozásának vagy árnyékolásának áram-visszavezető körhöz való többszörös csatlakoztatása – a szabvány 10.2.1 pontjában foglaltak szerint – csak olyan kialakítás mellett fogadható el, ha a bekötésre került burkolatot, páncélozást vagy árnyékolást a vontatási visszavezetési áramhányad nem fogja megengedhetetlenül nagymértékben terhelni. A gyakorlatban ezt a feltételt az arra elvileg alkalmas erősáramú kábelek esetén is csak körültekintő tervezéssel és kivitelezéssel lehet teljesíteni.

Ilyen megoldást kell például alkalmazni a vasútállomáson telepített biztosítóberendezést villamos energiával ellátó rendszer esetében. A biztosítóberendezés egyrészt a vasútállomás villamos főelosztójáról kap betáplálást, amelynek során a biztosítóberendezési elosztószekrény földes gyűjtősine a betápláló kábelen keresztül a főelosztó – vasúti sínekhez legalább kettős bekötéssel kialakított kapcsolatba hozott – földes gyűjtősínhez kapcsolódik. Másrészt a biztosítóberendezés a szükségüzemi betáplálása céljából a felsővezeték-rendszerről táplált egyfázisú transzformátor révén is betáplálást kap. Az erre a célra telepített transzformátor elhelyezési pontja mellett a sínhez többszörösen becsatlakoztatott, továbbá a transzformátornál létesített földelőkerethez is becsatlakoztatott védőföldje az abból az irányból érkező betápláló kábel becsatlakozatása révén szintén rákötésre kerül a biztosítóberendezési elosztószekrény földes gyűjtősínére. Ennek révén a vontatási áram visszavezetésének egy lehetséges új áramútja alakul ki. Ezért amikor ennek kábelezését tervezik, a vontatási áramhányad jelentette igénybevételt is figyelembe kell venni!

A gyengeáramú rendszerek üzemével összefüggésben létesített kábelek vonatkozásában általános jelleggel kimondható, hogy azok gyakorlatilag **nem alkalmasak az esetlegesen kialakuló vontatási áramhányad elviselésére.** A központi és a perifériális egységek közötti kapcsolatot megteremtő kábelnyomvonal kiterjedését jelentős mértékben meghaladó kiterjedésű, távközlési, illetve adatátviteli céllal telepített kábelekre ez még fokozottabb mértékben igaz. Ennek megfelelően a gyengeáramú rendszerek üzemével összefüggésben létesített kábelek esetében, minden lehetséges megoldást felhasználva ki kell zárni, hogy azokon, illetve azok egyes vezető részein a vontatási visszavezető áram át tudjon haladni.

A sínen, illetve a földági áram-visszavezető hálózaton keresztül záródó üzemi vagy üzemzavari szintű áram a villamos vontatási rendszer áram-visszavezető hálózatának egyes szakaszaihoz – nem kellő körültekintés mellett – becsatlakoztatott berendezések üzemét zavaró vagy azokat romboló hatást tud kiváltani.

10. Összefoglalás

Az előzőekben áttekintettek alapján belátható, hogy napjainkban a pályasínek és sínkapcsolatok kialakítása – a biztosítóberendezés és villamos vontatási mód alkalmazása miatt kialakított villamos szempontoknak való megfelelésen túl – csak abban az esetben tekinthető megfelelőnek, ha kialakításából adódóan – a biztosítóberendezési és villamos vontatási rendszer részeként – még számos további követelmény is maradéktalanul teljesítésre kerül.

A cikk megírását az motiválta, hogy ráirányítsa a figyelmet a villamosított vasútvonalakon és az azok környezetében létesülő rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során elengedhetetlenül szükséges komplex – valamennyi érintett terület követelményeit egyidejűleg figyelembe vevő – kezelésmód alkalmazására. Ugyanis ennek elmaradása esetén reálisan számolni lehet azzal, hogy az érintésvédelem területén nem várt veszélyeztető hatások lépnek fel, illetve egyben számítani lehet a környező rendszerek üzeme zavartatásának és tönkremenetelét eredményező meghibásodásának a kialakulására is.

11. Irodalomjegyzék

[1] **MSZ EN 50122-1:**2011: Vasúti alkalmazások. Telepített berendezések. Villamos biztonság, földelés és védőösszekötés. 1. rész: Áramütés elleni védőintézkedések.

[2] **MSZ EN 50119**:2010: Vasúti alkalmazások. Telepített berendezések. Villamos vontatási felsővezeték.

[3] **Csoma András:** Nagyvasúti villamos vontatás felsővezetéki berendezései. (Vasúti Erősáramú Alapítvány 2018)

[4] **Frank Waterland:** A GUIDE FOR USERS OF THE EUROPEAN STANDARD EN 50122-1. (June 2012)

[5] **Dr. Varjú György:** A felsővezetéki rendszerek impedanciája, árameloszlása, földárama és védőtényezője (MÁV Zrt. 2016).

Die aktuellen personal- und einrichtungsschützigen Fragen bezüglich der Ausrüstung der elektrifizierten Eisenbahn

Dieser Artikel, der der Teil der Serie vom Themenkreis der Eisenbahnelektrifizierung ist und sich an den Beitrag der letzten Ausgabe von „Vasúti Vezetékvilág" knüpfet, sieht den personal- und einrichtungsschützigen Fragekreis bezüglich der Ausrüstung des als Teil des großeisenbahnseitigen elektrischen Oberleitungssystems behandelten Eisenbahnschienennetzwerkes über. Die bei der Ausrüstungs- und Planungstätigkeit der zurzeit dauernden Erneuerungs- und Investitionsarbeiten der Oberleitung als täglichen Praxis zu beantwortenden sicherheitstechnischen defensiven Fragen der Ausrüstung der verschiedenen Systeme, die sich in der Umgebung des Oberleitungssystems befinden, geben Aktualität diesem Artikel.

Actual questions of personnel and installation protection in zone of electrified railway lines

This paper - as part of the article serial about railway electrification and in strong connection with last study published - gives a summary about personnel and installation protection in zone of electrified railway lines, more precisely, about rails, as they are part of the complete catenary (overheadline) system. Actuality of this article is the following: planning and execution of catenary renewal and installation activities have been made nowadays, generates a lot of questions – to be answered as daily practice - about safety and protection of several other systems (eg. interlocking) in surrounding of overheadlines.

Megindult a villamos vontatás a Mezőzombor–Sátoraljaújhely vonalszakaszon

CHLUMETZKY TIBOR,
TAR ERZSÉBET,
TÓTH ÁGNES

A miskolci régió jelentős mértékű, sikeres vasúti beruházást tudhat maga mögött, ugyanis 2019. július 13-án hivatalosan is átadták a forgalomnak a villamosított Mezőzombor–Sátoraljaújhely vasútvonalat. A Tokaj-Hegyaljai térségben megkezdődött a villamos vontatás, elindultak az első villanymozdonyok, valamint ezzel párhuzamosan korszerűsítették is a vonalszakaszt.

Röviden a teljes projektről

A kivitelezést a **Vasútvill Kft. és a Vasútépítők Kft. alkotta M-S Konzorcium** végezte. A teljes szakaszon, összesen 46,3 km hosszban kiépítették a 25 kV-os 50 Hz-es villamos felsővezeték-hálózatot, ehhez kapcsolódóan korszerűsítették és bővítették Szerencs villamos vontatási transzformátorállomást is. A kivitelezők több szakaszon pályarekonstrukciós munkálatokat is végrehajtottak, Sárospatak–Sátoraljaújhely állomásközben, négy km hosszban a pálya szintjének emelése is megtörtént, védelembe helyezve ezzel a vonalszakaszt a Bodrog folyó időszakos áradásaival szemben. A tervezési sebesség 100 km/h, a tengelyterhelés 210 kN. A rekonstrukció keretében a vonal három közbenső állomásán – Bodrogkeresztúr, Olaszliszka-Tolcsva, Sárospatak – felújították a pályahálózatot, és új szivárgó-, valamint kábel-alépítményi hálózat épült.

Korszerűsítették a vonatok közlekedését szabályzó biztosítóberendezést, új D55 típusú biztosítóberendezés és új villamos váltófűtő berendezés épült Bodrogkeresztúr, Olaszliszka-Tolcsva és Sárospatak állomásokon. Sárospatak és Sátoraljaújhely állomásközben új ellenmenet és vonatutolérést kizáró berendezés épült a vonatforgalom biztonságának növelése érdekében. Sátoraljaújhelyen korszerű Központi Forgalomirányító (KÖFI) épült, mely lehetővé teszi a teljes vonalon a forgalom egy helyről történő távvezérlését. Négy állomáson megújult a térvilágítás, Sátoraljaújhelyen pedig új előfűtő telep is épült. A vonal valamennyi állomásán és megállóhelyén korszerű akusztikus és részben vizuális utastájékoztató berendezések épültek az utazóközönség pontosabb tájékoztatása érdekében. A biztonságos üzemeltetés feltételeit javítja a megújult térvilágítás mellett a kiépített

Az első villanymozdony

Kameraképek Sátoraljaújhely állomáson

Esőbeálló az utazóközönség számára

Hosszlánc-, táp-, megerősítő és áram-visszavezető vezetékek elhelyezkedése a vonali acél tartóoszlopokon

kamerahálózat, a tűz- és vagyonvédelmi rendszer is. A kulturált utazás színvonalának emelése érdekében a fentieken túl esőbeállókkal ellátott, akadálymentesített magasperonok kerültek kivitelezésre.

Összességében régi vágya valósult meg ezzel a projekttel a térségben élőknek, melynek eredményeként csökken az eljutási idő Budapest és Sátoraljaújhely között, és ezzel környezetbarát, átszállás nélküli alternatívát nyújt az utazóközönség számára. A projekt 2017 júniusában indult, és 24 hónap állt rendelkezésre a teljes kivitelezésre. A villamosítási munka 2017 szeptemberében nagy erőkkel kezdődött meg az oszlopállítással, de megindultak a pályakorszerűsítést megelőző bontások is. A vonali felsővezeték építéséhez szükség volt a 374+65 hm szelvényben lévő kisvasúti híd bontására, mely keskeny nyomközű vasút hosszú évtizedeken át ívelt át a nagyvasút felett. A kisvasút 1927. október 11-én indult meg Sárospatak–Sátoraljaújhely között, és 1980. november 29-ig üzemelt.

A projekt számokban

A 2017 júniusában kezdődő projekt legfontosabb eleme az új villamos felsővezeték-hálózat kiépítése volt a teljes érintett vasútvonalon.

A felsővezeték-építés jellemző mennyiségi adatai:

- Acéloszlop: 1016 db
- Horganyzott portálgerenda: 69 db, összesen:1830 m
- Vonali és állomási felsővezeték: 69,35 km
- Szakaszoló: 60 db
- Vonali és állomási táp- és megkerülő vezeték: 56,57 km
- Megerősítő vezeték: 44,48 km
- Áram-visszavezető: 44,48 km

Vasútipálya-építés főbb mennyiségei:

- 11 km vágányépítés
- 19 csoport új kitérő beépítése
- 3 állomáson összesen 5,7 km szivárgó építése
- 5800 m^2 új sk+55 magasperon építése
- 5 állomási és 2 nyíltvonali útátjáró építése a hozzá tartozó útépítéssel
- 2 műtárgy felújítása

Egyedi megoldások a villamos felsővezetéki rendszer kiépítésében

A felsővezeték-hálózat kiépítése egyedi megoldást követelt meg, mert a vasútvonal szlovákiai kapcsolódó szakaszát még

Táp- és megerősítő vezetékek függesztett rögzítése

Az áram-visszavezető vezeték rögzítése és bekötése

RIBE 1/3 áttételű zuhanásgátló szerkezet

nem villamosították, így a felhúzott vezetékek csak egy irányból, Szerencs vontatási transzformátorállomás felől kaphatnak villamos táplálást. Az egyirányú táplálás miatt, a felsővezeték-rendszer impedanciájának csökkentése céljából egy tápvezeték, egy megerősítő tápvezeték és egy áram-visszavezető vezeték került felszerelésre, melyek anyaga 240 mm^2 AASC sodrony.

Az áram-visszavezető vezeték minden tartóoszlopnál csatlakozik a vágányhálózathoz. A megerősítő vezeték 300 méterenként villamos kötésekkel csatlakozik a hosszláncokhoz.

A táp-, megerősítő és megkerülő vezetékek elhelyezkedésének tervezésekor a madárvédelmi követelményeknek is megfelelő megoldást kellett tervezni, ezt a célt szolgálta a függesztett rögzítés alkalmazása.

RIBE kötélfékes zuhanásgátlóval ellátott utánfeszítő szerkezetek felszerelése vonali F-típusú acél tartóoszlopokon

Az áram-visszavezető vezeték Szerencs alállomás kitápláló mezőjétől Mezőzombor állomásig a kitápláló vezetékek oszlopain halad, Mezőzombortól Sátoraljaújhely állomás kapcsolókertjéig pedig a felsővezeték tartóoszlopaira szerelték fel. Az áram-visszavezető vezeték a hosszláncok tartóoszlopainak földelésén keresztül párhuzamosan kapcsolódik a vágányhálózattal, csökkenti az üzemiáram-visszavezetés impedanciáját és a vágányhálózaton folyó üzemi áramok nagyságát.

A hosszláncok RIBE gyártmányú, 1/3 áttételű, sodronyfékes zuhanásgátló szerkezettel ellátott utánfeszítésekkel kerültek kialakításra. A kötélfékes zuhanásgátló szerkezetek a munkavezeték, illetve a tartósodrony szakadása, vagy a velük so-

Kettős lehorgonyzás a TC-típusú acéloszlop „csavaró” igénybevételének megakadályozására

Kettős lehorgonyzású, TC-típusú utánfeszítő oszlop

Szerencs vontatási transzformátorállomás

rosan beépített szigetelők és egyéb alkatrészek meghibásodása esetén megakadályozzák a feszítő súlyok lezuhanását. A kötélfékkel működő zuhanásgátló berendezés előnye, hogy gyors, folyamatosan növekvő fékező hatással minimálisra csökkenti a feszítő súlyok zuhanását, és meggátolja a nagy amplitúdójú dinamikus erőhatás kialakulását. A zuhanásgátlóval ellátott utánfeszítések jelentősen csökkentik egy-egy meghibásodás esetén a helyreállítás idejét.

Az Olaszliszka-Tolcsva–Sárospatak vonalszakaszon a korábban megvalósult projekt keretében a felsővezeték-tartó oszlopok alapozásának egy része tőcsavaros megoldással, TC-típusú oszlopokra, hagyományos, zuhanásgátló nélküli utánfeszítő szerkezetekre tervezve készült el. A függőleges, síkban egymás mellé, de különböző magasságba felszerelendő, RIBE zuhanásgátlóval felszerelt, utánfeszítő szerkezetek középvonalai nem esnek egybe a TC-típusú utánfeszítési oszlop középvonalával. Az építés és üzemeltetés során esetlegesen fellépő egyenetlen terhelés csavaró igénybevételnek teszi ki a TC-típusú utánfeszítő oszlopot.

Az esetlegesen fellépő csavaró igénybevétel megszüntetésére egyedi, kettős lehorgonyzást kellett alkalmazni.

Hasonlóan új megoldás a tápvezetékek függesztett vezetésére kialakított felerősítő szerkezet, amely kialakításánál fogva többnyire darus felsővezeték-szerelő jármű alkalmazását igényelte a felszereléshez, hiszen a szerkezeteket „párban" kellett egy időben felerősíteni.

A megerősítő vezeték rendszerbe emelése kapcsán mind az üzemi szakaszolóknál, mind a kapcsolókerti szakaszoló bekötéseknél új megoldásokat alakítottunk ki, a MÁV szakembereinek bevonásával.

