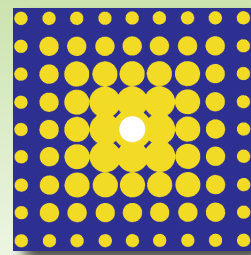


VASÚTI / VEZETÉKVILÁG

2022/3



**Thales RaiLED
optika**

**Városi villamosvasúti
visszatáplálás**

**Vasúti távközlési
jövőkép**



CARGO
Közlekedési Kft.

TÖBB MINT 20 ÉVE

ÉRTÉKET SZÁLLÍTUNK

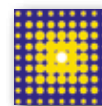
PIACVEZETŐ KÖZLEKEDÉSI KIADÓKÉNT



Szaklapjaink megrendelhetőek
a kozlekedesvilag.hu/elofizetes
oldalon.

Tartalom • Inhalt • Contents

Bodon Gábor Csak egy szóra...	2
Csuti Péter, Pálinkás Gábor RaiLED térközi alkalmazása <i>Application of RaiLED in block signals</i> <i>Anwendung der RaiLED in Blocksignalen</i>	3
Hankó Ákos, Vaskó Gábor ALTPRO BO23 tengelyszámlálós sorompók a 13. sz. vasútvonalon <i>New level crossing systems with AltPro BO23</i> <i>Neue BÜ-Anlagen mit AltPro BO23</i>	6
Vajda Szabolcs Visszatáplálásra képes villamos járművek infrastruktúrára gyakorolt hatása <i>The impact of regenerative electric vehicles on the infrastructure</i> <i>Die Auswirkungen regenerativer Elektrofahrzeuge auf die Infrastruktur</i>	10
Pete Gábor A vasúti távközlési jövőkép fenntarthatóságának vizsgálata (1. rész)	16
Oláh Gábor TB. 1. Utasítás 130. sz. pontja szerint... <i>Periodical (main) review of signalling systems</i> <i>Periodische (Haupt-) Prüfung der Stellwerke</i>	21
Kövári Mátyás Informatikai alapokon kialakított biztosítóberendezési struktúrák	26
BEMUTATKOZIK...	32
FOLYÓIRATUNK SZERZŐI	36



Weboldal:

www.kozlekedesvilag.hu

Címlapfotó:

Kiskorpádi napkelte
(Fotó: Farkas Balázs)

Kiadja:

CARGO Közlekedési Kft.

Felelős kiadó:

Machos Ferenc
ügyvezető igazgató

Szerkesztőbizottság:

Csikós Péter
Csoma András
Galló János
Gelányi Gyula
Dr. Héray Tibor
Dr. Hrivnák István
Molnár Károly
Németh Gábor
Pálmai Ödön
Pete Gábor
Dr. Rácz Gábor
Dr. Tarnai Géza

Főszerkesztő:

Kirilly Kálmán

Felelős szerkesztő:

Tóth Péter

**Német összefoglalók
fordítása és lektorálása:**
Ihász Jácint, Takács Károly

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

103. megjelenés

A lap korábbi számai digitális
formában a kozlekedesvilag.hu
oldalon tekinthetők meg.



Bodon Gábor
VDSZSZ Szolidaritás, TEB tagozatvezető

Csak egy szóra...*

Közel két éve egy EU által támogatott projekt keretében megkérdeztük kollégáinkat, hogy szerintük mennyi időbe telik, mire egyvégzett – tehát a megfelelő szakmai alapot elsajátító, karbantartásra vagy hibaelhárításra felelősséggel(!) kiküldhető – szakemberről „használható” vasúti távközlési, erősáramú vagy biztberes műszerész, illetve mérnök lesz. Ne feledjük – és örülnénk, ha azt látnánk, ezt a leginkább az ezért általánosan felelős (...?) TEB szakmai vezetés sem feleli –, hogy a nem kellő mélységű tudással rendelkező, az elvártnál felkészületlenebb, vagy a komoly tudású, csak a sokadik készenlét után hullafaradt műszerész az adott helyzetben – ott, prompt – vállal felelősséget a hiba elhárításáért... Azaz azt oly módon végzi el, hogy azzal a biztonságot nem veszélyezteti. Csak néhány példa: egy távközlési műszerész nem hagy ott redundancia-képtelen adatkommunikációt, egy erősáramú kolléga nem hagy ott életvédelmi szempontból veszélyes földelést, a biztberesek hibázási lehetőségeiről pedig ne is beszéljünk...

A felmérés reprezentatívnak mondható, a kérdésre sokan és megfelelő szakmai összetételben válaszoltak. Az eredmény nem okozott meglepetést, és komoly szórást sem mutatott: a válaszadók szerint ehhez hat–nyolc évre van szükség. Persze, a szükséges gyakorlati betanulási idő személyenként eltéréseket mutathat, hiszen nem vagyunk egyformák, de ezt a hat–nyolc évet valószínű és reálisnak vélem.

A szakmának és a támogató szakágaknak (HR) ebben kell gondolkodnia, ennyivel kell előre tervezni a szakmai utánpótlást. És hol tartunk most?

Gyakorlatilag az állami képzések hasonló szakmákban elérhetőek, innen-onnan sikerül is új munkavállalókat felvenni, azonban a képzések minősége eltérő; ezt tapasztaljuk a mindennapokban.

Az újonnan felvett távközlő, erősáramú vagy biztberes gyakornokot elindítjuk képzési rendszerünk rögzös útján, elsősorban a forgalmi képzésen. Nem titkoltam soha a véleményemet a szakágat érintő forgalmi vizsgáztatásról. 2018-ban indítottunk is egy „projektet” másokkal közösen a forgalmi vizsgáztatás reformja érdekében: készítettünk egy tervezetet, hogy mi lehet az a forgalmi tudásanyag, amit kollégáink a munkavégzésük során hasznosítani tudnak, illetve kihagytunk *nem kevés anyagot*, amiről – természetesen szakmailag alátámasztva – azt

gondoltuk, hogy szükségtelen. Mindent megtettünk a forgalmi vizsga valódi reformjának gyorsítása érdekében, leveleztünk az akkori államtitkárral (aki korábban biztberes volt), vasúti vezetőkkal, és egy idő után már joggal gondoltuk, hogy erőfeszítéseink eredménye nem marad el: az akkori humánvezető azt nyilatkozta a MÁV hivatalos lapjában, hogy eljön a várt pillanat, a reform célba ér, a TEB-munkakörök kikerülnek a hatósági forgalmi vizsgakötelezettség alól.

Telt-múlt az idő, de nem hirdették ki a rendelet módosítását; erre 2021 őszén került csak sor, de akkor sem az elvártaknak megfelelően. Gyakorlatilag változatlanul maradt a vizsgakötelezettség, sőt, egyes főnökségek (illetve vezetők) „pápábbak akartak lenni a pápánál”, és meghatározták, hogy például a hatósági vizsgakötelezettség hatálya alól kikerült biztber lakatos is vizsgázzon csak le a rendelet elvárásaitól eltérően. No, bravó, ahogy ezt egy híres politikai közszereplő mondta a XIX. század vége felé.

Folytathatnám a forgalmi oktatás és vizsgáztatás történelmét, de nem teszem: érdemben most sem más az aktuális „bajság”. Bár az ún. vasútvállalati vizsgaanyag csökkent, de munkaköreink nagy része sajnos maradt a hatósági vizsgakötelezettség fenyegető pallosa alatt.

És azt is vizsgáljuk meg, hogy kikről van szó: távközlő, erősáramú és biztberes kollégákról beszélünk, azaz arról a szakmáról, ahol a jelenlegi létszámihiány a napi működést veszélyezteti, ahol hosszú évek óta nem megfelelő az utánpótlásképzés, és ahol a munkaidőn felüli rendelkezésre állás (készenlét) soha nem látott mértéket ölt. Ezen a szakterületen a fenntartás hiányossága miatti megbánsódás (és az ennek következtében kialakuló vonatkésés) egyre aggasztóbb: ők azok, akik esetében a MÁV, mint munkáltató, nem hajlandó kidolgozni a TEB-életpályamodellt, holott ez a – munkáltató által is aláírt – 2020. évi bértmegállapodásban szerepel. A munkáltató nem veszi figyelembe a többlettudást, miközben a munkaerő-gazdálkodás csak a bértömeget véli üdvözítő megoldásnak.

Még hosszasan sorolhatnám a szakma gondjait, de kérdezem: ki alatt vágjuk a fát...? Jó lenne, ha látnánk, és nemcsak mi, hanem a vasúti infrastruktúra-kezelő szélesebb és szakmai vezetése is: ez hazardírozás, ez egyszerűen életveszélyes!

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

RaiLED térközi alkalmazása

CSUTI PÉTER, PÁLINKÁS GÁBOR

A 80a vasútvonal Rákos állomás (kiz.)–Hatvan állomás (kiz.) pálya- és biztosítóberendezési rekonstrukciós projekt keretében került bevezetésre a RaiLED 20 160 FieldTrac 6366 háziasítása a hagyományosan XJ jelfogós technikán alapuló MÁV 75 Hz-es önműködő térközbiztosító berendezéssel. A 20 W villamos teljesítményű, jelzőzőként viselkedő, hosszú élettartamú, SIL4 biztonságintegritási szinttel rendelkező és a CENELEC szabványokban foglalt iránymutatások szerint fejlesztett LED optika képes teljesen kiváltani a térközben is alkalmazott Integra rendszerű optikaházat és lencsét, a bennük található fényforrással együtt. A Thales Kft. további fejlesztéseket irányzott elő a hazai berendezésekkel való illeszthetőség és széleskörű telepíthetőség érdekében. Cikkünkben a tervezett fejlesztés előkészítését, lépéseit, nehézségeit és kihívásait mutatjuk be.

A CENELEC bizottságai által kidolgozott és kiadott MSZ EN 50126 szabvány egy kézreálló, teljesértékű útmutatót tartalmaz a fejlesztésben érintettek számára. A szabvány pontjait figyelembe véve kezdtük el a folyamatot, melynek első lépései a koncepció megalkotása, rendszermeghatározás, követelmények meghatározása, elemzése, kockázatelemzés.

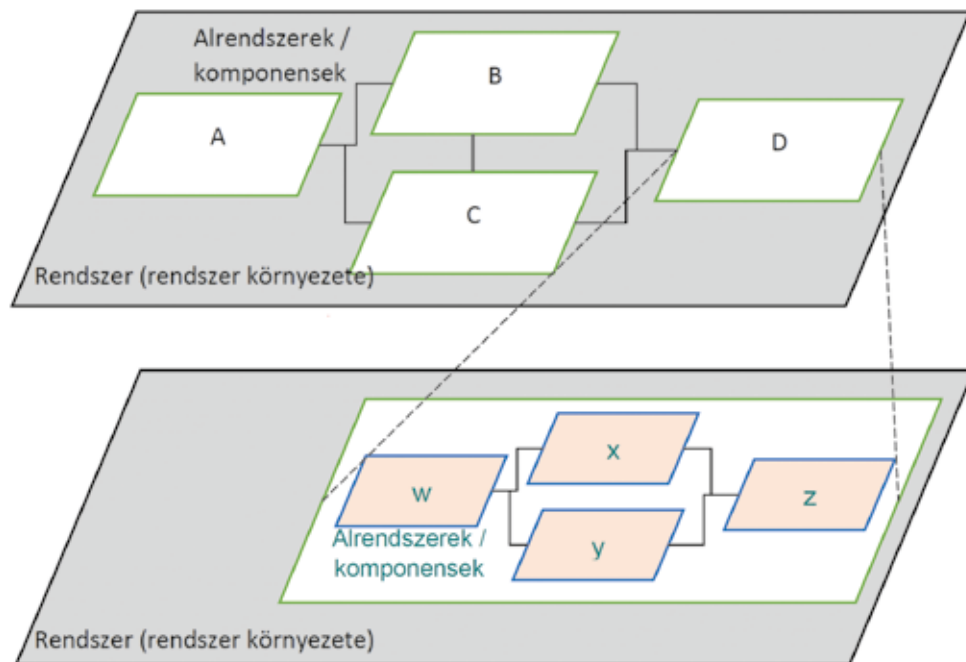
Ezen a ponton érdemes megállni és végiggondolni, hogy mit is lehet rendszernek tekinteni. A szabványban bemutatott többszintű rendszermegközelítés (Multi-level

system approach) hierarchikus felépítésben mutatja be, hogy mely szempontok szerint lehet osztályozni az egyes rendszer-elemeket, hogyan lehet a kapcsolataikat rendszerbe foglalni.

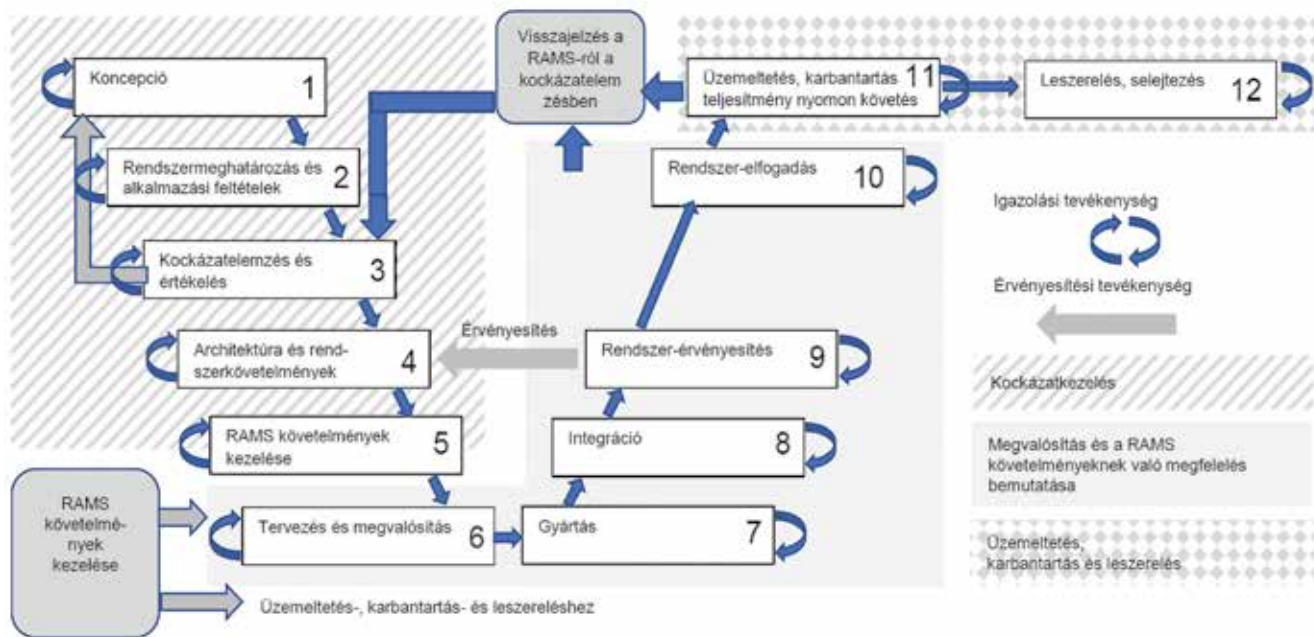
A valódi kihívást a követelmények összegyűjtése jelentette. A figyelembe veendő előírások közé tartoznak az érvényben lévő vállalati jelzési utasítás (F1), LED-es feltétfüzet(ek), kormányzati, minisztériumi rendeletek, valamint a már említett szab-

ványcsalád érvényes kiadásai, amelyek magyar szabványok. Az ezekben a dokumentumokban rögzített funkcionális követelményeken felül továbbiakat is figyelembe kell venni, például a környezeti követelményeket, hőtechnikai és szigeteléskoordinációs szempontokat.

A követelményelemzést követően szükséges a tervezett megoldást logikai egységekre, *modulokra* osztani, amelyek egymással összekötő elemeken, *interf-*



1. ábra: Többszintű rendszermegközelítés, forrás: MSZ EN 50126-1:2018 Figure 1 - Illustration of system hierarchy



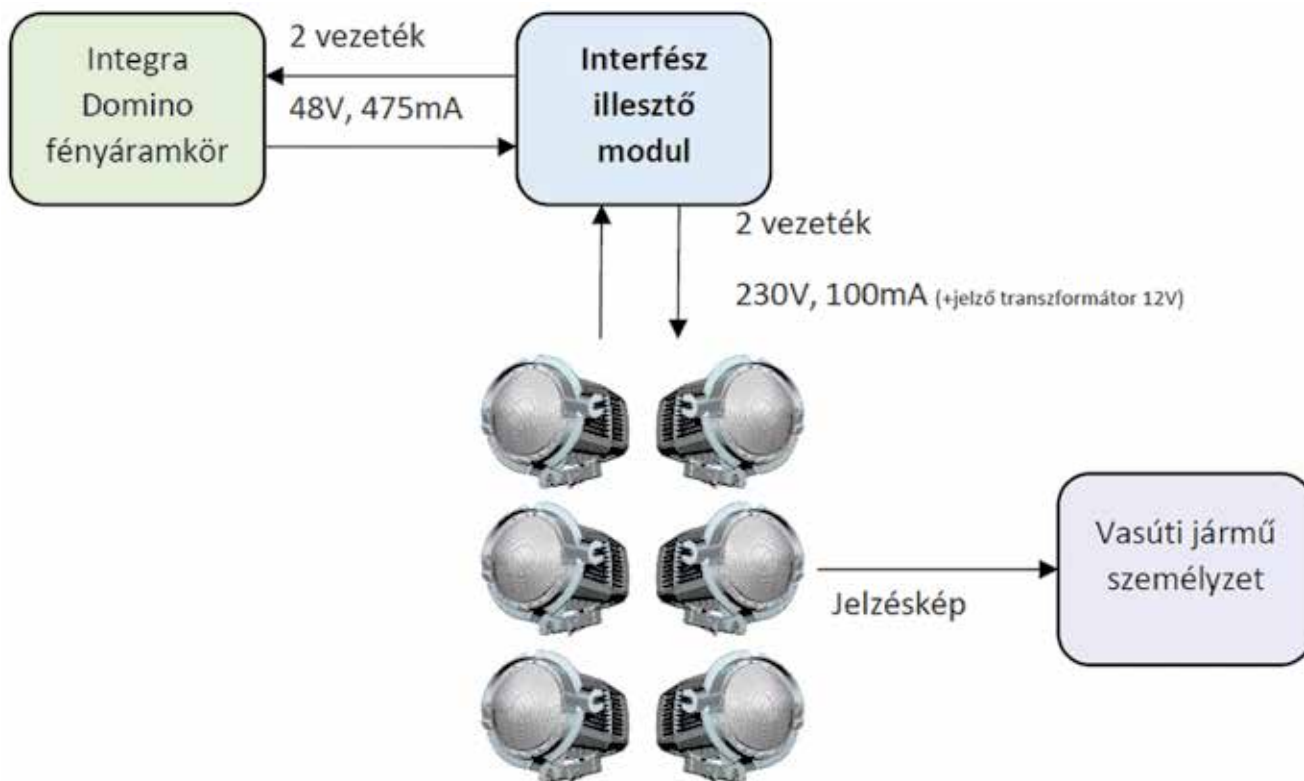
2. ábra: V-modell ábrázolása, forrás: MSZ EN 50126-1:2018

szekeken keresztül lépnek érintkezésbe. Ezen felosztásban a jelzőoptika (RaiLED fénypont, az optikai egység előlapi lencséjével együtt) mint modul és a felhasználó (mozdonyszemélyzet) mint másik modul közötti interfész a környezet, amelyen ke-

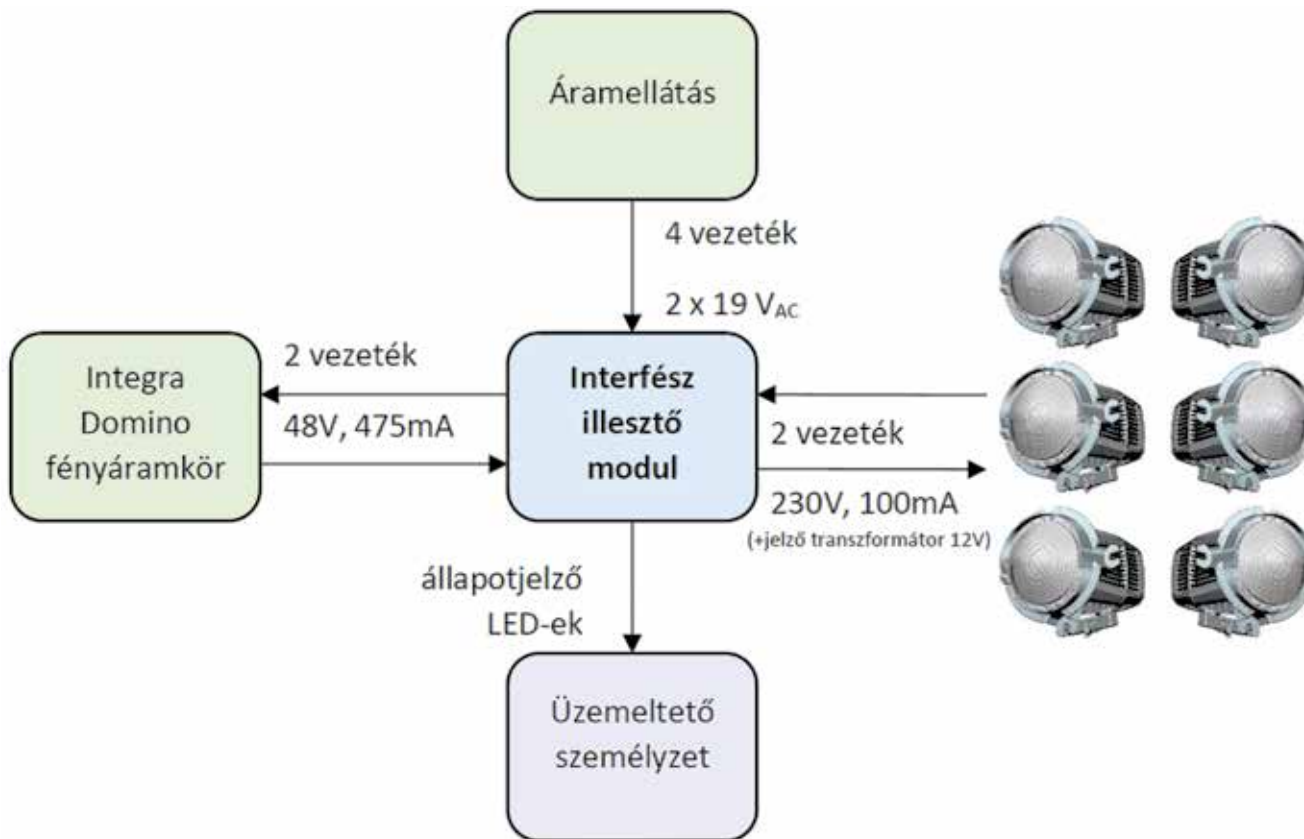
resztül megfigyelheti a jelzésadó eszköz által kibocsátott fényt, annak látható színét, időbeli folytonosságát.

Ebben a megközelítésben nyilvánvalóvá vált, hogy a Dominó rendszerű, de korábbi jelfogós logikán alapuló, soros áramérzé-

kelésű fényáramkörrel a RaiLED optika az interfészek nem-egyezősége miatt közvetlenül nem összeköthető. A RaiLED által elvárt és szolgáltatott statikus és dinamikus jellemzők nem illeszkednek bele a hagyományos 48 V névleges feszültségű, 475 mA -es



3. ábra: Interfészillesztő modul funkcionális interfészei



4. ábra: Interfészillesztő modul funkcionális, villamos és ember-gép közötti interfészei

áramerősségre tervezett fénycsövek, amelyben a vezérlő (jelző/fénypont) modul közötti kábelhurok megfelelő fizikai paramétereit egysoros ellenállás beállításával lehet a helyszínen szabályozni.

A RaiLED és a Dominó rendszerű fénycső közötti interfész illesztését olyan módon kellett kialakítani, hogy az mindkét irányba képes legyen a konverzióra, amolyan digitálisan modulált analóg-analóg átalakítóként. Könnyebbnek bizonyult a két-évesített interfészt kezelni, mint módosítani a két végen található modult, így azonban további elemek felvétele vált szükségessé. Az interfészillesztő modulnak a felettes rendszer – jelző/fénypont vezérlő egység – felé továbbra is az analóg két jelvezetéken működő, soros áramkörként kell viselkedni az alábbiakban leírt módon.

Bekapcsolás esetén a bemenetén érzékelni kell a vezérlőjelet, amire aztán az interfészillesztő másik, kimeneti oldalán ezt a vezérlést továbbítani kell, és a RaiLED által adott válaszként megjelenő információ és az interfészillesztőben elhelyezett logika alapján vissza kell jelezni a felettes rendszernek az áramkörbe való ~ 475 mA-es betérheléssel, amely a felettes rendszerben a „világító fénypont” állapotnak megfelelő állapotot idézi elő.

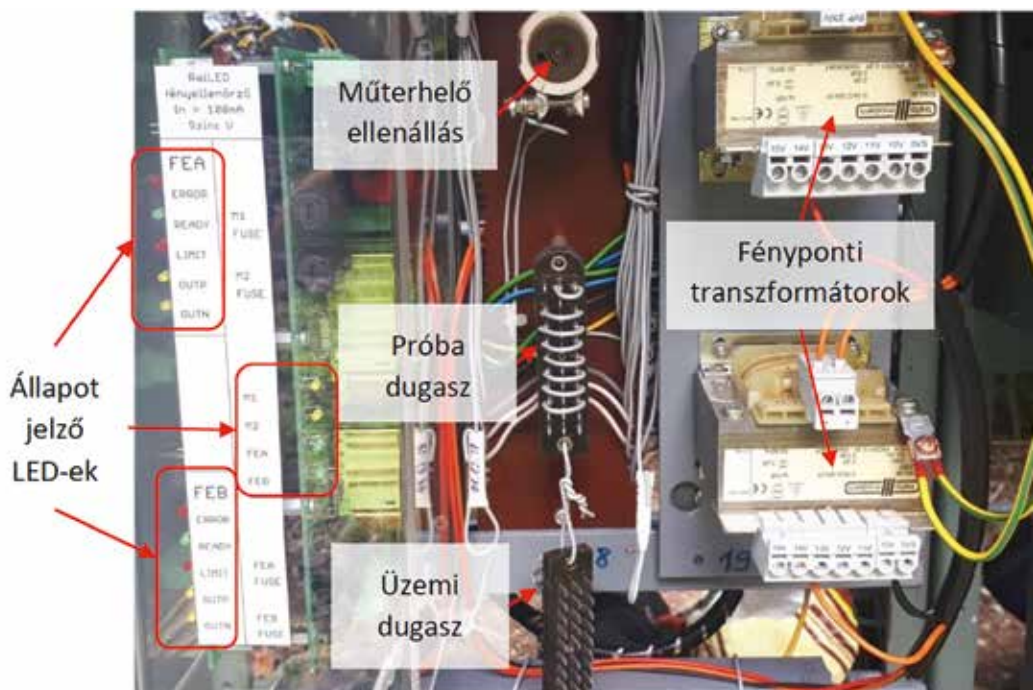
Kikapcsolás esetén ennek fordítottjára van szükség, a felettes rendszertől érkező vezérlőjel megszűnésének hatására az interfészillesztőnek a kimenetén meg kell szakítani az áramkört, annak érdekében, hogy minél hamarabb megszüntesse az előző jelzést a rendszer külső interfészén, a jelzőn.

