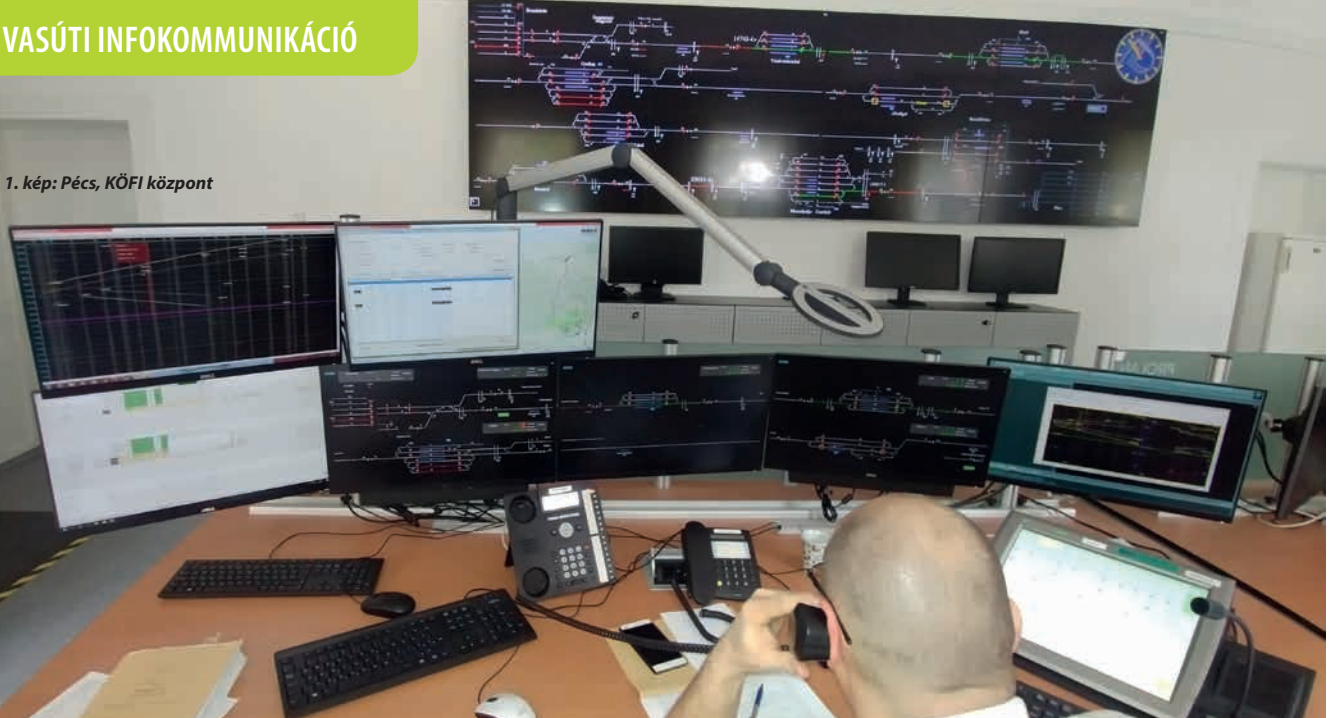


1. kép: Pécs, KÖFI központ



Egységes forgalomirányítás Pusztaszabolcs és Pécs között

# Hatékonyságnövelés KÖFI központokkal



PROLAN 

2020 májusában sikeres műszaki átadás-átvétellel lezárult a *Közlekedésbiztonság-javítási program a MÁV Zrt. hálózatán II/B. ütem közlekedésfejlesztési program* keretében a *Központi forgalomirányító rendszer kiépítése a Pusztaszabolcs–Dombóvár vonalszakaszon* projekt. Az Integrált Közlekedésfejlesztési Operatív Program (IKOP) uniós közösségi forrásból 85%-ban támogatta a beruházást. A fejlesztés révén a 2016 és 2018 között a MÁV Zrt. lebonyolításában megvalósult Pécs–Dombóvár KÖFI berendezés kiépítése projekttel együtt egységes, korszerű forgalomirányító rendszer valósult meg a Pusztaszabolcs–Pécs vonalszakaszon.