A korrózió elleni hatékony védekezés jegyében tűzihorganyzott oszlopok kerültek alkalmazásra a teljes szakaszon.

Szerencs alállomás

A felsővezeték építésével párhuzamosan sor került Szerencs 120/25/20 kV-os vontatási alállomás korszerűsítésére és bővítésére, a meglévő 16 MVA-es transzformátor gyártóművi felújítására és egy új 16 MVA -es transzformátor kiépítésére. Az alállomási munka része volt a 25 kV-os kitáplálás mellett a 120 és a 25 kV-os mezők átépítése, a vezérlőközpont kialakítása és a védelmi és irányítástechnikai berendezések kiépítése is. Összességében ezzel a korszerűsítéssel nemcsak a transzformátorállomás, hanem a teljes vonali felsővezeték-hálózat távvezérelhetővé vált a miskolci villamos üzemirányító központból.

A kivitelező M-S Konzorcium a kivitelezési munkát alvállalkozó szakcégek bevonásával, a szerződés szerinti 24 hónap alatt befejezte és átadta a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt.-nek, illetve a MÁV Zrt.-nek üzemeltetésre. A beruházás határidőre történő elvégzéséhez szükség volt a NIF Zrt. mellett a ME-SU (ECO-TEC Kft. – VHU Kft.) független mérnökszervezet és a MÁV Zrt. területi és központi munkatársaival való folyamatos együttműködésre és egyeztetésre, melyet minden érintettnek ezúton is köszönünk. Jó szakmai munkakapcsolat alakult ki az eltelt két év alatt. A műszaki átadást követően, 2019. június 29-én elkezdődött a jótállási időszak, mely 60 hónapig tart.

A projekt európai uniós pénzeszközök felhasználásával és a magyar állam támogatásával, az Integrált Közlekedésfejlesztési Operatív Program pályázati keretein belül került megvalósításra.

Elektrische Traktion auf der Bahnstrecke Mezőzombor – Sátoraljaújhely
Am 13. Juli 2019 wurde die elektrifizierte Eisenbahnlinie Mezőzombor – Sátoraljaújhely auch offiziell für den Verkehr freigegeben. Die Arbeiten begannen im Juni 2017.
Die Ausführung erfolgte durch das M-S-Konsortium, ein Zusammenschluss der Firmen Vasútvill Kft. und Vasútépítők Kft. Auf der gesamten Strecke, insgesamt auf 46,3 km wurde das 25-kV-50-Hz-Fahrleitungsnetz ausgebaut, zudem das Umspannwerk in Szerencs modernisiert und erweitert. Zusätzlich zu den Fahrleitungsarbeiten wurden auf mehreren Strecken die Gleise sowie die Fernmelde- und Sicherungsanlage erneuert und eine Betriebszentrale (KÖFI) in Sátoraljaújhely gebaut. Sämtliche Bahnhöfe und Haltestellen der Strecke wurden mit modernen Fahrgastinformationsanlagen ausgestattet, aber auch die neuen barrierefreien Bahnsteige mit Wartehäusern sorgen für mehr Komfort für die Fahrgäste.
In unserem Artikel schildern wir, welche individuellen Lösungen bei dem Ausbau des Fahrleitungssystems angewendet wurden mit Rücksicht darauf, dass die anschließende Bahnstrecke in der Slowakei noch nicht elektrifiziert ist und die neu errichtete Fahrleitung nur aus einer Richtung, von dem Unterwerk in Szerencs aus gespeist werden kann.

Electric traction has been started on line section Mezőzombor – Sátoraljaújhely
On 13th of July, 2019., the electrified line Mezőzombor – Sátoraljaújhely line has been offered for traffic officially. Electrification activities have been launched in June of 2017.
Implementation activities have been executed by M-S Consortium with its two members: Vasútvill Kft. and Vasútépítők Kft. The whole line has been electrified with 25kV/50Hz catenary system and transformer substation in Szerencs has been enlarged. Railway track has been renovated on some sections, new interlocking systems were built, telecommunication system got a complete renewal and a Central Traffic Control Centre was implemented in Sátoraljaújhely. Up-to-date passenger information system has been installed on each stations and stops of the line, and unobstructed high passenger platforms and rainproof cubicles were provided.
This article shows some unique solutions, because catenary system is fed only from one side (Szerencs traction substation). From Slovakian side, there is no and feeding, because no connection to the Slovakian catenary system.

Vonatszámléptetés a FOR-ban

DR. FENYVES LÁSZLÓ

A FOR betűszó a Forgalmi vOnatközlekedési információs Rendszer elnevezésből származik. Az informatikai rendszert a Scheidt & Bachmann System Technik GmbH 2017 szeptemberében adta át, azonban a kitűzött célok üzemszerű alkalmazásához néhány jelentős beruházás nem valósult meg, továbbá olyan mértékű létszámhiány alakult ki egyes nagyforgalmú állomásainkon, ahol a FOR és a biztosítóberendezés kapcsolata nem építhető ki, hogy a teljesértékű használatba vétel késik.

A FOR fejlesztés céljai, amelyek az Európai Unió elvárásainak is megfelelnek, a következők:

- Proaktív forgalomirányítás az objektív vonathelyzet és az állomási információk alapján a MÁV Zrt. normál- és szélesnyomtávú hálózatán.
- Integrált információs rendszer megvalósítása, amely magába foglalja a menetrend, a forgalomirányítási tényadatok, a vonat-összeállítás, a pályakapacitás-korlátozások, a rendkívüli események és az Írásbeli rendelkezések előállításához szükséges adatok kezelését.
- Központosított, valós idejű vonathelyzetadatok feldolgozása, megjelenítése, konfliktushelyzetek előrejelzése a sokféle, inhomogén, szigetszerű biztosítóberendezési helyzet ellenére.
- A vállalkozó vasúti társaságok, a szomszédos pályahálózat-működtetők és a VPE Kft. tényadatokkal, késési információkkal való ellátása.
- Az utastájékoztató információs rendszerek ellátása tényleges és várható előrejelzési adatokkal.

Vonatszámléptetés a FOR értelmezésében

A *vonatszámléptetés* tulajdonképpen a vonatközlekedés egyfajta informatikai leképezése. Az információs rendszerben definiált pontokon, illetve szakaszokon a vonatszám kijelzésével reprezentáljuk, hogy hol van a vonat.

Úgy gondolom, az olvasó számára közismert a MÁV pályahálózat heterogenitása biztosítóberendezési szempontból. Ezt az előkészítő és megvalósító projekt egy kiemelt szempontként és jelentős kihívásként vette tudomásul, ugyanis elhatározott cél, hogy a vonat a hálózat bármely pontján is közlekedik, integrált módon álljon rendelkezésre vonathelyzetadat.

Ezért a vonatszámléptetés forrásainak az alábbiakat határoztuk meg:

- FORSZG adatgyűjtők,
- egyes vasúti társaságok mozdonyfedélzeti rendszereik (MFB) útján GPS koordinátákat és tényadatokat (érkezés, indulás, áthaladás) szolgáltatnak,
- a RailNetEurope szervezet vonatinformációs rendszere (TIS), amely a MÁV pályahálózatán kívüli szolgálati helyekről szolgáltat terv- és tényadatokat, továbbá
- kézi úton (felhasználói tevékenység) MÁV szolgálati helyekre a FOR GEN modul párbeszédei útján lehet tényadatokat rögzíteni.

A vonatszámléptetés típusesetei a következők:

- vonatszámléptetés FORSZG nélküli területen;
- vonatszámléptetés FORSZG területen belül (beleértve, ha kettő vagy több FORSZG terület közvetlenül csatlakozik egymáshoz);
- FORSZG területről FORSZG nélküli területre történő közlekedés;
- FORSZG nélküli területről FORSZG területre történő közlekedés.

Mivel a vonatszám-megjelenítés és -léptetés tényadatokon alapul, a tényadatok hihetőségvizsgálatát is meghatározza a specifikáció, amelyre ugyancsak kitérek a későbbiekben.

Szójegyzék

Néhány, a cikk megértését segítő kifejezés magyarázata található ebben a fejezetben.

Adatküldő főjelző
Az a főjelző, amelynél a FOR rendszer infrastruktúra-adatbázisában a „Biztosítóberendezési kapcsolat" beállítása „igen". A térközjelzők e tekintetben nem minősülnek adatküldő főjelzőnek.

Biztosítóberendezési tényadat
Adatküldő főjelző állapotváltozása, ún. megálljba állása esetén a tényadat két módszerrel kerül meghatározásra attól függően, hogy bejárati vagy kijárati jelző mellett halad el a vonat.
Bejárati jelző esetén érkezési vagy áthaladási idő előreszámításánál a következő adatokat veszik figyelembe: a jelző helye és a megállási hely közötti távolság, a vonat tényleges jellemzői alapján figyelembe vehető sebessége, az esetleges állandó és ideiglenes sebességkorlátozások a vágányútban, a vágányúton alkalmazható sebesség, továbbá menetrend szerinti vonatesemény (áthaladás, megállás), ugyanis megállás esetén kiszámításra kerül a megállás helyéig a fékezésből adódó menetidő-növekmény. Az előreszámításból következik, hogy a tényadat korábban áll elő, mint a vonatesemény bekövetkezik.
Kijárati jelző esetén indulási vagy áthaladási idő visszaszámításánál a következő adatokat veszik figyelembe: a megállási hely és a jelző helye közötti távolság, a vonat tényleges jellemzői alapján figyelembe vehető sebessége, az esetleges állandó és ideiglenes sebességkorlátozások a vágányútban, a vágányúton alkalmazható sebesség, továbbá menetrend szerinti vonatesemény (indulás, áthaladás), ugyanis indulás esetén kiszámításra kerül a megállás helyétől a gyorsításból adódó menetidő-növekmény. Térközjelzők állapotváltozása nincs figyelembe véve, azonban a térközszakaszok állapotváltozása igen, amennyiben lehetőség van a szabad térközszakasz foglalttá válásának érzékelésére. Foglalt térközbe belépő vonatról csak számított tényadat fog előállni.

FORSZG
Számítógép, amely a hozzácsatlakoztatott (esetleg egybeépült) biztosítóberendezés FORIF-104 feltétfüzetben meghatározott állapotait és információit közli a FOR rendszerrel, valamint a FOR által küldött információkat fogadja és – a biztosítóberendezés alkalmassága esetén – felhasználja a biztosítóberendezés kezelésének támogatására.

FORSZG terület
Az infrastruktúrának az a része, ahol biztosítóberendezési adatokat használ a rendszer.

FORSZG-vágányút
A FORSZG-vágányút a biztosítóberendezés által visszajelentett váltóállások által meghatározott útvonalszakaszt jelenti az egyik vonatszámjelentő mezőtől a másikig.

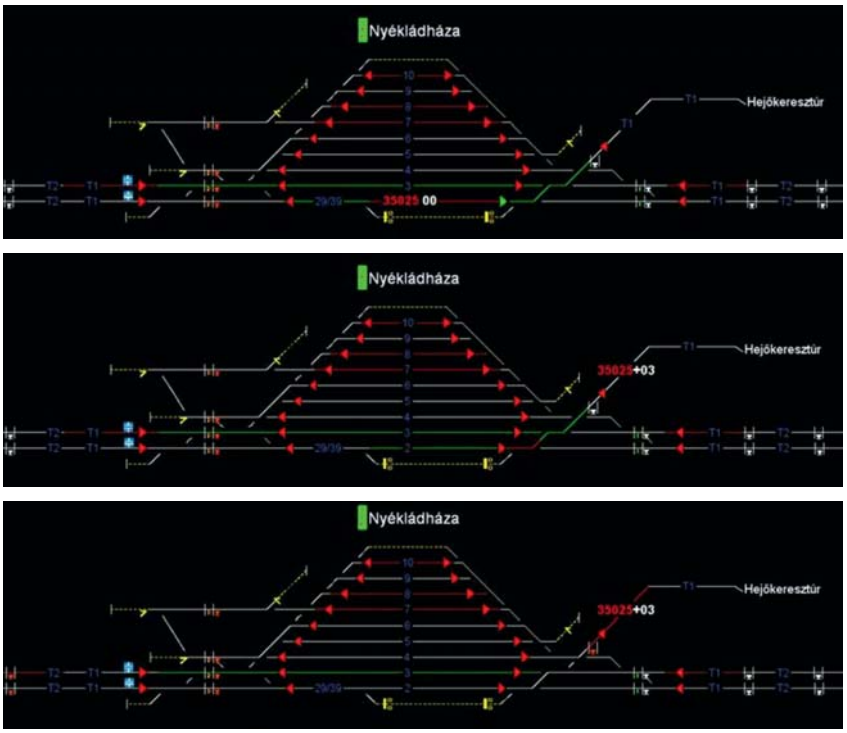
GEN modul
Gépi (elektronikus) engedélykérő és naplózó modul. Többek között hiteles Fejrovatos előjegyzési naplót is készít automatikusan.

GEN-vágányút
A GEN modul egyik párbeszédében manuálisan beállított vágányút.

Idő tényadat
Egy esemény tényleges időpontja, nem a rögzítés időpontja.

Készre jelentés
Európai jogszabály által előírt vállalkozó/vonatüzemeltető vasúttársasági feladat. Ha a vonat közlekedésre előkészítése megtörtént, akkor a vonatüzemeltető vasúti társaság köteles meghatározott információkat közölni a pályaműködtető vasúti társasággal. Ez az egyik közlekedésbiztonsági feltétel a vonat kiinduló állomási indulásához vagy közbenső állomási indulásához, ha ott a közlekedési paraméterekben változás állt elő.

Számított tényadat
Ha A állomáson sem automatikus, sem kézi vonathelyzet tényadatok nincsenek



A 35025-ös vonat indulás előtti megjelenítése, elindulása egészen a nyíltvonalon megjelenésig

a FOR rendszerben, és a következő állomáshoz tényadat már megérkezett, akkor a rendszer a következő állomás tényadata alapján tényadatot számít – visszafele – az A állomásra. A visszafelé számításnál figyelembe veszik majd a vonat tényleges jellemzői alapján figyelembe vehető sebességét, az esetleges állandó és ideiglenes sebességkorlátozásokat és a vágányúton alkalmazható sebességet a vonat útvonalszakaszára.

Vonatazonosító
A vonatok azonosítására használt ötszegmensű vonatazonosító, amely a következő részekből áll: vonatszám, vonatszámozási rendszer, tervezett kiindulási dátum, VPE-megrendelés azonosító, VPE-dátum.

Vonatszám
A „vonatszám" kifejezés egy vonatnak a vonatszám megjelenítő mezőben történő megjelenítését jelenti, amely a háttérben reprezentálja a vonat teljes ötszegmensű vonatazonosítóját.
A vonatszám esetenként irányszámot is tartalmaz, amely a vonatszám után egy kötőjelet követően jelenik meg. Az irányszám 1 vagy 2 lehet.

Vonatszám megjelenítő mező (VSZM)
A Vonali áttekintő ábrán (ÁTK), Állomási áttekintő ábrán (ÁÁK) és mindkét ábrafajta archivált – mozi funkciójú – ábráin (ATA) az a terület, amelyben a vonatszám megjelenítésre kerül. Csak olyan VSZM-ben jelenítenek meg vonatszámokat, amelyikhez tartozik vonatszámjelentő szakasz.

Vonatszámjelentő szakasz
Az infrastruktúrában az a felvett szakasz, amelyen vonat közlekedhet.

Vonatszám-megjelenítés és -léptetés általános követelményei

A FOR rendszer a MÁV Zrt. teljes normál- és szélesnyomtávú pályahálózata felett diszponál, ezért a rendszer a felelős a vonatok beazonosításáért. Tekintve, hogy a MÁV Zrt. pályahálózata biztosítóberendezési szempontból inhomogén, a FOR-ba különféle forrásokból beérkező tényadatok helyes feldolgozása a FOR rendszer feladata.