Belátható, hogy az interfészillesztőnek a kikapcsolási eseménykor van nagyobb biztonsági szerepe, hogy a külvilág felé adott jelzést az adott fényponton ne tartsa kint abban az esetben, amikor arra vezérlési parancs (már) nem érkezik a bemenetén.

Az interfészillesztő kimenetén megjelenő hibát szükséges a felettes rendszer számára jelezni úgy, hogy bár a vezérlőjel megérkezik tőle a két jelvezetéken, de azt nem szabad megterhelni olyan módon, hogy azon csak a meghatározottnál kisebb áramerősség alakuljon ki, amit a felettes „sötét fénypont”-ként tudjon csak érzékelni. Ennek elérése érdekében elkerülhetetlen egy további interfész felvétele az interfészillesztő modul számára, mégpedig a vezérléstől független áramellátás.

A független áramellátás kialakítása során figyelemmel kellett lenni arra is, hogy az interfészillesztő modul kialakítása kétcsatornás architektúrájú, így az áramellátásnak ehhez illeszkedő módon két, egymástól galvanikusan független kivitélnek szükséges lennie.

Meghibásodás esetére is gondolni kell. Ehhez a tervezés során további környezeti



5. ábra: Tesztelés során felhasznált beépítés

követelményeket is szem előtt kell tartani, például az üzemeltető/üzemben tartásért felelős személyzet számára szükséges diagnosztizálhatósági (jelen esetben: ember-gép interfészfelület: állapot-visszajelző LED-ek) és az esetleg meghibásodott alkatrészek egyszerű kicserélhetőségére vonatkozó követelményeket. Érdemes még további környezeti feltételeket is megemlíteni, például az átviteli utat, ami jelen esetben passzív áramköri elemekből áll: vezeték, földkábel, jelzőárbóc felszálló kábele, jelző fényponti transzformátor.

Az elkészült prototípus tesztelése során feltárt hibákat javítva megszületett az első szériás készlet a modulból. Ezt helyszíni próbák céljából egy forgalomszabályozó üzemből ideiglenesen kivett hagyományos

75 Hz-es jelfeladással rendelkező MÁV térközben szerelték fel. A próbák alkalmával sikerült további környezeti követelményeket azonosítani (a fentebb említett interfész-átviteli útból), amely a leszerelést – és a térköz hagyományos izzószálas jelzőáramkörre való visszaállítását – követően egy újabb fejlesztési kört igényel.

A fejlesztési projekt jelen fázisában megállapítható, hogy még a legegyszerűbbnek ígérkező feladat – a legmondosabb odafigyelés és tervezés mellett – is tud fejlődést okozni: „a papír bármit elbírnak, a valóságot pedig le kell tesztelni” a célkörnyezetben, lehetőségekhez mérten a megengedhető leghosszabb ideig, mielőtt a sorozatgyártás és tervezett nagyszámú telepítés megkezdődik.

Application of RaiLED in block signals

After the successful implementation of the RaiLED 20 160 in Hungary, further development has been started using the LED technology to create a compatible solution for the widely spread Integra Domino based railway interlockings as an upgrade preparing to the exchange of the filament signal optics. The article provides a short summary of the first steps of the development in focus of the requirements based on long time operated system components and standards that describes the method how to evaluate and implement in a project.

Anwendung der RaiLED in Blocksignalen

Nach der erfolgreichen Implementierung des RaiLED 20 160 in Ungarn wurde mit der Weiterentwicklung der LED-Technologie begonnen, um eine kompatible Lösung für die weitverbreiteten Integra Domino-basierten Bahnstellwerke als Upgrade für den Austausch der Filament-Signaloptiken zu schaffen. Der Artikel bietet eine kurze Zusammenfassung der ersten Schritte der Entwicklung mit Fokus auf die Anforderungen basierend auf langzeitbetriebenen Systemkomponenten und Standards, um die Methode zu beschreiben, wie sie in einem Projekt zu bewerten und umzusetzen ist.

ALTPRO BO23 tengelyszámlálós sorompók a 13. sz. vasútvonalon

HANKÓ ÁKOS, VASKÓ GÁBOR

A SAFE-TERV Kft. feladatul kapta négy sorompó telepítését a 13-as számú vasútvonal Veszprémvársány–Franciavágás szakaszán, ahol a személyszállítás 2007 márciusában történt leállítása után gyakorlatilag semmilyen forgalom nem volt; az utóbbi időben a pálya járhatatlanná vált. A pápai katonai repülőtér kifutópályájának meghosszabbítása miatt Pápa és Francia- vágás állomások között a pályát kis szakaszon felszedik, így a Bakony nyers faanyagának elszállítása ellehetetlenült volna. A MÁV döntése értelmében a teherszállítást Veszprémvársány felé kell megoldani; emiatt a pályát ezen a szakaszon 32,5 kg-os sínekből gyakorlatilag újjáépítették. A vasútvonal mellékvonal, melyen speciális forgalomlebonnyítás várható: minimális, kb. 30 km/h-s sebességgel közlekedő tolatós teherforgalom.

A korábbi sorompóknak csak a nyomai voltak fellelhetőek, így új biztosítási mód határozat kiadása után új sorompókat telepítettünk. A foglaltságérzékelés megvalósítására a választás célszerűen az Altpro BO23 tengelyszámlálóra esett, mivel a tengelyszámláló bizonyítottan alkalmas arra, hogy nem UIC követelményeket kielégítő környezetben is igazoltan megfelelően működjön (ilyen alkalmasságigazolás történt a Szeged–Hódmezővásárhelyi-Népkert tram-train vonalon a nem UIC nyomkari- májú tram-train járművek megfelelő érzékelésére is).

Avasútáltalános célja sorompóberendezéssel ellátott útátjárók esetében, hogy a zárva tartási időt csökkentse. Mivel ter-

mészetesen a szabályoknak megfelelően történt a behatási pontok meghatározása, de így a kizárólagosan közlekedni tervezett tehervonatok jóval a kívánatos feletti zárvatartást fogják okozni.

A méretezés alkalmazandó menet:

$$\text{A veszélyeztetett út hossza: } l_v = \frac{l_{\text{ü}} + b_t}{\sin \alpha} + \frac{l_{\text{ü}}}{2 \operatorname{tg} \alpha}$$

$$\text{Minimális előzárási idő: } t_{\text{min}} = \frac{l_v + l_t + l_f}{v_j} + t_0$$

$$\text{Behatási távolság: } l_b = (t_{\text{rész}} + t_{\text{min}}) \cdot \frac{v_{\text{max}}}{3,6}$$

A berendezés vonatszemélyzet számára visszajelentett sorompó. Az útátjáró ellenőrző jelzőket általános fékútra kell elhelyezni, ez ebben az esetben 400 méter.

A behatási pontokat a fényjelzőktől az észlelési távolságra kell elhelyezni, ami a következő képlettel számolható:

$$L_E = \frac{v_{\text{max}}}{3,6} * 10$$

Mivel jelen esetben $l_b < L_E + L_F$, ezért a behatási távolság 567 m lett. Így 9 másodperccel tovább van csukott állapotban a sorompó, mintha állomásra volna visszajelentve. További időtöbbletet okoz, hogy a pálya tervezési sebessége 50 km/h, így a sorompó behatások is erre a sebességre kerültek meghatározásra, jelenleg viszont csak 20 km/h-val haladhatnak a vonatok. Azonban a szabályok kizárólag a fenti behatási távolság alkalmazását teszik lehetővé.

A beruházásoknál nagyon fontos tényező az ár. Ebből a szempontból fontos a tengelyszámláló berendezés ára is (ami valószínűleg az Altpro BO23 tengelyszámlálónál a legkedvezőbb), de nagy jelentősége van a telepítésnek is. Karbantartási

szempontból rendkívül előnyös a sorompók telepítése, de ennek árát mérsékli a térközszekrényes megoldás. Ehhez természetesen minden alkatrésznek alkalmasnak kell lennie ilyen telepítésre, az alkatrészek hőmérséklettűrése, IP védettsége megfelelő kell, hogy legyen.

Az Altpro BO23 nem rendelkezik olyan kivitellel, hogy a sorompó félállványban elférjen, azonban új berendezések esetében nem okoz gondot a GTKB Kft-nek sem, hogy olyan állványt készítsen, amelyekben a belsőtéri rack egy rack szekrényben elhelyezve elfér – ez egyvágányú pályán könnyen meg is valósítható.

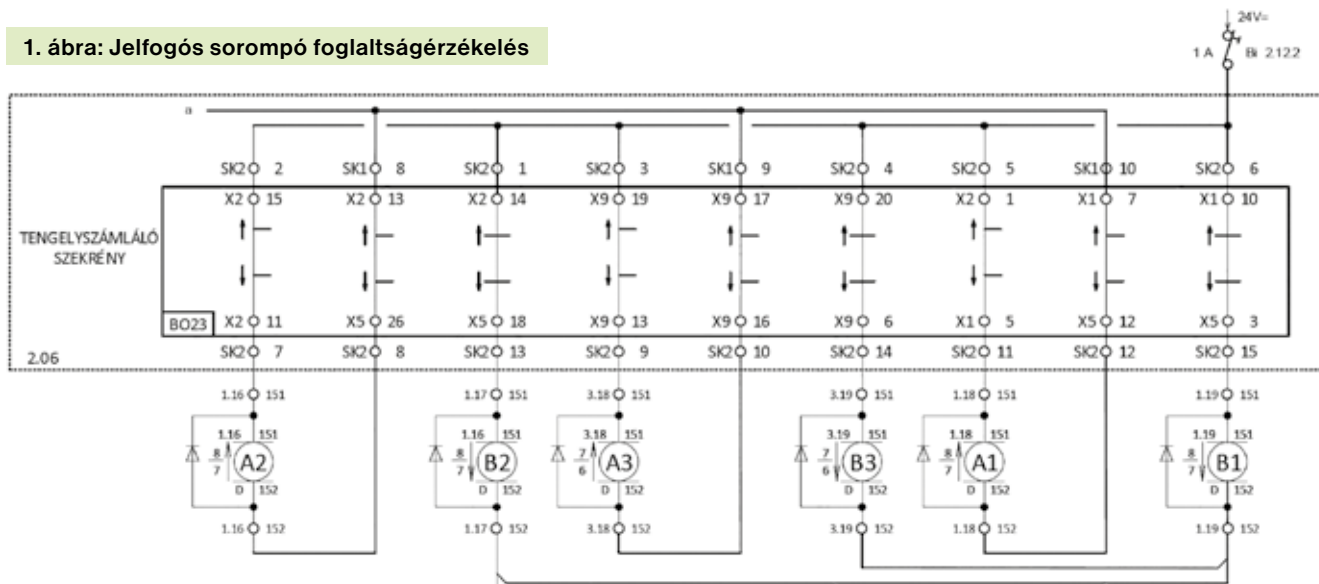
A rack szekrény két egységnyi helyet foglal el az állványon. A berendezés működéséhez szükséges lenne az SJM és SPE egységek használata, de helykimélesség miatt csak az SJM került felhasználásra. Az SPE egység jelfogói szabadkapcsolású kivitelben kerültek kiépítésre. Így az állványon van elég hely pl. a csapórúd áramkörei, további fényáramkörök, közúti jelzőlámpavezérlés, gsm visszajelentés számára.

A sorompók önálló irányérzékelésű, vonatszemélyzet részére visszajelentett sorompók. Jelenleg tengelyszámlálós új sorompóra jóváhagyott alapkapcsolással valójában csak az Altpro BO23 tengelyszámláló rendelkezik, de a vonatszemélyzetes visszajelentéshez mintakapcsolást kellett készíteni, melyet a TEB Igazgatóság hagyott jóvá.

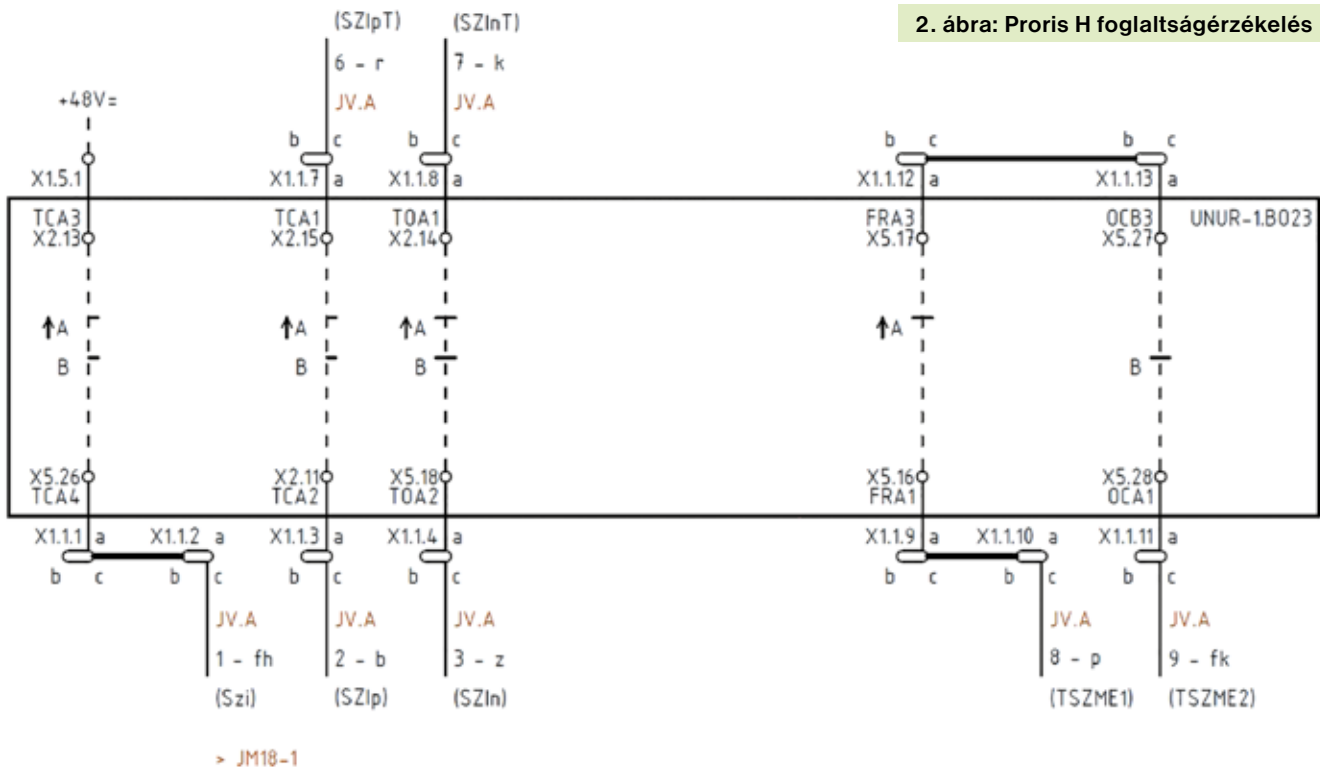
Foglaltságjelentés

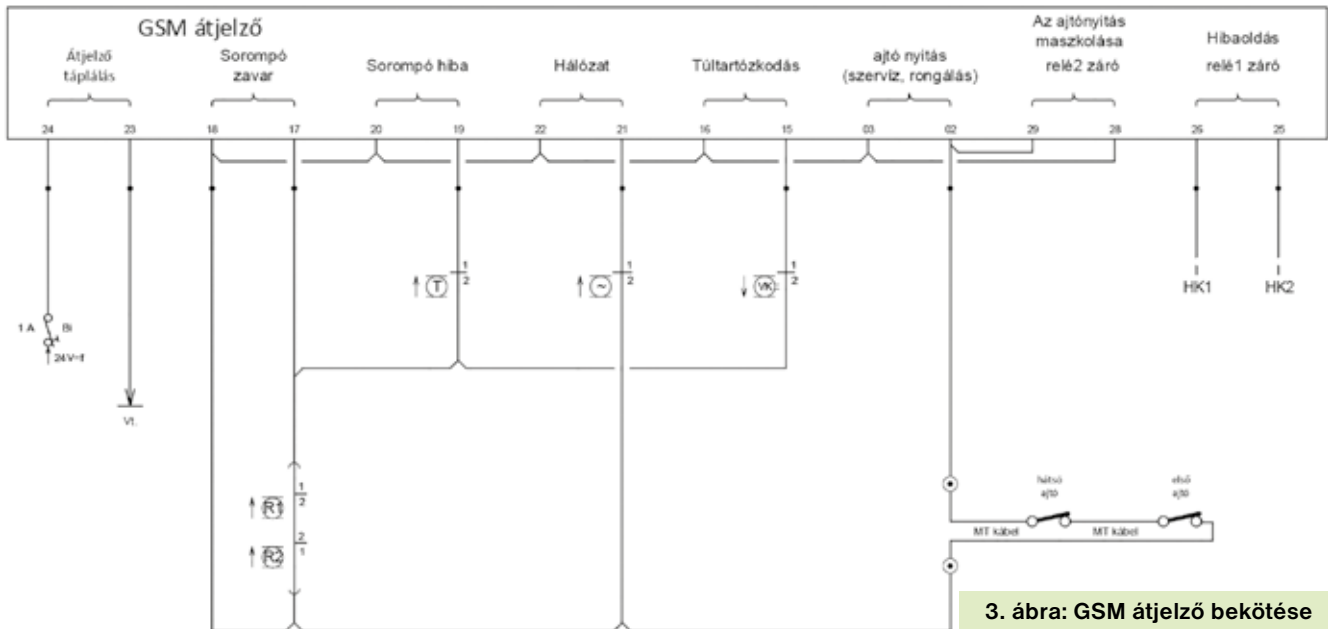
A foglaltsági információt az RE kártya adja. Egy kártya 2 szakaszt tud kezelni. A foglaltságérzékelés AB jelfogós, azaz

1. ábra: Jelfogós sorompó foglaltságérzékelés



2. ábra: Proris H foglaltságérzékelés





3. ábra: GSM átjelző bekötése

kétszarnás kialakítású. Egy szakasznak 3 állapotát különböztetjük meg:

– Szabad: TCx (Track Clear) információ. Az „A” jelfogó húz, a „B” jelfogó esik. Ezt az információt kétsarkúan adjuk. Ezt az információt váltóérintőn is ki tudjuk adni, ha elektronikus bizbernek bitváltásfigyelésre van szüksége.

– Foglalt: TOx (Track occupied) információ. A „B” jelfogó húz, „A” jelfogó esik. Ezt az információt egyszarkúan adjuk. Ezt az információt morseérintőn is ki tudjuk adni, ha elektronikus biztosítóberendezésnek bitváltásfigyelésre van szüksége.

– Zavarállapot: sem az „A”, sem a „B” jelfogó nem húz. Ez az állapot akkor lép fel, ha a szakaszban volt mínusz tengely, a szakasz közben kinullázódott, de alamba tétel nem történt. Ebből az állapotból foglalt állapotba át tud váltani, de szabad állapotba nem.

Tengelyszámláló alamba állítás

A rendszer egy közös és egy egyéni reset parancsot vár. Mindkettő megléte esetén indul el az alamba állítás. Ez történhet könnyített vagy nehezített módban, ami a rack hátulján jumperrel állítható. A módszer működése függ a betöltött software-től is. Aso-

rompóknál av011 verzió van betöltve, ennek működése: ha utolsó tengely kiszámolt volt, rögtön végrehajtódik az alamba tétel; ha az utolsó tengely beszámolt volt, akkor egy helyesen számolt menet kell. (Ellenőrizni!)

GSM távfelügyelet

Asorompókat GSM távfelügyelettel szerelték fel. Számítógépes kezelőfelülettel rendelkezik, amely az illetékes biztosítóberendezési diszpécsernél került elhelyezésre. A következő állapotokat jelenti vissza: nyitott, csukott, hiba, zavar, hálózat, túltartózkodás, ajtó nyitva. Ezenkívül lehetősé-



ge van a dispécsernek a sorompóhiba oldására is.

Az Altpro BO23 tengelyszámlálóval sikeresen meg lehetett valósítani a projektet, még egy olyan külön peremfeltétel mellett is, hogy a feladat kiadására és a sorompók üzembe helyezésére a kísérleti üzemmel, próbaüzemmel 6 hónap állt rendelkezésre, amelybe a beszerzési időket is bele kell érteni.



New level crossing systems with AltPro BO23

The resumption of traffic on line section Veszprémvarsány - Franciavágás required the installation of four new level crossings. Due to the superstructure characteristics of the line, use of the AltPro BO23 axle counter was particularly appropriate. The author describes the details and advantages of the design and construction.

Neue BÜ-Anlagen mit AltPro BO23

Die Wiederaufnahme des Verkehrs auf der Linie Veszprémvarsány - Franciavágás erforderte die Einrichtung neuen Bahnübergänge. Aufgrund der Oberbaueigenschaften der Strecke war der Einsatz des AltPro BO23 Achszählers besonders geeignet. Der Autor beschreibt die Details und Vorteile des Designs und der Konstruktion.

Visszatáplálásra képes villamos járművek infrastruktúrára gyakorolt hatása

VAJDA SZABOLCS

A BKV Zrt. villamos vontatási rendszere az elmúlt 130 év során folyamatosan változva és fejlődve érte el a mai állapotát. A legutolsó rendszerszintű változás előtt azok elméleti alapjainak kidolgozását az akkori Áramellátási Főmérnökség – Tervező és Fejlesztő Osztály mérnökei végezték el. Az általuk kidolgozott rendszerleírásokat és oktatási anyagokat a mai napig használjuk új kollégák betanítására, valamint ismétlődő oktatások megtartására.

Az 1970-es és 1980-as években a budapesti vontatási energiahálózat jelentősen átalakult. Azonban a hálózat kiterjedése és nagysága miatt a mai napig vegyes rendszereket üzemeltettünk, melyek egyes paraméterei nehezítik a korszerű és költséghatékony megoldásokat.

Az elmúlt 50 év technikai fejlődése a vontatási áramellátási hálózaton is tapasztalható:

- Megszűnt a vas munkavezeték. Jelenleg már csak réz alapanyagú munkavezeték üzemeltetünk.
- Réz földkábelek helyett gazdasági célszerűségből csak műanyag szigetelésű alumíniumkábeleket fektetünk földbe (kivétel a rezgésnek kitett hidak szerkezete).
- Csak szilíciumdiódás egyenirányítót használunk.
- Szívó-fójtós transzformátorok üzemeltetése befejeződött.
- Megjelentek a vontatási árammal járó szakasz szigetelők.
- Szigetelésteknikaterén a műanyagok használata túlsúlyba került.
- TATRA villamosok megjelenésekor előtérbe került a vontatási hálózat keresztmetszet-bővítése.
- 1-es villamos építése, majd a 4/6-os villamos 2006-os korszerűsítése a párhuzamos tápellátás fejlesztését igényelte.

A korszerű járművek megjelenésével az utazói igények is változnak. Ma már teljesen természetes mind a fűtés, mind a nyári hűtés igénye a villamos járművek esetében. Ezen elvárásoknak való megfeleltetés azonban többletenergia-igénnyel jár, melyre a hálózat minden elemét méretezni szükséges.

A korszerű (illetve korszerűsített) villamosok kedvező tulajdonságai közé tartozik a fékezés tartománybent történő energia-visszatáplálás lehetősége. Ennek a megoldásnak az alkalmazása során azonban a meglévő (vagy tervezett) infrastruktúra-elemek

terhelhetőségével, illetve a melegedési/hűlési ciklusaival is számolni kell.

A fékezési energia infrastruktúrára gyakorolt többlethatását eddig konkrétan nem vizsgáltuk hálózatunkon, azonban a célirányos mérések elvégzése a villamos járműállomány fejlesztését figyelembe véve időszerű.

Hálózat méretezése

A villamos vontatási hálózatot elektromos szempontból két fő fizikai jelenségre szükséges méretezni. Egyrészt biztosítani kell, hogy a vontató járművek számára minden időpillanatban megfelelő nagyságú (szabványos) feszültség álljon rendelkezésre (feszültségesítésre méretezve), másrészt az üzem során megjelenő áramerősség hőfejlesztési hatása a villamos vezetékek tekintetében ne okozzon a megengedettnél nagyobb terhelést (méretezés áramerősségre).

A két eltérő méretezésnek együttesen és egy időben is meg kell felelnie a várható terhelésnek, hogy a hálózat üzembiztosan tudjon működni. E méretezési követelményeket szabványok is tartalmazzák.

Hálózat méretezése feszültségesítésre

A méretezés alapelve az ellenállás-számítás. Minden vezető villamos ellenállása függ annak anyagától, hosszától és a keresztmetszetétől. Ehhez fel kell tehát mérni a hálózat kialakítását, annak keresztmetszeteit és hosszait, így meg lehet határozni a hálózat ellenállását – a különböző helyszínekre vetítve.

A méretezési eljárás során meg kell határozni, hogy mekkora az a járműmennyiség (és ide vonatkozó villamos fogyasztás), amely tekintetében méretezni szükséges. E két adatból (ellenállás és áram) pedig már meg lehet határozni a feszültségesítés várható értékeit.

Hálózat méretezése áramerősségre

A villamos vezetéken átfolyó áram a vezeték ellenállása miatt a vezetéket melegíteni fogja. A vezeték melegedése csak bizonyos határok között engedhető meg, mert bizonyos hőmérséklet felett mind a vezeték mechanikai, mind pedig a villamos jellemzői

is megváltoznak, illetve a vezetéket körülvevő szigetelésre is károsan hat, csökkentve élettartamát, valamint gyors amortizációt is okozva ezzel.

A BKV Zrt. villamos vontatási hálózat rendszerlemelei speciális vezetékekből és kábelekből épülnek fel. Így terhelhetőségük csak egyes esetekben vannak szabványban rögzítve, ezért előfordul, hogy gyártói előírásokat kell figyelembe venni már az alapterhelés meghatározása során is.

Jellemző megoldások és anyagválasztások a vontatási áramellátásban:

1. Áramátalakító
 - a) gyűjtősin: réz sínezés
 - b) ÁÁ-n belüli kábelek: 240 mm² réz, illetve 1000 mm² alumínium
2. Vontatási földkábel hálózat
 - a) 1000 mm² alumínium
 - b) 800 mm² réz (hidakon)
3. Felsővezeték-rendszer
 - a) munkavezeték: 100–120–150 mm²-es réz
 - b) tápvezeték: 120–240 mm² réz, néhány helyszínen 240 mm² alumínium
4. Visszavezető hálózat
 - a) 1000 mm² alumínium
 - b) 240 mm² réz

Vontatási áramellátási hálózat szűk keresztmetszete

A villamos munkavezeték a villamos vontatási hálózat legjobban igénybe vett része, mivel megteremti a kapcsolatot a hálózat és a jármű között. Ezen kapcsolat során mind villamos, mind mechanikai hatások által igénybe van véve.