Dunaferri áruszállítási kapcsolatát biztosítja. A vasúti közlekedés fenntarthatósága, színvonalának fejlesztése érdekében a NIF Zrt. lebonyolításában a CEF (Connecting Europe Facility) jelentős forrásaiból újul meg a Kelenföld–Pusztaszabolcs szakasz. Az elővárosi vonalat összesen öt különböző szerződés keretében modernizálják, a Kelenföld–Százhalombatta pályaépítés 51,3 milliárd forintból, ugyanitt a biztosítóberendezés és az ETCS L2 vonatbefolyásolás 16,6 milliárd forintból épül ki, a Százhalombatta–Ercsi szakasz mintegy 15,7 km-es teljesen új nyomvonal-vezetésű pályaépítését is magába foglaló infrastruktúra-fejlesztési projektje 48,2 milliárd forintért, az Ercsi–Pusztaszabolcs szakasz 38 milliárd forintért, a Százhalombatta–Pusztaszabolcs szakasz biztosítóberendezésének és ETCS L2 vonatbefolyásolásának projektje pedig 18,6 milliárd forintért valósul meg. Összesen tehát több mint 170 milliárd forintból fejlődik az elővárosi szakasz, ugyanakkor a Pusztaszabolcs és Pécs közötti pálya fejlesztése még előkészítés

Így a 40. számú vasútvonal TEN-T törzshálózati és átfogó hálózati elemeinek több mint 170 kilométerén segítik korszerű informatikai eszközök és technológiai rendszerek a forgalomirányítás hatékony, biztonságos megvalósítását.

## A vasútvonal bemutatása, a beruházás előzményei

A 40. számú, Budapest–Pécs vasútvonal megépítése 1883-ra tette lehetővé a Budapest és Pécs közötti vasúti közlekedést. Kicsit több mint száz évet kellett várni arra,

hogy a több fázisban elkészült villamosítás eredményeként a teljes vonalon villamos vontatás váltsa le a dízelüzemet (1985). A Budapest és Pusztaszabolcs közötti kétvágányú pályaszakasz, valamint a Pusztaszabolcs és Pécs közötti egyvágányú pálya állapota egyre nehezebben tette lehetővé a versenyképes eljutási idők biztosítását. Az elővárosi szakasszal együtt az ország nyolcadik legforgalmasabb vasútvonalaként több mint hatmillió utas kiszolgálását, valamint stratégiai ipari üzemek, mint a Dunai Finomító, a Paksi Atomerőmű és a

alatt áll, a 2027-ig terjedő költségvetési időszak javasolt projektjei között szerepel. A forgalomszervezés támogatására, az egyvágányú szakasz forgalmi konfliktusainak feloldására, a vonatforgalom optimalizálására a vonal biztosítóberendezései azonban már jelenleg is lehetőséget nyújtottak. A Pusztaszabolcs (kiz.)–Pécs (kiz.) szakasz 21 állomásából 19 szolgálati helyen Domino 55 típusú biztosítóberendezés üzemel, amelynek felülvezérlési lehetőségei, távvezérlő alapkapcsolása több mint húsz éve rendelkezésre áll, azaz már bizonyított technológiával lehetséges a vasútállomások központi forgalomirányításba vonása a Prolan ELPULT D55 felülvezérlő berendezésével.

A MÁV Zrt. 2016-ban saját forrásból tárgyalásos közbeszerzési eljárás keretében pályáztatta meg a Pécs–Dombóvár szakasz KÖFI rendszerének kiépítését. A pályázaton az R-Kord Kft. és a Prolan Zrt. által alkotott Zengő–2016 Konzorcium nyerte el a munkát nettó 2 milliárd 530 millió forintos vállalkozási díjért. A szerződés aláírása 2016. december 5-én történt meg.