A vonatok azonosítására használt ötszegmensű vonatazonosító a menetrendi adatok fogadásától a tényadatok felhasználásáig alkalmazásra kerül, kivéve a TIS felől érkező adatokat, mert ott más kötelező európai szabványokat alkalmazunk. Ezért a FOR rendszer erre a célra meghatározott specifikáció szerint fűzi össze a vonatok beérkező tervadatait a FOR-ban rendelkezésre álló tervadatokkal.

A MÁV Zrt. pályahálózatáról induló vonatok esetén tényadatot csak akkor fogadnak el, ha a vonat kiindulási szolgálati helyén a készre jelentés megtörtént, valamint a vonathoz induló vágányt is kijelöltek. A MÁV pályahálózatán kívülről belépő vonatok MÁV területére vonatkozó tényadatok elfogadása csak akkor történik meg, ha van a vonatnak ún. virtuális készre jelentése a szomszédos pályavasút utolsó állomására.

Ahhoz, hogy a vonatszám-megjelenítés és -léptetés helyesen történhessen meg, a FOR rendszer belső infrastruktúra szerkesztőjében el kell végezni a szükséges beállításokat, adatfelvételeket. A FOR és a biztosítóberendezés üzemszerű együttműködése azon múlik, hogy a FORSZG létesítés műszaki leírásában meghatározott objektumelnevezési rendszert a tervező és a kivitelező helyesen alkalmazza, a felvett elnevezéseket pontosan adja át a FOR funkcionális üzemeltetőjének, hogy azokat az objektumokat a megfelelő elnevezéssel vegyék fel a rendszer belső infrastruktúra szerkesztőjében. Az állandó és ideiglenes sebességkorlátozások karbantartására a rendszernek külön felhasználói felülete van. Elkerülendő a manuális adatok ismételt rögzítését, az a terv, hogy az ideiglenes sebességkorlátozások interfész üzenetek útján legyenek átvéve és karbantartva az INKA rendszerből.

A vonatszám-megjelenítés módját néhány jellemző példával szemléltetem. A következőkben a működés főbb jellemzőit foglaltam össze.

- Adatküldő főjelző megálljba állása esetén a vonatszám a FORSZG-vágányút szerinti következő VSZM-en lesz megjelenítve attól függetlenül, hogy a következő vonatszámjelentő szakasz már foglalt-e vagy sem.
- A VSZM-ben a vonatszám mellett a menetrendtől aktuális eltérést két számjegyen, szükség szerint + vagy – jellel ábrázolják. Ha a vonat menetrendi eltérése több mint 99 perc, akkor 99-es szám látszik, azonban a VSZM-re pozicionálva látható a tényleges érték. Ha a vonatnak van igazolatlan késése, akkor a késési adat fehér színű, eltér a vonatszám piros színétől.
- Készre jelentés és induló vágány meghatározása után a vonatszám a megfelelő VSZM-ben megjelenik. A PASS2 rendszer a készre jelentési üzenettel együtt a FOR-nak átadja a vonat tényleges jellemzőit (vontatójármű, vonatösszeállítás, rendkívüli küldemények stb.). Készre jelentésre ugyancsak szükség van, ha a vonat nem érkezett meg a menetrend szerinti célállomására, és egy útközbeni állomáson feloszlott vagy feloszlatták.
- Közlekedő vonat vonatszáma csak a legutolsóként ismert pozícióján jelenik meg.
- Ha a vonat közlekedése során közbenső szolgálati helyre érkezett, és ott tervszerűen feloszlik (addig érvényes a vonat-összeállítása) vagy rendkívüli módon feloszlatják, akkor a már nem aktív vonat általi foglaltságot a vonatszám körül egy kék keret jelöli. A kék keret arra utal, hogy a vonat nem aktív, tehát a rendszer nem lépteti tovább a kék keretes vonatszámokat.
- Ha a vonat közlekedése során a célállomására érkezett, akkor ott egy rendszerparaméterben meghatározott idő után automatikusan feloszlik, tehát kék keretet kap a vonatszám.
- Abban az esetben, ha egynél több akár aktív, akár nem aktív vonat is van a vágányon, akkor a VSZM háttér színe kék

lesz. Több vonat esetén lehetőség van a szükséges vonatszám megjelenítésére, ha éppen nem az látszik.

A vonatszám-megjelenítés megszüntetése

A feloszlott vonat vonatszáma eltüntethető a VSZM-ből, ha a (volt) vonatra vágányfelszabadítást kezelt a felhasználó a GEN modulban. Készre jelentett vonat vonatszáma eltüntethető a VSZM-ből, ha a vonatra visszavonják a készre jelentést.

A továbbléptetendő vonat pozíciójának megváltoztatásához a biztosítóberendezési adatok az alábbiakkal egészülnek ki:

- A vonat menetrendje. Minden vonatnak szükséges, hogy menetrendje legyen, még az ún. menetrend nélküli vonatoknak is (pl. munkavonatok, segélyvonatok). Ez utóbbiakhoz a PASS2 rendszer ad át menetrendet, amely felépítésében megfelel a VPE-től érkező menetrendnek.
- A GEN-ben végrehajtott engedélykérés. Ezt a funkciót teljes mértékben az F.2. sz. Forgalmi utasítás előírásainak megfelelően fejlesztették ki. Vonatszámléptetés szempontjából a FORSZG – nem FORSZG területek határainál és a FORSZG területen kívül van szerepe.
- A GEN-ben beállított vágányút. Ezt a funkciót teljes mértékben az F.2. sz. Forgalmi utasítás előírásainak megfelelően fejlesztették ki. Vonatszámléptetés szempontjából a FORSZG – nem FORSZG területek határainál és a FORSZG területen kívül van szerepe.

Cső (FIFO) elv alkalmazása nyíltvonali VSZM esetén

Nyíltvonali VSZM-ben a FIFO elv alkalmazására vonatkozó előírást egymást azonos irányban követő vonatok esetében alkalmazzák.

A FIFO elv alkalmazása azt jelenti, hogy ha egy vágány több vonat által elfoglalt, akkor a vágányról a vonatok kilépésének sorrendje megegyezik a vonatok belépési sorrendjével, tehát ugyanazon vágányon közlekedő vonatok váltók nélküli területen nem előzhetik meg egymást.

Egy vonatnál a VSZM-be lépés időpontjának meghatározásához a közvetlenül előtte lévő szolgálati helyre közölt Tényleges indulási/áthaladási időt kell figyelembe venni.

Érvényes ez akkor is, ha két nyíltvonali FORSZG VSZM között van egy nyíltvonali nem FORSZG VSZM.

Nem FORSZG állomási VSZM-ről nyíltvonali FORSZG VSZM-re belépéskor a vonatok sorrendje a FOR rendszer által nem garantálható a kézi kezelés késedelme, illetve más automatikus tényadat késői érkezése vagy elmaradása esetén.

Hihetőség- és konzisztenciavizsgálat

A hihetőségvizsgálat azt a célt szolgálja, hogy érkező tényadat esetében felülvizsgáljuk, hogy az a már meglévő tényadatokhoz illeszkedik-e.

Tényadatok módosulása esetén, amennyiben az új adatok nem hihetőként elvetésre kerülnek, akkor ezt a FOR rendszer üzemi naplójába bejegyzik.

Ha a felhasználó tényleges indulási időközlést rögzít, akkor azt a következő szolgálati helyen történő „Tényleges indulási időközlés nyugtázása” üzenet megjelenítés előtt a FOR rendszernek ellenőrizni kell, hogy megfelel-e az előző rögzített tényadathoz viszonyítottan a hihetőségvizsgálat feltételeinek. Ha nem felel meg, akkor hibaüzenetet kell adni, és a következő szolgálati helyen nem jelenhet meg a „Tényleges indulási időközlés nyugtázása” üzenet. Ha nem felel meg az adat, akkor a „Tényleges indulási időközlés” párbeszédet a felhasználó számára ismételten elérhetővé kell tenni.

Hihető tényadatok

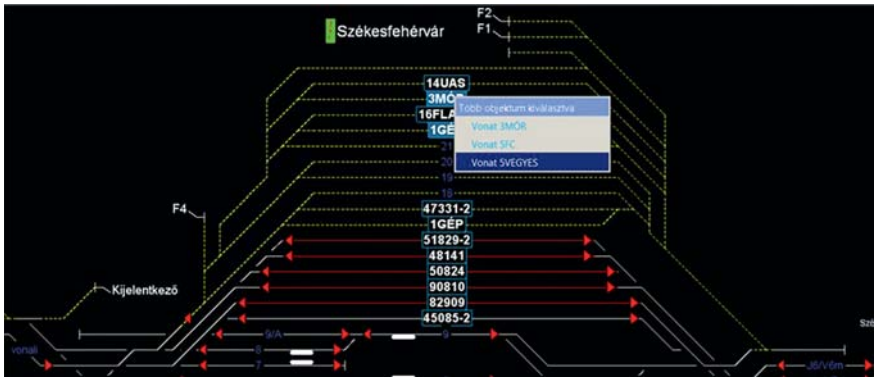
- Jövőbeni időt tartalmazó tényadat visszautasításra kerül. Ez nem vonatkozik azon érkezési adatokra, amelyeket főjelzőadat alapján interpolálnak, és a készre jelentésre.
- 24 óránál régebbi idő tényadattal rendelkező adatokat elveti a rendszer.
- Külső forrásból (PASS2, TIS, MFB interfész üzenetek, FORSZG) származó tényadatot a FOR rendszer csak akkor vesz figyelembe, ha talál hozzátartozó napi menetrendet.
- MÁV pályahálózat területén kiinduló vonatról csak akkor fogadja el a rendszer az adatot, ha a vonatnak van érvényes készre jelentése a PASS2 felől. A készre jelentés elveszti érvényességét, ha a FOR-ban feloszlatás történt, tehát feloszlatott vonathoz figyelmen kívül kell hagyni a tényadatot, mindaddig, amíg újra készre lett jelentve.
- A menetrend részét nem képező szolgálati hely automatikus tényadatait elvetik, viszont az ilyen szolgálati hely manuális adatait engedélyezik. Az ilyen adatbevitelnek előfeltétele a GEN-ben az „Eltérés az útvonaltól” párbeszéd kezelése, vagy a vonat készre jelentése másik szolgálati helyen.
- A menetrend első/utolsó szolgálati helyének MFB-adatait elvetik, ha típusa nem felel meg a menetrendben szereplő típusnak.
- Egy idő tényadat csak akkor hihető az előző jelentőpontjára vonatkozó idő tényadathoz viszonyítva, ha az alábbi feltételeknek eleget tesz:
  - Egy ponton az idő tényadat nem lehet korábbi a megelőző pont idő tényadatánál.
  - A konkrét tényadatközlő pont érkezés/áthaladás típusú idő tényadat nem lehet kevesebb, mint a menetrendi topológia szerinti megelőző tényadatközlő ponttól meghatározott menetrend szerinti menettartam 40 százaléka.
- Az indulási idő nem lehet korábbi, mint ugyanannak a pontnak az érkezési ideje. (FORSZG területen nem tervezett áthaladás esetén a bejárati jelzőtől előreszámítással meghatározott érkezési adatot alkalmazzák áthaladási tényadatként.)

A konzisztenciavizsgálat célja a vonat közlekedése alatt minden tényadatra vonatkozó, alábbi megkötések (elvárások) biztosítása. A tényadatok alatt a készre jelentés, érkezési, indulási és áthaladási üzeneteket kell érteni, továbbá a más pályaudvaros érkezés/indulás/áthaladás is ide értendő.

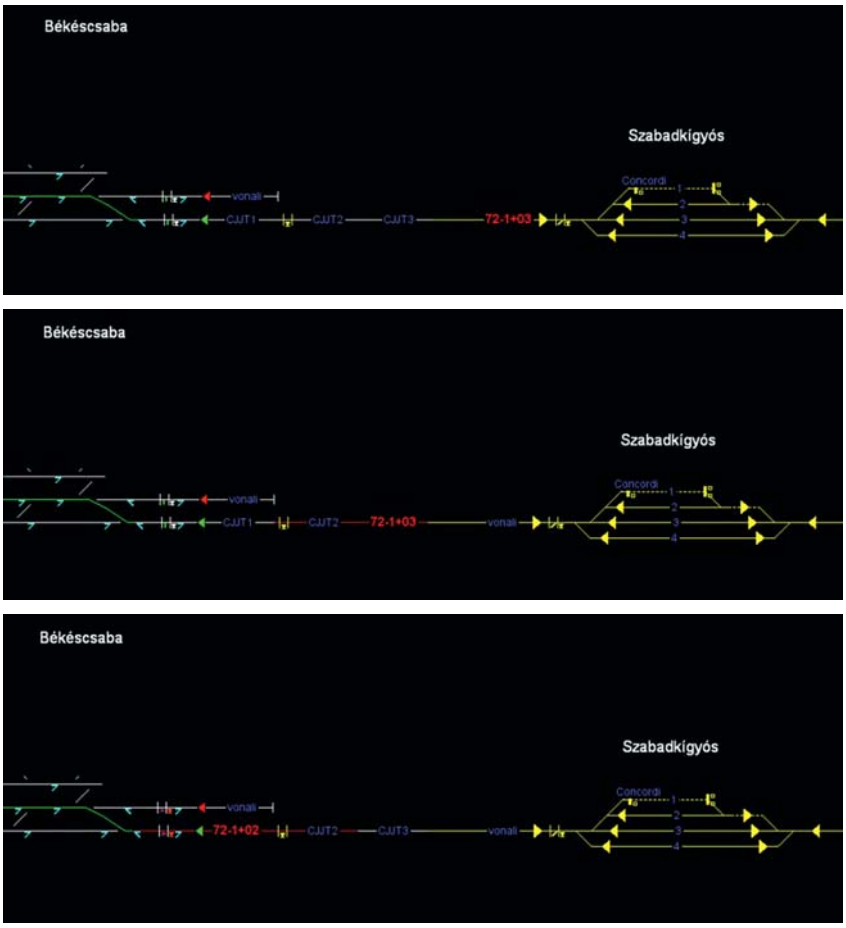
A tényadatközlés tartalmaz egy helyet (főjelző, megállás helye jelző vagy menetidő-mérési pont), egy idő tényadatot (a dátumot is beleértve), egy forrást és egy típust (érkezés, indulás és áthaladás).

A vonat helymeghatározási adatainak forrásai prioritás szempontjából: számított < MFB/TIS < biztosítóberendezés < manuális, tehát a kézi adatbevitelnek a legnagyobb a prioritása, a számítottnak a legkisebb.

A prioritásszint összevetését ellenőrzési szempontból csak akkor végzi el a rendszer, ha egymással összehasonlítha-



Részlet Székesfehérvár állomás áttekintő ábrájáról, ahol a vágányokon különféle foglaltságok látszanak, külön szemléltetve azt az esetet, amikor egy vágányon több objektum van



Szabadkígyós felől (nem FORSZG terület) Békéscsaba felé (FORSZG terület) halad a 72-es vonat -1 irányszámmal és menetközben dinamikusan kijelzett késéssel

tó eseményekre (érkezést az érkezéssel/áthaladással, indulást az indulással/áthaladással) és ugyanarra a szolgálati helyre vonatkoznak.

Speciális esetek és hibák

A tervezés és a kivitelezés során átgondolásra kerültek a lehetséges szcenáriók annak elkerülése érdekében, hogy zavaros helyzeteket a FOR programrendszere automatikusan ne állítson elő.

A következőkben ismertetett speciális esetek FOR felhasználói – manuális – kezelést igényelnek, amelyből következően ezekben az esetekben a vonatszámléptetés nem a valóságos vonatpozíció-változással azonos időben történik. Tekintettel, hogy a cikk a FORSZG területen történő vonatszámléptetésre fókuszál, a következőkben ismertetett eseteket is ebből a szempontból mutatom be.