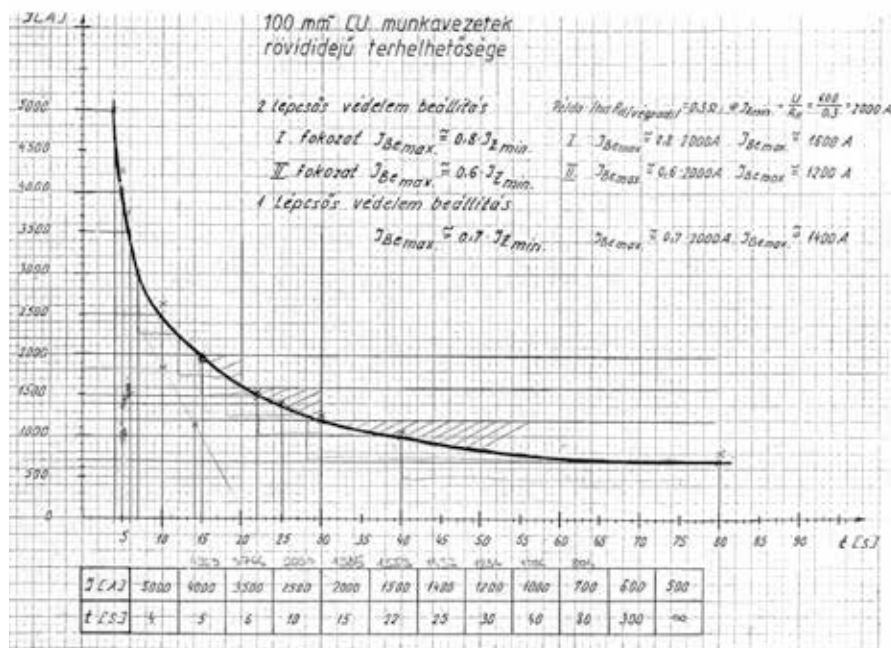
Funkciója és igénybevétele többszörös, mert villamos szempontból felfogható áramvezetőnek és érintkező felületnek is teljes hosszában. Mechanikai szempontból szinte állandó mozgásban van a jármű sebessége, az áramszedő nyomás és a környezeti hatások függvényében ki van téve a hőmérséklet-változásoknak, csapadéknak, valamint más időjárás-változásoknak.

A felsővezeték-hálózat a fentiekén túlmelegedően egy bonyolult mechanikai rendszer, mely folytonos karbantartást és felügyeletet igényel.

A munkavezeték változó igénybevétele és változó állapota (pl.: kopik a munkavezeték → csökken a keresztmetszete) mellett

terhelhetősége a múltban szabványban nem volt rögzítve.

A BKV szakemberei a védelmi beállításokat az alábbi diagramm segítségével oldották meg:



A diagram alapján a jó állapotban lévő (megfelelő keresztmetszetű) munkavezeték tartós terhelhetősége 500 A.

Villamos vontatójármű gyorsításakor rövid ideig magasabb áramok terhelik a rendszert, így a fenti görbe szerint lehetett a védelmeket paraméterezni.

Amenyiben a munkavezeték keresztmetszete csökkent (a megengedett ~30% kopáson belül), úgy arányosan az áramterhelést is ehhez kellett igazítani.

Külön fontos hangsúlyozni, hogy vezeték esetében míg a túláram okozta vezeték/kábel melegedése rövid távon csak a szigetelésük leromlását, ezáltal élettartamuk csökkenését okozza, addig a munkavezeték esetében anyagjellemzőjük változik meg (szakítási szilárdsága mintegy ~66%-kal csökken), amely visszafordíthatatlan és azonnali kárt okoz.

Vontató jármű gyorsítása és hálózatra hatása

Villamos jármű gyorsításához jelentős nagyságú villamos energia szükséges. A járművek viszonylagosan nagy tömegét rövid idő alatt kell haladási sebességre gyorsítani. Az eltérő típusú járművek sajátosságukból és technikai kialakításukból adódóan eltérő módon és nagyságban veszik fel a villamos energiát. Pontos meghatározásuk áramellátási oldalról létfontosságú, ezért számos mérést végeztünk ezen a területen.

A grafikon egy jármű gyorsítását, majd fékezését mutatja be vontatási áram és feszültség szempontjából (áramátalakítóból mérve).

A vontatási áramot megfigyelve a következőt tapasztaljuk:

Az összesített energiát figyelve a jármű által igényelt energia mindösszesen 2,45-0,8=1,65 kWh. Az infrastruktúra-hálózatot azonban 2,45+0,8= 3,25 kWh villamos energia terhelte meg.

Munkavezetékre fókuszálva látható, hogy gyorsítás során a villamos több áramot vesz fel, mint a munkavezeték névleges, hosszú idejű terhelhetősége, azonban az időtartam (és melegedés) még kezelhető tartományon belül mozog.

Fékezéskor nem visszatápláló jármű esetén a munkavezeték terhelése minimálisra csökken, így a munkavezeték hőmérséklete hosszabb időn keresztül csökken tud. Visszatáplálás esetén azonban a felmelegített munkavezeték újabb terhelést kap, így a hőmérséklete tovább nő, a következő gyorsítási ciklusig kevésbé tud lehűlni, mint a nem visszatápláló jármű esetén.

A BKV Zrt. villamos áramátalakítóinak az éves fogyasztása hosszú idő óta ~120 GWh. Természetesen ezt a számot a forgalmi teljesítmény és a környezeti hőmérséklet együttes hatásai mellett kell értelmezni, de a visszatápláló járművek 'hatékonysága' egyértelműen hozzájárul az összesített energia szinten tartásához.

Ellenben megjegyzendő, hogy az infrastruktúra oldaláról az összesített energia önmagában történő vizsgálata félrevezető lehet, hiszen a visszatápláló járművek elterjedésével az éves összesített igény és a pillanatnyi vezetékeket terhelő teljesítmény jelentősen eltérő is lehet.

Jármű-korszerűsítések, illetve új, korszerű visszatáplálásra képes járművek rendszerbe kerülése után az infrastruktúrát terhelő (de a környezetet kímélő) visszatáplálási áramok okozta többletterheléssel foglalkozni szükséges.

Járművek áramfelvétel-mérései

A problémakör fontosságára való tekintettel nélkülözhetetlen, hogy egy-egy kísérleti mérésen és célzott vizsgálaton túlmenően részletes méréseket és vizsgálatokat végezzünk ebben a témakörben. Ennek tükrében



a 3 eltérő járműtípus hosszabb idejű mérési eredményét ismertetem csupán a szükséges rövidítésekkel:

Korszerűsített TATRA jármű (Lágymányosi híd–Bécsi út):

Jármű felvett pozitív irányú vill. munka [kWh]	46,40
Jármű leadott vill. munka [kWh]	-13,91
Fajlagos fogyasztás [kWh/km]	2,39
Villamos felvett fogyasztás [kWh]	32,49
Visszatáplálás mértéke [%]	30%

E mérés során a villamos által felhasznált energia: 32,49 kWh, míg a felsővezeték terhelő teljesítmény: 60,31 kWh.

KCSV GANZ típusú jármű (Salgótarjáni út–Bécsi út):

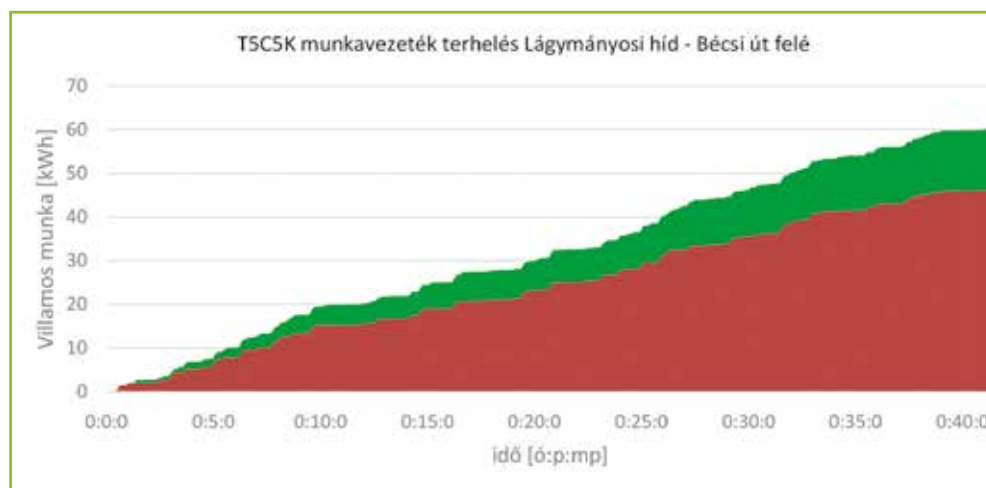
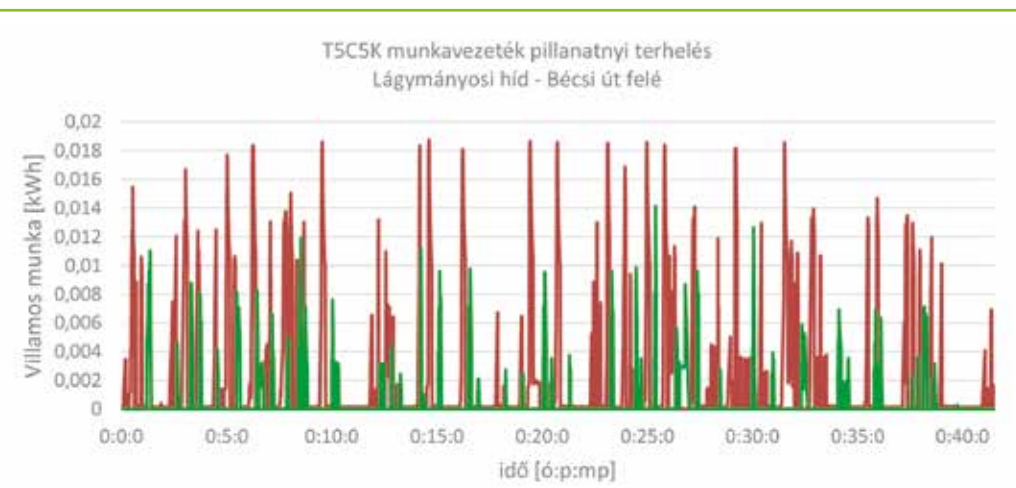
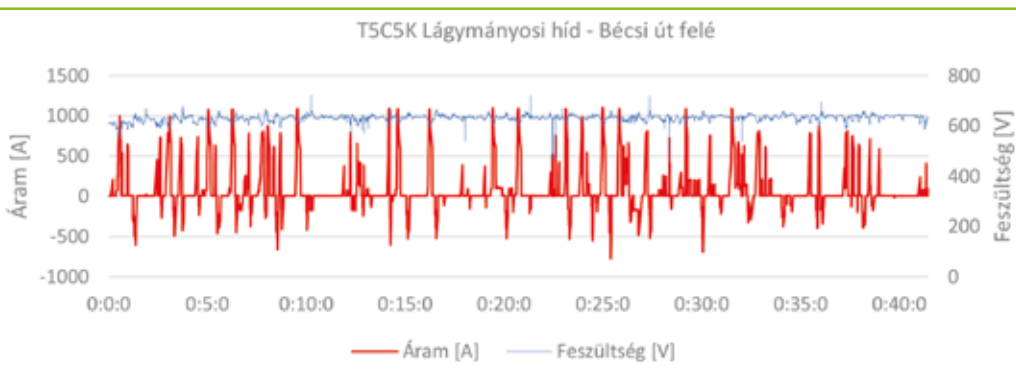
Jármű felvett pozitív irányú vill. munka [kWh]	26,25
Jármű leadott vill. munka [kWh]	-4,34
Fajlagos fogyasztás [kWh/km]	2,35
Villamos felvett fogyasztás [kWh]	21,91
Visszatáplálás mértéke [%]	17%

E mérés során a villamos által felhasznált energia: 21,91 kWh, míg a felsővezeték terhelő teljesítmény: 30,59 kWh.

TW 6000 típusú jármű (Blaha Lujza tér–Izrealita temető):

Jármű felvett pozitív irányú vill. munka [kWh]	41,26
Jármű leadott vill. munka [kWh]	-5,30
Fajlagos fogyasztás [kWh/km]	3,59
Villamos felvett fogyasztás [kWh]	35,96
Visszatáplálás mértéke [%]	13%

E mérés során a villamos által felhasznált energia: 35,96 kWh, míg a felsővezeték terhelő teljesítmény: 46,56 kWh.



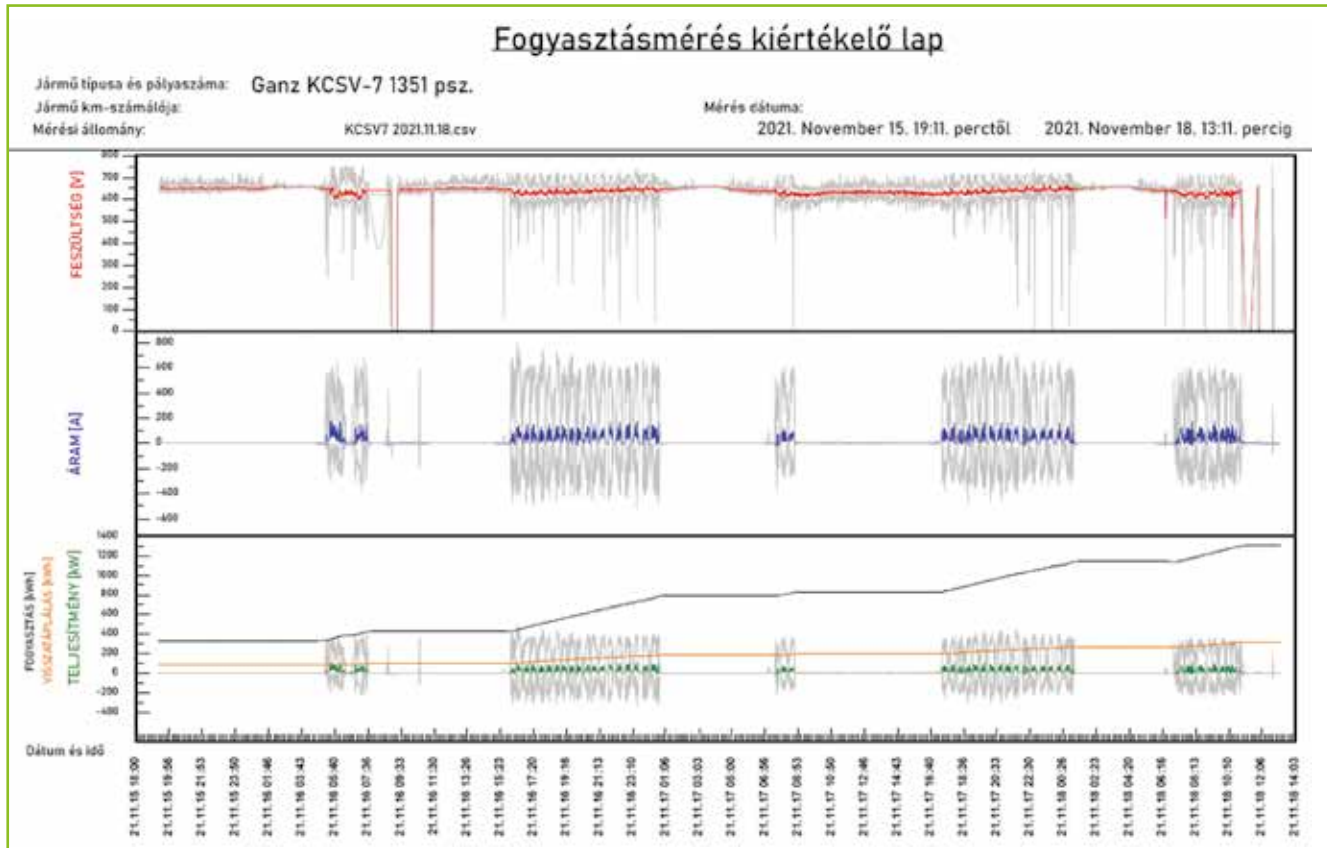
A fenti mérési feladatok elvégzése minden esetben jelentős erőforrásokat igényeltek. Egyrészt a járművekre fel, majd azokról le kell szerelni a speciális mérőberendezéseket, másrészt a mérési eredmények értékelése, végül azokból számítások végzése (pl.: energia) excel alapú – nem automatizálható folyamat.

A jövőbeni üzemszerű folyamatosságot, valamint az azokból kinyert adatok fontosságát nem lehet elégszer hangsúlyozni. Hálózatunk állapotáról, teljesítőképességéről csak mérések útján lehet teljes képet kapni. Ezért új mérési eszköz kísérleti bevezetése és alkalmazása folyik jelenleg is. A mérési eredmények típusonkénti teljeskörűsége csak 2022 végére várható, de a kezdeti mérések bizakodásra adnak okot.

A kísérleti eljárás első összesítő lapja
GANZ KCSV villamos esetében:

Avisszatáplálós járművek hatékonysá-
ga eddigi méréseink szerint 15–38%-on

Azonban rámutat a fenti grafikon arra,
hogyvisszatáplálási hatékonyság növelése



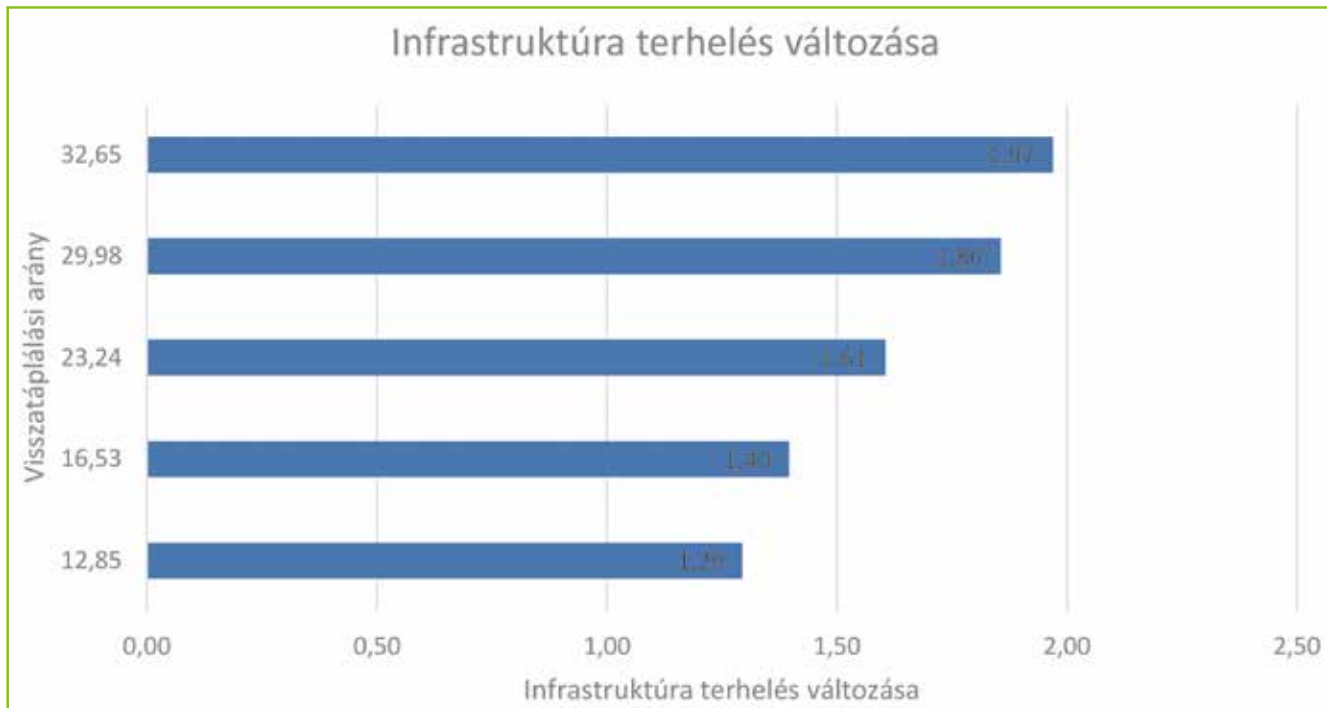
Avizsgált időszak alatt (~3 nap) avillamos
968 kWh energiát fogyasztott el 225.7 kWh
visszatáplált energia mellett. Ez 23%-os
visszatáplált energia mennyiséget jelent.

Amérési eredményeket összehasonlítva
láthatjuk, hogy amennyiben növelni tudjuk
a visszatáplált energia nagyságát (intézkedé-
sek, technológiák stb.), úgy a hálózatot
ért terhelés is növekedni fog.

belülmozgott. Avisszatápláláshatékonysá-
ga egyrészt időfüggő, ugyanis az adott
jármű visszatáplálását egy másik jármű-
nekvagyjárműveknek fel kell használni, azt
tárolni jelenleg nem lehetséges. Másrészt
mindez helyszíntfüggő, hiszen mindegyik
hálózatátrésznek megvan a maga ellenállá-
sa, illetve a szomszéd tápszakaszokhoz
való egyedi kapcsolódása.

esetén (kevésbé használja a jármű a saját
fékellenállásait) a hálózat terhelése annak
betáplálási energiaigényéhez képest ho-
gyan változik.

Visszatáplálós korszerű járműpark ese-
tén az összesített betáplálási energiához
képest közel kétszer annyi energiaáramlás
jelenik meg a hálózaton.



Áramellátási stratégia javasolt irányvonalai

A visszatáplálás járművek térnyerésével a hálózaton közvetlenül nem mérhető energiaáramlások növekedésével kell számolni, hiszen a többi jármű a fékező járművek energiáit használja fel. Összeségében ez a folyamat kedvező, azonban a szükséges infrastruktúra-feltételeket biztosítani kell, hogy üzemeltetés során a megnövekedő és közvetlenül nem mérhető energiameennyiség ne okozzon problémát.

A fentieket figyelembe véve meg kell vizsgálni az alábbi folyamatokat – infrastruktúra-elemeket:

- Villamos hálózat tervezése
- Áramátalakítók
- Földkábelhálózat
- Felsővezeték-rendszer, munkavezeték
- Speciális rendszerelemek, helyzetek

Villamos hálózat tervezése

Új hálózatrész tervezése során minden esetben a Tervező feladata az erősáramú hálózati modell elkészítése, illetve a leendő terhelések becslése. Két kismértékben eltérő módszer alakult ki erősáramú szimulációk során a hálózatunkon:

1. A jármű becsült áramfelvételéből indul ki a szimuláció.
2. A szimuláció a mechanikai munkát veszi alapul (helyzeti és mozgási energia változása) és ebből számolja a villamos teljesítményt.

Mindkét eljárás során a Tervező igyekezett a biztonság irányába eltérni. Ezért egyeztetett módon a múltban visszatáplálásokkal nem foglalkozott a szimuláció.

A visszatáplálás elmaradása a rendszer összesített bevitt energiaigényét növeli. A szimuláció így áramátalakító oldaláról mutatott többleteljesítmény-igényt, ami szinte minden esetben könnyen teljesíthető volt.

A jövőben az erősáramú szimulációkat a 2 eltérő követelmény érdekében 2 különböző módon javasolt lefuttatni.

Áramátalakító tekintetében továbbra is helyes irányvonal, ha a biztonságra való törekvés jegyében nem számol a szimuláció a visszatáplálásokkal.

A jelenlegi szimulációs megoldásokat azonban ki kell egészíteni egy munkavezeték környezetre vonatkoztatott szimulációval. Ezen szimulációban egy ~30% -os visszatáplálási arányt figyelembe véve, nem az összesített energiát kell meghatározni, hanem célzottan a munkavezeték (és köz-

vetlen környezetének) hőmérséklet-terhelését kell megvizsgálni.

A 30%-os visszatáplálási arány már kétszeres munkavezeték-terhelést jelent lokálisan, melyre csak az első szimuláció segítségével nem tudunk következtetni, ezért új típusú szimuláció alkalmazása feltétlenül indokolt a jövőben.

Áramátalakítók

Az elmúlt évtizedek tervezési irányelvei során az áramátalakítók tekintetében az „n-1” elvmindig érvényesült. Az „n-1” elvlényege, hogy az áramátalakítóban jelentkező egyszeres hiba az áramátalakító működését ne befolyásolja. Ezen elv egyik következménye, hogy az áramátalakító blokkok számát eggyel növelték a várható teljesítményhez képest.

Ezzel a megoldással egyrészt az „n-1” elv is teljesül, másrészt lehetőséget biztosít nagyobb karbantartásokra – javításokra olyan módon, hogy az a forgalmat azok nem érintik.

Védelmi követelmények miatt az áramátalakító berendezései, kábeli az összesített teljesítményre vannak méretezve. A méretek (vezetékhozzsok) és a túlméretezés következményei, hogy hőterhelés szempontjából nem tud kockázatos állapot kialakulni az áramátalakító berendezéseiben belül.

Ezen elmélet ellenőrzése céljából számos áramátalakítóban összesített árammérést végeztünk, melyek a feltételezésünket igazolták.

A jövőben az áramátalakítók tervezési elve tekintetében változtatásra nincs szükség. A visszatáplálás járművekre való tekintettel szakaszvédelmek terén a korszerű, több fokozattal és beállítási lehetőséggel rendelkező védelmeket kell preferálni a külső téri hálózat védelme érdekében.

Apárhuzamos tápellátás előnyei mind az üzemeltetés, mind a zavartűrő képesség, mind pedig a visszatáplálás tekintetében egyértelműek. Lehetőség szerint törekedni kell, hogy az áramátalakítók párhuzamos tápellátású szakaszokkal legyenek összekötve.

Áramátalakítók méréseit a jövőben is folytatni kell, illetve kiterjeszteni olyan módszerekkel, melyek egyértelmű és direkt visszajelzést adnak az „elveszett”, de visszatáplálható villamos energiára. Pontos mérések után lehet csak gazdaságossági számításokat végezni a tekintetben, hogy mely áramátalakítók esetében van realitása a diódás egyenirányító cseréjének inverteres típusúra, amely képes a fékenergiát az ELMŰ hálózat irányába visszaszolgáltatni, így megta-
karítást elérni.

Földkábelhálózat

Földkábelhálózat terén a fizikai adottságok (hajlítási sugár, védőcsövek, hajlításhoz szükséges erő stb.) a keresztmetszetek jelentős növelését nem teszik lehetővé. Erre tekintettel a jövőben is az 1000 mm² keresztmetszetű alumínium anyagú földkábelrel, valamint a 240 mm² keresztmetszetű réz anyagú – különösen hajlékony (elemi szálas) – kettős szigetelt vezetékkel javasoljuk tervezni az áramellátási rendszert. Ezen a területen kapcsolástechnikai változtatások terén lehetséges csak további eredményeket elérni.

Villamos területen sugaras tápellátás esetén a „meleg tartalék” kapcsolási elv módosítása szükséges. A jövőben olyan kapcsolástechnikát kell tervezni (illetve ahol erre lehetőség van, a jelenlegit is átalakítani), hogy a feszültség alatt tartott pozitív kábelek minden esetben vontatási áramot is vezessenek. Ezen elv egyrészt a hurokellenállás csökkentésén keresztül a közvetlen energiavesztés is mérsékl, másrészt a külső téri hálózaton keresztül „megforduló” visszatáplált fékező energiát hőterhelését hatékonyan csökkenti.

Trolibusz területén (csak a sugaras tápellátású szakaszok esetében) egyrészt a fenti villamosos kapcsolástechnikai módosítás elvégzése szükséges hosszútávon, de sokkal előremutatóbb, hogy a táplálási szakaszonkénti földkábel-csatlakozást hurkolt hálózatá kell alakítani.