A Pusztaszabolcs–Dombóvár szakasz KÖFI rendszerének megvalósítására pedig a NIF Zrt. írt ki közbeszerzési eljárást 2017-ben. A pályázat nyertesei az R-Kord Kft. és a Prolan Zrt. lettek, a Sárvíz Konzorcium tagjaiként. 2017. december 18-án 7 milliárd 360 millió forint összegben írták alá a projektszerződést.

A 175 km hosszú vasúti szakaszon összesen tehát kevesebb mint 10 milliárd forintból komplex technológiai rendszerfejlesztés valósulhatott meg központi forgalomirányítással, valós idejű utastájékoztatással, távközlési rendszerek korszerűsítésével és a kapcsolódó erősáramú rendszerek távvezérlésével.

## A PÉCS–DOMBÓVÁR KÖFI PROJEKT

### Biztosítóberendezési munkák

A MÁV Zrt. által megrendelt munkák keretében legfontosabb cél a biztosítóberendezések távvezérlési lehetőségének

megteremtése, ezzel együtt a központi forgalomirányítás (KÖFI) megvalósítása volt. A projektben hét állomáson (Vásárosdombó, Sásd, Godisa, Abaliget, Bükkösd, Bicsérd és Mecsekalja-Cserkút) a meglévő Domino 55 biztosítóberendezés átalakítását, illetve illesztő alapkapcsolással történő kiegészítését kellett megtervezni, kivitelezni, míg két állomáson (Dombóvár és Szentlőrinc) gondoskodni kellett a központi forgalom-ellenőrzéshez szükséges vágányfoglaltsági, vonatközlekedési információk rendelkezésre bocsátásáról. A projekt költségvetése nem tette lehetővé az állomási áramellátó berendezések cseréjét, így csupán a távvezérlő berendezés működéséhez szükséges 48 VDC feszültség-szintű áramellátás kiegészítése történt meg. A biztosítóberendezési távvezérlő ELPULT szekrények telepítése mindenütt a jelfogó helyiségben történt meg.

A vonalszakasz KÖFI központjaként a MÁV Zrt. Pécssett a Pályavasúti Területi Igazgatóság épületét jelölte ki, ahol a KÖFI berendezések számára új áramellátás települt, szerverhelyiséget jelöltek ki, valamint meglévő irodák átalakításával, építészeti felújításával, megfelelő bebútorozásával létrejött egy korszerű forgalomirányító központ (1. kép).



2. kép: Szentlőrinc állomás,  
1. torony KÖFE adatgyűjtője

### Feldmann Márton

üzletág-igazgató

Prolan Zrt. Vasút-

automatizálási üzletág

feldmann.marton@prolan.hu



### Távközlési rendszerek kiépítése

A korszerű forgalomirányításhoz elengedhetetlen a megbízható távközlési berendezések telepítése, üzembe helyezése is, így a Pécs–Dombóvár projekt keretében állomási diszpécseri berendezések (Schauer IRCS) telepítése történt meg, redundáns átviteltechnikai berendezésekkel, valamint jelentéstároló és archiváló berendezéssel együtt. A távközlési hálózat átviteli közegét a már korábban telepített optikai kábelhálózat biztosította, így új kábel építésére nem volt szükség, azonban az új távközlési berendezések számára az áramellátást fejleszteni kellett.

### Erősáramú rendszerek

Figyelembe véve, hogy a vasútvonal 1985. évi teljes villamosítása után nem épült felsővezeteki energiaellátás-távvezérlő rendszer, a központi forgalomirányítás megvalósításával együtt elnéptelenedő állomások felsővezeteki szakaszolóinak távvezérlésére is megoldást kellett találni.



Az addig kézi működtetésű szakaszolókat villamos szakaszolóhajtással kellett felszerelni, valamint a dombóvári FET központból biztosítani kellett azok távvezérlését.