Visszatérés rendkívüli okból

Rendkívüli helyzetek kezelésére a GEN modul párbeszédei szolgálnak. A különféle biztosítóberendezésektől – ideértve, hogy a nyíltvonalon lehet állomástávolságú vagy térközi közlekedés – nem vár egyértelmű információkat a FOR, tehát felhasználói kezelésre van szükség, hogy a vonat pozícióját a FOR-ban valóságszerűen lehessen követni.

Egyéb nem tervszerű esetek

Ha a vonat menetrendtől eltérő szolgálati helyre érkezik/menetrendtől eltérő szolgálati helyről indul vagy áthalad, akkor a GEN párbeszédkezelés kötelező, hogy a speciális helyzetben a felhasználó pontosan kijelölje a vonatszámléptetés irányát és ezzel a következő VSZM mezőt, ahová léptetni kell a vonatszámot.

Nem üzemszerű esetek, hibalehetőségek

- Felhasználói/kezelői hibák
  - Késői kezelések, pl. a készre jelentett vonathoz nem a vonat elindulása előtt rendelnek vágányszámot.
  - Téves kezelés, pl. nem annak a vonatnak kérnek engedélyt, mint amelyiknek kezelték a biztosítóberendezést, nem arra a vágányra jelölik ki a bejárati vágányutat a GEN modulban, mint amelyik vágányra kezelték a biztosítóberendezést.
- Biztosítóberendezési különleges esetek
  - Megállj állású főjelző vagy hívó jelzés melletti elhaladás.
  - Biztosítóberendezési zavar miatt a FOR olyan állapotadatokat kap, amelyek alapján a következő, menetrend szerinti útvonalnak megfelelő menetidő-mérési pontra a hihetőségi határon kívül van a tényadat, pl. szigeltszakasz-zavar miatt.
- Infokommunikációs zavarok
  - FOR számítógép (FORSERV gép) nem érhető el.
  - FORSZG számítógép nem érhető el. (Meg kell említeni, hogy egy-egy FORSZG nemcsak egy-egy állomás biztosítóberendezésével van kapcsolatban, hanem pl. KÖFE, KÖFI esetekben egyetlen FORSZG több állomást is kiszolgál.)
  - Adathálózati zavar FORSZG és a FOR között.

A nem üzemszerű esetek, hibalehetőségek akár egyikének is a bekövetkezése esetén nem lehetséges egy 100 százalékos megbízhatóságú automatikus vonatszámléptetés megvalósítása. Ha egy helyzetet a rendszer nem tud megbízhatóan felismerni, akkor a rendszer a vonatot nem lépteti tovább automatikusan. Ebben az esetben manuális adatbevitelre, vagy a következő megbízható tényadat közlésére van szükség a vonatszám továbbléptetéséhez a vonat utolsó ismert pozíciója szerint.

- A vonatszámnak a nyíltvonalról való eltávolításához a felhasználónak GEN-ben be kell állítania a vágányutat, és ezt követően érkezést kell rögzítenie (a vonat menetrend szerinti haladási irányát figyelembe véve).
- A vonatszámnak az állomásról való eltávolításához a felhasználónak GEN-ben engedélyt kell kérnie, és az indulást manuálisan kell rögzítenie.

Zugnummernfortschaltung im FOR

Das Zugverkehrsinformationssystem (ungarische Abkürzung: FOR) wurde von Scheidt & Bachmann System Technik GmbH entwickelt, bei dem die Zugnummernfortschaltung eine der Schlüsselfunktionen ist. Die Quellen für Zugpositionen können Stellwerke, Triebfahrzeug-Bordsysteme mit GPS-Unterstützung, das von RailNetEurope betriebene internationale IT-System TIS und manuelle Eingaben sein. Die Herausforderung bestand darin, die aus den verschiedenen Quellen erhaltenen Zugpositionsdaten so zu integrieren, dass die Plausibilität der Daten erhalten bleibt.

Train forwarding in FOR system

Train running information system (Hungarian abbreviation is FOR) was developed by Scheidt & Bachmann System Technik GmbH where one of the key functions is the train forwarding. The sources of train position might be interlocking, traction vehicle board systems by GPS, international IT system TIS by RailNetEurope and manual entering. The challenge was to integrate the actual data of different train position sources and keep the plausibility.

Észrevételek a MÁV új LED-optika feltétfüzeteihez

GERGELY ISTVÁN

Felütés

Áramkörtervezéskor, amikor integrált áramkörök adatlapját, alkalmazási útmutatóját olvasom, gyakran szembesülök azzal az érzéssel, hogy amíg én keresem a megfelelő IC-t, az IC tervezők már évekkel, netán évtizedekkel korábban tudták, hogy mit fogok keresni, és azt ők meg is csinálták. Megtalálom a megfelelő IC-t, ami a számomra szükséges paramétereket teljesíti, már csak annyi a dolgom, hogy megfelelő áramköri környezetet alakítsak ki számára úgy, hogy az adatlap alkalmazási részében megadott feltételeket teljesítsem. Így boldog vagyok, az áramkör működik.

Két dolgot szeretnék kihangsúlyozni. Az IC tervezőjének pontosan kellett ismernie a felhasználási terület igényeit, várható követelményeit ahhoz, hogy az IC paramétereket optimális kombinációban valósítsa meg, és én ezt az alkatrészt válasszam. Másrészt, az IC tervezésénél, gyártásánál alkalmazott technológiák, trade-off-ok szükségessé teszik, hogy az egyéb paramétereket, alkalmazási tanácsokat is figyelmesen elolvassam, és a befoglaló áramkört azoknak megfelelően tervezzem meg (például tápfeszültség, hidegítés, illesztések stb.). Mindkét dolog szükséges a sikerhez.

Emlékszem, a ’90-es évek második felében, a COCOM lista eltörlése után elkezdtek bejönni az országba a speciális, bonyolult IC-k. Az adatlapok, katalógusok rendszere sem volt még kiforrott, de a kereskedőktől még a meglévő dokumentumokat is nehéz volt beszerezni. Volt kollégám, aki egy NEC processzorral akart mérőrendszert csinálni. Csekély mennyiségű írott adat volt a birtokában, hogyan kell a procit használni. Egy próbapanel, egy hét telefonozás külföldre. Újabb próbapanel, újabb hét telefon. Másfél év után még nem volt működő panel. És később se.

A biztosítóberendezési egységekkel sincs ez másként. Fejlesztéseink során megszoktam, jó, ha van „generikus” termékünk, de a termék specifikációi mellé még azt is oda kell tenni, hogy milyen (műszaki) környezetben, milyen feltételek biztosítása, betartása mellett lesz megfelelő (biztonságos) a termék alkalmazása. Ezek ismeretében lehet felelősen és helyesen „betervezni” a terméket a befoglaló rendszerbe.

Rövid expozém tárgya az elektronikus LED-es optika esete a jelfogós fényáramkörökkel, ahol az optika a termék, a fényáramkör a befoglaló rendszer.

Integrációs tervezés és biztonsági követelmények

Fejlesztőcégként szeretnénk csökkenteni annak a kockázatát, hogy a néhány tízmillióból kifejlesztett termékünkről utólag kiderül, hiába készült. Nem vonzó eljárási opció ezért, hogy a jól megfejlesztett optika részletes dokumentációját beadjuk a MÁV-nak, ami alapján (a tanúsítás után!) eldől, hogy jól gondoltuk-e a dolgokat, vagy éppen nem. Márpedig a Feltétfüzet (az általam látott draft) [1] ezt kéri. Még akkor sem tetszik, ha ebbe belefér, hogy megbeszélni, egyeztetni korábban is lehet.

Miért?

Lassan megszokjuk a szavakat, amelyekkel manapság leírható a folyamat, ahogyan egy sorompó fényáramköreibe bekerülnek a LED-optikák: jön az integrátor, és elvégzi az integrációs tervezést. Ezt mutatja be a [2] cikk. Az integráció eredményképpen a „bevezetett termék” (optika) bekerül a „biztosítóberendezési alrendszerbe” (fényáramkör). Az integrátor figyelembe veszi az optika alkalmazási feltételeit. Is.

Is, mivel az integrátornak – tudjuk jól, mert cégünk rendszeresen „integrál” – a másik irányt is biztosítania kell: igazolni, hogy az optika is megfelel a fényáramkör által támasztott követelményeknek, feltételeknek. Na most, mit csinál szegény integrátor: be kell kérnie az optika papírjait, amelyek tartalmazzák az összes releváns funkcionális, műszaki és biztonsági specifikumot, majd turkálhat a fiókjában, vagy telefonálgathat, hogy mik is az adott fényáramkörtípus követelményei. Könnyű dolga akkor van az integrátorunknak, ha az optika papírjában írva vagyon, hogy a pontosan ilyen kapcsolású, pontosan ilyen alkatrészekből az adott módon felépülő fényáramkörbe csak tegye be, és minden jó lesz. Könnyű dolga van, hiszen ekkor az integrációs tervezést a gyártó már elvégezte generikus alkalmazásként.

Mi, gyártóként valóban szeretnénk könnyíteni az integrátor nehézségein, ezért hadd kérdezzek célirányosan jelfogós sorompó fényáramkör ügyben, integrátori szerepből:

A) Hol vannak az elterjedt jelfogós fényáramkörök követelményei, főképp a biztonságiak?

B) Hogyan vegyem figyelembe az üzemeltetés ismert problémáit, a sorompók tényleges állapotát?

Miért is e kérdések? Nos, integrátorként be kell mutatnom a fényáramköri módosítás tervezését egy független tanúsítónak. Ő, nyilván számonkéri a tervezéskor figyelembe veendő követelményeket, és ellenőrzi, hogy mi módon elégítettem ki azokat. Alapossággal szeretném ezt megtenni, sőt a helyszínt is fel kell mérnem. Ott esetleg találkozni fogok azzal, hogy a jelfogók elhasználódtak, a kontaktusok, a vezetékezés aggályos. Ja, és az akkunak annyi. Mit tegyek? Mondjam, hogy nem az én dolgom?

A) Kicsit közelítenék az első kérdésre, és rögtön elnézést a hozzáértőktől, de nekem semmi sem triviális a vasúttal kapcsolatban. Két idézet az OVSZ-ből [3]:

„kiemelt figyelmet kell fordítani a hagyományos és az elektronikus rendszerű biztosítóberendezések, illetve részegységeik összekapcsolásának biztonságára” (3.1.2.2)

„még nem létesített, vagy nem alkalmazott új ... biztonságtechnikai feladatot ellátó készülékek műszaki jellemzőit, biztonsági követelményeit ... feltétfüzetbe kell foglalni” (3.1.3.2)

Szerintem ezekben a mondatokban kódolva van, hogy ha a korábbi LED-optika feltétfüzetek nem tartalmazták a biztonsági követelményeket, a módosításkor most azokat be kell foglalni.

És nem csak THR és SIL. Az OVSZ 3.1.3.2 pontja felsorolja, miket kell figyelembe venni a tervezéshez (jogszabály, feltétfüzet, alapkapcsolás, annak elvei, szabványok stb.). Sajnos, az integrátornak ezek követelményeit tételesen igazolnia kell, hiszen a független tanúsításnak éppen az lesz a tárgya. Sok sikert, megérkeztünk a tervezői nyilatkozaton túli világba. Néhány jóképű tétel: keresztzárlat hibafeltárás fényáramkörök között, tartóáramköri kettős hiba az egycsévés áramkörben, kábelhálózat tetszőleges impedanciájú átvezetései, zárlati feltétel nemteljesülései. Ne feledjük: egyrészt az elektronika és a fényáramkör hibahatás és hibafeltárás mechanizmusai biztosan eltérnek az izzós esettől, továbbá SIL3-4 szinten az egyszeres hibák detektálása kötelező, nem elegendő a biztonsági cél (THR) teljesülése.

Ráadásul, a megfelelőséget igazoló elemzések, számítások az egyes események előfordulási gyakoriságát is igénylik.

Azt hiszem, kizárt, hogy a biztonsági elemzések, reakciók tervezésének témáját ki lehessen utalni a gyártónak. Igaz a gyártó a tanúsító felügyelete alatt elemez és tervez, de: Mit felejtenének ki? Hogy dönthetnének helyesen? Egy másik gyártó esetén pedig majd máshogyan lesz? Vagy bízzunk benne, hogy néhány év-évtized után kitisztul a kép?

Így vagy úgy, közben vagy utána, szükségeltetik, hogy a vasút a hazard control (hiv: [4]) részévé váljék. Az egyes problémák kezelési módjára muszáj támpontot adnia, ezt más nem lehet képes megtenni. Nem hihető, hogy a gyártó vagy a tanúsító képes helyesen felmérni, hogy a fényáramkör teljes hibafeltárása hogyan alapít az izzó tulajdonságaira, illetve hogyan módosul elektronikus optikáknál. Különösen nem hihető, hogy biztosan feltárja az új veszélyeztetések, hibahatások terét. Mellékszál: ebben a szerepben a vasútnak is SILn eljárást kell alkalmaznia. A leírt igényt a [2] cikk is elismeri mint lehetőséget: az üzemeltető Feltétfüzetben specifikálja a biztonsági követelményeket. Hm, nem kis feladat, nagy levegő kell hozzá.

Csak megjegyzésként: 2004-ben az olasz vasutak fejlesztési projektet indított (SIL4) sorompóhajtómű-fejlesztésre, amit mi két másik céggel versenyezve sikeresen végigcsináltunk. A fejlesztés elején megkaptuk a veszélyelemzéseket és a deklarált biztonsági követelményeket. A fejlesztés eredményét független értékelő és asszesszor vizsgálta, úgymint a követelmények kielégítését és a folyamatok helyességét. Ugyanígy történt az optikájuk fejlesztésénél is.

Követelmény – fejlesztés – igazolás. Ebben a sorrendben.

B) Szóval, mit is kezdjen szegény integrátor egy sorompómódosításkor, ha tudomása van valamely állapot nemmegfelelőségéről? Egyik kedvencem: hogyan igazolja, hogy az áramellátás és a sorompó állapotfüggő belső feszültségesései szükségüzemben is létrehozzák a szükséges optikafeszültséget a kábelfejen? Mi 4V feszültségesést mértünk az akku plusz és a zavarfüggő sín között az egyik próbaüzemi sorompónkban, 1V-ot a nullára állított, nem áthidalt szabályozó ellenálláson. Ezek a tételek egyébként sem specifikálható értékek.

Összefoglalva: cégünknél az a vélemény alakult ki, hogy egy új terméknél, új tervezésnél nem szabad visszafelé mutogatni, hivatkozni, hogy dehát azt az izzós áramkör sem tudja maradéktalanul, vagy ezt, vagy azt a hibafeltárást nem is lehet megoldani.

A termékért is és az integrációért is felelősséget kell vállalni, amit a tanúsítás során tételesen be is kell mutatni.

Ha felmentés kell, mert tényleg nem megoldható valami az adott lehetőségek között, akkor ahhoz a vasút jóváhagyása kell (hiv: ALARP – [4]).

Viszont csak akkor tudunk egyenlő feltételekkel focizni, ha ez nem gyártónkénti ügyekben történik.

Néhány konkrét észrevétel a Feltétfüzethez

Teljesítménynyilatkozat

Már korábban, amikor először előkerült, megvitattuk ezt a kérdést az egyik kijelölt szervezettel, amelyiknek közútra és vasútra is van kijelölése. Megkeresésünkre megfogalmazott állásfoglalásukat megküldtük a vasút részére (informálisan). Eszerint a fénykibocsájtó készülékekkel (optikai egységekkel) szerelt komplett (fény)jelző tekintendő a 275/2013. Kormányrendelet [6] szerinti építési terméknek. Erre kell nemzeti értékelést kérni a jelző integrátorának (vagyis aki az összeszerelést, illetve az optikák beszerelését végzi). Az optikákat az integrátor a szükséges, specifikált jellemzőivel, illetve az Alkalmassági Tanúsítványával veszi figyelembe.