Két esetben előzetes vizsgálatot végeztünk ebben a témában, hogy a trolibusz tekintetében a hurkolt negatív hálózat tud-e munkavezeték túlmelegedést okozni (negatív ágon). Előzetes szimulációk arra mutattak rá, hogy ennek az esélye minimális a korszerű digitális szakasz védelmek mellett. Védelmeink a kialakuló túlterhelési és zárlati helyzeteket megfelelően tudják kezelni. Így egy esetleges kapcsolástechnikai módosítás energiamegtakarítást eredményezne (hurokellenállás-javuláson keresztül).

Szükséges kiterjeszteni ezen vizsgálatot mind a meglévő tápszakaszokra, mind ezen elvet szem előtt tartani új, akár folyamatban lévő tervezések területén is.

Párhuzamos tápellátási szakaszok tekintetében szorgalmazni szükséges terjedésüket. Bár kialakításuk költségesebb, de elvitathatatlan, hogy üzemeltetési, illetve energiamegtakarítás terén jelentős előnnyel rendelkeznek. Tervezésük során (a bevált keresztmetszetek megtartása mellett) mindösszesen a párhuzamosítások sűrítését kell előirányozni, csökkentve ezzel a lokális túlmelegedések esélyét.

Felsővezeték-rendszer, munkavezeték

Felsővezeték-rendszer területén a munkavezeték jelenti a szűk keresztmetszetet mind mechanikai, mind áramfelvétel tekintetében.

A munkavezeték áramterhelhetősége erősen hőmérsékletfüggő, így a korszerű, klímával felszerelt visszatáplálós járművek esetében a nyári kánikulai áramfelvétel különös veszélyt jelent.

2006-tól a BKV is számos tapasztalatot szerzett a különböző keresztmetszetű és anyag-összetételű munkavezeték terén.

A felsővezeték-szakterület tapasztalatai alapján a 150 mm²-es munkavezeték:

- Hátrányos a szedő számára, mert önsúlya miatt nagyobb a belógása. Nyári melegben a jármű „tolja” maga előtt a felsővezetékét.

- Nagyobb önsúlya és tehetetlensége miatt keménypontok közelében (keresztezők, szakaszszigetelők stb.) a munkavezeték jelentősen gyorsabban kopik, mint a 100 mm²-es munkavezeték.

- Szerelés szempontjából a nagyobb keresztmetszetű munkavezeték jelentősen több fizikai erőt kíván meg a szerelőktől, ami egyes esetekben szerelési, kivitelezési problémát jelent.

Jövőbeni kivitelezések vagy munkavezeték-cseresorán az ötvözött munkavezeték-típusokat előnyben kell részesíteni. Lehetőség szerint CuAg AC-100 mm²-es munkavezeték kell használni (ötvözött, kör keresztmetszetű munkavezeték), illetve, ha környezeti feltétel mindenképpen indokolja, akkor a CuAg AC-120 mm²-es munkavezetékét.

Az ötvözés hatására ezen munkavezeték-típusok hőtűrő képessége kedvezőbb (magasabb hőmérsékleten lágyul csak ki a munkavezeték), illetve a kritikus nyári hőmérsékleten is mintegy

- 100 mm²-es esetben ~20% többletterhelést

- 120 mm²-es esetben ~30%-os többletterhelést

képesek elviselni az alap 100 mm²-es munkavezetékhez képest.

Külön meg kell említeni, hogy a 100 és 120 mm²-es munkavezeték esetében a hornyok méretei megegyeznek, így ugyanazon szerelvények (szorítók, felfüggesztők stb.) használhatók.

Speciális rendszerelemek, helyzetek

Villamos jármű gyorsítása során kiemelkedő áramerősségű vontatási áram folyik a rendszerben. Az egyenáram megszakítása (mivel nincs null-átmenete) nehezebb, mint a váltakozó áramé, ezért a különböző villamos ívvel járó jelenségek a hálózat gyorsabb amortizációját okozzák, továbbá a jármű számára is káros feszültséglengetéseket tud okozni.

Mindenki számára természetes, hogy gyorsítási szakaszba szakaszszigetelőt nem tervezünk, illetve az árammal nem járható szakaszszigetelők alatt a vontató motorok áramát ki kell kapcsolni. E fenti feltételek miatt a múltban a szakaszszigetelőket szinte kizárólag fékezési szakaszba helyezték el.

A járművek fejlődésének ütemében a fékezéskor történő visszatáplálást ilyen módon a szakaszszigetelő már képes akadályozni. Hiszen a jármű áram-visszatermelési ideje alatt behalad a szakaszszigetelő alá, így egyrészt villamos ívet húzva rongálja a munkavezetékét és a szakaszszigetelőt, másrészt a jármű elektronikája észlelheti a „semleges” szakaszt, megszakítva ezzel a visszatáplálást.

A visszatáplálás folyamatosságának biztosítása érdekében vagy ezen szakaszszigetelőket kell áthelyezni másik helyszínre (kábeles kötöttségek miatt sok esetben nem lehetséges), vagy a szakaszszigetelő kialakításokat kell megváltoztatni.

Új hálózat rész tervezése és meglévő hálózat felülvizsgálata során is figyelembe kell venni a szakaszszigetelő elhelyezkedését, igénybevételét (gyorsítási szakasz, kifizési szakasz, fékezési szakasz), és ennek megfelelően kell a szakaszszigetelőt kiválasztani. A műszaki lehetőségek figyelembevétele mellett azonban a hálózaton dolgozó szakemberek biztonságára is tekintettel kell lenni (például behaladó villamos a feszültségmentesített szakaszba ne okozzon áramütésveszélyt), ezért a szakaszszigetelők kiválasztása komplex feladat, mely sok esetben kompromisszumokkal jár.

Az energia-visszatáplálásra képes járművek darabszámának növekedése szükségessé teszi hálózatunk célirányos vizsgálatát, amely rámutat arra, hogy a visszatáplálási arány növekedésével azonos elfogyasztott összenergia esetén is az infrastruktúra-hálózatot lokálisan akár kétszeres áramterhelés (és emiatt hőterhelés) éri.

A lokálisan megjelenő többletterhelés a hálózat egyes elemeinek a túlterhelését okozhatja, emiatt a jövőben egyes tervezési, kivitelezési és anyagfelhasználási módosítások elvégzése javasolt, melyek segítségével a többletterhelés tervezhető és kezelhető.

A hálózati irányelvek megfelelő kezelése és alkalmazása segítségével a korszerű visszatáplálásra alkalmas járművek teljes hatékonysággal tudnak a hálózaton közlekedni, fékenergia-visszatáplálási képességük segítségével energiamegtakarítást eredményezve.

The impact of regenerative electric vehicles on the infrastructure

During the acceleration and recuperation braking of electric vehicles, the traction currents loading the working line can cause significant local heating. In the case of single-sided traction power sections, it is necessary to examine the additional load caused by recuperation. By making minor changes to network system, local overloading can be eliminated meanwhile improving the efficiency of feedback.

Die Auswirkungen regenerativer Elektrofahrzeuge auf die Infrastruktur

Beim Beschleunigen und Rekuperationsbremsen von Elektrofahrzeugen können die die Arbeitsleitung belastenden können die Fahrströme eine erhebliche lokale Erwärmung verursachen. Bei einseitigen Bahnstromstrecken ist die zusätzliche Belastung durch Rekuperation zu betrachten. Durch geringfügige Änderungen der Netzwerkrichtlinien kann neben der Beseitigung lokaler Überlastungen auch die Effizienz der Rückkopplung in Zukunft verbessert werden.

A vasúti távközlési jövőkép fenntarthatóságának vizsgálata (1. rész)

PETE GÁBOR

1. Bevezető

A MÁV Zrt. (továbbiakban MÁV), valamint leányvállalatai (továbbiakban MÁV-Volán Csoport) 3 évente megújított üzleti stratégiai terve a 2030-ig szóló és 2050-ig tartó távlati kitekintést is tartalmazó Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégiában megfogalmazott feladatokat kiemelten szem előtt tartva számos olyan fejlesztést és feladatot fogalmaz meg, amelyek a MÁV infokommunikációs rendszereinek stratégiai fejlesztésén keresztül valósíthatók meg, illetve azok hatékony támogatására épülnek.

A MÁV Zrt. ITRF által elkészített és 3 évente aktualizált ICT stratégia a MÁV üzleti céljainak és az infokommunikációs háttér jelenlegi helyzetének elemzésén és értékelésén keresztül kapcsolódik a MÁV Üzleti stratégiájához, valamint a Nemzeti Digitalizációs Stratégiához.

Az ICT stratégiához kapcsolódóan szükséges az ITRF TEB Igazgatóság által szabályozott, a MÁV Pályavasúti területi igazgatóságok és az ITRF Technológiai rendszerüzemeltetési igazgatóság által üzemeltetett technológiai rendszerek, azaz összefoglalóan a vasúti távközlési jövőkép fenntarthatóságának és a szükséges fejlesztések vizsgálata, meghatározása is.

2. Távközlési jövőkép, fejlesztési stratégia

2.1. A vasúti távközlési stratégia, jövőkép

A vasúti távközlési infrastruktúrának alkalmazni kell lennie az egyes vasúti technológiák speciális vezeték és vezeték nélküli kommunikációs igényeinek kiszolgálására, a technológiai célú adatátvitelre, távvezérlő, távellenőrző, külön célú és biztonságtechnológiai rendszerek működtetésére. A kritikus jellegű alkalmazások részére garantált szolgáltatási szintet kell biztosítani, ugyanakkor nem hagyhatók figyelmen kívül az általános irodai, valamint a hálózat használatát monitorozó, mérő és elszámoló rendszerek sem. Ezért a távközlő hálózatnak a T.10. utasításban meghatározottaknak megfelelő rendelkezésre állással és kapacitásokkal – a szükséges mértékű

tartalékolást és redundanciát is beleértve – kell rendelkeznie, melyek szolgáltatás-katalógus részei, a távközlési szolgáltatási szintek (SLA-k) definiálásával és monitorozásával valók kimutathatóvá.

Egy ilyen multifunkcionális távközlési hálózat megvalósításához ezért szükség van az adatátviteli és technológiai célokat kiszolgáló 48/96 szál optikai kábel alapinfrastruktúra kiépítésére nyílt vonalon és vasútállomási helyi szinten egyaránt, WDM rendszerek telepítésére, a GSM-R rádióhálózat további kiépítésére, a TCP/IP hálózaton MPLS technológia alkalmazására, korszerű, a vasúti és közcélú mobiltelefonniával integrálható vezeték nélküli rendszerek, hangrögzítő és jelentéstároló berendezések telepítésére, vezeték nélküli adatátviteli rendszerek létesítésére, LAN hálózatok integrálására és bővítésére, valamint egységes, központosított menedzsment kialakítására.

Jelen fejezet célja bemutatni, hogy milyen a MÁV távközlési rendszereinek, hálózatainak jelenlegi állapota, miként tehető alkalmassá egy olyan hálózat kialakítására, amely a MÁV valamennyi szolgáltatásának igényeit képes maradéktalanul kielégíteni.

2.2. Alaphálózat és adatátviteli-átviteltechnikai hálózat

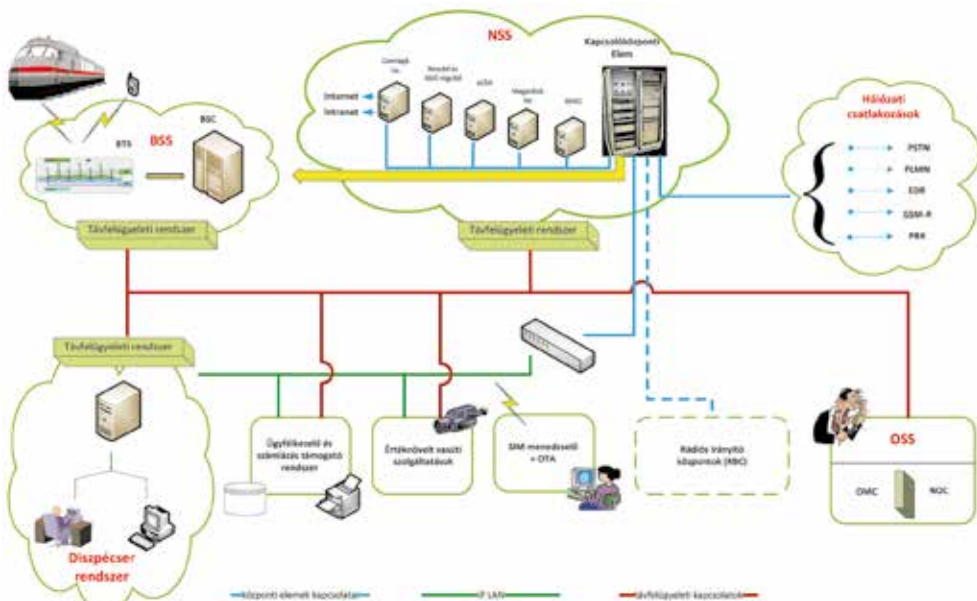
Alap stratégiai cél, hogy az adatátviteli és technológiai célokra optikai kábel infrastruktúrát kell építeni (48/96 szál), a GSM-R I. és II. projektekkel összehangolva.

Az optikai kábel infrastruktúra építését a jelenleg optikai hálózattal le nem fedett vonalszakaszokra is ki kell terjeszteni. Célunk az adatátviteli hálózat megújítása és kibővítése, digitális átviteltechnika (IP-MPLS alapú szinkron Ethernet, WDM) a mellékvonalak tekintetében is. További célunk a magas rendelkezésre állású, eszköz szinten duplikált, redundáns betáplálású és állomási szinten kétirányú gerinc kapcsolattal rendelkező szinkron Ethernet IP-MPLS hálózat mind szélesebb körben történő kialakítása és egységesítése.

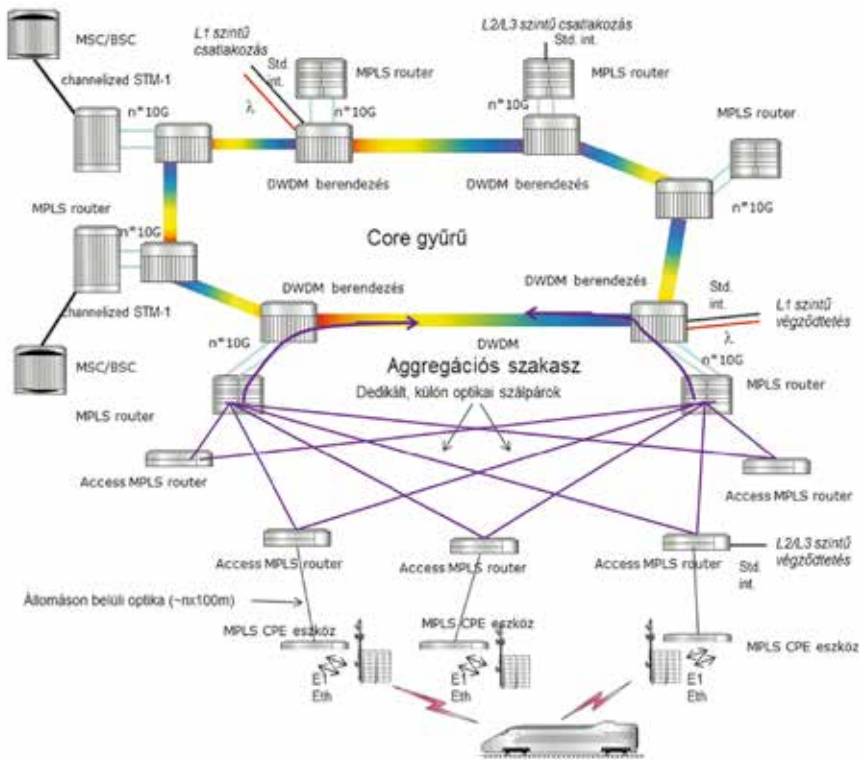
Követelmény, hogy minden felhasználó számítógépe csatlakozhasson a távközlési adathálózatra vezeték, és/vagy vezeték nélküli módon. A hálózat univerzális végpontokkal rendelkezzen, a hálózatba kapcsolt felhasználó számítógépéről az információvédelem kézben tartása mellett csak az az alkalmazást érhesse el, melyre munkájának végzéséhez szüksége van és jogosultságot kapott. A hálózat alkalmas kell, hogy legyen az egyes vasúti technológiák speciális vezeték és vezeték nélküli kommunikációs igényeinek kiszolgálására, a technológiai célú adatátvitelre, távvezérlő, távellenőrző rendszerek működtetésére.

Irányelvek

Adatátviteli célokra fémvezetőjű kábelek helyett optikai kábel infrastruktúrát kell alkalmazni a telephelyi kábelek kiváltása esetében.



1. ábra A GSM-R rendszer elvi ábrája



2. ábra Átviteltechnikai rendszer elvi vázlata

Az optikai kábelhálózat fizikai megújítása – hosszú távon – a mostani légvezeték kialakítás helyett a védett, földbe helyezett védőcsőbe húzott nagykapacitású (48/96 szálas) optikai kábelhálózat kialakítását jelenti. Rövid távon – a szükséges kapacitások biztosítása érdekében és a mel-

lékvonalakon – a már meglévő oszlopok/ oszlopsorok segítségével is kiépíthetők optikai kapcsolatok.

Stratégiai célunk a nagy szálcapacitású „next generation” földi optikai rendszer építése, amely átviteltechnikai vonatkozásban kiszolgálja:

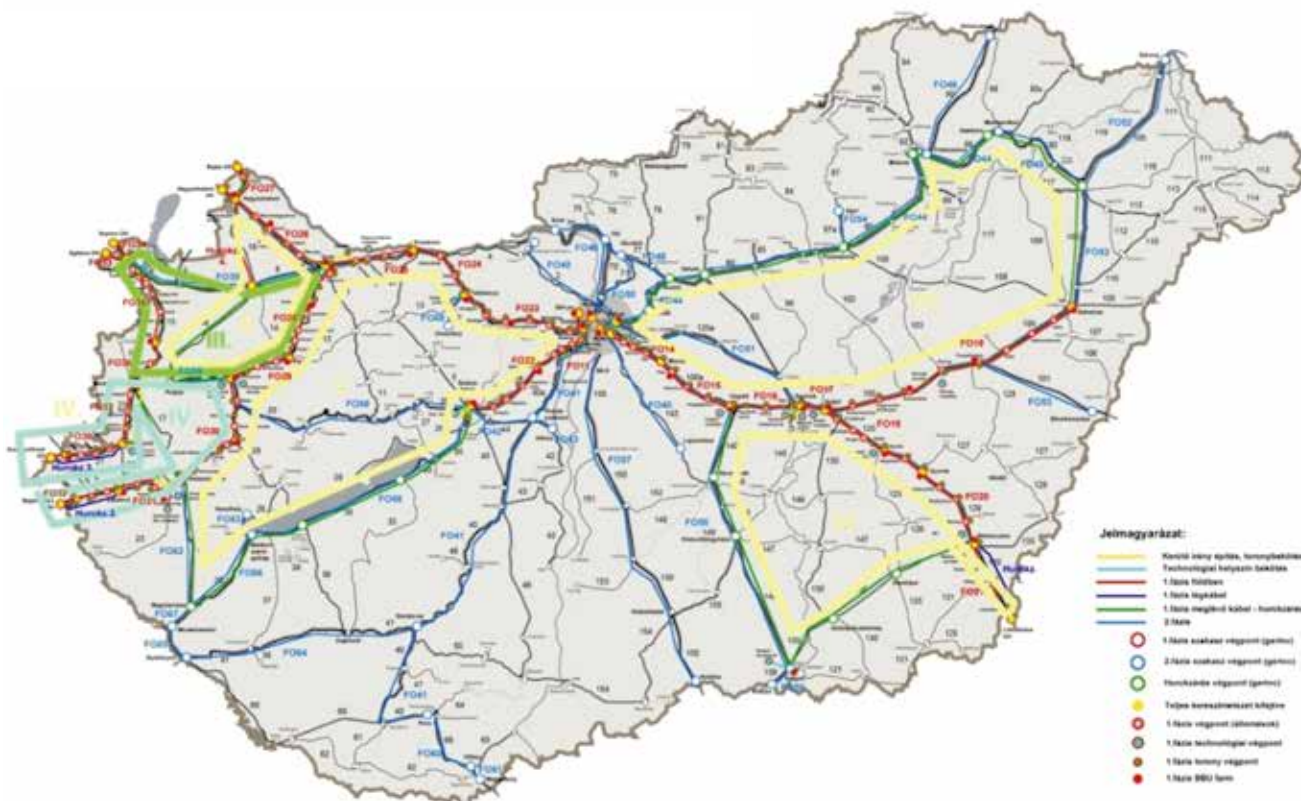
- a szinkron Ethernet MPLS rendszert;
- esetleges más, valamilyen oknál fogva nem az MPLS rendszeren átvitt kapcsolatokat;
- nagy kapacitású, nagy távolságú (pl. igazgatósági központok közötti) költség- és eszközhatékony kapcsolatokat.

Az átviteltechnikai üzembiztonság növelése érdekében többcsatornás, magasabb gerinc-irányú kapcsolatok kiépítését célozzuk meg, kis és nagy hurkok kialakításával (legalább 10 Gbit/s, a budapesti gyűrűben 100 Gbit/s). Az információvédelem növelése érdekében célunk olyan rendszer kialakítása, amely már az optikai kábel szintjén képes az esetleges külső behatások (adatlöpés) detektálására.

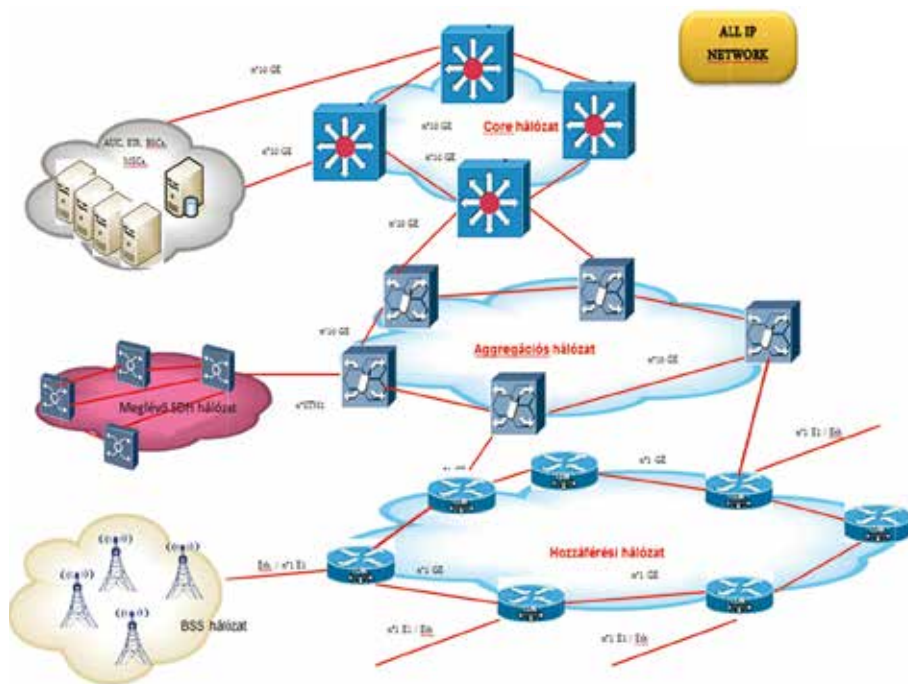
Az IP technológia környezetben szükséges kialakítani az állomási standardizálást.

Az átviteltechnikai rendszer általunk elképzelt elvi kialakítását az alábbi ábra szemlélteti. Fontos szempont, hogy olyan technológiát kell építeni, amely biztosítja a DWDM és az MPLS közös menedzsmet rendszerből történő kezelését, felügyeletét. Ténylegesen hatékony üzemeltetés biztosításához nem csak előnyös, de kifejezetten elengedhetetlen a MÁV hálózatában a WDM és az MPLS rétegek egy közös felügyeleti rendszerből egységes rendszerként történő felügyelete. Csak ilyen módon biztosítható az átlátható és kézben tartható üzemeltetés, valamint a megfelelő időtartamon belüli hibabehatárolás és hibaelhárítás.

További stratégiai célunk, hogy javítsunk a jelenlegi IP hálózati lefedettségen,



3. ábra A GSM-R projekt két fázisában megvalósuló optikai hálózat-bővítés



4. ábra IP-MPLS hálózat rétegei

és az IP-vel rendelkező végpontok számát 29%-ról 2025-re az ésszerűen elérhető legmagasabb szintre, de legalább 60% fölé emeljük.

Az IP-vel le nem fedett, de hosszútávon megmaradó szolgálati helyek/telephelyek IP-vel történő lefedését a források szükségessége miatt 5–10 év alatt tartjuk elérhetőnek, elsősorban optikai gerinchálózat kiépítésével, másodsorban mikrohullámú pont-pont technológia, illetve külső féltől igénybe vett vezeték (bérelt vonal) vagy vezeték nélküli technológia (pl. LTE) és vékony kliens alkalmazásával.

A MÁV Zrt. saját adathálózat létesítése előtt – átmeneti megoldásként – publikus szolgáltatók által biztosított olyan L2 és L3 megoldások is támogatottak, amelyek rendelkezésre állására a szolgáltató garanciát tud vállalni. A bérlemény kapcsolatok terén a publikus szolgáltatókkal az MÁV Zrt. Infokommunikációs és technológiai rendszerek főigazgatóság tartja a szerződéses kapcsolatot.

A bérlemények műszaki kialakítása során törekedni kell a redundáns átvételi lehetőségére a magasabb rendelkezésre állás érdekében, illetve hogy a karbantartási feladatok a szolgáltatások kiesése nélkül elvégezhető legyenek. Az egyes szolgáltatások esetében az éves rendelkezésre állási szint minimum 99% legyen.

A kommunikációt tekintve a bérlemény szolgáltatások kizárólag privát (saját MPLS felhő), csak a MÁV által használható megoldásuk lehetnek, mely biztosítja, hogy a Szolgáltató hálózatában a MÁV adatforgalma más számára nem hozzáférhető.

A bérlemények kapcsán szükséges kidolgozni a saját hálózat kiépítésére vo-

natkozó megtérülési modellt, mely megfelelő alapot biztosít egy adott vonalszakasz bérlemény szolgáltatásainak kiváltására irányuló fejlesztés szakmai és pénzügyi alátámasztásához.

A bérlemény szolgáltatások felhasználói szervezetek közötti költségelosztása kapcsán harmonizálni szükséges a távközlési szolgáltatások igénybevételéről és nyújtásáról szóló utasítás feladatait a költségelszámolási tevékenységgel. Át kell térni a felhasználás alapú elszámolásra. Praktikus a MÁV belső távközlési szolgáltatásokat nyújtó szervezete felé érdemes elszámolni a publikus szolgáltatóktól beszerzett szolgáltatások költségét, melyet az a belső szolgáltatási nyilvántartása alapján – a felhasználás arányában – a végfelhasználói szervezetek felé továbbbérvenyesít.

Az összes IP-vel lefedett telephely tekintetében a sávszélesség megfelelőségét a mostani 20%-os megfelelőségről legalább 70%-ra kell emelni, amivel együtt jár a felhasználók sávszélesség-megfelelőségének emelése legalább 90%-ra.