Azonban nem csupán a felsővezeteki energiaellátás távvezérlése, hanem a kisfeszültségű rendszerek távfelügyelete is megoldandó feladatként jelentkezett, a térvilágítás akár vonat általi, menetrend-alapú vezérelhetőségét, továbbá a váltófűtési rendszer kiépítése után annak távfelügyeletét is meg kellett valósítani, így biztosítva az utasforgalom, valamint a vonatforgalom biztonságos lebonyolításának feltételrendszerét.

Az újonnan telepített berendezések megbízható villamosenergia-ellátása érdekében a közüzemi csatlakozási teljesítmények felülvizsgálata, bővítése, a fogyasztásmérő helyek korszerűsítése szintén a vállalkozás terjedelmét bővítette.

### Tűz- és vagyonvédelem

Az állomások távvezérlése, forgalmi szolgálattevő nélküli üzeme indokolja, hogy a szolgálati helyek tűz- és vagyonvédelme a KÖFI központba visszajelentve, valamint a szükséges átjelzések megvalósításával a projekt keretében kiépüljön. Az állomásokon betörés- és behatolásjelzők telepítésével, passzív biztonságtechnikai eszközök telepítésével, illetve az adatátviteli rendszer felhasználásával sikerült a követelménynek megfelelni.

### A projekt lebonyolítása

A 2016. decemberi szerződéskötést követően a tervezési munkák azonnal megkezdődtek, a projekt megvalósítására 16 hónap állt a Zengő–2016 Konzorcium rendelkezésére. Az első jelentősebb mérföldkő 2017 júniusában teljesült a távvezérlő berendezések gyártóművi átadásával, majd 2017 szeptemberére teljesült valamennyi szakterület tervcsomagjának a jóváhagyása, a szükséges létesítési engedélyek megszerzésének kötelezettsége is. Mindez azt is jelentette egyben, hogy a műszaki megvalósításra a fennmaradó hét hónapban, intenzív munkával kellett sort keríteni.

2017. november 15-re a konzorcium teljesítette a Dombóvár–Szentlőrinc szakasz biztosítóberendezési és távközlési munkáit (2. kép), majd 2017. december 12-re az adatátviteli, FET, térvilágítás-vezérlési és váltófűtési munkarészeket is, a próbaüzem ezen szakágak esetében megkezdődhetett. A Szentlőrinc–Pécs szakasz és a KÖFI központ munkálatait 2018 márciusára sikerült teljesíteni, ekkorra már rendelkezésre állt az üzemi próba kiértékelési jegyzőkönyve is, amely alapján 2018. február végén a forgalomszabályozó próbaüzem (korlátozott szolgáltatási szintű forgalom) is megkezdődhetett. 2018. március 29-én a végleges alkalmassági tanúsítvány kiállítása is megtörtént a KÖFI rendszerre, így a műszaki átadás-átvétel 2018. április 12-én lezárulhatott.

A projekt egyik legnagyobb kihívását a meglehetősen szigorú megvalósítási ütemezés mellett az jelentette, hogy a központi forgalomellenőrző rendszerben a távvezérlésbe be nem vont állomások esetében is biztosítani kellett a vonatok, ezzel együtt a vonatszámok megbízható követését, hogy a vonalszakaszon végighaladó szerelvények gépi követése emberi beavatkozás nélkül megtörténjen, a kapcsolódó kényelmi szolgáltatások, mint a menetgrafikonon a keresztezések előrejelzése, az esetleges menetrendtől eltérő közlekedtetések jelentette konfliktushelyzetek feloldása a forgalomszervezés alapelveinek betartásával megvalósulhasson.