Amennyiben a feltétfüzeti szándék más, illetve más előírás alapján szükséges a Teljesítménynyilatkozat, akkor azt jó lenne behivatkozni, publikálni.

Fehér felparázslás

Cégünknél korábban zajlott útátjáró-biztosítással kapcsolatos fejlesztés, amelynek során megtanultuk, hogy – leegyszerűsítve – az érkező vonat előtt megjelenő fehér fény ellen 4-es biztonságintegritási szinten kell védekezni.

A Feltétfüzet (tervezet) által hivatkozott biztonsági alapdokumentum [5] definiálja, hogy „a fehér LED optika vonatkozásában csak az alacsony szintű zavarfeszültségek hatására történő parázslás megakadályozásáról kell gondoskodni." Szerintem nem feltételezhető védhető módon, hogy zavarfeszültség hatására ne jöhetne létre akár kiértékelhető fény is szerencsétlen kialakítású, vagy akár meghibásodott elektronikájú fehér optikán (az egyre hatékonyabb LED-ekre gondolván). Ezért, úgy vélem, a (kettő vagy egy) piros fény mellé szándékolatlanul megjelenő fehér fény kockázatát értékelni kellene, és az annak megfelelő védelmi szint előírást definiálni a talán kissé elnagyolt, fent idézett követelmény helyett.

Fehér vakítás

Folyamatosan halljuk üzemeltetőktől, hogy a fehér vakítás egyre komolyabb szintű problémává válik. Sőt minap egy MÁV-os kolléga már lakossági kártérítési problémáról is beszámolt. (Számomra) meglepő módon Ő úgy gondolta, hogy mivel a MÁV előírás szerinti optikákat használ, az ügy nyerhető. Nem értek ezekhez a dolgokhoz (sem), de mivel a számszerű (kandela) előírást nem jogszabály, hanem Feltétfüzet (az közömbös, hogy hivatkozott szabvány) írja elő a MÁV hatókörén belül, ha nyerhető az ügy, akkor sem emiatt. De a lényeg: oké, hogy hazánkban kategorikusan nem alkalmazható éjszakai üzem átkapcsolás, de ha a failure rate és a SIL úgyis a gyártó által tervezendő és igazolandó, akkor miért ne lehetne az optikában (például a fehérben) fényerőcsökkentést végezni sötétben a saját elektronikájával? Úgy tűnik, az erre vonatkozó korábbi javaslatunkat elutasították.

Jelfogós sorompók feszültégviszonyai

A korábban említett feszültségesési probléma miatt, úgy hiszem, át kellene gondolni a Feltétfüzet vonatkozó követelményét, amiből egyébként nem is világos, hogy a 20V hol értendő legkisebb feszültségként. A probléma nehezen kezelhető, ezért néhány plusz támpontot lehetne adni a fejlesztőknek.

Sugárzási szög sorompó jelzőben

Egyéb paraméterek esetén a Feltétfüzet jellemzően kijelöli a szükséges kategóriákat a lehetséges szabványos kategóriák közül. A sugárzási szög esetén nem: kétfélét ad meg lehetőségként (W és E). Azt hiszem, van már annyi tapasztalat a LED-optikákkal, hogy az új fejlesztésekhez rögzíteni lehessen a minimális, esetleg a maximális szöget.

IP védettség

Az EN12368 szerinti védettségi osztályokra hivatkozva a Feltétfüzet kijelöli a minimumot (IP54). Gyártóként jó lenne megtudni a magyarázatát, hogy miért pont ez.

Színspecifikációk

A holdfehér eltűnt. Lett koordináta tartomány plusz korrelált színhőmérséklet. A mélyvörös mellé bejött a pirosabb. A 2016-os tervezethez képest a 2018-as Feltétfüzet is más. Előremutató lenne, és a jövőre vonatkozó gyártói döntéseket kevésbé tenné bizonytalanná, ha a színek pozicionálását befolyásoló tényezőket vagy akár szándékokat meg lehetne tudni.

Villamos biztonság

Megtudjuk a Feltétfüzetből, hogy melyik szabvány szerint. Nem tudjuk meg, hogy mi legyen a védőintézkedés. Érzem, hogy ez egy kemény döntést igényelne, de ennek hiányában marad az, hogy kikövetkeztessük más, a vonali sorompókban alkalmazott eszközök Feltétfüzetéből, ahol erre van utalás. Tudom, eleink sem tudták/akarták leírni...

Állomási fényáramkörök zárlati érzékenysége
Az alkalmazott alapkapcsolás folyamatos fények esetén a vonatkozó méretezési utasítást betartva (elvileg) tudja a zárlati lekapcsolást. Villogó esetben, sajnos, (messze) nem tudhatja maradéktalanul. Kinek kell erre gondolnia: az optikafejlesztőnek, aki Heinemann cserét kell előírjon, vagy a tervezőnek, aki viszont joggal használja a hibás utasítást. (Az utasításnak egyébként további hibája is van az áramkör nemlineáris volta miatt (félhullámú táplálás, jelfogó áramértékek számítási módja).

Fénykibocsájtó felület
Autós berkekben találtam definíciót. Ha a Feltétfüzet pozitívuma, hogy egyértelműsíti a fogalmakat, akkor ezt is lehetne tisztázni (ha már a fény vagy a LED definíciója szükségesnek ítéltetett).

Fénytechnikai definíciók
Nem lehet, hogy harmonizált szabvány definícióit kellene hivatkozni? Például a korrelált színhőmérséklet definíciója ott eltérő. Miért előremutatóbb az 1990-es magyar szabvány?

Zárszó

A fenti vélemények, kételyek bennünk, a cégnél a témával foglalkozó fejlesztőkben fogalmazódtak meg, más szakemberek ezeket máshogy láthatják.

Cikkemmel a figyelmet szeretném felhívni arra, hogy az üzemeltető vasút aktív részvétele nem nélkülözhető a nagy számban üzemelő jelfogós fényáramkörökhöz illeszthető elektronikus optikák kifejlesztéséhez szükséges részletes biztonsági paraméterek definiálásakor. Mégpedig a fejlesztés előtt. Lehet, hogy a vasúti szabályozás közelgő nagy átalakításakor az ilyen folyamatszabályozási dolgokra is érdemes lenne gondolni.

Másrészt jelezni szerettem volna, hogy a követelményfüzetek jövőbeni használhatóságát számottevően növelhetné, illetve a fejlesztések kockázatát csökkentené, ha a követelmények mellett a vonatkozó magyarázatok, indoklások is megjelenhetnének.

Felhasznált irodalom

[1] LED-es fényforrást tartalmazó optikai egységek sorompó közúti jelzőkhöz, Műszaki követelmények és alkalmazási feltételek, FELTÉTFÜZET, Verziószám: 3.0, 2018. június, (tervezet)

[2] Dr. Szabó Géza: A LED-optika biztonságmenedzsmentjéről. Vasúti VezetékVilág konferencia, 2019. május 29.

[3] 103/2003. (XII. 27.) GKM rendelet a hagyományos vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságáról

[4] EN50126-2:2018

[5] Berényi László: Kvantitatív biztonsági követelmények meghatározása és alrendszerekre történő leosztása egy aktuális példán bemutatva. Vezetékek világa, 2006/1 kiadás, XI. évfolyam, 1. szám.

[6] 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól

Anmerkungen zum MÁV Pflichtenheft für LED-Lampen in Eisenbahnsignalen
Damit die Integrationsplanung der elektronischen LED-Optiken entsprechend den Rechtsnormanforderungen zertifiziert durchgeführt werden kann, ist es notwendig, die detaillierten Sicherheitsanforderungen bezüglich der Relaislichtstromkreise zu definieren. Die Infrastruktureisenbahn muss dabei eine aktive Rolle unternehmen. Dieser Artikel macht einen darauf aufmerksam.

Notes on a draft MÁV Requirement Set on railway signal / LX road signal LED lamps
This paper draws the attention that the relay based signal circuits shall also be subjected to define the safety requirements in detail in order the integration design of the signals' electronic optical units is done in a way that can be certified according to the legal rules. The infrastructure railway should play an active role in this.

Tóth László

nyugalmazott MÁV műszaki vezérigazgató-helyettes

1933–2019

1933. április 10-én, Cinkotán született.
Elhunyt 2019. július 10-én, Budapesten.

1952-ben, az országos matematikai versenyen elért eredménye révén, felvételi vizsga nélkül felvették a Közlekedési Műszaki Egyetemre, ahol tanulmányait 1957-ben fejezte be.

A Magyar Államvasutak már korábban állományba vette, így értelemszerűen a vasútnál kezdte szakmai pályafutását. 1961-ben elvégezte az ÉKME gazdasági mérnöki szakot. Tíz éven át a MÁV Vezérigazgatóságán főelőadó, majd műszaki tanácsadó volt. 1971-ben helyezték a MÁV Távközlő és Biztosítóberendezési Építési Főnökségére főmérnöki beosztásba, majd 1980-ban annak igazgatója lett. 1985-ben kinevezték a MÁV műszaki vezérigazgató-helyettesévé, nyugdíjazásáig ezt a beosztást töltötte be.

Sokat foglalkozott a közlekedéssel kapcsolatos szakközépiskolai és felnőttoktatás különböző kérdéseivel. Hosszú időn át oktatott a MÁV Tisztképző Intézetben, több könyvet és jegyzetet írt szakközépiskolások, illetve főiskolások részére.

Tagja volt a Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesületnek, valamint a Közlekedéstudományi Egyesületnek. Ez utóbbinál több éven át a Vasúti Tagozat elnöki tisztét töltötte be. A Közlekedéstudományi Egyesület elnöksége 1994-ben kimagasló tudományos-társadalmi munkájáért az egyesület örökös tagjává választotta.

1976-ban kiemelkedő közlekedési alkotó, irányító, szervező tevékenysége elismeréseként Eötvös Loránd-díjban részesítették.

Rovereto vasútállomás (Stazione di Rovereto)

VAJDA MILÁN

Kissé rendhagyó módon a következő hasábokon a trans-Alpin vasútvonal mellett fekvő 40 ezer lakosú kisváros, Rovereto vasútállomásáról olvashat a kedves olvasó belsőépítészeti szemüvegen át, világítástechnikus szemlélettel. Nemrég töltöttünk el egy hosszú hétvégét a Garda-tó partján, és vasutasként természetesen vonattal utaztunk a Brenner-hágón keresztül. Rovereto vasútállomáson oda- és visszaúton is hosszabb időt töltöttünk, amíg a buszcsatlakozásra vártunk, így volt időnk megfigyelni az állomás épületét, környezetét, világítási megoldásait és kapcsolódási pontjait az épített környezettel, és mindeközben természetesen gondolatban összehasonlítani a magyar példákkal egy *espresso italiano*-t kortyolva. Az állomást aranykategóriába sorolták a négyfokozatú – platina, arany, ezüst, bronz – olasz skálán.

Ahogy azt kedves kollégám, Déri Tamás Vasúti fények II. című könyvében is írja: *„A vasútállomások mesterséges világítása nemcsak vasútbiztonsági szempontból nagy jelentőségű, hanem az utasok százmillióinak hangulatát is nagymértékben befolyásolja a vasútvilágítás minősége. (...) Az utascsarnokokban és összekötő folyosórendszerekben kiemelt jelentősége van az utastájékoztató rendszerek megfelelő láthatóságának, miközben a rajtuk hömpölygő tömegek biztonságérzete nagyban függ a környezet vizuális kiképzésétől.*

Az előbb elmondottakból következően a vasútállomások tág teret nyújtanak nagy utastömegek pszichológiai befolyásolására is, részben a világítás módjának megválasztásával (direkt, indirekt világítás, a megvilágítás és egyenletesség szintje), részben a vizuális környezet kialakításával (reklámok elhelyezése, a közlekedési terek színdinamikai kialakítása, képzőművészeti alkotások elhelyezése).” [1]

Rovereto vasútállomásának épületét 1859. március 23-án adták át a Trento-Ala vonalszakasszal egyidejűleg, az építtető az Osztrák Császárság (Kaisertum Österreich) Déli vasúttársasága volt, és a térség csak 1919-ben került Olaszországhoz, de ma is jelentős autonómiát élvez. Maga a trans-Alpin vasútvonal a Brenner-vasút nevet is viseli, és az osztrák Innsbruck és az olasz Verona között teremt kapcsolatot. A vonal a skandinávmediterrán teherszállítási folyosó része (Rail Freight Corridor – RFC 3). [2] A vonalszakasz jelentősége némileg csökken majd az 52 km hosszú Brenner-bázisalagút megnyitása után. Az állomások üzemeltetése a magyar viszonyokhoz hasonlóan szövevényes: az állomást a Rete Ferroviaria Italiana (RFI – Olasz Vasúti Pályahálózat) üzemelteti, míg az utasforgalmi területeket és állomásépületet a Centostazioni üzemeltette – az FS (Ferrovie dello Stato – Olasz Államvasutak) leányvállalata és 103 közepes forgalmú vasútállomást működtetett Olaszországban –, de 2018. július 18-án az RFI-be olvadt a vállalat. A személyszállítást javarészt a Trenitalia, italo, thello és az ÖBB-DB biztosítják. A teherszállító vasúttársaságokat felsorolni sem lehetne, de együttvéve 207 vasúttársaság 44 országot érintő menetvonala érinti Roveretót. [3]

Az állomás a Piazzale Paolo Orsi téren található, kb. öt perc sétára a városközponttól. Három, személyforgalmat is lebonyolító vágánnyal rendelkezik, melyből az egyik egy szinteltolással rendelkező oldalperonról, míg a másik kettő egy aluljárón keresztül, egy fedett középperonról közelíthető meg. A további vágányok áruszállításra szolgálnak, melyek teherjárművekkel jól elérhetők, de tervezik e szolgáltatás délebbre költöztetését, ezáltal lehetőséget teremtve arra, hogy a vasútállomás nemcsak a tér, hanem a Via Zeni út felől is megközelíthető legyen.

Az éves utasforgalom közel kétmillió fő – ezzel a térség harmadik legnagyobb forgalmú vasútállomása Bolzano és Trento után, ami Nyíregyháza utasforgalmával vethető össze nagyságrendileg, de utóbbi a magyar viszonyok között egy forgalmi csomópont, míg Rovereto egy egyszerű kis állomás. Az állomásépület sokkal kisebb, ami arra utal, hogy a menetrendek összehangoltabbak. Ottjártunkkor kb. 15–20 percenként haladt át valamilyen személyszállító vonat, és köztük kettő–négy tehervonat közlekedett le, ami a vasútvonal kiemelt korridorszerepét is jól mutatja.

A helyi és távolsági autóbuszok közvetlenül az állomásépület elől indulnak. Az épület előtti út túloldalára egy gyalogos felüljárón lehet azonnal átjutni, míg a szintbeli kereszteződésen csak 180 másodpercenként van áthaladási lehetőségük a gyalogosoknak, amit a reggeli és a délutáni csúcsforgalomban (7–9 és 14–18 óra között) egy-egy segítő ember koordinál mindkét oldalon, lezárva a gyalogátkelőt. Aki siet és mozgásában nem korlátozott, vagy nincs nagy csomagja, használhatja a felüljárót.