Az utazóközönség jobb és biztonságosabb kiszolgálása érdekében további célunk a nagy sávszélességű (100Mbps) fedélzeti, és állomási WiFi kialakítása, elsősorban technológiai, másrészt publikus internet szolgáltatás céljából.

A hálózatfejlesztések tekintetében célunk az összehangolt, egymást nem akadályozó, egymásra épülő technológiák kialakítása. A GSM-R projekt első és második fázisa által nem érintett vonalszakaszok optikai kábel-bővítését össze kell hangolni a GSM-R rendszer kiépítése kapcsán megvalósuló optikai gerinchálózat bővítésével.

Az állomási távközlési technológiák kiváltásánál a jövőben kizárólag központosan menedzselhető, a TDM igények kiszolgálását is lehetővé tevő, szinkron Ethernet alapú IP-MPLS rendszert szabad megvalósítani. Ennek elérése érdekében tanulmányokat kell készíteni a MÁV belső szakember gárdájának tapasztalataiból építkezve, hogy miként lehet kiváltani a nem Ethernet alapon működő megoldásokat.

A felújításokból kimaradó vonalakon is törekedni kell az átviteltechnikai hálózat SDH és PCM rétegeiben működő megoldások átmigrálására Ethernet/ szinkron Ethernet alapú IP-MPLS technikára.

A „36/2020. (II.21. MÁV Ért. 7.) EVIG sz. T.10. utasítás a MÁV Zrt. által nyújtott vasúti távközlési szolgáltatások meghatározásáról, igénybevételének eljárási rendjéről és az alkalmazandó díjszabásról” utasításban meghatározottakon felül további SLA szintek definiálása és betartása, az utasítás felülvizsgálata a GSM-R szolgáltatások és a kapcsolódó díjazás tekintetében is.

Az alacsony üzemeltetési és karbantartási költségek fenntartásának érdekében a távközlési területen célunk a technológiai homogenitás megvalósítása, ennek érdekében a GSM-R projektben kialakításra kerülő átviteltechnikai rendszernek kell lennie az egységes országos vasúti átviteltechnikának.

Minden MÁV Zrt. adathálózatba bevont helyszínre ki kell terjeszteni a központi IP cím kiosztása (DHCP) szolgáltatást.

El kell készíteni az egységes hálózat hozzáférési koncepciót mely biztosítja a megfelelő szintű adathálózati végpontvédelmet az illetéktelen hozzáférésekkel szemben.

A MÁV adathálózatában működő ún. flat QoS (quality of service) modellről átállás a jelenleginél több szintet/osztályt kezelni tudó modellre.

2.3. WiFi kialakítás

A mai kommunikációs trendek és igényeknek megfelelően nem meglepő, hogy az utasok szeretnék kihasználni azt az időt, amelyet a vonatra várakozással töltenek valami hasznos tevékenységgel, legyen ez munka, tanulás, vagy információgyűjtés, vagy egyszerűen csak interneten való böngészés. Az utazóközönség kiszolgálásán túl a MÁV elemi érdeke, hogy a MÁV irodaházaiba vendégként érkező partnerek számára rugalmas vendég Internet hozzáférést biztosítson.

A MÁV a jelenlegi átviteltechnikai hálózatának korszerűsítése után lesz képes arra, hogy ezeket a szolgáltatásokat minden területre kiterjedően nyújtani tudja a belső távközlési szervezet által, ezért a vizsgált időszakra az alábbi megoldásokat tervezzük:

Fedélzeti utas internet szolgáltatás

A jelenlegi, külső publikus szolgáltató által nyújtott WiFi hozzáférés további alkalmazása az időszak végéig.

Fedélzeti Okosvonal szolgáltatás

On-board Entertainment / Infotainment System (OES) pilotszintű implementációja. Vezeték nélküli internet (WiFi) szolgáltatáson keresztül médiatartalom szolgáltatás biztosítása az utasok utazásaik előtt és közben. A pilot projekt megvalósítás célja, hogy egyrészt az utazási élményt növelje, másrészt „kötődést teremtése” az utasok és a MÁV szolgáltatásai között.

Állomási utas internet szolgáltatás

A jelenlegi szintén külső szolgáltató által nyújtott szolgáltatás (tipikusan fejpályaudvarok és a MÁV-Start által kiválasztott nagyobb utasforgalmú állomások) bővítése további állomásokkal.

Állomási Okosvonal szolgáltatás

Mint a fedélzeti Okosvonal szolgáltatás, csak itt a telepítési helyszín a MÁV állomások.

MÁV irodaházaiban WiFi szolgáltatás

Jelenleg teljes körűen a MÁV székházában és a Budapesti Területi Igazgatóságon épült ki a szolgáltatás, emellett a területi igazgatóságok épületeiben kezdődött el a lefedettség kiépítése, ami a belső távközlő szervezet által van üzemeltetve. Ajövőbeni feladat, hogy lehetőség szerint további épületeket vonjunk be a szolgáltatásba, valamint a már bevont épületekben a lefedettséget tovább növeljük.

A kialakított szolgáltatások típusai:

- MÁV Intranet hozzáférés

A hozzáférés célja, hogy az épületben működő mobil számítógéppel rendelkező munkavállalók számára olyan hálózati környezetet biztosítson, mintha a vezeték hálózatot használnák. A számítógépeknek MÁV AD (Active Directory) tagnak kell lenni az azonosításhoz.

- Vendég WiFi hozzáférés

A hozzáférés célja, hogy a lehető leggyorsabban, lehetőleg üzemeltetői beavatkozás nélkül, önkiszolgáló módon tudjon magának Internet hozzáférést igényelni és használni bárki, aki a szolgáltatás által érintett épületben tartózkodik és arra alkalmas berendezéssel rendelkezik. Az igénylés önkiszolgáló portálon történik, a jelszó az ott megadott telefonszámra érkezik SMS-ben. A szolgáltatás szűrt és időben korlátos Internet elérést biztosít.

- A Smartphone (BYOD) WiFi hozzáférés

A hozzáférés célja, hogy a munkavállalók saját tulajdonú eszközeire, illetve hosszabb távon a MÁV épületben dolgozó külső cég munkatársainak biztosítsa a szűrt, és kontrollált Internet hozzáférést. A beállítás

kérése a MÁV-SZK HelpDesk-jén keresztül történik, az azonosítás név-jelszó alapú.

A szolgáltatás szintén szűrt internet-hozzáférést biztosít, melynek maximális időtartama 1 hónap.

- JÉ fedélzet hozzáférés

A hozzáférés célja, hogy a MÁV-START Zrt. JÉ rendszerében a vonatfedélzeten használt berendezésekkel azokon a telephelyeken is el tudják végezni az utánfizetési pénztárban az elszámolást/leszámolást, ahol ezt a megfelelő 3G lefedettség hiányában nem tudnák megtenni.

- JÉ oktatás hozzáférés

A hozzáférés célja, hogy a JÉ rendszer fedélzeti berendezés használatának oktatásai során rugalmasan és költséghatékonyan biztosítsa a hálózati elérést a központi szerver infrastruktúra felé.

- Egyéb WiFi hozzáférés (INKA)

A hozzáférés célja, hogy az éppen aktuális komplex, és több szervezeten átvélt projektek keretében a MÁV épületében dolgozó külső cégek munkatársainak biztosítsa a fejlesztésben érintett rendszerek szűrt elérését.

A hosszú távú cél természetesen a MÁV belső szolgáltatói képességének kialakítása mind fedélzeti, mind állomási szinten.

2.4. Technológiai hálózati határvédelem

A MÁV Intranet egy nagyvállalati adathálózat. A hálózatüzemeltetési feladatok ellátása szorosan kapcsolódik a hálózati határvédelemhez. A PVÜF által üzemeltetett távközlési, erősáramú és biztosítóberendezések a vasúti közlekedésre közvetlen hatással vannak, ezért kiemelten fontos ezen rendszerek irodai célú felhasználástól való teljes logikai/fizikai elszeparálása. Stratégiai célunk a nevezett technológiai rendszerek és a jelenleg kiépítés alatt álló GSM-R hálózat minél magasabb szintű logikai védelme, valamint a hozzá kapcsolódó partner hálózatokhoz és VPN kapcsolatokhoz routing biztosítása.

A határvédelmi feladatok ellátásának alapköve egy korszerű tűzfalrendszer, mely biztonsággal és megfelelő kapacitással képes kezelni a külső kommunikációs igényeket, beleértve az internetkapcsolatot, a bérelt vonali partner hálózatokat és a VPN hozzáféréseket. Gondoskodni kell ezen felül a megfelelő naplózásról is.

A külső határvédelmi tűzfalrendszeren kívül szükséges egy második, belső határvédelmi tűzfalrendszer kiépítése is, mely az MPLS-VPN-ek közötti kommunikációt szabályozza.

A tűzfalrendszerek kialakításához, valamint azok hatékony működtetéséhez feltétlenül szükséges:

- A MÁV logikailag is külön kezelhető szervezeti egységeit külön virtuális hálózatokba kell szervezni (leányvállalti szint, technológiai felhasználások pl. KÖFI-KÖFE, FET, FOR, DCN stb.). Ezek közötti kommunikációt így a belső, MPLS-VPN-ek közötti átjárást biztosító tűzfalakon lehet/kell szabályozni és naplózni.

- El kell választani az irodai, általános célú internethasználatot a technológiai célútól.

- Egységes IP cím-gazdálkodás. A felhasználók és a hálózati forgalmak elemzéséhez, szabályozásához elengedhetetlenül szükséges egy központi IP cím-nyilvántartás és -szolgáltatás (DHCP).

- Központosított hálózati hozzáférés-vezérlés kialakítása, mely megakadályozza illetéktelenek csatlakozását a hálózathoz Intranet végponton vagy WiFi hozzáféréseken keresztül.

- A MÁV általános és technológiai célú külső partner hálózati és VPN kapcsolatainak szétválasztása, és többfaktoros hitelesítéssel való ellátása.

- A MÁV hálózatának fejlesztésével a kis telephelyeken esetlegesen bérelt internet-hozzáférések felszámolása, illetve VPN-be szervezése.

- IPS rendszer továbbfejlesztése.

- DDOS védelem kiépítése.

- A MÁV adathálózatában működő ún. flat QoS (quality of service) modellről átállás a jelenleginél több szintet/osztályt kezelni tudó modellre.

Az elkülönült, korszerű tűzfalrendszerek csak akkor képesek teljes körűen szavatolni a teljes MÁV Intranet biztonságát, ha a fenti feltételek teljesülnek. Ezek mielőbbi megvalósítása stratégiai célunk. A tűzfalak kialakításának összhangban kell lennie a GSM-R rendszer kialakításával, illeszkednie kell annak biztonsági komponenseihez.

2.5. Áramellátás és klimatizálás

Áramellátás

A távközlési áramellátás a távközlő berendezések működéséhez szükséges villamos energia előállítására, átalakítására és továbbítására, valamint a távközlési fogyasztók – a betápláló hálózatok zavaraitól függetlenül – szünetmentes táplálására szolgál.

Az újonnan létesítendő távközlő berendezések áramellátását úgy kell tervezni és létesíteni, hogy az a folyamatos üzemszerű működést nagy megbízhatósággal lehetővé tegye, minimum 240 perces (4 óra) áthidalási időt biztosítva a gerinc helyszíneken. Végponti telephelyek esetében az elvárt minimum áthidalási idő 45 perc. Az áramellátásnak alkalmasnak kell lennie önműködő, gyors újraindulásra, a táphálózatok közötti átkapcsolásra, illetve együttes fogadásukra, az alátámasztást

biztosító akkumulátorcsoport mélykísütés elleni védelmére, ugyanakkor a közüzemi hálózatra való visszahatások minimálisak legyenek. A rendszert alkotó berendezéseknek alkalmasnak kell lenni állandó műszaki jelenlét nélküli folyamatos üzemre úgy, hogy eközben az egymásra hatásuk minimalizált legyen.

Az áramellátó rendszer felügyelete egy központi rendszeren keresztül valósuljon meg! A hibajelző egység rendelkezzen önálló hibadiagnosztikai rendszerrel, amely a külön műszaki előírásokban meghatározott jellemzők mérését lehetővé teszi, biztosítson lehetőséget egy központi felügyeleti rendszerhez történő csatlakozásra! Emellett vizuálisan biztosítsa az egyes egységek működésének helyszíni gyorsellenőrizhetőségét, illetve adjon információt a meghibásodásokról!

Biztosítani szükséges ezen áramellátó rendszerek SNMP alapú távoli menedzselhetőségének (áramellátó berendezések automatikus hibajegyeinek központi helyen történő gyűjtése, kezelése) megvalósítását is, amely az üzemeltetést, a gyorsabb hibaelhárítást segíti. A hibajegyek kezelésére a már megvalósult MÁV TTR rendszer alkalmas.

A berendezések üzem közben sem a környezetre káros anyagokat, sem káros sugárzást nem bocsáthatnak ki. Védett legyen a sugárzott és a tápfeszültség bevezetési pontjain megjelenő, vezetett zavar-feszültségekkel szemben, és ilyen zavart ön maga sem kelthet. Az európai szabványokban megadott elektromágneses összeférhetőség (EMC) követelményeket teljesíteni kell!

A fenitekkal összhangban a startegiai időszakban felújítással nem érintett, nem felügyelhető áramellátó rendszerek esetében ún. riasztásátalakító berendezések segítségével szükséges az SNMP felügyelhetőséget kialakítani és így illeszteni a központi menedzsentrendszerhez.

Klimatizálás, környezeti paraméterek biztosítása

A távközlés által üzemeltetett berendezésekre a gyártók bizonyos hőmérséklet és páratartalom intervallumon belüli működtetést kötnék ki a garanciális feltételekben. Amennyiben ezek a feltételek nem teljesültek és a berendezés emiatt – vagy más körülmény miatt – elromlik, akkor a cseregarancia-szolgáltatás nem érvényesíthető.

Ennél fogva stratégiai cél, hogy a technológiai helyiségek klimatizálása megfelelő legyen. Ehhez a kihelyezett klímaberendezések üzemeltetését, monitorozását és karbantartását is meg kell oldani.

Jelen állás szerint a karbantartás és üzemeltetés külső erőforrás bevonásával valósul meg, a területek által fenntartott keretszerződések révén. A karbantartás ütemezett, az üzemeltetés viszont eseti ki-
vonulást jelent, monitorozás nincs.

Stratégiai cél, hogy a technológiai helyi-

ségek külső és belső hőmérsékletét, valamint a páratartalmát monitorozzuk és a központi menedzsent rendszerben kezeljük. Erre az áramellátó berendezéseknél már említett riasztásátalakító megoldás alkalmas, így SNMP alapú klimatizálási felügyelet kialakítható a meglévő klímaberendezések cseréje nélkül is.

2.6. Távbeszélő-hálózat és távbeszélőközpontok

Az általános célú kapcsolt vezetékes, vasúti távbeszélő szolgáltatás lehetővé teszi az állandó telephelyű távbeszélő-állomások (szolgáltatás-hozzáférési pontok) közötti automatikus távbeszélő-kapcsolat létrehozását és fenntartását, a szolgáltatási szerződés mellékletében meghatározott többlétszolgáltatások igénybevételét, továbbá az arra feljogosított mellékállomások esetében a közcélú vezetékes és mobil hálózatok elérését.

Szolgáltatást igénybe vevők:

- Vtv. szerinti pályavasút-üzemeltetéshez szükséges távbeszélő-szolgáltatás (Vtv, 3. számú melléklet a 2005. évi CLXXXIII. törvényhez A vasúti pályahálózathoz való nyílt hozzáférés keretében nyújtandó szolgáltatások, IV. Az 54. § (5) bekezdésében hivatkozott mellékszolgáltatások: a) hozzáférés a távközlési hálózathoz);

- MÁV Zrt. munkaszervezetei, melyek nem tartoznak a pályavasút üzemeltetéséhez;

- MÁV csoport vállalatai;

- idegen felek (nem a MÁV csoporthoz tartozó vasútállomások és egyéb szervezetek) a „36/2020. (II. 21. MÁV Ért. 7.) EVIG sz. T.10. utasítás a MÁV Zrt. által nyújtott vasúti távközlési szolgáltatások meghatározásáról, igénybevételének eljárási rendjéről és az alkalmazandó díjszabásról” tárgyú utasítás szerint.

Az „ügyfelek” megrendelésállományának megtartása és növelése, a nyújtott és igénybe vett szolgáltatások árbevételének növelése új ügyfelek által is.

Távbeszélő-hálózati fejlesztési irányelvek

- IP telefónia kiterjesztése
- Központ-konzolidáció
 - Software cserék (a telefonközpontok vezérlő-szoftvereinek folyamatos, egy szintre emelése)

- Az IP trunk kapcsolatra képes részegységek között áttérés az IP trunk kapcsolat kizárólagos használatára, az ISDN trunk kapcsolatok folyamatos kiváltásával

- Vezérgazgatóság és igazgatósági székházak távbeszélőrendszereinek kiváltása IP telefóniára

- Alcatel központok kiváltása és egy régióba, pl. a szegedi régióba történő telepítése.

Hosszabb távú fejlesztési stratégiák

- A hagyományos TDM alapú (MD, Alcatel) távbeszélő-technikát fokozatosan ki kell váltani IP alapú architektúrára.

- Az IP alapú telefónia kialakítását a meglévő Cisco Callmanager architektúra fejlesztésével, bővítésével kell végezni.

- A nagy számú analóg végpontokat kiszolgáló LIM-ek helyett részben IP végköszülékeket, részben a Cisco Callmanager rendszerhez illeszthető nagy analóg portsűrűségű eszközöket kell alkalmazni.

- Országosan optimalizálni és egységesíteni kell a hívásirányítást.

- Országosan egységessé kell tenni az igénybe vehető szolgáltatások elérését.

- Országosan meg kell szüntetni az analóg eléréseket a közcélú szolgáltatók felé és ki kell alakítani a közcélú szolgáltató felé irányuló TDM alapú trónk kapcsolat mellé SIP jelzésrendszerű trónk összeköttetést is. A TDM alapú összeköttetéseket fokozatosan fel kell számolni.

- Az MD központok IP telefóniára történő kiváltása során felszabaduló eszközök felhasználásával el kell kezdeni az elavult (de még működőképes) analóg kártyák cseréjét az új típusú, hívószámjelzésre alkalmas analóg kártyákra, mellyel szolgáltatásbővítés érhető el – ezzel párhuzamosan el kell végezni szükség szerint a végköszülékek cseréjét is.

- A megvalósult díjszámláló rendszerhez való csatlakozás előkészítése a közcélú és belső hívásforgalom mérésére a számlázáshoz:

- MD központ hívásadat veszteségi probléma megoldása

- díjszámláló rendszer működéséhez szükséges, alapadatok biztosítása, illetve naprakészen tartása, az ehhez szükséges eszköz, erőforrás és szabályozási környezet kialakítása,

- hívásadatok biztosítása a díjszámláló rendszer számára az eddig be nem vont központok fejlesztésével,

- díjszámláló/számlázó előkészítése a GSM-R projektben megvalósuló számlázási rendszerhez.

- Távbeszélőközpontok közötti IP trónk alkalmazhatóságának vizsgálata:

- tapasztalatgyűjtés már működő trónkról (más cégnél, Szombathely régióból),

- teszrendszer kialakítása a MÁV rendszerben vizsgálat céljára.

- A GSM-R és a távbeszélőközpont-hálózatot össze kell kapcsolni a közcélú hálózat másodlagos elérése érdekében.

- A GSM-R, valamint a távközléssel kapcsolatos ügyintézés, hibabejelentés támogatása a meglévő CallCenter fejlesztésével.

(Folytatása következik)

TB. 1. Utasítás 130. sz. pontja szerint...

OLÁH GÁBOR

A biztosítóberendezési műszaki fővizsgákkal, valamint az üzemfelügyeleti szakaszokkal – vizsgáló csoportokkal – kapcsolatban szeretnék néhány gondolatot megosztani. Hálózatunkon a folyamatosan újuló technikák mellett a korosodó berendezések is kihívás elé állítanak bennünket, a berendezések vizsgálatával foglalkozó kollégákat. A mi feladatunk elsősorban a funkcionális és a műszaki fővizsgák elvégzése, másodsorban az üzemelő berendezéseink felügyelete. A kor kihívásaival a vizsgálati módszereink és azok elvégzése számos kérdést vet fel bennünk.

A biztosítóberendezések műszaki fővizsgálója, a vizsgálatok célja

Első körben meg kell fogalmaznunk, hogy mért is kell nekünk egy biztosítóberendezést vizsgálni azon túl, hogy a TB. 1. sz. utasítás előírja.

Mint minden üzemelő műszaki berendezésnek, így a biztosítóberendezésnek is át kell esnie meghatározott időközönkénti (üzembe helyezést követően 10 évvel, azután 5 évenként) revízió, hogy az továbbra is részt vehessen a forgalom lebonyolításában. Azon túl, hogy kijelentjük, a berendezést további üzemeltetésre **alkalmasnak** (kirívó esetekben **alkalmatlannak**) tartjuk, fontos, hogy átfogó képet kapjunk a műszaki állapotáról.

Havan kellő idő – és ami még fontosabb, hogy legyen elegendő értő szem –, még a lehetséges jövőbeli meghibásodásokat is előre lehet jelezni. Gondolok itt:

- a jelfogók kopott fegyverzetére, legszembetűnőbb példa erre a vonali sorompók visszajelentő áramkörében lévő „tv” jelfogó,
- avonóvezeték-hálózatokban, egy oszlopközben két egymás mellett lévő kötésre (ami összeakadáshoz vezethet),
- villamos mérések alkalmával, ha az érték fokozatosan változik (pl.: fényáramköri mérésben a rövidzárási áram csökken), gondolhatunk a fényjelző felszálló vezeték-problémájára, a kábelhálózat romlására stb.,
- a különböző sínáramkörök mérése, ahol az áram- és feszültségértékek, valamint a ballasztellenállás változásával következtethetünk az ágyazat romlására,
- váltóerőmérés alkalmával, ha a fékbenfutási erő csökken, – WA 350-es hajtómű esetén –, a dörzskapcsolat erejének csökkenésére kell következtetni, és még lehetne sorolni.

Minden vizsgálati tevékenység elsődleges célja az, hogy a berendezést a teljes életciklusa alatt a vonatközlekedés **biztonságos** lebonyolítására alkalmas állapotban tartsuk.

A cél elérése

Ha meghatároztuk a célunkat, akkor azt valamilyen módon el kell érni. A vizsgálati módszere már egy nagyobb lélegzetvételű dolog. Sokszor felvetődik a kérdés bennem, hogy biztosan jó a technológiánk? Nem elavult már? Nem kellene több mint a górcső alá venni modernebb, hatékonyabb módszerek alapján? A TB. 1. sz. Utasításunk 130-as pontja nem sokmindent ír a technológiáról. A berendezésrészekre vonatkozó előírások között szerepelnek azok a tevékenységek, feladatok, amiket a fővizsga alkalmával kell elvégezni. Mindannyian tudjuk, hogy az utasítás egyes részei nem alkalmazhatók, mert az adott típusú berendezés már nem üzemel, ugyanakkor más részei továbbra is aktuálisak, amit szem előtt is tartunk. A berendezésállományunk változását a TB.1. nem követte, az új berendezésekre nem fogalmazódtak meg utasításszerű előírások.

A mechanikus berendezéseinket ellenőrizzük, adott esetben szétcszedjük; ezek vizsgálati technológiáját érdemes lenne újragondolnunk. Az utasítás szerinti teljes mértékű szétcszerelés a rendelkezésre álló idő és létszám ismeretében problémákba ütközik. Egy alkatrész kopásának megállapítása után ennek a pótlása komoly feladatot és fejtörést jelent. A kopott, esetleg a szétcszedéskor megsérült mechanikus alkatrészek pótlása legtöbbször csak bontott anyagokból lehetséges. Gyakran tapasztaltuk, hogy a nagyjavítások alkalmára megrendelt új cserealkatrészek nem kompatibilisek a réggel.

Jellemzően a mechanikus berendezéseink működtetésére két véglet jellemző: gyakori kezelés (például Szeged-Rendező napi körülbelül 70 vonattal) vagy áthaladó irányban kiszögelt váltók, „pöttyös jelzők”, ahol már kezelőszemélyzet sincs. Az első esetben az alkatrészek tűrészhatáron felüli kopása a jellemző, a másodikban a mozgás hiánya az egyes elemek megszorulásához vezethet. Az említett kétféle működtetés különböző vizsgálati szempontokat igényel; pl. az alakjelzők szétcsappanási próbáját továbbra is elengedhetetlennek tartjuk.

A 336. pont szerinti érintkezésszintű függőségvizsgálatot egy jelfogófüggéses berendezésben elegendőnek tartjuk üzembe helyezés előtt, illetve módosítások alkalmával vizsgálni. Ugyanakkor továbbra

is fontos elvégezni a menet- és az elzárási tervszerinti függőségek vizsgálatát, a jelzők szinképeinek egyeztetését és az áramköri, illetve mechanikai méréseket stb. A külső téren végzett geometriai mérések jelentős részét felesleges elvégezni minden fővizsga alkalmával, ha bizonyíthatóan nem volt az előző fővizsgát vagy funkcionális vizsgálatot követően változás.

A szigetelés cseréjét érdemes nyomon követni, ez bekövetkezhet kiterőcsere vagy ragasztott kötés cseréje alkalmával is. Amennyiben szigetelés helye változik,



Az alkatrész pótlása...



Függőségi szekrény vizsgálata



SORT3 regiszter Szeged-rendező pályaudvaron beépítve

azt geometriai méréssel követni, majd ezt megfelelően dokumentálni kell. A váltók ráfutási szakaszának mérését, valamint a biztonsági határnál lévő szigetelés vagy tengelyszámláló pont geometriai mérését különösen fontosnak tartom – üzembe helyezés előtt, illetve átalakítások alkalmával –, de a geometriai mérés önmagában nem elegendő, az előtér szerint készült kiviteli tervet is górcső alá kell venni. Mint ismeretes, szükség esetén a szomszédos vonatérzékelési szakaszt is bele kell venni a váltó foglaltság ellenőrzésébe. A fentebb említett, nem minden vizsgálatkor elvégzendő geometriai mérések helyett az elvárt függőségek vizsgálatát és a lehetséges meghibásodásokat megelőző vizsgálatokat lehetne elvégezni. Ha egy Dominó rendelkező készüléken megnézzük a nyomógombok, az akusztikai jelzők állapotát, akkor a berendezés üzemeltetése szempontjából hasznosabb munkát végzünk. Feltéve, hogy a fővizsga eredményeképpen kicseréljük azt, amelyiket kopottnak, illetve nem megfelelőnek tartunk.

Előnyösnek tartjuk, ha a vizsgálat előtt elővesszük az adott berendezés áramköreit és az alkapcsolásokat, majd az ezekhez tartozó kísérőleveleket vagy utasításokat, hogy ezeket összehasonlítsuk. Ha az összehasonlítás alkalmával fény derül arra, hogy egy adott állomáson, térközben, sorompóban vagy bárhol máshol úgy üzemel egy berendezés, hogy a vonatkozó módosítás nincs kialakítva, azt jeleznünk kell, legkésőbb a fővizsgajegyzőkönyvben.