### A PUSZTASZABOLCS–DOMBÓVÁR KÖFI PROJEKT

#### Biztosítóberendezési munkák

A NIF Zrt. projektjében – köszönhetően az IKOP forrásból biztosított jelentősebb finanszírozási lehetőségnek – valamennyi szakág esetében teljesebb, magasabb műszaki tartalmú beruházást lehetett végrehajtani. A fejlesztés 12 vasútállomás (Szabadegyháza, Sárosd, Nagylók, Sárbogárd, Rétszilas, Simontornya, Tolnanémedi, Pincehely, Keszőhidegkút-Gyöng, Szakály-Högyész, Kurd, Döbrököz) Domino 55



3. kép: Pincehely állomás ELPULT berendezése

biztosítóberendezésének felülvezérlési követelményét tartalmazta (3. kép), és ebben a projektben már lehetőség nyílt a meglévő biztosítóberendezési áramellátások cseréjére is, PowerQuattro gyártmányú MPQ berendezésekre.

A távvezérlés magával vonta azt a követelményt is, hogy a vasútvonal csatlakozó mellékvonalai felé vonatutolérés- és ellenmenet-kizáró berendezés épüljön, így Sárbogárd–Aba-Sárkeresztúr, Keszőhidegkút-Gyöng–Tamási és Rétszilas–Mezőfalva állomásközökben R-Blokk ellenmenet- és vonatutolérés-kizáró biztosítóberendezés létesült Frauscher ACS2000 tengelyszámlálókkal (4. kép).



4. kép: Aba-Sárkeresztúr, ellenmenet-kizáró biztosítóberendezés

Mezőfalva-elágazásban a MÁV szerepvállalásával új Domino 55 berendezés telepítése is megvalósult, ezzel a forgalmi

személyzet kiváltása is megtörténhetett a kedvezőtlen megközelítésű állomáson. Jóllehet a közbeszerzési dokumentációban a jelfogó állványok felújítása szerepelt Rétszilás és Simontornya állomások esetében mint elvégzendő vállalkozói feladat, azonban a helyszíni adottságok, a vasúti forgalom folyamatos fenntartásának követelménye hamar rámutatott arra, hogy más megoldást kell keresni. A döntés e két állomás esetében új jelfogó termék kialakítása lett, részben korábbi várótermek és üzemi helyiségek felhasználásával (5. kép). Ennek megfelelően két, szinte teljesen új Domino 55 berendezéssel gazdagodott a két állomás, ami nem kis építészeti feladatot is jelentett.



5. kép: Simontornya állomás, új jelfogó helyiség

A KÖFI központ a Pécs–Dombóvár projekthez hasonlóan Pécs Vasútigazgatóság épületében kapott helyet, ugyanakkor a ház sajátosságai nem tették lehetővé, hogy mindkét szakasz távvezérlése egyetlen helyiségből valósuljon meg, így az épület egy másik szárnyában, a korábban, 2017-ben létesített KÖFI központtal megegyező kialakítású iroda létesült. Így két helyiségből ugyan, de mégis a Pályavasúti Területi Igazgatóságról mint egységes KÖFI központból irányítják a vasútvonal forgalmát.

### Távközlési rendszerek építése

A Pécs–Dombóvár KÖFI projekthez hasonlóan folytatni kellett a távközlési diszpécseri rendszereinek telepítését az állomásokon és a KÖFI központban. A redundáns adatátviteli rendszer éppúgy, mint a megelőző projektben, a már meglévő optikai gerinchálózat felhasználásával épült ki, szorosan kapcsolódva a MÁV Zrt. IP/MPLS hálózatához.

A projektben új követelményként jelent meg a hangos utastájékoztató kiépítésének kötelezettségén felül a távvezérelt állomások utasváróiban vizuális utastájékoztató kijelzők telepítése, amelyek vándárbiztos tokozatban, full HD felbontásban biztosítják a menetrendi információk megjelenítését. Sárbogárdon mint fontos elágazó állomáson kültéri kétoldalas perontáblák is létesültek.