A vágányok felett a felsővezetéket egyedi tartószerkezetek tartják oly módon, hogy a két vágány között elhelyezkedő, különböző átmérőjű szelvényekből összeállított csőoszlopra kereszt irányba felkötött vízszintes csőtartóra rögzített segédkarokról egy-egy oldalkar nyúlik a vágányok felé mindkét irányban. Az átmenő fővágányok felett a munkavezetéket megkettőzték, annak érdekében, hogy az olasz egyenáramú vontatási rendszerben a nagyteljesítményű villanymozdonyok számára szükséges teljesítmény átvihető legyen a hálózaton.

Az épület utasforgalmi része kb. négy méter belmagasságú, ahová a legyezőszerű kőburkolattal fedett térről a homlokzat felől öt fő- és két mellékboltívvel alátámasztott, dongaboltozatos nyitott előtéren keresztül sétálhatunk be anélkül, hogy akár egy lépcsőfokot is kellene másznunk. A boltívek négyszögletes oszlopait kb. három méter magasan csiszolt, csontszínű, matt kőburkolat fedi, mely vörös zárványokat tartalmaz. Felette a boltívek része vakolt felület, csakúgy, mint a loggia dongaboltozata. Ennek világítását indirekt módon öt darab szögletes fényvetővel oldották meg, melyek kb. 15°-ban megdöntve a reflektált fény nagyobb részét a bejáratokra vetítik.

Az öt működő bejáraton keresztül – melyek mindegyikét fotocellás ajtóval választják el a nyitott előtértől – a központi utascsarnokba érkezünk. Sajnos nálunk a kisebb vasútállomások felújításakor a bejáratokat általában nem cserélik le oldalra automatikusan nyíló üvegajtókra, hanem vagy meghagyják az eredeti, kétszárnyú ajtókat kézzel nyithatóra, vagy valamilyen automatikus nyitószerkezetet szerelnek rá. Ez véleményem szerint sem nem költséghatékony, sem nem utasbarát, pláne nem segíti a mozgásukban korlátozott utasok helyzetét. Itthon a légfüggönnyel ellátott bejáratok sem mindig nyitottak: télen azért, mert félnek, hogy bejön a hideg, nyáron pedig azért, mert kimegy. A légfüggöny talán pont ezt lenne hivatott megakadályozni, és nem kellene az embereket csigavonalban terelgetni és konfliktuszónát létrehozni.

A belső utascsarnok 1-3-1 arányban két-két dór oszloppal tagolt, a központi csarnok bejáratokkal szemközti oldalán található két pénztárablak, mellettük az olasz vasúton megszokott bélyegzős és RFID jegyérvényesítő készülékek helyezkednek el a jellemző közlekedési útvonalak közelében. A csarnok fala fehérre festett, melyet a tartóoszlopokkal harmonizáló féloszlopok törnek meg, a mennyezet követi a tér hármas osztását, és három nagy kazettával töri meg a mennyezet síkját, melyben melegfehér színű, indirekt világítást helyeztek el.

A padló mindenütt teljesen sík, sötétszürke gránit kőburkolat, amit színben és felületi egyenletességben csak a látás-

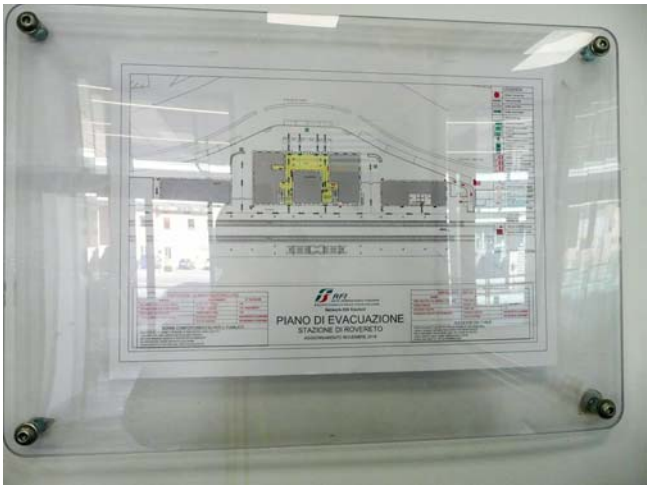
1. kép: Az állomás előtti tér a gyalogos felüljáróval

2. kép: Dongaboltozatos loggia indirekt világítással

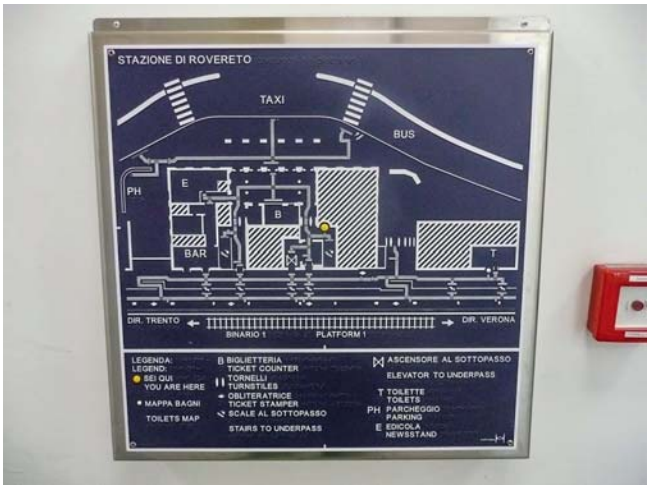
sérültek számára kialakított taktilis vezető sávok törnek meg. A modern, alumíniumkeretes nyílászárók szürke színe ezzel a padlóval harmonizál, és ez fut tovább a pénztárablakok felé, ahol a pult kellően széles a kezünkben lévő holmik átmeneti tárolására, elegáns, csillogóan fekete színű. A falakon egy-egy indirekt falmosó világítás jelenik meg. Az egyik alatt egy emléktábla és egy kisplasztika látható, és az I. világháborúban mártírhalált halt katonáknak és vasutasoknak állít emléket. A tűzoltókészülék és az előbb említett jegyérvényesítő készülékek jól elkülönülnek az eltérő reflexiós tényezőjű hófehér falburkolattól. Érdekes, hogy a falfelületen nem látszottak szennyeződések, és mindemellett nem is kápráztat a felület, mert direkt megvilágítást nem alkalmaznak, és a természetes világítás is csak többszörös reflexió után jut az épületbe. De nemcsak a foltok hiányoznak a falakról, hanem még valami, ami sajnos sokfelé pestisként terjed: az A/4-es papírra nyomtatott, a sokszor mindenféle arculati elemet nélkülöző és reflektáló lamináló fóliával borított és celluxszal kiragasztott tájékoztató feliratok. Hibás elgondolás és utasnevelő módszer is egyben olcsó nyomatokkal teleplakátolni a helyiségeket, hiszen megannyi esztétikusabb és jóval hatékonyabb módszert is lehetne alkalmazni. Akár a fények és árnyékok játékával is ki lehetne váltani az utasok kulturált reakcióját. Helyettük itt négy darab rozsdamentes távtartóra rögzített, dupla edzett üveglap között helyezték el a menekülési útvonalat tartalmazó tájékoztatást vagy a dohányzási tilalomra vonatkozó diszkrét jelzést. Néhány helyen a háttér azért zavaró módon csillog ezeken a felületeken, de az érdemi információk olvasásakor a háttér kitakarásával a rontó káprázás már nem

3. kép: Utascsarnok rejtett indirekt világítással

4. kép: Pénztárak, felettük vizuális utastájékoztató berendezés



5. kép: Menekülési útvonalak igényes fali tartóban



6. kép: Dombornyomott állomástérkép gyengén látóknak

jelentkezik. A látásukban korlátozott utasokat dombornyomott állomási térképek segítik a tájékozódásban az irányváltásoknál. Ezeken nem csak Braille írással, hanem latin betűkkel is kitapogathatók a feliratok és az egyes helyiségek, útvonalak.

Az öt jegyautomatát egy félreeső, de nagyon könnyen megtalálható és már a főbejárattól is látható nyitott bejáratú helyiségben helyezték el. Aki egyszerűen csak a vonatra várna, a lift közelében van néhány fémszék közvetlenül a fő közlekedési útvonal mellett, vagy a fedett peronon találhat még ülőhelyet. A peron felé egy üvegfal zárja le a teret, amin egy fotocellás ajtón lehet kijutni az oldalperonra. A liftakna a peronszint két oldalán is üveg oldalfallal rendelkezik, teret adva a természetes napfénynek. Az ülőhelyek mögött található az aluljáróba levezető lépcső. Az állomásnak ez a része kb. 8x5 m-es területet foglal el. Az eltérő funkciójú tereket üvegfalakkal választják el, ezáltal a térélmény sem csökken, de a fűtés nélküli váróterem sem lesz huzatos, és a vonathoz igyekvők tömege sem zavarja számottevően a várakozókat.

A lift előtti teret két-két 60x60 cm-es, hidegfehér fényű LED panel világítja meg, mögötte a kijárat felé vezető útvonalat szintén. A falak éleit rozsdamentes acél élvédőkkel óvják. Az aluljáróba vezető lépcsők elejét nappal természetes fény világítja meg, a lépcsők éleinek mindegyikét csúszásgátló bevonattal látták el, az első és utolsó lépcsőfokot sárga színnel megkülönböztetve. A lépcső dupla korlátja az eltérő korú és/vagy magasságú utasok mozgását segíti. Az aluljáróban a felületeket festett edzett üvegfelületekkel burkolták, amik könnyen tisztíthatók, és az oldalfalakba süllyesztett opálbúrás LED világítótestek fényét többszörösen reflektálják, de nem okoznak zavaró káprázást.

Érdemes még néhány szót írni a mosdóról, melynek használatáért fizetni kell ugyan, de ezért egy kiemelkedő szolgáltatást és kedves kiszolgálást kapnak az utasok. Az illemhelyet az épületen kívül, az oldalperonról közelíthetjük meg. Itt már megjelenik néhány papírra nyomtatott figyelmeztető felirat, de ezeken alkalmazzák a hivatalos arculati elemeket. A világítás tervezői gondoltak a mosdóban hosszabban időzőkre is, mert a fülkében is helyeztek el mozgásérzékelőt, mellőzve ezzel a bonyolultabb és költségesebb jelenlétérzékelőket. A kézmosók felett egy hatalmas tükörfelület található, ami alatt nikkelezett polcok láthatók, de ezek nem egyszerű polcok, hanem a tükör felületére festett ábrák és feliratok alapján a polc aljából juthatunk kéztisztító szerhez, vízhez és szárító levegőhöz. Ezeket a polc élébe épített passzív infra érzékelők hozzák működésbe. A hatalmas csillogó, tükröződő felületek a tisztaság hatását fokozzák.

Az állomás első peronján szinteltolást alkalmaztak a tervezők, melyre az előírások szerinti magasabb peron miatt volt szükség. A két szint határán edzett üvegtáblákkal borított korlát helyezkedik el. A peronok világítását a perontetőbe süllyesztett és a taktilis sávok felett két sorban végig futó sorolt LED világítótestek biztosítják. A peronvilágítás vonal menti egyenletességére nem lehet panasz. A peronnak nemcsak az állomásépületen keresztül, hanem egy nyitott folyosón át is kapcsolata van az állomás előtti térrel és az autóbusz-megállókkal. A telepített peronkapuk ottjártunkkor nem üzemeltek.

A világítás vezérlése és szabályozása még itt is fejlesztésre szorul. Egyik alkalommal ugyan épp karbantartást végeztek az aluljáró világításán, de első érkezésünkkor is működött a napsütésben a perontető világítása. A középperon nem fedett részein kb. hat méter fénypontmagasságú kandelábereken helyezkednek el páros

7. kép: Panorámalift és ülőhelyek

8. kép: Lépcső az aluljáró felé

9. kép: Mosdó design multifunkciós csapteleppel

10. kép: LED-es perontető-világítás

11. kép: Szinteltolás a peronon

12. kép: Peronkapuk

elrendezésben a nagynyomású nátriumlámpával szerelt lámpatestek. Érdemes megfontolni, hogy ha egy hazánknál jóval gazdagabb régióban csak ott kezdenek világításkorszerűsítésbe, ahol a kapcsolódó létesítmények is megújulnak, akkor vajon nálunk pusztán energetikai megfontolásból mennyire esztétikus egy régi, ütött-kopott oszlopra (és villamos hálózatra) feltenni a legmodernebb világítótesteket, ha máshol a nagynyomású kisülő (HPSV) fényforrásoknak is helyük van? Ezzel természetesen nem a nálunk történt vagy előttünk álló LED-es korszerűsítések létjogosultságát szeretném vitatni, csak arra hívom fel a figyelmet, hogy lehetne még optimálisabban végezni ezeket a beruházásokat, és talán nemcsak a pénztárcának, hanem a szemnek is kellemes lenne a látvány.

Egy kis vasútállomás is lehet vonzó, szép és praktikus a maga egyszerűségével. Sok jó megoldás nem is pénz, sokkal inkább logikus gondolkodás és apró odafigyelés eredménye. Nem igaz az, hogy nincs új a Nap alatt. Egy-egy hazai állomás rekonstrukciójánál nem biztos, hogy mindig a legjobb megoldás az építéskori állapot teljes helyreállítása, hiszen napjainkban az utasok életritmusa, az igénybe vett szolgáltatások és az elvárások is mások, mint 100–150 évvel ezelőtt. Egy vasútállomás elsősorban funkcionális létesítmény, közösségi tér kellene legyen, és nem múzeum vagy ütött-kopott épület, ahonnan menekül a jóérzésű utas. A Roveretóban alkalmazott technológiák kis odafigyelésel és nagy elhivatottsággal nálunk is életképesek lennének, ha jobban vigyáznánk az épített környezetünkre, és megfelelően üzemeltetnénk is a vasúti infrastruktúrának ezeket az igen fontos létesítményeit. Lehet, egy kőburkolatú fal túlzásnak tűnik, de élettartamköltsége valószínűleg alacsonyabb egy egyszerű vakolt és festett felületnél.

Köszönetemet fejezem ki Kovács Zoltán DLA tanár úrnak (Metropolitan Egyetem, Ferenczy Noémi-díjas belsőépítész tervező művész, főiskolai docens), hogy a világítástechnikai szakmérnök képzés keretében tartott előadásain egy kicsit megtanultunk más szemmel nézni az épített környezetünkre. Köszönöm feleségemnek és kollégáimnak a cikk írása során nyújtott építő jellegű észrevételeket.

További fotók és videók érhetők el Rovereto vasútállomásáról az alábbi QR kód beolvasásával: [4]

Fotó, videó

Felhasznált irodalom

1. Déri Tamás: Vasúti fények II., Vasúti Erősáramú Alapítvány, 2016
2. Wikipedia: Rovereto Railway Station, https://en.wikipedia.org/wiki/Rovereto_railway_station (2019. június 2.)
3. https://www.thetrainline.com/en/stations/rovereto (2019. június 4.)
4. Saját készítésű fotók, videók, hanganyagok: http://bit.ly/stazione_di_rovereto

Bahnhof Rovereto (Stazione di Rovereto)
Auf etwas ungewöhnliche Weise kann der Leser in den folgenden Spalten durch eine Innenarchitekturbrille mit einem Beleuchtungsansatz über den Bahnhof Rovereto gelesen werden, der sich an der transalpinen Brennerbahn zwischen Verona und Innsbruck befindet. Der Bahnhof hat ungefähr zwei Millionen Passagierbewegungen pro Jahr (wie die ungarische Stadt - Nyíregyháza) und ist damit gemessen an der Passagierzahl der drittgrößte in der Region.

Rovereto station (Stazione di Rovereto)
In a somewhat unusual way the reader can be read in the following columns through interior design glasses with an illumination approach about Rovereto Railway Station, which station is located on the trans-Alpine Brenner Railway connecting Verona and Innsbruck. The station has about two million passenger movements per year (like the hungarian city - Nyíregyháza) and is therefore, in terms of passenger numbers, the third biggest within the region.