Kitekintve a szegedi főnökség területéről, megfogalmazódott bennünk, hogy a különböző területek máshová helyezik a hangsúlyt a fővizsgálatok során. A különbségek eredhetnek más szemléletből, illetve kényszerűségből (pl. létszámihiány) is.

Tapasztalataink szerint a „szokásjog” alapján olykor csorbul az egyes berendezésrészek vizsgálata. A technológiánkat

érdemes lenne akár hálózati szinten papírra vetni, meglévő példák alapján: lásd az Elektra2 elektronikus biztosítóberendezés vizsgálati technológiáját.

A hatékony munkavégzés érdekében egyes vizsgálati pontokat össze lehetne vonni. A jelzők külsőtéri felmérését, a színekp-egyeztetését és a fényáramköri mérést egyszerre lehetne végezni. Az így végzendő vizsgálathoz szükséges irodai előkészítés: vizsgálati lapot kell készítenünk az adott állomás/adott jelzőjéhez. Egy vizsgálati lapon érdemes feltüntetni a jelző geometriai helyzetét, a fényáramköri biztosítók, szabályozó ellenállások és az egységek pozícióját, valamint ezeken túl a külsőtéren vizsgálandó szempontokat. Ugyanezt a logikát kell folytatni a váltók, a vonatérzékelő elemek és a sorompók tekintetében is.

A menet- és az elzárási terv vizsgálatának akkor van értelme, ha az előterv – ami a biztosítóberendezési alapelvek szerint készült – összhangban van a külsőtérrel és a kezelőfelülettel. A vizsgálat alkalmával ellenőriznünk kell az egyidejűleg nem megengedett menetek beállíthatóságát. Erre az eljárásra azért van szükség, mert időközben kialakulhatott egy nem kívánt áramút - például zárlat hatására. Ennek tudatában egy Dominó 55 típusú biztosítóberendezés esetén az összes vágányút-kombinációt be kell állítani az eredményes vizsgálat érdekében.

Megfontolásra érdemes, hogy az újonnan beszerzett egységvizsgáló gépek kiszállítása a fővizsgaköteles állomásra mennyire lehetséges. Ha az állomáson történő alkalmazás a fővizsga ideje alatt, vagy azt megelőzően megoldható, akkor azon egységek vizsgálata is megtörténhetne, melyek már nem TMK kötelesek. A mai létszámhelyzetünk ismeretében minden megelőző hiba kedvezően befolyásolja a karbantartási lehetőségeket, így a későbbi lehetséges meghibásodásokra is kedvező hatással van.

Mint tudjuk, a foglaltságérzékelés a biztonságos vonatközlekedés egyik legsarkalatosabb pontja. Említést kell tennünk az „újonnan” alkalmazásba kerülő vonatérzékelő elemekről, gondolok itt a tengelyszám-lálókra, amelyekhez ugyan megjelennek a karbantartási és telepítési utasítások, de az ezekben leírt feladatok nem határolhatók el aszerint, hogy mi az, ami még a biztosítóberendezési szakaszokra és mi az, ami már az üzemfelügyeleti szakaszra vonatkozik.

A visszatérő meghibásodások vizsgálata

Feladataink közé tartozik, hogy a területünkön fellépő biztosítóberendezési hibákat és zavarokat figyelemmel kísérjük. Minden blokkmester „mumusa” a visszatérő meghibásodás. A szakaszi munkát

Állomás:				
Jelző:				
szelvéyszám:				
oldaltáv:				
optika állapota:				
felszálló vezeték:				
földelés:				
jelző láb állapota:				
árboc állapota:				
jelző lap állapota:				
kosár állapota:				
	biztosító:	szabályzó ellenállás:	I üzemi:	I rövidzár:
Zöld:				
Sárga:				
tartó ág:				
Vörös:				
pót Vörös				
Sárga 2:				
Hívó:				
tartó ág:				
Hívásfeloldó:				
földességvizsgálat	Bi/föld		Vt/föld	
jelző tápfeszültség				
Jelző vezérlő egység				
Jelző pót egység				
Előjelző egység				
vizsgálat időpontja				
vizsgálatot végezte				
műszerek száma				

Egy lehetséges jelzővizsgálati lap

tervezhetlenné teszi, felborítja a már tervezett, ütemezett munkákat, a karbantartási feladatoktól vonja el az időt. A szegedi főnökség területén a szűkös kapacitások közé tartozik a regisztráló eszközök száma, ezért ezek a mi csoportunk kezelésében vannak. Szükség esetén, ha egy adott berendezésben egy meghibásodás többször ismétlődik, akkor beavatkozunk – mi, mint az üzemfelügyeleti szakasz is – a hiba feltárásába, elhárításába. Ilyenkor felvesszük a kapcsolatot az illetékes szakasmérnökkel és a blokkmesterrel, ha még nem jelezték felénk a problémát.

Arendszeresen visszatérő, de nem minden alkalommal ismétlődő zavarok okát a helyszínen sokszor nem lehet megállapítani a hibák tulajdonsága miatt. Az ilyen jellegű meghibásodások kivizsgálására mi a SORT3 típusú regisztráló készüléket alkalmazzuk. A hibajelenség ismeretében tudjuk a berendezés vizsgálandó részébe a műszert beépíteni. Eddigi tapasztalataink alapján a hibakeresésnek ez a módja nagyon eredményes.

A SORT3 előnye, hogy viszonylag sok eseményt képes rögzíteni 16 csatornán, az eseményrögzítést egy adott trigger-hez lehet beállítani, nem igényel folyamatos személyi jelenlétet a jelfogóállványnál. A műszer hátránya, hogy a mintavételek letöltéséért a helyszínre többször ki kell utazni. A technológia fejlődésével azonban újabb, korszerűbb mérőműszerek jelentek meg (pl.: IMC adatgyűjtő, SORT4) amik már pontosabb adatgyűjtéssel, precízebb mintavételi eljárással és akár internetkapcsolattal is rendelkeznek. Remélhetőleg később ezekhez a műszerekhez is hozzájutunk.

Az elvégzett munka dokumentálása

Minden vizsgálatot jegyzőkönyvvel zárunk le. A jegyzőkönyveinket megfelelő helyen, szabályzatok szerint kezeljük. A vizsgálati technológiáknál már említettem a hálózati szintű egységességi igényét, ugyanezt szük-

Birt.ber szakterület: műszaki vizsgák naplója		2021 évből és		Összes szakaszon		szakaszon		Keresés és listázás a		kijelölés			
Sorszám:	Felülőtte:	Ütemezése:	Vizsgát dátuma	Vizsgát típusa	Szakasz területén	Vizsgát berendezések listája	Vizsga eredménye:	Jegyzőkönyv feltöltve:	Utóellenőrzés dátuma:	Utóellenőrzés jegyzőkönyve:	Érvényesség dátuma	Megjegyzések:	Státusz:
11.10.2021	Vizsgáló csoport mester	2021-1 hónap	2021-06-08	Nincs kitöltve	Nincs kitöltve	OKÁNY-ÁLLOMÁS	Megfelelő	14_2021.pdf	0000-00-00	nincs	2026-06-08		Lezárva
11.10.2021	Vizsgáló csoport mester	2021-1 hónap	2021-07-06	Műszaki fővizsga	Vésőtűz ber.	FÜZESGY-BIHARNYKIÁGAZÁS; FÜZESGYARMAT GABONART-IPV-OK	Megfelelő	15_2021.PDF	0000-00-00	nincs	2026-07-06		Lezárva
11.10.2021	Vizsgáló csoport mester	2021-1 hónap	2021-07-06	Műszaki fővizsga	Vésőtűz ber.	FÜZESGYARMAT-ÁLLOMÁS	Megfelelő	16_2021.pdf	0000-00-00	nincs	2026-07-06		Lezárva
11.10.2021	Vizsgáló csoport tűz ber. vonalellenőr	2021-9 hónap	2021-09-21	Műszaki fővizsga	Baja tűz ber.	BÁCSBOKOD-BÁCSBORSÓD-ÁLLOMÁS	Megfelelő	18_2021.PDF	0000-00-00	nincs	2026-07-28		Lezárva
11.10.2021	Vizsgáló csoport tűz ber. vonalellenőr	2021-9 hónap	2021-09-30	Műszaki fővizsga	Kecskeméti tűz ber.	NAGYKÖRÖS-ÁLLOMÁS	Kiegészítendő	19_2021.pdf	0000-00-00	nincs	2026-09-30	A műszaki fővizsga során feltárt hiányosságokat javasoljuk a műkamarabéli felismerésük felismerésük	További intézkedés szükséges
11.10.2021	Vizsgáló csoport tűz ber. vonalellenőr	2021-10 hónap	2021-10-28	Műszaki fővizsga	Szentesi tűz ber.	SZENTESI-SZEGVÁR BEREKHÁTI-NYKIÁGAZÁS	Kiegészítendő	20_2021.PDF	0000-00-00	nincs	2026-10-28	A műszaki fővizsga során feltárt hiányosságokat javasoljuk a műkamarabéli felismerésük felismerésük	További intézkedés szükséges

Jegyzőkönyvek kezelése a szegedi területen

ségesnek látjuk a jegyzőkönyveink tartalmára és szerkezetére vonatkozóan is.

A jegyzőkönyvnek két fő részből kell állnia. Az első részben a vizsgálat szöveges leírása, a berendezés további üzemeltetésre való alkalmasságára vonatkozó megállapítások szerepeljenek. A vizsgálatot lezáró dokumentumnak tartalmaznia kell a vizsgálat tárgyát, a revízió alatt lévő biztosítóberendezés rövid leírását, az érvényben lévő engedélyezési és előterv számát, kezelési szabályzat számát, a helyszínen lévő mate-

riális példány állapotát, a berendezés minősítését (további üzemeltetésre alkalmas-e?), illetve a módszert, ami alapján a vizsgálat történt: mely technológiát és feltétfüzetet vették alapul. A vizsgálat körülményének és módszerének leírása a későbbiekben segítséget jelenthet, ha az általánostól eltérő vizsgálati módot alkalmaztunk (például egyedi kapcsolástechnika végett). A jegyzőkönyvbe folyamatosan irt tervszámok és a kezelési szabályzatok kiadmányszámaira szerint lehet követni a berendezés válto-

zását. Objektumorientáltan érdemes leírni az észrevételeinket, megállapításokat, így mindegy egyes berendezési elemről lehet ismeretünk. A második rész tartalmazza a fentebb már említett mérési lapokat.

A dokumentumhoz mellékletek is csatolhatók, melyekben a feltárt hiányosságokat kell szerepeltetni. A hiányosságok két csoportra oszthatók, egy részének elhárítása a fenntartó blokkmesteri szakasz feladatkörébe tartozik, más része főnökségi beavatkozást igényel (pl.: alapkapcsolás szerinti

Sort13 - [C:\Users\olah2g\Documents\--BBF SZEGED--\2022\rendező-regiszter\08.24.Ajelző.drg]



SORT3 regiszter softwvere

módosítás, ami tervezést, esetenként ki-csapcsolást igényel). Az elvégzett vizsgálati munkának és az ezekről készült jegyzőkönyveknek akkor van értelme, ha az ezekben írt hiányosságok elhárításra kerülnek.

A jegyzőkönyveinket irattárazzuk, és a mai kor követelményeinek megfelelően digitálisan is tároljuk. A digitális tárolást elérhetővé tesszük mind a főnökségen, mind a szakaszmérnökök és a blokkmesterek részére.

Szakmai felkészültség

Az előző sorokból is kiderült, hogy vizsgáló csoportban dolgozó kollégákkal szemben magas a szakmai elvárás, legyen mérnök, vonallelenőr vagy műszerész. Évekkel ezelőtt rangot és elismerést jelentett, ha valakit ebbe a csoportba hívtak dolgozni. E csoportokban ideális esetben a mérnök és a vonallelenőr tudja az elméletet és a gyakorlatot is, a műszerész kolléga elsősorban a gyakorlatot. Így „kéz a kézben” lehet átfogó és precíz vizsgálatot végezni. Elvárjuk a mérnök és vonallelenőr kollégáktól, hogy ismerjék a hatályos utasításokat, szabványokat és technológiákat, vagy tudják, hogy azokat hol keressék. Elengedhetetlen az új berendezésekkel kapott technológiai szoftverek ismerete. Ilyenek lehetnek például: a BO23 típusú tengelyszámoló diagnosztikai szoftver, a VEM váltóerőmérő korábbi és újabb műszere, valamint az ezekhez tartozó szoftver, a tram-train Hódmezővásárhely városi szakaszán üzemelő berendezéshez kapcsolódó BRCLab szoftver és a különböző elektronikus berendezések diagnosztikái.

Fontos az is, hogy a vizsgáló tudjon tervezőként gondolkodni. Miért is kell nekünk tervezőfejjel gondolkodni? Adott szituációban az ok-okozati összefüggést gyorsan át lehet igy látni, a felmerülő probléma esetén megoldást is lehet javasolni. Példa is van arra, hogy a helyszínen derült ki, egy elvárt függőséget nem alakítottak ki a biztosítóberendezésben; az áramköri módosítást nekünk kellett megszerkeszteni és beépíteni. A módosítást a területi tervezővel való egyeztetés után megfelelően dokumentáltuk.

A tervezői gondolkodást értelemszerűen tervező mellett szerkesztéssel lehetne a legjobban elsajátítani. Megerősíti az elméleti tudást, ha a tervező felügyelete mellett a gyakorlatban papírra vet néhány engedélyezési, elő- és kiviteli tervet a munkatárs. Az ehhez szükséges tapasztalatot el kell sajátítani, ez hosszabb időt vesz igénybe – pedig a létszám esetenként vészesen fogy. A vizsgáló csoportba történő bekerüléskor gyakran előnyt élvez az a kolléga, aki az üzemfelügyelet előtt részt vett már berendezés építésében és élesztésében. A saját tapasztalatom alapján írhatom, hogy egy ambiciózus, szakmailag elhivatott személy egy blokkmesteri szakaszról is elindulhat a vizsgálói tevékenység felé.

Az elhivatottság okán a vizsgáló csoportokban dolgozók szakmai fejlődésében fontos szerepe van az önképzésnek: egy-egy berendezéstípus megismeréséhez sok-sok órát kell eltölteni a berendezések és dokumentációk mellett. Az önképzés mellett fontosnak tartom a csoportban dolgozók folyamatos szakmai fejlődését koordinálni. Rendszeres oktatást kell tartani a berendezések vizsgálatát végzők részére főnökségi szinten. Egységes vizsgálati technológiák esetén akár hálózati szintű képzés is indokolt lehet, ez lehetőséget adna a területek közötti tapasztalatcserére. Elengedhetetlen, hogy új berendezés telepítések a kivitelezői oktatásokon ne csak az üzemeltető szakasz vegyen részt, hanem a vizsgálatot végzők is alaposan megismerhessék a berendezést, amelynek a vizsgálatát végezni fogják.

Megfelelő létszám mellett az adott berendezéstípusokat fel lehet osztani az üzemfelügyelet munkavállalói között. Tapasztalatom szerint mi, a vizsgáló csoport tagjai is különbözőek vagyunk. Azon túl, hogy mindannyian biztosítóberendezés-vizsgálattal foglalkozunk, mindenkinek van olyan speciális területe, ami kedvesebb neki, vagy jobban beletanult (D55, áramellátás, KA69, elektronikus berendezések stb.). A berendezéstípusok felosztásánál ezt figyelembe lehet venni. Egy adott berendezésben elmélyült munkatárs amellelt, hogy átlátja annak

működését, a hozzá kapcsolódó szabályzásokat és technológiát ismeri, képes lehet menedzselni az adott biztosítóberendezési típust, keze alá dolgozhat a szakértőnek, illetve előadónak – már ha van ilyen személy. Az adott szakterület berendezéseinek dokumentációjával a tervező mellett, annak irányításával foglalkozhat. A vizsgálatok alkalmával esetlegesen felmerülő problémákat, elhárítandó hiányosságokat is a berendezéstípussal foglalkozó munkatárs kísérelheti figyelemmel.

Munkák szervezésekor széles látókörben kellene gondolkodnunk, mind az időbeli távlatok, mind a társszakszolgálatokkal való együttműködést tekintve. Érdemes a tervezett vizsgálatokat az ütemezett vágányzárakkal és kikapcsolásokkal egyeztetni, hogy ne akadályozzuk egymást a munkában. A vizsgálatainkat egész évre előre meg kell terveznünk, hónapról hónapra lebontva is. (Főleg azért, mert adott dátumig van érvényes vizsgája egy biztosítóberendezésnek.) A műszaki fővizsga tervezett időpontjait nemcsak szakmán belül – illetékes blokkmester, szakaszmérnök – kellene jelezni, hanem a forgalom vagy akár a pályás szakszolgálat részére is. Előre egyeztetéssel a munka hatékonyságát tudjuk növelni.

Zárógondolat

Fiatal munkavállalóként hosszabb távon szeretnék vizsgálóként dolgozni. Szép szakmai kihívás elé állít a területünkön működő számos különféle jelző- és biztosítóberendezések vizsgálata. Szívügyemnek tartom, hogy az új és a már üzemelő biztosítóberendezéseinket lehető legalaposabban megvizsgáljuk, ezzel hozzájárulunk a biztonságos vonatközlekedés lebonyolításához és a szakmánk megbecsüléséhez. Bizom abban, hogy a felmerülő problémákat – nyugdíjba vonuló kollégák pótlása, hálózati szintű vizsgálati technológiák és egységes jegyzőkönyvformátum kidolgozása – orvosolni tudjuk. Néhány év múlva szívesen visszatekintenek – akár folyóirati cikk formájában – a bekövetkezett változásokra.

Periodical (main) review of signalling systems

Aim of this article is introduction of signalling system's examinations and activity of testing colleagues. Because of labour-force's shortage and obsolete testing prescriptions, elaboration of a unique and modern review technology is extremely important. Moreover, a proposal for uniformized review technology is given for mechanical, relay and electronic interlocking systems. The paper emphasizes the importance of a written protocol about examination and professional requirements concerning testing personnel.

Periodische (Haupt-) Prüfung der Stellwerke

Das Ziel dieses Artikels ist die Stellwerksprüfungen und die Aufgaben des Prüfpersonals darzulegen. Wir stellen vor, warum andringlich notwendig ist eine einheitliche und moderne Technologie wegen des Arbeitskräftemangels und der veralteten Prüftechnologien auszuarbeiten, bzw. schlagen wir eine neue einheitliche Testtechnologie für die mechanische, Relais- und elektronische Stellwerke vor. Der Artikel unterstreicht die Wichtigkeit des Abschlusses der Stellwerkprüfung mit einem Protokoll, bzw. die fachlichen Ansprüche gegenüber dem Prüfer.

Informatikai alapokon kialakított biztosítóberendezési struktúrák

KÖVÁRI MÁTYÁS

Ebben a cikkben elektronikus vagy inkább digitális biztosítóberendezésről lesz szó. Az ilyen berendezéshez az informatikatudomány eszköztárával érdemes közelíteni az első vázlatos koncepciótól kezdve az üzemeltetésig, hiszen valójában nem egyebek, mint információtechnológiai (IT = information technology) alkalmazások egy adott ipari környezetben. Ha a jelfogós biztosítóberendezést, amely tekinthető a jelfogós logikai áramkörök egy alkalmazásának, a digitális biztosítóberendezéssel szeretnénk összemérni az olyan, mintha:

- az analóg vonalas telefont hasonlítanánk a GSM mobiltelefonhoz; vagy
- benzines autót az elektromos autóhoz; vagy
- egy hagyományos könyvtárat az internethez; vagy
- a papír alapú levelezést az email forgalomhoz;
- a 80-as éveket a 2020-as évekhez.

A fő használati cél ugyanaz, de mégis másképpen, más eszközökkel van megvalósítva. Tehát a digitális biztosítóberendezés által megoldandó feladat ismerős lesz, de a megoldás módja újszerű. A cikkben szemléltetésül az Alstom egy ilyen elvek mentén készült/készülő berendezését az Interflo megoldások lelkét képező Ebilock berendezéscsalád legújabb generációját használom fel.

Evolúció

A bevezető érzékeltette, hogy a biztosítóberendezések generációi ugyanúgy követik egymást, ahogy más ipari megoldások generációi. A klasszikus ipari termelési megoldások esetében mostanában

dívat az „Ipar 4.0” (Industry 4.0) emlegetése. A kifejezéssel az ipari megoldások negyedik generációjára utalnak. Egy-egy generáció egy-egy forradalommal robban be, amikor hirtelen elterjed az adott új megoldás fokozatosan visszaszorítva a régebben ugyanarra használt technológiát. Az ipari forradalmak sorát a termelésben a következőképpen szokás definiálni:

1. mechanikus gépek, gőz energia
2. tömeggyártás, futószalag
3. automatizálás, robotok
4. digitalizálás, adathálózat

A negyedik most zajló forradalom egyik fontos összetevője az internet, pontosabban szólva az adatokat digitális formában továbbító hálózatok kiterjedt használata, legyen az egy kis lokális hálózat pl. járművön belül CAN busz (=Controller Area Network), vagy nagy kiterjedt IP (=Internet Protocol) alapú hálózat. A másik fontos összetevő az adatok feldolgozása, ez pedig jellemzően adatbázisokat és az azokhoz tartozó eszköztárat takarja. Az ipari termelési forradalmak mintájára lehet biztosítóberendezési generációkról is beszélni:

1. mechanikus bizt.ber., vonóvezeték
2. jelfogós bizt.ber., villamos állítás
3. elektronikus részegységek
4. digitális bizt.ber., adathálózat

Így jutunk el a „Biztosítóberendezés 4.0”-hoz. Összehasonlítva a két felsorolást, jól érzékelhető a digitális biztosítóberendezési generáció mibenléte. A felügyelendő (biztosítóberendezési) objektumok elszórtnan helyezkednek el a vasútvonalak, állomások mentén, miközben a forgalomirányítást egyre jobban központosítják, egyre több adat figyelembevételével tervezik, bonyolítják le. Nem elhanyagolható szempont a biztosítóberendezés egy másik kimenetének a jármű felé adott jelzéseknek az evolúciója sem:



1. alakjelzők, 2. fényjelzők, 3. analóg vonatbefolyásoló rendszerek, 4. digitális kommunikáción alapuló vonatbefolyásoló, de akár automata vonatvezetőrendszerek.

A cikkben szemléltetésül használt Ebilock rendszer őse a világ legregébbi számítógépen alapuló biztosítóberendezése (CBI=computer based interlocking) amelyet az Ericson a svéd állami vasúttársasággal közösen Göteborgban helyezett üzembe 1978-ban. Az elmúlt 35 évben a berendezés fejlesztése lépést tartott a kor követelményeivel, miközben a részleg az ABB-n, az ADtranz-on és a Bombardier-en keresztül tavaly az Alstom-hoz került (kép a 29. oldalon).

Az evolúcióhoz megjegyzendő, hogy a műszaki technológiai generáció váltásával párhuzamosan, azzal tulajdonképpen összhangban zajlik a humán generáció váltása is, és ennek a folyamatnak is vannak széles körben használt definíciói:

X generáció: akik csak keveset találkoztak számítógéppel – lassan nyugdíjba mennek

Y generáció: akik felnőttként tanultak bele a számítógépezésbe – aktívak

Z generáció: akik beleszülettek az internetes, okostelefonos világba – már beléptek a munkaerőpiacra

Minden bizonnyal kedves olvasóm hozzáállását ehhez a cikkhez meghatározza, hogy melyik generációhoz tartozik.

Informatikai struktúrák

Ha egy összetett bonyolultnak tűnő rendszert akarunk emberi elménkkel megragadni, akkor az egyik legjobb módszertan még mindig az, amit az ókori Arisztotelész használt, legfeljebb új köntösbe bújtatjuk. Ez a módszer az osztályozás, vagyis a részekre bontás, csoportosítás valamilyen tulajdonságok, hasonlóságok vagy különbségek mentén.

Jelenidőben ez úgy hangzik, hogy a nagy rendszert alrendszerre, azokat alkotó elemekre bontjuk; ezeket szokás dobozokkal (téglalapokkal stb.) jelölni. A doboz lényeges tulajdonsága, hogy valami benne van, valami meg nincs benne, vagyis csak kívül a környezetében van. Szemben szólva ez a válaszfal a rendszer lehatárolása (lásd még: [1] RAMS életciklus 2. lépés). A doboz belseje és külseje közt, vagyis a tárgyi lehatárolt alrendszer és a környezete közt a kapcsolatot ún. interfész (=interface) definiálja. Tehát első körben az egészet (funkcionalitás, hardver, szoftver stb.) szétporciózzuk dobozokba, vagyis alrendszerekbe és azokat vonalakkal, vagyis interfészekkel kötjük össze.

Következő lépésként bonyolítsunk egyet: Létezik a dobozban doboz esete, vagyis amikor egy részrendszer teljes egészében beépül egy nagyobb az előbbi magába foglaló rendszerbe. Ezt követve a dobozon belül található kisebb részegységeket a nagy dobozon belül összekötő vonalak, vagyis azok a felületek, amik ott keletkeznek, ahol a nagy-egész doboz tartalmát a késünkkel elmeszeltük, nevezhetők belső interfésznek, míg a nagy rendszer doboz a környezetével összekötők pedig a rendszer külső interfészei. (Ez is látható az 1. képen: tessék megfigyelni a kék keretet.) Ezt a struktúrát, amikor így egymásba vannak ágyazva rendszerek, egyik a másiknak alrendszere szokás fa gráfon szemléltetni (mint számítógépen a könyvtárstruktúra, ezek nevei a „breakdown structure”-k mindenféle előtaggal, pl. „product breakdown structure”).

Ez még érthető? Akkor vegyünk elő egy másik elrendezést: Építsünk a dobozokból tornyot: vagyis tegyük őket egymásra. A különböző egymás alatt fölött lévő dobozok között az adott szintet megtestesítő doboz szempontjából lefelé vagy fölfelé mutató interfészek vannak, vagy esetleg a szomszéd hasonló torony ugyanarra szintjére átvezető híd is lehet, mint sok szép ikerfelhőkarcoló esetében. Ebben az elrendezésben szintekről (layer) szokás beszélni. Talán érezhető az árnyalatnyi különbség az előző struktúrához képest. Klasszikusan ilyen, amikor azt ábrázoljuk, hogy van egy hardver eszköz, azon egy operációs rendszer, amin futhat egy alap szoftver, és akár azon belül egy alkalmazás.

Elképzelhető olyan struktúra is, ahol a dobozokat nem egymás fölé, hanem horizontálisan egymás mellé vagy egymás mögé helyezzük el és sorba kötjük őket. Ilyesmi struktúrát szoktunk kialakítani az egymást követő részfolyamatok rendszerének leírásakor. Aztán természetesen a láncot néha gyűrűbe zárjuk, vagy spirálba felcsavarjuk, vagy „V” alakba rendezzük, vagy...