A számos, későbbiekben részletezett technológiai rendszer adatátviteli, kommunikációs igényeinek kielégítésére, a strukturált kábelhálózat kialakítására mind a megállóhelyek, mind az állomások területén alépítmények épültek megszakító létesítményekkel együtt, ami jelentős földmunkával együtt járó beavatkozást jelentett az állomások területén, különös figyelmet igényelve a folyamatos vonat- és utasforgalom biztonságos lebonyolítására, a veszély nélküli közlekedési utak fenntartására.

### Erősáramú rendszerek

Villamos váltófűtés már korábban is üzemelt a távvezérelt állomások felén, további hat állomás és 26 kitérő fűtését kellett a projektben megoldani, az ehhez szükséges felsővezetéki oszloptranzformátorok létesítésével, továbbá biztosítani a teljes váltófűtési rendszer távvezérlését Dombóvár FET központ váltófűtés-kezelőfelületéről. A felsővezetéki oszloptranzformátorok egyben a biztosítóberendezési áramellátás második, független betáplálását is szolgálják (6. kép).

Folytatni kellett az állomási kapcsolótertek, nyíltvonali fázishatárok FET rendszerbeli integrációját, tíz állomáson új



6. kép: Szabadegyháza állomás, felsővezetéki oszloptranzformátor



hajtások felszerelésével, két állomáson a meglévők távvezérlésének kiépítésével. A térvilágítás menetrendalapú távvezérlése, valamint a villamos csatlakozási teljesítmények bővítése, a mérőhelyek felújítása ugyancsak a feladat részét képezte.

### Technológiai kamerarendszer

A NIF Zrt. által indított eljárás keretében kötelezően létesítendő műszaki berendezésként szerepelt a technológiai kamerarendszer. A vonalszakasz 12 állomáson és hat megállóhelyén az utasforgalmi területek, valamint a váltókörtzetek mint technológiai területek megfigyelésére, a forgalomszabályozó tevékenység támogatására technológiai kamerarendszer létesült (7. kép). A kamerák képe a pécsi KÖFI központban jelenik meg, a forgalomirányítók az erre rendszeresített kezelőfelületen keresztül választhatják ki a szolgálati helyek, valamint a számukra releváns kamerák képeit. A peronokon, utasforgalmi területeken csókkamerák (összesen 114 darab), a várótermekben dómkamerák (összesen 15 darab), míg a váltókörtzetekben ún. PTZ, forgatható pozíciójú, nagyítható képű kamerák (összesen 25 darab) létesültek, részben felsővezeteki, térvilágítási vagy kifejezetten a rendszer céljaira



7. kép: Sárbogárd állomás, váltókörtzeti technológiai kamerák és térhangosítás



8. kép: Utasforgalmi területek kamerái

épített oszlopokon (8. kép). A kamerák révén esetleges veszélyhelyzetek előzhetők meg, rendkívüli helyzetekben a kitérők állapota, helyzete, vonatvég-megfigyelés is lehetővé válik részletgazdag képeken keresztül. A MÁV előírásainak megfelelő adattárolás és külön jogosultsághoz kötött archiváló munkahely is rendelkezésre áll a központban.

### Tűz- és vagyonvédelmi rendszer

Az aktív és passzív biztonságtechnikai rendszerek telepítése ebben a KÖFI projektben is nélkülözhetetlen volt, amelyet a MÁV előírásainak és igényeinek megfelelő beléptetőrendszer egészített ki, amely kiterjed nem csupán a forgalmi irodákra, hanem a technológiai helyiségekre is. A várótermek nyitásának, zárásának automatizálását is meg kellett oldani a projekt keretében, így biztosított a vonatok közlekedéséhez illeszkedő nyitva tartás, valamint az esetlegesen, az automatikus zárás miatt bent ragadó utasok távozásának lehetősége is.