Bemutatkozik...*

Balla László, a MÁV pécsi területi igazgatóságának biztosítóberendezési szakértője

A vasúttal való „szakmai” kapcsolatom gyerekkoromra nyúlik vissza. A nyarakat Balatonfenyvesen töltöttem, és gyakran lenyűgözött a közeli bakterháznál átrobogó szerelvények látványa, az állomás kétkarú bejárati jelzőjének működése. A szakmánk szele a 70-es években a D55 berendezés építését figyelve csapott meg, amikor egész nyáron ott lógtam az építősök nyakán, akik szívesen magyaráztak az érdeklődő diáknak. Az elektromos kütyük – villamosmérnök édesapámnak köszönhetően – mindig is nagyon érdekeltek. A középiskolában magnetofonokat bütyköltem és iskolarádiós voltam. A matektanárommal való félreértés rossz jegyeket szült, amik veszélyeztették a továbbtanulási szándékomat, így egy kiskapu kínálkozott: külföldi egyetemre kellett jelentkeznem, ahol csak a felvételi vizsga eredménye számított.

A lehetséges helyszínek közül a moszkvai vasútmérnöki képzést pályáztam meg, ahol többek között Kukely Márton és évfolyamtársam, Görög Béla is végzett. De ezt megelőzően lenyomtam 11 hónap katonaságot, és még jobban elfelejtettem oroszul, ami korábban sem volt az erősségem. Volt ugyan két hónap felkészítés Harkovban, ám ez nem lett volna elég. Az első év nehézségein a pécsi Nagy Lajos Gimnázium matek–fizika tagozatáról vitt tudásom segített át. A matematika nemzetközi nyelve egészítette ki kezdetben igen hiányos orosz szókincsemet.

A képzést határozottan érdekesnek találtam, ha az ember tanulni akart, erre minden lehetőség megvolt. A kötelező szakmai gyakorlatot a magyar VBKN cégnél töltöttem, amely a moszkvai olimpiára az eredményjelző táblákat szállította. Nekik dolgoztam Moszkvában rektori engedéllyel, iskolaidőben szakmai tolmácsként, nyári szünetben műszerészként is a telepítéseken. Ezek a berendezések már képesek voltak felvételek (pl. gól vagy a futószámok) visszajátszására fekete-fehérben. Műszaki tolmácsként részt vettem a moszkvai olimpián. Évente két-két hetet voltam csak itthon. Öt év telt el így. Szabad munkahelyválasztás híján kijelöléssel kerültem Pécsre, a MÁV-hoz, vélhetően azért, mert eleve pécsi voltam, és mert volt szabad mérnöki beosztás.

A Hálózat és Berendezés Felügyeletnél (HBF) – mely a távközlésért és a biztosítóberendezésekért egyaránt felelt – rögtön bedobtak a mélyvízbe: 1981. szeptember 1-jén jöttem először dolgozni, és három nappal később már a gyékényesi D70 vizsgálatában vettem részt. Ennek már voltak olyan áramkörei (például a mágneses erősítős fényáramkör), melyek a szovjet technológiákhoz hasonlítottak, és ezért én már tisztában voltam velük, a többiek meg csak akkor tanulták. Az akkori szabályok szerint fél év alatt elvégeztem a gyakornok mérnöki feladatokat, és önállósító vizsgát tettem. Ezt követően is maradtam a HBF-en, a főnökség műszaki irányító és ellenőrző szervezeténél: műszaki átadás és átvétel, felülvizsgálat, tömegzavarok elhárításának koordinálása (pl. villámkár, telefonközpont és biztosítóberendezések leállása) volt a feladat. Elsősorban a felülvizsgálatokkal (D55, D70, fényjelzős mechanika) és a szükséges kisebb tervezésekkel foglalkoztam. Ezt megszakította az, hogy 1982 szeptemberében egy évre, megbízottként, fenntartási üzemvezető lettem. Másodszorra, immár véglegesnek szánva, 1985 szeptemberétől voltam ismét fenntartási üzemvezető. A mi igazgatóságunkon ebből három volt (Pécsett, Dombóváron és Nagykanizsán), én mindkét alkalommal a pécsit vezettem. A humán kérdések jobb megértése és a távközlésbe való mélyebb belelátás miatt volt érdekes ez az időszak: gyakran jártam a területet a kollégákkal, és kötöttem én is a kábelt, hibát hárítottam el, ha kellett. Sikerült növelnem a rám bízott üzem szakmai színvonalát. Ez a teljesítménybér kifizetésén is meglátszott, előtte a minimálisan kötelezőt osztották csak ki itt, aztán Pécs is felzárkózott, a pénzzel sikerült jobban motiválni a csapatot.

A főnökség élére 1987 júliusában neveztek ki vezetőmérnöknek. Noha voltak nálam idősebb és tapasztaltabb mérnök kollégák is, de ők nem vállalták, mert nem volt vezetői rutinjuk, csak műszaki munkát végeztek. Üzemvezetőként látták, hogy szót tudok érteni az emberekkel, így eshetett rám a választás. Nem voltam párttag, hiába végeztem a Szovjetunióban, de e poszthoz már ki kellett kérjék a párt véleményét is, ahol úgy jellemeztek, hogy „politikai munkával nem foglalkozott, minden idejét a szakmának szentelte” – azért rábólintottak a kinevezésemre. Az új beosztásomban csak műszaki kérdésekkel foglalkoztam, elsősorban a fenntartási és hibaelhárítási munkákkal. Sorompófejlesztések ekkor ugyan még voltak, de nagyobb beruházások már nem. A fényeslitkei Soulavy váltóhajtóműklubnak alapító tagja vagyok. A hajtóműproblémák feltárásában részt vettem, és a területemen sikerült következetesen végigvezetni a szükséges átalakításokat. Szerettem ezt a beosztást, figyeltük a napi hibaszámot, beavatkoztunk, amikor kellett, távközlési és biztosítóberendezési fronton is.

Amikor 1993-ban kettéválasztották a biztbert és a távközlést, átszervezésre hivatkozva megszűnt a posztom, és az országban egyedüliként nem tarthattam meg a biztberes vezetőmérnöki címet (sem). Távközlési vezetőmérnök felsőfokú távközlési vizsga hiánya miatt nem lehettem, függetlenül attól, hogy végzettségem ezt lehetővé tette volna. Ennek okát informálisan abban jelölték meg, hogy a pörbölyi baleset miatt, mint vezetőt, egy időre „levesznek a térképről”. Ezt rendkívüli módon sérelmeztem, még 26 év távlatában ma is bánt egy kicsit, mert a munkámat ez esetben is a tőlem elvárható gondossággal végeztem el, amit az ügyészség sem vitatott a vizsgálat befejezése után. A súlyos pörbölyi autóbusz-baleset 1993. február 12-én történt, amikor a pörbölyi általános iskolásokat Bátaszékre szállító iskolabusz a nyékipusztai vasúti átjárónál a nem működő fénysorompó mellett ráhajtott a vasúti sínekre. A járműbe nagy sebességgel belerohant az épp késésben lévő, gyorsan haladó vonat. A szerencsétlenség során az autóbuszban 12 ember: 11 gyermek és az autóbusz

* A rovat cikkei teljes egészében az interjúalanyok véleményét tükrözik, azt a szerkesztőség változatlan formában jelenteti meg.

vezetője életét vesztette, a buszon utazó többi 18 gyermek is megsérült. A busz a nyékipusztai elágazásnál azért kanyarodott le a főútról, hogy felvegye az ottani tanyasi gyerekeket. A vasúti átjáróban az AS 926-os számú fénysorompó akkor már két hete nem működött, mivel január 29-én kilopták belőle az akkumulátorokat. A szertárban – az én akkori tudomásom szerint – nem volt már több akkumulátor, így tartalék akkumulátorok híján a szabályzatnak megfelelően kikapcsoltuk a berendezést. Később ugyan jött három csoport akkumulátor, de addigra már öt sorompóból lopták el azt. Nekem kellett eldönteni, hogy melyik három sorompóba teszem őket. A főutakon és fővonalakon üzemelő sorompókat választottam, a mellékvonali sorompó Pörbölynél nem lett prioritás. Ennek ellenére személyesen is lementem mind az öt helyszínre, az alapján, saját belátásom szerint döntöttem el a sorrendet, pedig ez már akkoriban sem volt gyakori, mások vélhetően íróasztal mellől döntöttek volna. Az állomás forgalmi naplójába e helyütt is személyesen írtam be, hogy a vonatszemélyzet értesítésével kell a vonatokat közlekedtetni. A vonat mozdonyvezetője a balesetkor az előírt sebességcsökkentést nem tartotta be, és sajnos a buszvezető is megszegte a nem működő sorompókra vonatkozó szabályokat. Megtörtént a baleset, felelőst kellett keresni. Ekkor derült ki, hogy volt még egy csoport akkumulátor a szertárban, amit az akkori igazgatóhelyettesre hivatkozással nem adtak ki. Ha azt is kivihettük volna, valószínűleg ebbe a sorompóba építettük volna be. A rendőrségi vizsgálathoz én gyűjtöttem össze az ártatlanságomat bizonyító dokumentumokat. Ezeket az ügyészség is elfogadta, így a büntetőügyből kimaradtam, de ettől függetlenül a főnökeim ezt a balesetet nekem rótták fel. Bár ez a beszélgetés a szakmai életutamról szól, itt kell megjegyeznem, hogy ez a baleset nagyon megrendített és az irányba terelt, hogy jobban odafigyeljek a szakmai előírásokra, a biztonságra. Azóta is nagyon sajnálom, hogy ez egyáltalán megtörténhetett.

Áthelyeztek a főnökség főépítés-vezetőjének, ami az addigi bérem megtartása ellenére is szakmai visszaléptetést jelentett. Az új feladat 112 ember irányítása volt a két építésvezetőségen. A dél-balatoni D55-öket az új KÖFI előkészítéseként átépítettük az új alapkapcsolás szerint, mert ahhoz már a ’80-85-ös alapkapcsolást kellett biztosítani. A régi reléket és a huzalozást újakra cseréltük, ezzel javult a berendezések megbízhatósága, valamint a sorompóépítések és átalakítások is folytatódtak. Ebben a feladatban is megtaláltam a munkám értelmét: az alkotást. Néhány év alatt nagyon megszerettem ezt a munkát. Mindig is önállóságra vágytam, amit itt megkaptam. Főnökömet a végeredmény érdekelte, és hagyott úgy dolgozni, ahogy én akartam. Közben letettem a felsőfokú távközlési vizsgát is.

Az építési részleget az egységjavító és áramellátó csoporttal együtt 1994-ban összevonták a Központi Javítóüzembe, ott szakaszmérnök lettem vezetőhelyettesként, majd főnököm távozásakor, 1996 szeptemberétől vezető. Vonalkábelt fektettünk, sorompókat építettünk, nagyjavítottunk (komplett állványcseréket végeztünk). Még volt önálló hajtóműjavításunk is a fényeslitkei technológiával (e műhely ma is megvan, de már csak egy ember ért hozzá).

2005-ben az akkor létrehozott Karbantartási alosztályon lettem üzemeltetési mérnök. Ezzel nemcsak az iroda változott, de a Központi Javítóüzem irányításán kívül megkaptam a dél-balatoni három szakasz felügyeletét – a többi 10-et másik két kolléga vitte. Törekedtem rá, hogy a KÖFI létesítésénél szerzett tapasztalataimat kamatoztathassam. Az építős csapat annyira ütőképes volt, hogy kirendeltek bennünket Drégelypalánkra, 14 napra építeni egy érdi (MAS) típusú sorompót. Addigra ebből nálunk már elég sok volt, mind mi építettük, volt bőven tapasztalatunk. Két hét alatt meg tudtuk csinálni nulláról kezdve, és belefértünk a 14 napba úgy, hogy nem kellett a pesti kollégák segítségét kérni. Ez a teljesítmény munkatársaim szakmai hozzáértését bizonyította, amire ma is büszke vagyok. Ma egy ekkora volumenű munkához már nem lenne elegendő emberünk. 2007 áprilisától a Karbantartási és Üzemeltetési Alosztályokból összevont biztosítóberendezési alosztály lett, ahol a Központi Javítóüzem vezetőmérnöke lettem, vagyis dolgoztam, ahogy addig, de már nem feleltem karbantartó szakaszokért.

2009 decemberében biztber alosztályvezető, azaz – a későbbi terminus szerint – főnökségvezető lettem. Ezt a beosztást pályázat útján kaptam meg. E munkakörben elsősorban humán kihívásokkal szembesültem. Azt a célt tűztem ki, hogy megszűnjön a „vizsgálja ki, büntesse meg és a mértékét jelentse” gyakorlat, és helyette képzés, továbbképzés és mentorálás legyen. Ez persze nem jelentette azt, hogy szükség esetén nem éltem főnöki hatáskörömmel. A fiatal mérnököket ösztönöztem a gyakorlati tapasztalatszerzésre, hogy legyen megfelelő szaktudásuk, tekintélyük. Mérnöki munkaerőhiányunk csak rövid időközökre volt. A feladatokra, a területi elérhetőségekre figyelve, és az új Pécs-Pusztaszabolcs KÖFI-re tekintettel, a mérnöki helyek számát bővíteni is tudtam: kettővel több szakaszmérnöki posztot sikerült engedélyeztetnem. Sajnos a kötelező (passzív) létszámcsökkenést (a létszámstopot) csak az építési kapacitás rovására tudtam megoldani, aminek következtében egyre több idegen kivitelező jelent meg a területen. Helyi műszerészhiány mindig volt, de valami úton-módon ezt mindig megoldottuk a kollégáimmal, ami közös érdem. Nagy hiány az engedélyezett létszámhoz képest sosem volt. Az más kérdés, hogy az engedélyezett létszám véleményem szerint jelentősen alul van tervezve, lényegesen több emberre lenne szükség. Számos régi berendezésünk van, de ezzel párhuzamosan az újak száma is egyre bővült, elsősorban a sorompóké. A nagygépes karbantartások bevezetésével – amikhez négy–hat fő kellene felügyeletnek – és a vezetékeink le- és felszereléséhez nagyon nehéz biztosítani a szükséges létszámot a karbantartási munkák elvégzése mellett.

Sokszor minket, pécsi biztbereseket elég vaskalaposnak tartanak. Tény, meglehetősen szabálykövetők vagyunk, és sok esetben az élet ezt a szemléletet igazolta is. Első a biztonság! 1981 óta folyamatosan küzdünk a fővizsgák során a kábelek átméréséért. Ezt a feladatot még én kaptam meg az akkori főnöktől, és ezt azóta is sikerült napirenden tartani, és a fiatal kollégákkal a szükségességét elfogadtatni. Különböző érvek és ellenérvek hangzottak el erről, de ha van lehetőség, mi átmérjük a kábeleket. Volt már olyan, hogy az átmérés során derült ki, hogy a működő berendezést azonnal javítani kell. Ismerjük a jelszót, hogy „első a forgalom, a vonatnak menni kell”, de mi arra „szerződtünk”, az a feladatunk, hogy a vonatok biztonságos menetét biztosítsuk, ehhez azonban vannak olyan dolgok, amiket nem szabad figyelmen kívül hagyni. Érteni kell a szakmához, és kell egy adag jó értelemben vett csibészség/találékonyság is, de pontosan kell tudni, mi az, ami ideiglenesen még megengedhető. Ehhez megalapozott tudás és szakmai alázat szükséges.