Ezzel a kis játékkal azt akartam érzékeltetni, hogy bármelyik megközelítés, ábrázolás akkor fog jól működni, hogyha mindig tudjuk mi az, amit egy adott dobozon belülről értünk és mi az, amit kívül hagyunk, a szomszéd dobozba tesszük stb. Az igazi nehézség azonban a következő gondolatban rejlik: Az ímént ismertetett struktúrákat az összrendszer egy bizonyos tulajdonsága, vagy szempontja mentén alakítjuk ki. Egy másik szempont szerint osztva fel ugyanazt a rendszert más struktúrához jutunk. Az is gyakran meggesik, hogy egy-egy részrendszer többféle szempont szerint darabolva is pont ugyanúgy esik ki a késünk alól, míg a nagy rendszer más szeletei egy másik szempont mentén vágva egészen másképpen alakulnak, miközben mindegyik osztályozás párhuzamosan él.

Következzen néhány konkrétabb struktúra bemutatása.

A legismerősebb struktúra

A jelfogós biztosítóberendezések tárgyalása a legtöbbször áramkörök mentén történik. A funkcionalitást leginkább az egyes áramkörök működésén keresztül lehet szemléltetni. Egy másik könnyen adódó (hardver centrikus) felosztás az egyes jelfogóegységek, állványok mentén lehetséges. Az ábrázolás középpontjában a biztosítóberendezési logika áll. Mindkét esetben érdemes megvizsgálni a tartomány széleket: az egyik (mondjuk alsó) szélen ott találjuk a kültéri vezérelt, ellenőrzött objektumokat, a másik (felső) szélen találjuk a kezelésre és visszajelentésre szolgáló szerveket, az forgalmi szolgáltatók kezelőpultjait, illetve már a jelfogós technika esetén is bemelegszik ebbe a szegmensbe az informatika mindenféle fölöttes KÖFI (=központi forgalomirányítás, CTC = centralised traffic control) képében.

A digitális biztosítóberendezést a hálózati kapcsolatait mentén lehet a legmarkánsabban alrendszerekre darabolni:

1. az egyes biztosítóberendezési objektumok (hajtómű, fényjelző, baliz stb.)
2. objektumvezérlő
3. központi logika
4. kezelőfelületi szerver, menetrendi felülvezérlő
5. kezelői munkahely (kliens)

Ez az elv érvényesül az Ebilock felépítésében is: Az objektumvezérlő szintet az OCS (=Object Controller System), a központi logikai szintet a CBI2 (=computer based interlocking, néha ezt azonosítják Ebilock néven), a kezelői szintet az Ebiscreen rendszere valósítja meg.

Az elkülönülés az összes szint között nem minden esetben markáns. Az 1. és 2. szint esetében trend például, hogy az objektumvezérlő egybeépüljön magával az objektummal így ez a két szint egybe mosódhat. Egy másik lehetőség, amit az Ebilock Compact kivitele képvisel kisebb állomásokon: Itt az OCS objektumvezérlő szekrénybe épül be a CBI2 központi logika. De arra még több példa akad, hogy a központi logika és a fölöttes vezérlés található ugyanott egy szerverhelyiségben. Kis különálló rendszerrel egy kezelőhellyel a 4. szint olvad bele az alatta vagy fölöttébe lévőbe.

A különböző részek közt kereskedelmi forgalomban kapható vagyis széles körben alkalmazott (COTS = commercial of the shelf) adatátviteli eszközök (switch-ek, router-ek) teremtik meg a kapcsolatot. A fő funkció függőleges tagolása mellett meg kell említeni a kiegészítő jellegű, minden szinten szolgáltató alrendszerekről, így pl. az áramellátásról. Digitális berendezésről lévén szó, itt már nem a voltmérő lesz a fenntartó fő eszköze, hanem egy számítógépen futó diagnosztika. A rendszer tervezése, létrehozása sem úszható meg számítógépes eszköz nélkül. Így a fenti felsorolás

további pontokkal bővíthető. Ezeket hozzáadva azonban az egyes pontok közötti elhatárolások már sokkal kevésbé markánsak, jobban összemossódnak, illetve termékcsaládonként máshol húzódnak.

6. adatátviteli hálózat
7. áramellátás
8. diagnosztika
9. tervező eszközök

Az igazán korszerű megoldások esetén nem szabadna elmenni a fedélzeti berendezések mellett, hiszen egyre több megoldás a pálya oldal és a jármű kommunikációjáról szól és itt nem csak a CBTC (= communication based train control) rendszerekről van szó, hanem az ATO over ETCS-ről is, ami a GSM-R és az ETCS adta lehetőségeket kombinálva már nemcsak a vonat megállításáról tud gondoskodni. (ATO = automatic train operation, ETCS = European train control system) Tekintettel a hagyományos (fővonal) vasúti rendszerekre, ahol már csak az EU-s (=Európai Unió) szabályozás miatt is a pályaüzemeltető (IM = infrastructure manager) élesen elválik a járműveket üzemeltető vasúttársaságtól, valamint e cikk terjedelmére tekintettel, eme 10. alrendszerre a továbbiakban nem térek ki, noha az Alstomnak ezen a téren is sok tapasztalata és megoldása van.

10. fedélzeti berendezések

A következő fejezetekben az előző kilenchez tartozóan mutatok be egy-két apróságot, újdonságot, amire érdemes odafigyelni. A mindegyik szintnél, alrendszerrel értelmezhető redundancia koncepciókra ehelyütt külön nem térek ki, azok felérnek egy külön cikkel.

Objektumszint

Az OCS rendszer 19' rack technológiára, valamint kalapsínes kialakításra épül. A kialakítást (kép a 26. oldalon) jobbról balra érdemes értelmezni. A szekrény vagy állványsor jobb oldali részét foglalják el a sub rack-ek (kép a 30. oldalon). A sub rack-ek jobb szélső kártyáin található központi logikával való kommunikációért felelős kártyák. A sub rack bal oldali részébe dughatók az IO kártyák. Ezek az IO-k lehetnek speciálisan pl. fényjelzőhöz (fényáramkörhöz), váltóhoz (négyvezetékes váltóállító és ellenőrző kör) fejlesztve, vagy általánosak jelfogós illesztéshez. A sub rack készül rövidebb vagy hosszabb kivitelben is, az utóbbiba több IO kártya fér. Egy sub rack képes több objektumpéldányt is befogadni. Az IO kártyára szemből vannak a többeres rendszerkábelek dugaszolva. Az elemazonosítás digitálisan a dugaszban található azonosító segítségével történik.

A rendszerkábel másik vége egy szekrényrészrel balrább (kép a 26. oldalon) egy belső szorítószávon van kifejtve. Innen a kültéri elemhez vezető kábelek akár direktben elvezethetők (kompaktabb megoldás, klasszikusan decentralizált eset), vagy hagyományos kábelrendezőre vezethetők (nagy állomási centralizált eset). Ugyanitt elhelyezhetők az elemek áramellátásához és elosztásához szükséges szerelvények is. A szekrénybe alulról vagy fölülről is bevezethetők a kábelek.

A szekrény maga is elég sokféle lehet: Lehet kültéri, néhány elemet kezelő (decentralizált kivitel), lehet beltéri, lehet olyan jelfogóhelyiségben, konténerben, ahol a klimatikus körülmények miatt nincs is szükség külön tokozásra, csak szabad állványsorokra. A rendszert lehetséges az állomás területén elosztva a vezérlendő elemekhez közel telepíteni (decentralizált kivitel), vagy hagyományos módon egy központi jelfogóhelyiségbe.

Az OCS rendszer a világon már nagyon sokféle alkalmazásban bizonyított. Szélsőséges esetként említhető például, hogy Amerikában a kültéri szekrénynek lőszér állónak kell lennie. (A vadnyugaton a szabad fegyverviselés következtében, a lakosság szereti céltáblának használni az ilyesmit.) Éghajlati szempontból működik belőle Svédországban, Ausztráliában, monszun esős környéken, ahol meg a vízzárás a fontos...

A kezelt elemek is változatosak, pl. jónéhány helyen a peronajtokat is OCS-en keresztül nyitják csukják hiszen ez az objektum-

vezérlő bőven nem csak fővonalis vasúti alkalmazásban fordul elő, vagy említhetők még különlegességként bányavasúti alkalmazások.

Központi szint

Ezen a szinten valósulnak meg a biztonsági elemek közötti logikai, számítási funkciók. Itt mindig többcsatornás (szoftver) működésről lehet beszélni. Vannak a világon kísérletek e szintet felhő jelleggel bármilyen általános (COTS) szerver alapon megvalósítani. Az Ebilock CBI2-je azonban egynagyon robusztus és széleskörben alkalmazott biztonsági számítási központtal rendelkezik, így nincs szó ennek megváltoztatásáról. A hardver létezik ellenállóbb tokozásban is (kép a 29. oldalon), így akár egy kültéri OCS szekrénybe is bekerülhet.

Kezelői szint

Ma már általános, hogy a kezelői szintet külön rendszerben kezelik. Ennek fő oka, hogy a nem olyan biztonságkritikus, inkább kényelmi funkciók, mint a vonatszámkövetés, ÖJÜ módok, utastájékoztató kapcsolat stb. jól elválaszthatók általa a biztonságkritikus funkcióktól. Ennek elsősorban a validáláskor, asszesszáláskor van nagy előnye. Az Ebilock az Ebiscreen rendszerből kezelhető. Az Ebiscreen kliens munkahelyei klasszikus számítógépes munkahelyek egérrel, billentyűzettel, monitorokkal. A szerver- kliens kialakítás lehetővé teszi a kliensek elhelyezésének rugalmasságát. A koncepció szerint a forgalmi szolgálattelvő, menetirányító az Ebiscreen képernyője előtt ül, így a biztosítóberendezésen kívül ugyanebből a rendszerből kezelhető akár az Ebicom nevű ETCS L2 RBC is.

Adatátvitel

Az adatátvitelben alkalmazott eszközök nem különböznek más ipari alkalmazásokétól. A redundancia itt nem újdonság (tehát egy kábelvágás már nem okozza térségek leszakadását...). Az üvegszál alkalmazása mellett, izgalmas lehetőség lesz a GSM-R utódja az FRMCS (=Future Railway Mobile Communication System) csomagkapcsolt rádiós adatátviteli hálózat is. A vasúttársaságok adatátviteli hálózatai több célúak, a mai rendszerek általában alkalmasak a biztosítóberendezési igények ellátására is. Amit ennek kapcsán újdonságként érdemes megemlíteni az a hálózat szegmentálása, folyamatos kiberbiztonsági felügyeletének igénye.

Áramellátás

Itt a távoli kis fogyasztású objektumokról, mint amilyen egy térközjelző vagy sorompó behatási pont, érdemes külön szót ejteni. Ezek áramellátása elképzelhető kis lokális rendszerrel, mint amilyen egy napelem. (Lásd például a parkolóórák esetét.) Példaként említhető egy vonali sorompó is, hiszen nem sokkal nagyobb napelemfelületet kíván az itteni igény ellátása sem. Így nem csak a szállítási veszteség marad el, de az energiát se a szolgáltatótól kell vásárolni. Egy ilyen helyi áramellátást együtt alkalmazva az előző fejezetben említett rádiós átvittel a távolsági kábelezési igény zérusra csökkenthető, bár ez Magyarországon még elég futurisztikusnak tűnik.

Diagnosztika

A digitális rendszerek akkor üzemeltethetők könnyedén, ha tartozik hozzájuk egy jó karbantartói felület. Ez egy ilyen elosztott, hálózatba kötött rendszer esetében, mint amilyen a vázolt biztosítóberendezés, legszerencsésebb, ha egy böngészőn (web browser) fut. Akkor ugyanis a fenntartó személyzet a saját eszközéről, akár tabletjéről, okostelefonjáról is nyomon tudja követni a helyzetet.



nikus biztosítóberendezéseknél is a vonalzó és kilincsek összeállítására egységes elveket fektettek le. Az elv gazdasági alapját adja, hogy érdemes mindent csak egyszer megcsinálni, nem száz helyen százféleképpen ugyanazt, mert utána az újra felhasználással sok erőforrás takarítható meg. A jelfogós biztosítóberendezések esetében ilyen céllal az alapkapcsolásokat hozták létre. Az elv igaz a digitális biztosítóberendezésekre is.

Ezt jól tükrözi a szabvány [1] is, amikor

generikus termékről (GP = generic product), generikus alkalmazásról (GA = generic application) és specifikus alkalmazásról (SA = specific application) beszél. Az utóbbi mindig van, hiszen az egy-egy állomás vagy megoldás egy-egy konkrét helyen történő megvalósítása. Ha a megoldásban nincsen semmilyen ismétlődő elem, akkor nincs is generikus rész, az egész ügy a specifikus részben kezelendő. Jobb esetben vannak újra felhasználható, vagy már máshol korábban alkalmazott részek. A részek alatt érthető egyszerre hardver, szoftver, dokumentáció, összeállítási elv is. Ezeket fedik le a generikus részek. Ezek közül a generikus termék talán jobban érthető: Itt egy fajta alapterméről van szó: például egy váltóhajtóműről vagy egy vonali ütemadóról, vagy hardverről rajta egy alapszoftverrel. A legnehezebben a középső fogalom a generikus alkalmazás fogható meg. Ez azt jelenti, hogy néhány generikus terméket összefogunk egy előre definiált rendszerben, miközben bizonyos kombinációs lehetőségeket kizárunk, míg más paraméterezési lehetőségeket (korlátok között) de szabadon hagyunk. Generikus alkalmazásként szokták egy-egy termék országspecifikus alkalmazását létrehozni, generikus alkalmazásként értelmezhető a jelfogós berendezés alapkapcsolása is. Az a döntés, hogy egy-egy műszaki dolgot csak specifikusként (akár többször is) vagy egy generikus alkalmazást létrehozva érdemes-e kezelni inkább gazdasági kérdés: Erősen függ attól, hogy a megoldás mekkora hányada és hányszor használható fel újra, illetve, hogy ennek érdekében mekkora teret kell biztosítani a szabadon paraméterezhetőségnek, variációknak. Sokszor gazdasági megfontolás érhető tetten akkor is, ha a generikus alkalmazás struktúrája ugyan engedne egy más kombinációjú felhasználást is, de mivel a generikus alkalmazás részeként olyan kombinációra vonatkozó tesztet nem végeztek, ezért azt a tanúsító korlátozásként kizárja...

Természetesen az ma még gazdaságosan nem várható el, hogy minden helyszíni hibára vonuló csapat fel legyen szerelve és ki legyen képezve számítástechnikai eszköz használatára. Ezért az objektumvezérlőnél (OCS) külön figyelmet fordítottak arra, hogy gazdag és egységes elvű LED-es kijelzések tájékoztassák a fenn tartót, hogy merre keresse a hibát.

Tervező rendszerek

Az előző fejezetben említett diagnosztikai rendszerhez hasonlóan nem szabad elmenni a tervező eszközök kérdése mellett sem. Ez ugyan kevesebb kollégát érint, de akinek már volt szerencséje egy elektronikus/digitális biztosítóberendezés létrehozásához, az tudja, hogyha egyik állomást kell megtervezni a másik után, akkor ennek költségességét alapvetően befolyásolja, hogy a kiviteli tervek, szoftverek létrehozása hogyan történik. A „tool chain” (~eszközök láncolata) itt az a varázsszó, ami azt fejezi ki, hogy az egyik eszköz kimenő adata a másik számára automatikusan felhasználható manuális adatmódszerek nélkül. Ezt elősegítő találták ki a RailML-t (= Rail Modelling Language [3]). Ezekkel az eszközökkel jó esetben „gombnyomásra” generálhatók az előtervből, az anyaglisták, kábelhosszok, a szekrénybeültetési rajzok, számíthatók azok hőterhelései, energiaigényei, nyomtathatók az összeszerelési vezetékezési rajzok, címkék, készülnek automatikusan a betöltendő szoftver elemek, de még a helyszíni építést követően elvégzendő tesztek ellenőrző lapjai is.

Az Ebitool rendszert az Ebitool-lal lehet szerkeszteni, ami egy ilyen tervező rendszer. A kezelőfelületnél ismertetetthez hasonlóan a hagyományos biztosító berendezési funkciók mellett az RBC funkciók tervezésére is alkalmas. Ez egy annyira kiterjedt tervezőeszköz, hogy nemcsak arra találták ki, hogy egyik állomás topológiáját a másik után létrehozzák benne, hanem arra is, hogy egyik ország generikus paraméterezését a másik után elvégezzék benne, vagyis az országspecifikus alkalmazások is az alkalmazás segítségével hozhatók létre! Ez a gondolat át is vezet egy másik fajta informatikai struktúrához, amit a következő fejezetben mutatok be.

Generikus termék – specifikus alkalmazás struktúra

A fejezetcímmel kifejezett ötlet már régóta velünk van, hívhatnánk akár tipizálásnak is. Klasszikus példa, hogy a vasútállomások ugyanolyan elemekből épülnek fel, csak a topológiájuk más és más. (Bár valahol a topológiák is ugyanolyanok, csak a szelvény-számok különböznek, gondoljunk csak a Semmeringbahnnon kialakított egyforma megelőző forgalmi kitérőkre...) Már a mecha-

Konfigurációmenedzsment

Ha egy-egy generikus alkalmazást, mondjuk annak szoftveres részét az előbb említettek miatt például egy új képességgel (feature) bővítünk, akkor azt is nyomon kell követni, hogy ez az szoftver hova, melyik állomásra kerül betöltésre, hol maradt még fenn a régebbi verzió. Ezt a konfigurációmenedzsmentben lehet kezelni, aminek fontos eszköze egy-egy állapot kiadáskor való rögzítése, befagyasztása: ilyen pillanatfelvételek sorozata lesz a „baseline”. A konfigurációmenedzsment a jelfogóegységekből összerakott biztosítóberendezés esetén sem kerülhető el! Vagy talán még sosem történt olyan, hogy egy cserélendő egység nem passzolt a régi helyére? A konfiguráció menedzsmentben, illetve az azzal összhangban végzett fejlesztésben külön figyelmet érdemel a kompatibilitás, hogy pl. az újabb megoldás a korábbival összeépíthető legyen (backward compatibility). Itt fontos megemlíteni, hogy a korábban bemutatott Ebitool tervező eszköz az adatokat mindig a háttérben ott lévő konfigurációs rendszerből tölti be, így biztosítva, hogy a végtermékbe mindig a legutolsó adat és elérhető komponensek kerüljenek be, ami nagy segítség az avulás (obsolescence) kezelésében.

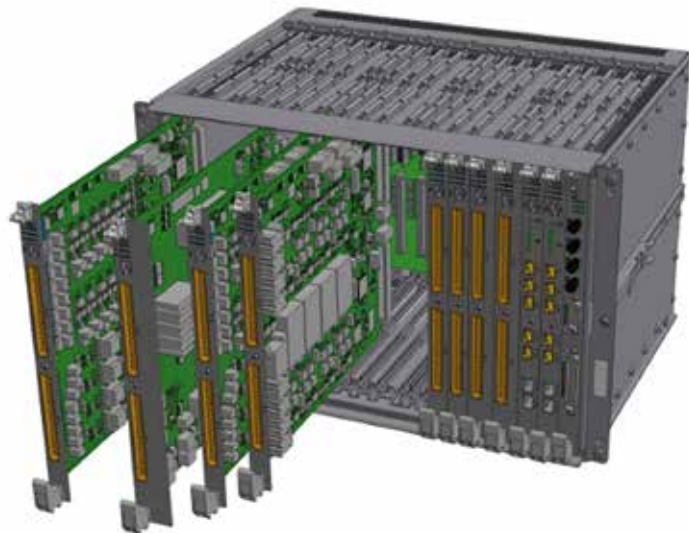
Végül: miről ismerhető meg egy vérbeli digitális biztosítóberendezés?

A cikkem célja volt kicsit ismerősebbé tenni a digitális berendezések gondolatvilágát azok számára is, akiknek egyelőre a jelfogós berendezés jobban a kisujjában van. Számos apróságon keresztül bemutattam, hogy milyen más, új, vagy milyen már ismerős, csak eddig nem hangsúlyozott dolgokra érdemes odafigyelni.

A jó digitális biztosítóberendezéstől elvárjuk, hogy

- a legkülönbözőbb alkalmazásokban állja meg a helyét,
- miközben a rá jellemző eszköztár könnyedén alkalmazható.

Ezek a tulajdonságok teszik népszerűvé Magyarországon a D55 típusú berendezést. Hasonlóan a jó digitális biztosítóberendezési rendszer a néhány jól variálható, megbízható alap építőkőven kívül sokkal inkább a szerkesztési elveivel, az egyedi esetekkel való bővíthetőségével és a tervezést, építést, tesztelést, fenntartást könnyűvé tevő eszközparkjával tűnik ki. A cikkben példaként felhasznált Alstom Ebilock biztosítóberendezési családja egy ilyen, az egész világon sok országban sikerrel bevezetett, adoptált biztosítóberendezési platform.



IRODALOMJEGYZÉK

[1] MSZ EN 50126-1:2017

[2] <https://eulynx.eu>

[3] <https://www.railml.org>

A külön nem jelölt, nem általános információk forrása az Alstom csoport.

Stellwerk Strukturen auf informatiker Basis

Digitale Stellwerke bedeuten schon die letzte Generation der Sicherheitstechnik, analog zur Industrie 4.0. Der Grund seines Verständnisses ist die Aufteilung des Systems. Das Relation um die aufgeteilten Elemente können unterschiedliche Strukturen in dem Modellen formen. Der Artikel vorstellt ein Par davon.

Signalling structures based on Information technology

Digital signalling systems are the newest generation of interlockings belonging to Industry 4.0. The key to understand them is the division of them into elements. The elements can be shown in different forms according to the models. The paper presents a few of them.

SZAKMAI PARTNEREINK

Alstom Transport Hungary Zrt.,
Budapest

AXON 6M Kft., Budapest

Bi-Logik Kft., Budapest

CERTUNIV Kft., Budapest

Fehérvill-Ám Kft., Székesfehérvár

GTKB Transzelektro Közlekedési
Berendezéseket Gyártó Kft., Baja

MES Kft., Budapest

Műszer Automatika Kft., Budaörs

PowerQuattro Zrt., Budapest

PROLAN Irányítástechnikai Zrt.,
Budakalász

RAIL SAFE Ipari, Kereskedelmi
és Szolgáltató Kft., Budapest

R-KORD Kft., Felcsút

R-Traffic Kft., Győr

SAFE-TERV Kft., Dunaharaszti

Siemens Mobility Kft., Budapest

TERMINI-RAIL Építő
és Szolgáltató Kft., Budaörs

Thales Rail Signalling
Solutions Kft., Budapest

Tran-SYS Kft., Budapest

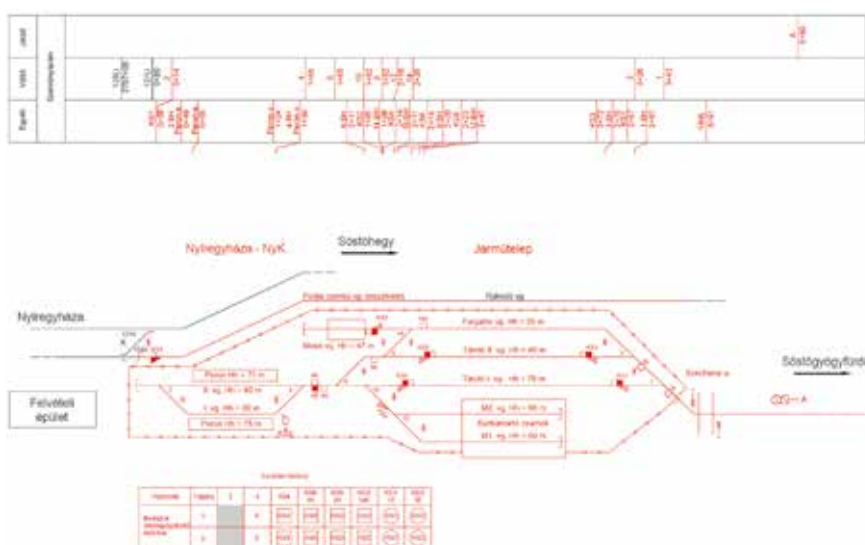
UTIBER Közúti Beruházó Kft.,
Budapest

VASÚTVILL Kft., Budapest

Biztosítóberendezés-tervezés jelene és jövője az UTIBER Kft.-nél

Az UTIBER Kft. biztosítóberendezés-tervezéssel foglalkozó csapatát 2019-től kezdve mind szakmailag, mind létszám tekintetében folyamatos megújulás és fejlődés jellemzi. Csapatunk mottója: „Tervezzük a jövőt”, ennek tudatában különböző megrendelők, különböző projektjeinek legkülönbözőbb műszaki tartalmú biztosítóberendezés- és egyéb vasútüzemi tervezési területein működünk közre.

A biztosítóberendezés tervezése számunkra a szakmai elhivatottság mellett egyfajta szakmai hobbiszintet is képvisel, mely tervezési szakterület kiegészül további vasútüzemi tervezési feladatokkal, mint például a vasútüzemi-forgalmi tervezés, valamint a járműkarbantartó telephelyek tervezése. Röviden, néhány szóban szeretnénk bemutatni az elmúlt évek kiemelkedőbb projektjeit, ahol a fenti három szakterülettel együtt, illetve külön-külön is tervezési feladatunk volt.



2020–2022: Nyirvidéki kisvasút „újjaélesztése”

A MÁV Zrt. megbízásából társaságunk nyerte a „Nyiregyháza–Sóstógyógyfürdő keskeny nyomközű kisvasút helyreállítása engedélyezési és kiviteli terv készítése” c. projekt tervezési feladatait. A projekt keretén belül csapatunk készítette a biztosítóberendezés, vasútüzemi-forgalmi, valamint járműtelepi technológia engedélyezési és kiviteli terveket. A projektben új kisvasúti járműtelep került megtervezésre, új végállomással. Helyi kötöttségek miatt, annak érdekében, hogy az új járműtelep ún. forgalmi vágányán biztonságosan át lehessen haladni, védelmi berendezéseket terveztünk a telepi tároló, illetve egyéb vágányokon az ott tartózkodó járművek esetleges megfutmodásából származó veszélyes helyzetek megelőzése céljából. A végállomás, valamint a járműtelep területén tervezett új jelző-

berendezés kiegészítésre került egy olyan kulcsrögizítő berendezésnek nem minősülő, mint inkább kulcsazonosító berendezés elvén működő berendezéssel, amelyben a behaladást engedélyező, nem biztosított főjelző függésbe lett hozva a hatókörzetben található kijelölt, vonatmenetben érintett és lezárt kitérők váltózáraival, illetve a hozzájuk tartozó kisiklasztó sarukkal. A jelzőberendezéshez foglaltságérzékelő alrendszer tervezése nem volt feladat.

2020-tól folyamatosan: Újszász új D55 berendezés tervezése

Alvállalkozóként társaságunk készítette a „MÁV Szűk keresztmetszet kiváltása kapcsán a Nagykáta–Újszász vasúti vonalszakasz kivitelezéséhez szükséges engedélyezési, tendertervek és tenderdokumentáció elkészítése” c. projekt biztosítóberendezési szakági terveit. A projektben a legnagyobb

feladat Újszász állomás jelenlegi FM berendezését kiváltva, új Domino 55 típusú berendezés tervezése volt. A feladat részét képezte a több mint 30 km-es Nagykáta–Újszász vonalszakaszon található összes vasúti átjáró fény- és felsorompóinak, valamint a behatási pontok felülvizsgálata – figyelembe véve a vasúti átjárók szabványos kialakítását –, továbbá az ellenmenet- és utolérés-kizárás tervezése Újszász és Jászládány állomások között, valamint KÖFI rendszertervezése is.