### A projekt lebonyolítása

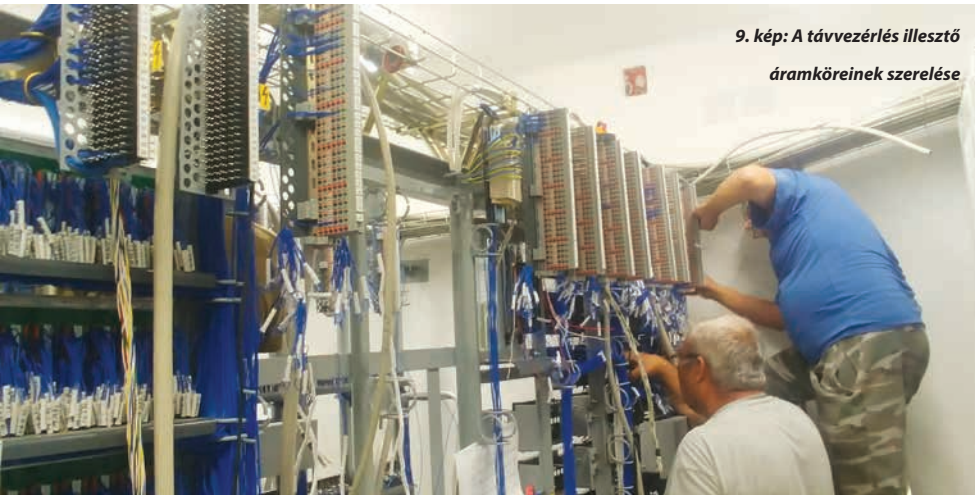
A 2017. decemberi szerződéskötést követően az első jelentősebb mérföldkő a biztosítóberendezés-átalakítási tervek elkészítése volt, 2018. márciusra az engedélyezési tervek elkészültek, májusra a lé-

tesítési engedély kiadása is megtörtént. Az előterv júliusra vált teljessé, a biztosítóberendezés-távvezérlő berendezések gyártóművi átadás-átvétele 2018 novemberére lezárult.

A távközlés esetében az együtemű kivitelemi tervek már áprilisban rendelkezésre álltak, júniusra a jóváhagyást is megkapták, a külső téri és belső téri kivitelezés feltételei 2018 decemberére biztosítottá váltak.

2018. év végére a KÖFI központ építészeti munkái is befejeződtek, az erősáramú feladatrészek rendszerterveit a tervezők jóváhagyásra benyújtották, 2019. márciusra a gyártóműben a berendezések szerelése befejeződött.

A 2019. év jelentős megoldandó feladatot hozott a projekt életében. 2018 novemberében ugyanis hatályba lépett a GSM-R rendszer II. ütemének vállalásos szerződése, és mint kapcsolódó projekttel az együttműködési kötelezettségnek eleget kellett tenni a KÖFI projektben is. A legfontosabb műszaki összefüggést az állomásokon, megállóhelyeken építendő kábelalépítményi, megszakító létesítményi munkák jelentették, ugyanis a GSM-R II. projektben új optikai gerinchálózat és bázisállomások épülnek majd, amelyek kábelezési feladatait nehezítené, ha a KÖFI projektben azok figyelembevétele nélkül épültek volna meg az alépítményi elemek. A GSM-R II. projekt ütemezése szerint azonban a 40-es vonal kivitelezése mintegy két évvel későbbi időpontban követi a KÖFI projektet, így a tervezői kapacitások átcsoportosítását és az egyeztetések intenzitásának növelését igényelte az együttműködés, amely végül is sikerrel zárult, és a KÖFI projekt figyelembe tudta venni a GSM-R II. projekt igényeit is. Mindezen egyeztetések, tervezői koordinációk a 18 helyszín esetében több hónappal tolták el a tervezett határidőket, így a KÖFI projekt zárása 2020-ra csúszott, amelyet a megrendelő NIF Zrt. szerződésmódosítás keretében kezelt. 2019-ben a biztosítóberendezési átalakítások és a távvezérlő berendezések szerelési munkái májustól megkezdődhetnek



9. kép: A távvezérlés illesztő áramköreinek szerelése

(9. kép), a berendezések helyszínre szállítása megtörtént, majd decemberre az üzembe helyezés feltételei is adottak voltak, a távvezérlés 2019. december 5-én használatbavételi engedélyt kapott a Vasúti Hatóságtól. A távközlési berendezések teljeskörűen 2020. februárra készültek el az alapos, mindenre kiterjedő tesztek, ellenőrzéseket követően.