Le lehet dolgozni a vasúton 30, 40, 50 évet, de ha hagyunk magunk után valamit,

ami a vasutat jobbá teszi/teheti, az engem jó érzéssel tölt el. Mindig kerestem a kihívásokat, és azok rendszerint meg is találtak engem, én pedig igyekeztem megfelelni. Az új állomási csereberendezések akár 30 évig is üzemelni fognak, tehát bőven túlélnek engem. Nem volt értelmetlen itt dolgoznom 40 évet. Ebben a szemléletben, úgy látom, sikerült partnerré tenni a kollégáimat is. Bármelyik műszerészhez a mai napig oda tudok menni, kérhetek tőlük, megértem őket, elfogadják a tanácsaimat. Egy jól kialakított személyi kapcsolatrendszer sokat lendít a dolgokon. Pedig a saját kivitelezési munkákra már két tucat emberünk sincs, mégis ők huzalozták az új D55 berendezésünket. Ez még mindig egy kifejezetten agilis, motiválható gárda. Az alkotásra mindig kell, hogy legyen idő és kapacitás! Felemelő érzés, amikor azt mondhatom, lám ezt én csináltam, vagy részt vettem benne. És ezzel eljutottam a jelenig.

Szeptemberben Zalaszentjakab állomás D55-ös berendezését egy másikra cseréljük, másfél–kétéves előkészítés után. Erre a jelenlegi berendezés elavultsága miatt van szükség, és mert nem tud minden KÖFI kapcsolást. Például lecsukja a sorompót már a jelzőkezeléskor, nem csak a vonat érkezésekor. Így a Balatonszentgyörgy és Nagykanizsa közötti állomásokat eddig „csak” távkezelték, ami nem teljes értékű megoldás. Két éve Sávolyt már lecseréltük, a maradék kettőre a következő években (2021-ben és 2023-ban) kerülhet sor. Ezt gyakorlatilag a fenntartási keretből csináljuk meg, élettartamnövelő munkaként. Első nap ideiglenes berendezést telepítünk, ami az állomásból olyan térközt csinál, ahol a forgalmista látja el a foglaltságérzékelést. Hozzáalakítjuk a térközöket, majd szétszedjük négy nap alatt a régi berendezést, betesszük az előre huzalozott állványokat, melyek kábelekkel összedughatók, végül élesztjük a külteret. A 30. napon elbontjuk az ideiglenes berendezést, és éles üzembe kapcsoljuk az újat. További néhány hét után a KÖFI-re is véglegesen kapcsolható a berendezés.

Ez egy nagyon szép mérnöki feladat, mely egy lehetséges válasz az élettartamkihívásra a D55 esetében. Ehhez komplett tervet kellett létrehoznunk, valamint elkészítettük a piramisokat kiváltó csatlakozók és a KÖFI új illesztési rajzait is. A feladat motiválta a mérnök kollégáimat is.

Úgy gondoltam, hogy főnökként fogom ezt a munkát végigvinni a négy állomáson, de nem így alakult: 2018. december 10-ig voltam főnökségvezető, ezt követően egy megegyezés részeként kerültem fel az igazgatóságra, majd transzplantációs műtétem miatt kiesett közel fél év a munkából. Most a feladatom a biztberrel kapcsolatos műszaki elvi ügyek vitele, engedélyezések, jóváhagyások, valamint a felmerülő problémák megoldása közösen a főnökséggel. Áramkörelemzés, KÖFI létesítésében részvétel, koordináció. Az egészségem szempontjából jó, hogy így alakult, még ha a hatásköröm csökkent is. Most az az új kihívás, hogy meg kell szoknom, hogy már nem én mikromenedzselem a folyamatokat. Az ezzel kapcsolatos tapasztalataimat és gyakorlatomat azonban szívesen átadom a jelenlegi vezetésnek.

Mit mondhatnék a végére? Szívesen oktatok. Remélem, erre a továbbiakban is lesz módom. És talán néhány nevet sorrendiség nélkül, akik hozzájárultak ahhoz, hogy megszeressem és magaménak érezzem a BIZTOSÍTÓBERENDEZÉSI szakmát (nagybetűvel): Végh György, Bíró István, Gyimesi József, Molnár Róbert, Nagyné Ibolya, Kalangyáné Marika, Hőgye tanár úr és András, Feiszt Jakab, Rétlaki Győző és persze még sokan mások.

Köszönöm a beszélgetést és a lehetőséget a bemutatkozásra.

Andó Gergely

SZAKMAI PARTNEREINK

AXON 6M Kft., Budapest

Bi-Logik Kft., Budapest

CERTUNIV Kft., Budapest

GTKB Kft., Budapest

MES Kft., Budapest

Műszer Automatika Kft., Budaörs

PowerQuattro Zrt., Budapest

PROLAN Zrt., Budakalász

RAIL SAFE Kft., Budapest

R-KORD Kft., Felcsút

SAFE-TERV Kft., Dunaharaszti

TBÉSZ Zrt., Budapest

TERMINI-RAIL Kft., Budaörs

Thales Rail Signalling Solutions Kft., Budapest

Tran-SYS Kft., Budapest

Vasútvill Kft., Budapest

Attila, ugye nem mondod, hogy ez igaz…

Ugye nem mondod, hogy megint kevesebben vagyunk egy laza, mégis felelősségtudó, szakmánk minden részét ismerő, de a részletekben mégsem elvesző, éles eszű, de sosem okoskodó, jó szívét és jóindulatát ugyan álarc mögé rejteni próbáló – hát, ez utóbbi, Barátom, nem sikerült – biztberessel… .

Ugye nem mondod, hogy nem röhögünk már együtt hátragurulva székeinken, előre betervezve ezért a Főnöktől egy letolást… ugye nem mondod, hogy többé nem írunk együtt verset egy Öreg Fater nyugdíjas búcsúztatójára… ugye nem mondod, hogy nem szeretnéd már levágni a bringatúra hosszát felére-harmadára… ugye nem mondod, hogy nem váltjuk valóra az ígéretünket, ha egyszer kapunk egy órát a Könyvesen, akkor… ugye nem mondod, hogy nem hívhatlak meg még egy sós pisztáciára Szigligeten… ugye nem mondod, hogy nem sóhajtasz fel olyan balpartos módra: „…na és a váltók…” ugye nem mondod, hogy nem nevetünk együtt a rózsaszíningeseken, akik nagyon fontosnak hiszik magukat… ugye nem mondod, hogy nem veszed elő a kistérképet, amikor a légvárépítés századik fejezete is elkezdődik… ugye nem mondod, hogy nem hívsz már fel, elindulva Sátoraljaújhelyről, hogy aztán nagyjából Gödöllőnél tegyük le a telefont… ugye nem mondod, el kell magyaráznom, mi az értetlenkedés, a hasbeszélés, a „Mindenholottlévő”, a „sajtotaztneeeem”, ki a Kövér Ellenőr a Thomasból, és mi a feltétele, hogy az Aggódó Biztberesek Társaságának tagja lehessen valaki… ugye nem mondod, hogy soha nem utazik már együtt a Nyugati felé a szenzációs négyes… ugye nem mondod, hogy nem káromkodunk együtt egy jóízűt, amikor a szakértelem megint csúcsra jár… ugye nem mondod, hogy nem kérdezel vissza: „Öcsi, te teljesen hülye vagy…?”, amikor azt kérdem, evezőt vagy motort hozzak-e a csónakhoz… ugye nem mondod, nem igaz az a kijelentés, hogy egy jóváhagyáshoz nem elég egy golyóstoll és tíz perc… ugye nem mondod, hogy nem invitálhatlak el még egy kortárs drámára a váci színházba… ugye nem mondod, hogy nem nevezel be a Szent György-hegyi bortúránkra, ahol viszont a kutya csak másfél kiló… Ugye nem mondod, hogy nem ülünk le az Árkádban a Tchibóba, hogy a legfontosabb dolgaimban – persze, nem betartható – tanácsot adj nekem… (Te sem tartottad volna be…)

Ugye nem mondod, hogy ne szervezzünk Neked meglepetéspartit az ötvenedikre…

Attila, ugye nem mondod, hogy ezentúl a Te lakkcipőd nélkül indulunk Lakkcipő-túrára és nem kérsz már kávét a presszóslánytól cukor nélkül, „… csak keserűen, mint az élet…” Na nem, ilyet nem tehetsz velünk, ez nem Te vagy…

(T. P.)

Folyóiratunk szerzői

Hajdú Richárd
Az Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Karán szerzett mérnök informatikus mesterdiplomát. Az alapképzés elvégzése után a Dunántúli Kft-nél dolgozott, kifejezetten Siófok állomás Dominó 70 típusú biztosítóberendezésének bővítésén. Később a TEB Központ, jelenlegi nevén a MÁV Zrt. Technológiai Rendszerüzemeltetési Igazgatóság biztosítóberendezési szakértő munkatársa lett, ahol kifejezetten a jelfogófüggéses biztosítóberendezések vizsgálatával, hibáinak elemzésével és elhárításával, illetve tervezésével (pl. Hűvösvölgy D70 és Mezőfalva-elágazás D55) foglalkozik.

Csoma András
Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar Erősáramú szakán 1978-ban szerezte meg villamosmérnöki oklevelét majd a MÁV-nál helyezkedett el. 1983-tól a MÁV Miskolci Igazgatóságba került, ahol felsővezetéki, alállomási berendezések létesítésére, fejlesztésére, üzemeltetési fenntartási munkáinak szervezésére kiterjedő munkaköröket látott el. Munkája mellett a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen Gépész Gazdaságmérnöki végzettséget is szerzett. Ugyanitt öt éven át a Villamosságtan tanszéken oktatói tevékenységet folytatott. Az Erősáramú szakterület képviseletében tagja volt a MÁV műszaki tanácsának. Megalakulása óta a Magyar Mérnöki Kamara tagja, bejegyzett vezető tervezője és szakértője, a Magyar Mérnöki Kamara Vasúti Szakosztály elnökségi tagja, a Felsővezetéki Szakkollégium titkára. A tevékenységének elismeréseként több kitüntetésben részesült, többek között a MÁV a „Vasút szolgálatáért" Bronz és Ezüst fokozatainak adományozásával, a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozata Csány László díj illetve a Magyar Út- és Vasútügyi Társaság Aranymérföldkő díj adományozásával ismerte el tevékenységét. *Elérhetősége:* 3525 Miskolc Major u. 16. Mobil: 06 (30) 973-4387, *e-mail: csomaa@upcmail.hu*

Chlumetzky Tibor
1961-ben született Gödöllőn. Felsőfokú tanulmányait a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola villamosmérnöki karán, erősáramú villamos gépek és készülékek szakán végezte Budapesten. Villamosmérnök Bsc diplomáját 1982-ben szerezte meg. 1982-től 1985-ig villamos gépek gyártástervezőjeként dolgozott az Ipari Műszergyárban, Ikladon. 1985-től 2005-ig a MÁV Zrt.-nél, felsővezetékes és alállomási szakterületen mérnök gyakornok, művezető, részlegvezető, főmérnök beosztásokban dolgozott Hatvanban. 2005-től 2007-ig a Vasútvill Kft. felsővezeték-üzemeltetési vezetője volt. 2007-től 2011-ig a Vasútvill Kft. építési régióvezetőjeként dolgozott. 2011-től – jelenleg is – a Vasútvill Kft. termelési főmérnöke. Szakterülete a villamos felsővezeték, a vontatási transzformátorállomások, vasúti térvilágítási rendszerek, villamos váltófűtések, villamos előfűtő telepek.

Tóth Ágnes
2010-ben szerzett diplomát a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karán. Az egyetem elvégzése után a Közgép Zrt.-nél helyezkedett el. Kezdetben munkahelyi mérnökként, később építésvezetőként vasút-korszerűsítési projektekben tevékenykedett, vasúti pálya és a hozzá tartozó építmények rekonstrukciójának vonatkozásában. 2015-től a Dunántúli Kft., 2016 végétől pedig az R-Kord Kft. színeiben biztosítóberendezés szakterületen projektvezetőként dolgozott. 2018 májusától a Vasútvill Kft. projektvezetője, ahol a Mezőzombor–Sátoraljaújhely villamosítás projekt feladatait látta el. *Elérhetőség: toth.agnes@vasutvill.hu*

Dr. Fenyves László
A Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karán 1979-ben okleveles közlekedésmérnöki diplomát szerzett, majd ugyanezen évtől Budapest-Ferencváros állomáson kezdett dolgozni. 1983-tól a MÁV Vezérigazgatóság Forgalmi Szakosztályán, illetve jogutód szervezeteiben végzett szakértői, illetve vezetői feladatokat. 1985-ben a BME Közlekedésmérnöki Karán egyetemi doktori fokozatott szerzett. A 80-as évek második felétől a forgalmi informatika alkalmazásának kiterjesztésén dolgozott. Többek között a MÁV áruszállítási információs rendszerének (SZIR) funkcionális projektvezetője volt, részt vett a központosított elektronikus utastájékoztatás bevezetésében, részt vett a FOR projektben. *Elérhetőségek:* + 36 (30) 951-7572, *e-mail: fenyvesl@t-online.hu*

Gergely István
1990-ben a Műegyetem Villamosmérnöki Karán diplomázott, Híradástechnika szakon, mikrohullámú technikából. Régóta dolgozik a Műszer Automatika Kft.-nél. Fejlesztett digitális, analóg és teljesítményelektronikai szerkezeteket. Volt minőségügyes. Komplex bel- és külföldi tenderekben vett részt. Egy idő óta van biztonságreleváns elektronika, megbízhatóság-tervezés, biztonságigazolás, biztonságirányítás. Szeret molyolni, számolgatni. A komplex problémák optimalizálását élvezi. Sok doksit ír, és szabványkodik. Mindig van megoldás.

Vajda Milán
A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen végzett villamosenergia-rendszerek főszakirányon, villamosenergetikai-menedzsment mellékszakirányon. 2011 őszén érkezett a MÁV Zrt.-hez erősáramú szakterületre, ahol azóta kis- és középfeszültségű területen dolgozik, de számos más erősáramú mérésben is tevékenyen részt vesz. A különböző berendezésekhez kapcsolódó informatikai alkalmazások rendszerintegrációs kérdései, vagyongazdálkodás műszaki vonatkozásai, a smart metering és az intelligens rendszerek is foglalkoztatják. Erősáramú Berendezések Felülvizsgálója, Érintésvédelmi Felülvizsgáló és Villámvédelmi Szabványossági Felülvizsgáló szakképesítéssel rendelkezik. Jelenleg az Óbudai Egyetem KVK Világítási Szakmérnök PhD képzés hallgatója.

A Vasúti VezetékVilág következő száma 2019. decemberben jelenik meg.

A rendezvény fővédnöke:

Mosóczi László

közlekedéspolitikáért felelős államtitkár,
Innovációs és Technológiai Minisztérium

INNORAIL 2019

2019. november 12-14. között immár 4. alkalommal kerül megrendezésre az

INNORAIL vasútszakmai konferencia

Hagyomány és haladás – a digitális kor vasútja

Helyszín: Aquaworld Resort Hotel, Budapest

Várjuk szeretettel!

Bővebb információért és kedvezményes regisztrálási lehetőségért keresse fel honlapunkat:

www.innorail2019.hu

Intelligens közlekedésirányítási rendszerek
THALES A MEGOLDÁS

A Thales által kínált korszerű biztosítóberendezési, kommunikációs és hálózatfelügyeleti rendszerek segítségével még többet hozhat ki infrastruktúrájából. Világszerte piacvezető vállalatként, számos referenciával rendelkező fővonali, elővárosi és városi közlekedési megoldásaival a Thales rendszerei hatékony és költségkímélő üzemeltetést tesznek lehetővé. Ez az infrastruktúra-üzemeltetőknek és a közlekedési vállalatoknak versenyelőnyt jelent, miközben az utasok a legmagasabb fokú biztonságot élvezhetik. Több mint 100 közlekedési partnerünkkel közösen megvalósított, komplex projektekben bizonyított megoldásainkkal, világszerte 6 000 felkészült szakemberünk lendítheti mozgásba az Ön következő projektjét.

www.thalesgroup.com

THALES