2021–2022: Szombathely állomás páros oldali váltóköri átépítése

Szombathely állomáson a GySEV Zrt. megbízásából társaságunk készíti az állomás páros oldali váltóköri átépítéséhez szükséges engedélyezési, elő- és kiviteli terveket. Feladatunk volt a meglévő vonóvezetékes váltóállítás helyett villamos központi váltóállítás tervezése. Több megoldási lehetőség felvázolása mellett, engedélyezési, elő- és kiviteli terv szinten, a projekt keretén belül egyszerűsödött új vágányképnek megfelelően, a meglévő FM berendezés átalakítása és új függőségek mellett a Prolan Zrt. ProRIS-H váltóvezérlése került megtervezésre új, tengelyszámláló foglaltságérzékeléssel. A tervezés jelenleg a kiviteli tervfázisban tart, a projekt zárása rövidesen megtörténik, hiszen a megrendelő még idén szeretné kiírni a kivitelezési pályázatot.

Csapatunk egyik legkomplexebb munkájának mondható a Szombathely állomás páros oldali váltóköri átépítésének tervezése, ezért szeretnénk megragadni az alkalmat és a Vasúti Vezeték Világ következő lapszámainak egyikében részletesen is bemutatni a projektet, természetesen a biztosítóberendezési szakma szemszögéből.

Bemutatkozik...*

Árva Gábor, a Szemafor Mechanika Kft. ügyvezetője

Három generációra visszamenőleg vasutas családban nőttem fel. Ahogy unokatestvérem, Árva Kálmán a Vasúti kötődéseim című könyvében leírta, őseim már a szegedi vonatforgalom megindulásakor ott dolgoztak. Mindkét nagyapám vasutas volt: az egyik forgalmista Szeged-Rókuson, a másik kocsirendező. Apukám előbb forgalmistaként dolgozott Szentesen, Nyársapáton, majd Szegeden, és a jogászdiploma megszerzése után a szegedi MÁV igazgatóságon volt vállalati jogász, ahol a munkajogi kérdések országosan ismert szakértője lett, a témában több könyvet is publikált. Édesanyám a vasútforgalmi technikumban volt titkár.

1954-ben születtem, Szegeden nőttem fel. Nem vasutasnak, hanem állatorvosnak készültem, ám amikor 14 évesen zenélni kezdtem (basszusgitáron és nagybögön játszom, jelenleg is aktívan), azt a szüleim hülígán dolognak tartották és azt tanácsolták, hogy gimnázium helyett szakmát tanuljak. Annak ellenére, hogy biológiából aranyérmert nyertem az Erkel diákversenyen általános iskolásként, amivel bármelyik gimnáziumba felvettek volna. Így végül egy technikumban kötöttem ki erősáramú szakon – ezt legalább én választhattam. A bátyám is odajárt, ő gépészként végzett, amivel könnyen el tudott helyezkedni a MOL elődjénél, Algyőn. Négy éven át tartó intenzív képzés volt az iskolában, amihez nyaranta szakmai gyakorlat is kapcsolódott. Ezt a vasútnál töltöttem el a Biztosítóberendezési Fenntartási Főnökségen, a rókusi műhelyben. Az első években olajos dolgokat kellett lemosni, szétszedni, majd összerakni. Más kapcsolatom a vasúttal ezenkívül nem volt.

Érettségit követően jelentkeztem a BME-re villamosmérnöki karra, ám nem vettek fel, így kerültem a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolára, ami akkor még Szegeden volt, de ma már a győri Széchenyi Egyetem része. Szegeden két évet tanultam, az utolsó évben azonban már Győrben volt a képzés. Az állami vizsga után, 1975-ben a már jól ismert szegedi BFF-re kerültem Rókusra tervezőmérnöknek. Egyetem alatt is ott voltam gyakorlaton, így már nagyon jól ismertem a helyszínt, és én

sem voltam számukra ismeretlen. A munkavégzést azonban már egy hónap után megszakította a sorozás és a bevonulás. Harckocsizónak küldtek Szabadszállásra, ahol borzasztó körülmények fogadtak, mais kiráz a hideg, ha rá gondolok. Nyolc hónap után rájöttem, hogy van diplomám, így lettem ezredműszerész. Ettől kezdve javult, de így is kemény volt a szolgálat. Szerencsére ekkor csökkentették 18 hónapra a sorkatonai időt, így végül már 20 hónap után leszerelhettem két év helyett.

A MÁV-nál a Bp. Távközlési és Biztosítóberendezési Építési Főnökség (TBÉF) keresett éppen a szegedi 22-es számú üzembe mérnököt. Jelentkeztem. Aranyos, idős kollégák dolgoztak itt akkoriban, akik szakirányú végzettséggel ugyan nem, de nagy tapasztalattal rendelkeztek és ők nagy nyitottsággal és szeretettel fogadtak. Amelősök nagyon jól tudták, mit csinálnak, egyfolytában vizsgáztattak, hogy vajon én istudom-e. Az üzem fő tevékenysége a mechanikus biztosítóberendezések gyártása és felújítása volt. Ezzel összefüggésben bejártam az országot keresztül-kasul. Budapest állomás volt az első, ahol személyesen is dolgozhattam, amit Hegyeshalom és Hatvan állomások követtek. Óriási állomások, rengeteg feladattal és kihívással. Évente egy-két hónapnyi időt tunkunk szereléseken szerte az országban. Ilyenkor a főnökség vasúti lakókocsijaiban aludtunk. Emlékszem egy téli reggelre Balatonszentgyörgyön, ahol nem az volt a kérdés, hogy az este megázott ruhánk megszárad-e, hanem hogy fagytól kiengedve fel tudjuk-e venni. Nem voltak elkényelmesedett, jó állapotok.

Szegeden csak mechanikus berendezésekkel foglalkoztunk, a jelfogós berendezéseket Pesten csinálták a 21-es üzemben, mi az üres állványokat készítettük előszereléssel. A főnökség teljesen egyedül képes volt bármely típusú biztosítóberendezés legyártására, telepítésére; köztük a Siemens & Halske berendezés megépítésére, módosítására, átépítésére, felújítására is. Egy éve dolgoztam az üzemben, amikor Straussz Oszkár főnökségvezető nyugdíjba ment, és alig huszonevésen kineveztek a helyére. Akkor hirtelen 118 emberért lettem felelős, akik hat csoportban dolgoztak a szegedi állomás tiszai oldalán hatalmas területen. Volt két lakatos, egy műszerész, egy esztergályos, egy festő és egy asztalos csoport. Feladatunk volt, hogy az általunk legyártott berendezéseket a helyszínen üzembe helyezzük, sőt, a régiék elbontása is gyakran



ami reszortunk lett. Az új létesítmések jellemzően provizórikus berendezést jelentettek már ekkoriban, amivel le lehetett követni a Dominó berendezések építési fázisait. Abban az időben azokból nagyon sok épült.

A '80-as évek végén már csökkent a leterheltség, így felmerült, hogy külföldre is dolgozhatnánk. Ekkor küldtek Párizsba kéthetes tanulmányútra. Egy ugandai vasútépítésben vettünk volna részt, de az végül politikai okból meghiúsult. A Csalagútnál is felmerült a közreműködésünk, ahol a szigeteltni átkötéseket kellett volna felhelyeznünk, de végül ez a munka sem jött össze. Azonban a csehszlovákiai Jólsva magnezitbányájának iparvasútját jelfogós berendezéssel mi építhettük meg a tárnaktól a kötőrőig a pesti kollégákkal együttműködve.

A rendszerváltáskor hamar elkezdődött a vadkapitalizmus, ami minket is közvetlenül érintett. Először egyszemélyes kft. lett a TBÉF-ből, ahová mi is tartoztunk. Amikor látták, hogy a cég megáll a saját lábán, akkor a MÁV a dolgozói részvényekkel engedélyezte a privatizációt a TBÉSZ Kft.-nél. Nagyon hamar megkezdődött a vesszőfutás, mert hirtelen szinte teljesen elfogytak a MÁV beruházások, plusz egymás után léptek be egykori MÁV dolgozók külsőssé vált cégei is a piacra, amitől a kevés munkáért is nagy lett a verseny. Világossá vált, hogy az addigi létszám már nem volt indokolt az üzemben, hiszen egyre gazdaságtalanabb lett a működésünk, így elkezdődtek az elbocsátások. Először a nyugdíjasokat és az

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

annak közelében lévőket küldtük el, majd mehetett, aki csak akart. Szegeden végül 32-en maradtunk. Ezt az időszakot nagyon-nagyon rosszul éltem meg. Mi addig hosszú távra terveztünk, tanműhelyünk volt, szakoktatást végeztünk, voltak nálunk fiatalok is szép számmal. Ez nem az a szakma, ami utcáról felvéve rögtön művelhető. Az utánpótlásképzésnek akkor vége szakadt.

Alapítottunk mi is egy Gmk-t, amit a művezető kollégák vezettek, én a munkát hajtottam fel nekik. A HÉV megkeresett bennünket, hogy a szentendrei vonal új biztosítóberendezésének szállítását az Alcatel nyerte el, de ehhez a külsőteret is meg kellene építeni, különös tekintettel az alagúti szakaszra. Ők a bp-i TBÉSZ Kft.-vel voltak kapcsolatban, ám a BKV-nál meglepődtek, hogy a cég dupla áron végezné el a munkát, mint amit én a felmérés alapján informálisan annak nagyságrendjeként megadtam. Megkérdezték, hogy nem csinálnánk-e meg a Gmk keretei között. A pesti vezetés nagyon megorrolt rám, amiért a hátuk mögött elvállaltuk ezt a munkát; a vita vége az lett, hogy kiváltunk a TBÉSZ-ből. 2005-ben 14 fővel Szemafor Mechanika Kft. néven új céget alapítottam, ami a nevéhez hűen kizárólag

a mechanikus berendezésekre specializálódott. Továbbra is sokat jártam az országot, segítettem a létesítéseket is, bár ehhez a létszámunk már messze nem volt elegendő. A pontot az i-re a Déli pályaudvar felújítása tette fel, amikor este 11-kor hívtak, hogy gond van az Alagútnál. Székely Bélával, a tervezővel néztük át ketten, hogy mi a probléma és mit is lehetne csinálni. Végül hajnali négyre készen lett a berendezés, de azóta ilyen munkát már nem vállalunk.

Amikor a vasút megszüntette a szegedi MÁV Gépjavitó öntödéjét, akkor az öntőmintákat tűzfának akarták eladni, mondván, a mechanikus biztosítóberendezés már a múlt. Mi megvettük ezeket... és milyen jól tettük! A mai napig ebből él a cégünk és rajtunk keresztül a MÁV is, mert ezek stratégiai fontosságú öntőminták voltak: Soulavy dob, terelőcsigák, reteszdob, emeltyű nem volna készíthető nélkülük.

A Szemafor Mechanika Kft. és a TBÉSZ Kft. bérelte a területet a MÁV-tól, míg nem egyszer ráálltak az eladására. Szétválasztva a területet sikerült önálló telephelyet kialakítani. Ezen az ingatlanon akár évtizedekig el tudunk működni a jelenlegi 11 fővel. Stratégiai fontosságú cég vagyunk, mert a MÁV

hálózatán még rengeteg mechanika üzemel és az új építések is igénylik a fázisonkénti provizorokat.

A cég működését azonban rövidtávon rendkívül mód megnehezíti, hogy saját területen az eddig kialakult helyzet alapján az áramot és a gázt is a MÁV hálózatán keresztül kapjuk, közvetített szolgáltatásként, ami állítólag nem lehetséges. A MÁV-nak erre megoldást kell találni, mert ez a huzavona veszélyezteti a folyamatos termelést. Középtávon a cégnek mindenképpen költöznie kell, mert az új tiszai vasúti híd egyik lába épp a telkünkön áll majd. Így a terület egy jelentős része ki lesz sajátítva, ha az új híd egyszer tényleg megépül. Márpedig erre nemcsak hazai politikai akarat van, hanem Szerbiával és Romániával szerződéses vállalás is. Felmerül a kérdés, hogy a koromra és a helyzetre való tekintettel jó lenne-e az a MÁV-nak, ha most értékesíteném a területet a kisajátítás előtt?

Még most is sokszor elhangzik, hogy a mechanika elavult, meg hogy miért kell még újonnan ilyen elemeket venni, de az igazság az, hogy vannak helyek, ahol sosem érné meg kiváltani a mechanikus berendezéseket. Gondolok itt olyan mellékvonalak-





ra, ahol esetleg a vonatszémélyzet kezeli a biztosítóberendezést, vagy az állomásos olyan körzeteire, amiket nem érdemes bekötni egy komolyabb berendezésbe a ritka vonatforgalom okán. Az általunk szállított berendezések élettartama szinte végtelen rendeltetészerű használat esetén, illetve sérülés, rongálás esetén is fajlagosan a legolcsóbb és legegyszerűbb a helyreállításuk. Épp a relatív olcsóság és a sokoldalú felhasználási lehetőségei teszik különösen alkalmassá a mechanikus berendezési elemeket a provizórikus berendezésekben való használatra. Amíg vasút lesz, addig váltózárok, siklasztósaruk és vágányzár sorompók is lesznek, de érdekes módon jelzőkre, blokkelemekre és más függőségi alkatrészekre is folyamatosan van jelentős igény.

Ezres nagyságrendű tételzámban gyártunk, amiben távközlési alkatrészek is jelentős számban vannak. Teljesen új berendezések is készülnek, egy kulcsszekerényt hamarosan szállítunk. Képesek vagyunk mechanikus sorompót komplett előcsengető művel is szállítani, most készült el éppen a szentendrei skanzen számára kettő. Vanak a fénysorompókhoz szerkezeti elemek, elérhetőek jobbos, balos, ismétlő és konzolos változatban is. Alakjelzőt csak kü-

lön kérésre újítunk fel a bontott alapból, ha visszaküldik, ám szárnykapcsolót gyártunk még most is újat. Azt gondolom, a gyártás hosszútávon sem lesz gond, mindenről kellő részletességű dokumentációt készítettem, ami alapján minden legyártható. Azt azonban nem látom, hogy ki fogja az általunk gyártott elemeket rendszerbe illeszteni, különösen a provizóriumok esetén. Fordítva felrakott, rosszul bekötött elemet már így is sokat láttam, amikor videóhívással hívnak és mutatják, hogy valami nem stimmel.

A Soulvay-váltóállító dob felvágási rugójának legyártása különösen feladta a leckét és az 1954-es szabványban is szereplő evolútorugó lett a megoldás hosszas gyártási fejlesztés után. A késztermékből viszonylag jelentős mennyiség, évi 40 darab is gyártásba kerül. A szabványban annak ellenére szerepelt, hogy a kor hazai technológiai színvonalán nem is tudták megcsinálni, így nem terjedt el. A bevezetését rendkívül egyszerűvé tette, hogy szerepelt a szabványban, csupán az egyetemmel kell tételen igazolni, hogy megfelel a szabvány követelményeinek. Ehhez kalibrált erőmérőnk is van. Szintén az SZTE Fizikai tanszékével fejlesztettük a TLV 500 /túlfeszültség-levezető/ gyártástechnológiáját, valamint a lámpafej-lencsék színspektrométer mé-

résére és fókuszállításra szolgáló optikai készüléket.

A cégnek van jövője, a termékeire szükség lesz. Két fiam van, mindketten a szakmában dolgoznak, ők alkalmasak lehetnek rá, hogy saját vállalkozásaik mellett az enyémet is átvegyék egyszer. Máté a Gazd. Váll. Akadémián diplomázott, és inkább gazdasági vonalon aktív, Szilárd pedig Szegeden szerzett műszaki diplomát, és a technikai vonalon nyújt segítséget. A jó nyelvtudás már nálunk is fontos vezetői képesség, hiszen külföldi vasutak is rendszeresen rendelnek a termékeinkből. Ennek az az oka, hogy a mechanikus berendezésekre vonatkozó magyar vasúti szabványok többnyire teljesen azonosak voltak az eredeti, Siemens szabványokkal, így ami a MÁV-nak megfelel anyagában, kialakításában, méreteiben, az a szerb és a svájci vasútnak is tökéletes. A svájciak nagyon vigyáznak a még meglévő mechanikus berendezésekre, megújítják őket, amennyire szükséges. A külföldi érdeklődés azért sem meglepő, mert egész Európában csak mi készítünk mechanikus blokkelem alkatrészeket. Természetesen ma már sok mindent lehet helyettesíteni korszerűbb megoldásokkal, de van, ahol a korhűség fontos tényező.

A Nyugati pályaudvar emeltszintű felújításának fiasói rámutattak, mi az, amin mindenképp változtatni kell. A mechanikus berendezésektől nem tud eltekinteni a szakma, de azok adaptálása a megváltozott követelményekre szerencsére lehetséges. Ha nehezen lehet egy 60 kg-os sínrendszerű váltót kézi erővel, vonóvezetékek segítségével állítani, akkor azt fel kell szerelni váltóhajtóművel! AVES berendezésben ezt már megvalósították anno, de 35 évvel ezelőtt mi is kialakítottunk egy, az állítóbakra szerelhető, váltóállító szerkezetet, amely az emeltyű kezelésének logikáját követi a Siemens & Halske berendezés esetében. Egy, a VES berendezésekről ismerős fekete fogantyú elfordításával kezdeményezhető a váltó állítása (ha az nincs éppen vágányúti érintettség miatt lezárva), melynek sikeres megtörténte LED izzók által visszajelzésre kerül a váltókezelő részére, ezt követően a vágányút első lezárása már a szokott módon történhet, mert a berendezés úgy érzékeli a váltók állását, mintha ott lennének az emeltyűk. Így viszonylag kis költséggel lehet jelentős szolgáltatási színvonal nö-

vekedést elérni (például lesz folyamatos végállás ellenőrzés is). A MÁV nyitott lett erre a megoldásra, hiszen Kőbánya-teher és Rákosrendező állomások felújítása hamarosan a kivitelezési fázisba ér. Most sorozatban gyártjuk ezeket a váltóállító emeltyű helyettesítőket, míg a vezérlő áramköröket a MÁV dolgozta ki. Anno azért találtuk ki ezt a megoldást, hogy Hatvan állomáson ne négy konténert kelljen telepíteni, vagy Hegyeshalom állomás provizórikus berendezéséhez ne kelljen újrakábeleznit az állomást és váltózárakat felszerelni. Az elképzelést eddig rendre lesöpörték, mondván, más technológiára lett a szerződés kötve, annak ára be lett kalkulálva és az összeg rendelkezésre is állt.

Kisebb mechanikus berendezéseket is tervezek a cégnél, hiszen az országban már alig van néhány, mechanikához tervező (például Székely Béla és Garaguly Zoltán), de már ők sem fiatalok. Márpedig a provizóriumok tervezése összetett feladat, hiszen normális esetben a berendezéshez egy időben csak egyféle képpen lehet az összes lehetséges menetet meghatározni,

de itt a különböző pályaeépítési fázisokban mindig változnak a berendezés elemeinek pozíciói és feladatai, így az engedélyezett és tiltott menetek is. Az egyes fázisokra tehát külön terveket is kell készíteni, nem csak magának a berendezésnek a tervét elkészíteni.

A biztosítóberendezési szakágnak véleményem szerint nincs meg a kellő presztízse, még a MÁV-on belül sem. A pályás és a felsővezetékes érdekek mintha rendre erősebben érvényesülnének, mint a biztosítóberendezéseké, pedig a biztonság érdekében ez az egyik legfontosabb dolog. Mindig a biztbert kéri számon az állítási nehézség miatt, holott az sokszor vezethető vissza pályahibára. Ezt nehéz helyre tenni, mert hosszú évtizedek óta így van. Nemcsak erősebb státusz kéne, de nagyon gyorsan meg kell indítani a szakirányú képzést is. A rendszertechnikát átlátni és azt megtanulni csak évek alatt lehet. Jelenleg alig van egy-két érdeklődő fiatal, aki bolondja ennek a nagyon szép és változatos szakmának.



Folyóiratunk szerzői



Csuti Péter Rudolf

1994-ben született Siófokon. 2018-ban villamosmérnökként végzett az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Automatika szakán, majd 2020-ban okleveles villamosmérnöki diplomát szerzett Villamosenergia-átalakítók, -tárolók és irányítástechnika szakon. 2018-tól a Thales Rail

Signalling Solutions Kft. alkalmazásában áll fejlesztő- és projektmérnökként, ahol Elektra biztosítóberendezés NIC térközillesztő alrendszer, tengelyszámálós és LED optikával szerelt térközök fejlesztésében és azok Rákos (kiz.) – Hatvan (kiz.), valamint Püspökladány (kiz.) – Ebes (bez.) projektek során való telepítésében vett részt.

Elérhetősége: peter.csuti@thalgroup.com



Pálincás Gábor

1990-ben szerzett diplomát a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola híradásipari szakán. 1990-1993 között a MÁV JTBF-en, illetve a Budapesti Távközlési Főnökségének telephelyein vivőegység-, illetve műszerjavítással foglalkozott. 1993-ban a BME Villamosmérnöki és Informatikai

Kar Híradástechnikai szakán kiegészítő képzésként megszerezte második diplomáját. 1994-től a MATÁV-nál átviteltechnikai üzemeltetőként, hálózatfejlesztőként dolgozott, majd a Kártyás Nyilvános Internet Terminál fejlesztésében-tesztelésében vett részt. 2004-től a Radosys Kft.-nél dozimetriai műszerek áramkörtervezésével foglalkozott. 2014-től a MÁV Technológiai Központ Biztosítóberendezési Osztályán biztosítóberendezések elektronikus elemeinek, eszközeinek fejlesztésével és vizsgálatával foglalkozik.



Hankó Ákos

1997-ben a Széchenyi István Főiskolán közlekedésmérnöki, 2002-ben a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmérnöki karán okleveles közlekedésmérnöki diplomát szerzett. 2000-től a MÁV Zrt-nél rendszermérnök, vezetőmérnök, TEB területi mérnök, majd 2013-tól a budapesti Területi Igazgatóság műszaki igazgató-helyettese. 2015-ben megalapítja a Teb-Main Kft-t és a Safe-Terv Kft-t, melyeknek azóta is tulajdonos ügyvezetője, emellett tervezőként és felelős műszaki vezetőként is aktív. Elérhetősége: hanko.akos@safeterv.hu



Vaskó Gábor

2009-ben a Kecskeméti Főiskola GAMF karán szerzett diplomát ipari informatikából. 2009-től a MÁV Zrt-nél technológia rendszermérnöként biztosítóberendezések üzemeltetésével, karbantartásával foglalkozott. 2016 óta a Safe-Terv Kft technológia rendszermérnöke és projektvezetője, emellett tervezőként is dolgozik. Elérhetősége: vasko.gabor@safeterv.hu



Vajda Szabolcs

A Budapesti Műszaki Egyetemen 2003-ban szerzett villamosmérnöki diplomát. 2002.-től 2009.-ig a BKV Zrt. HÉV áramellátásánál dolgozott különböző beosztásokban. 2009.-től 2020.-ig a BKV Zrt. villamos áramellátási területét vezette. 2020. májustól a BKV Zrt. villamos infrastruktúra főmérnök vezetője. Elérhetősége: 1980 Budapest Akácfa utca 15. email: vajdasz@bkv.hu



Pete Gábor

A soproni Handler Nándor Szakképző Iskolában végzett 1996-ban, mint vezetőkes távközlési technikus, ezt követően a Széchenyi István Főiskolán távközlési szakirányú villamosmérnöki diplomát szerzett 2001-ben. Afőiskola elvégzése után 2001

októbertől a MÁV TEBGK Rádió Rendszertechnikai csoportjában dolgozott, mint fejlesztőmérnök. Részt vett a MÁV analóg vonali rádiórendszereinek korszerűsítési munkálataiban. 2003. áprilistól a TEB Igazgatóság távközlési szakértőjeként részt vett a GSM-R projekt előkészítésében. A MÁV hálózati szintű rádiós szakértőjeként a hazai feladatai mellett a Nemzetközi Vasútegyet (UIC) ERIG munkacsoportjában angol nyelven képviseli a vasúttársaságot. Akkreditált vasútszakmai elméleti és gyakorlati oktatóként tevékenykedik elsősorban a BGOK szakmai képzéseiben. 2013. júniustól távközlési osztályvezetőként felelős a MÁV hálózatán a vasúti távközlési rendszerek működtetésével összefüggő tevékenységek ellátásáért, illetve a szabályozási környezetnek megfelelő távközlési utasítások, rendelkezések kialakításáért, korszerűsítéséért. A NISZ által lebonyolított GSM-R I. projekt MÁV oldali projektjének oszlopos tagjaként részt vett a rendszer kiépítésében és a GSM-R, mint működő szolgáltatás elindításában. 2019. júniustól a MÁV Zrt. TEB Igazgatóság kiemelt szakértőjeként a hazai és nemzetközi jogszabályi környezetnek megfelelően koordinálja szakmai utasítások kidolgozását. Az UIC ERIG és az ERTMS Corridor munkacsoportokban a MÁV szakmai képviselője. Elérhetőségek: MÁV Zrt. Infokommunikációs és Technológiai Rendszerek Főigazgatóság, TEB Igazgatóság, 1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60. Tel.: +36 (1) 511-3498; E-mail: pete.gabor@mav.hu



Oláh Gábor

1994-ben született Cegléden. Szakközépiskola tanulmányait a szegedi Gábor Dénes Műszaki Szakközépiskolában (egykori Bebrits) végezte, ahol 2015-ben elektronikai technikus vizsgát tett. 2018-ban BGOK-n felsőfokú biztosítóberendezés mesteri tanfolyamot végzett. A MÁV-nál 2015 óta

dolgozik; műszerészként kezdett, majd 2020. augusztusig a TRI Biztosítóberendezési és Áramellátási Technológiai Osztály munkatársa volt. Jelenleg a Szegedi Biztosítóberendezési Főnökség Üzemfelügyeleti Szakaszán vonalellenőr. Elérhetőségek: MÁV Zrt. Szeged BBF tel.: +36 30 741-9919; e-mail: olah.gabor2@mav.hu.



Kóvári Máttyás

A BME Közlekedésmérnöki Karán végzett 2005-ben. 2006-ig a GYSEV-nél volt biztosítóberendezési szakaszmérnök, ahol részt vett a Sopron–Szombathely vonal korszerűsítésében. 2006–2022 közt a Thales (korábban Alcatel, ajövőben Hitachi) Magyarországi leányvállalatánál

dolgozott Hegyeshalomtól Lökösházáig, Szentgotthárdtól Püspökladányig ELEKTRA és ETCS projekteken. 2022 tavasza óta a magyarországi Alstom munkatársa.

A VASÚTI VEZETÉKVILÁG
következő száma
2022. decemberben
jelenik meg.

oltis hungaria



EVAL

Vasúttársaság
információs rendszere



IS KATALOG

Vasúti járműkatalógus

info@oltis.hu

www.oltisgroup.com

thalesgroup.com

THALES

Building a future we can all trust

Évente

8 milliárd

utas biztonságos közlekedését támogatja
Thales által fejlesztett technológia.

Keresés: Thalesgroup