A projekt műszaki átadás-átvételi eljárása 2020. május 7-én zárult, a rendszer a 36 hónapos jótállás időszakába lépett.

### A beruházások jelentősége

A 40. számú vasútvonal 175 km-es szakaszán létesített központi forgalomirányító rendszer eredményeként összesen 19 vasútállomás távvezérlése vált lehetővé két központból, a távvezérlő berendezéseket jelenleg öt szakaszirányító kezeli. Összesen három állomáson teljesít szolgálatot továbbra is forgalmi szolgálattevő, Sárbogárdon a tolatási műveletek, Rétszilason a 42. és 43. vonali kiszolgálások miatt, Godisán pedig a 47. vonal miatt. Biztosítóberendezést kizárólag a godisai szolgálatteltevő kezel.

Jóllehet a távvezérlő berendezés ennél nagyobb mértékű hatékonyságnövelési lehetőséget biztosít, azonban már első lépésben is több mint 60%-os hatékonyságnövelés vált elérhetővé a rendszer átadásával, a menetrendvezérelt vonatközlekedtetési funkció kiteljesedésével pedig további jelentős támogatást kapnak a vonalszakasz irányítói.

A KÖFE-KÖFI rendszer funkcionalitásai nagymértékben járulnak hozzá a felelős, valós idejű információkkal támogatott döntéshozatalhoz, a vasúti közlekedés menetrendszerű lebonyolításához,



10. kép: Pécs, KÖFI központ

az esetleges konfliktushelyzetek feloldásához, továbbá a távvezérlés és az azzal együtt járó archiválás és mozifunkció révén a forgalmi szituációk rekonstruálásához, oktatásához.

A KÖFI rendszerben mind a részletes, valamennyi biztosítóberendezési objektumot megjelenítő, részletes vágányhálózati (lupe) képek, mind a létraképek, a több állomásra kiterjedő, a szakaszirányító hatáskörébe utalt távvezérlő képek elérhetők. A valamennyi vezérlésre, jelzésre kiterjedő naplózási funkciók, valamint a vonatszámleptetésen és a gépi engedélykérésen alapuló fejvatos

napló vezetése mind a forgalmi szolgálat vezetőinek, mind a műszaki szakszolgálatok számára biztosítja az ellenőrzési, felügyeleti tevékenység támogatását, a menetdiagram modullal a vonatközlekedés tényszerű információi grafikusán, míg a mozifunkcióval filmszerűen is visszajátszhatók (10. kép).

Jóllehet a vasútvonal infrastrukturális feltételei az elővárosi szakasz kivételével további javításra szorulnak, mégis, a központi forgalomirányítás mint költség-hatékony, korszerű munkahelyet és kiváló szolgáltatásokat biztosító eszköz nagymértékben járul hozzá a menetrendszerű és biztonságos közlekedéshez. A Prolan Zrt. KÖFE-KÖFI megoldásai a magyar vasúti hálózat több mint egyötödén biztosítják a zavartalan vasútüzemet, a fej-

lesztések folyamatosságával mind több kényelmi funkciót és egyedi megrendelői igényt kielégítve.

Köszönjük megrendelőinknek, a MÁV Zrt.-nek, a NIF Zrt.-nek, valamint a mérnöki tevékenységet ellátó Főber Zrt.-nek, továbbá konzorciumi partnerünknek, az R-Kord Kft.-nek és alvállalkozóinknak, hogy közös erővel, számos nehezítő, előre nem látott körülmény ellenére is megvalósíthattuk a központi forgalomirányító rendszerek kiépítését célzó komplex projekteket.

Feldmann Márton