

TARTALOM

Virág István – Köszöntő	1
Dávid András, Puspán János – Budapest Nyugati pályaudvar (1. rész) – A csarnokszerkezet felújítása	2
Török Gergely – Budapest Nyugati pályaudvar (2. rész) – Az infrastruktúra-felújítási munkák	8
Sándorné Óré Erzsébet – Vadállatok által megrongált alépitmény helyreállítása	14
Dr. Horvát Ferenc, Mihályi István – Ágyazat nélküli felépítmény földalatti vasúti vonalakon – Diszkrét sínleerősítések	19
Szigeti-Szászné Nagy Csilla – A Jáky 70 év elteltével is építi a pályát	30

INDEX

István Virág – Greeting	1
András Dávid, János Puspán – Budapest Western railway station (Part 1) – Renewal of the hall structure	2
Gergely Török – Budapest Western railway station (Part 2) – Infrastructure renovation work	8
Mrs. Erzsébet Óré - Sándor – Restoration of the substructure damaged by beasts	14
Dr. Ferenc Horvát, István Mihályi – Ballastless superstructure on underground railway lines – Discrete rail fastenings	19
Mrs. Csilla Nagy - Szigeti-Szászné – The Jáky still constructs the track even after 70 years passed	30

Tisztelt Munkatársaim, kedves Olvasók!

A 2021. év elmúltával adódik a lehetőség az összegzésre és a célok felvázolására.

A 2019-es évtől olyan változások jelentek meg a MÁV Zrt. – tágabb értelemben a MÁV-Volán-csoport – életében, amelyek a közösségi közlekedésben betöltött kimagasló szerepünk jelentőségének megfelelően minőségi fejlődést jelentettek.

Az egymást követő évek úgy sorjáznak, mint egy hosszú utazás állomásai. A MÁV Zrt. infrastruktúrájának evolúciós állomásai a '90-es évektől napjainkig nagyon változatos, időnként hektikus összképet mutatnak, de hosszú távon, a matematika nyelvén szólva, szigorúan monoton romló állapotokat tárnak elénk. Ne gondolja senki sem, hogy az útkeresés során szakmai értelemben semmi értékelhető nem született, de a trend, sajnos, valóban romló volt. Avuló, életciklusát magasan meghaladó hálózatot, szerkezeteket és létesítményeket foglaltak magukba.

2018-tól egyre gyorsuló ütemben, méreteiben bővülő, minőségileg javuló, új műszaki tartalmakat hordozó éveket zártunk, így túljutva a mélypontra, a görbe iránya megváltozott. Ilyen év volt a 2021. és terveink szerint ebbe a sorba illik majd bele a 2022. év is. Fontos, hogy ütemvesztés nélkül haladjunk a megkezdett úton, mivel pályáink állapota és korunk igénye ezt kívánja meg.

Az elmúlt időszakot értékelve mindenki érzékelheti a változásokat, amik már a mindennapjaink elválaszthatatlan részét képezik. Azokét a mindennapokét, amelyek még számos hiányossággal, megalapozott, de még meg nem valósított feladatokkal terhesek, hiszen a hiánylista még túlságosan hosszú. Azt állítani, hogy nincs tennivalónk, egyszerűen hamis. A kiségek, a munkakörülmények, a telepelyek, a személyi állomány közérzete, anyagi juttatások dolgában van még mit tenni.

Látni kell azonban, hogy nem annyira a tett intézkedések kevesek, sokkal inkább a problémák halmaza és összetettsége, valamint az elmúlt 30-40 év terhei – amik még túlságosan nagy súlyt képeznek – nehezítik a feladatainkat. Ugyanakkor bizonyítottuk, hogy a Covid-19-világjárvány idején, a vasút működését folyamatosan kontroll alatt tartva, a tűzoltásnál lényegesebb többet tudtunk tenni.

Nem ígérhetem azt, hogy könnyű lesz az előttünk álló 2022 és az azt követő esztendő sora, de a minőségi munka megadja azt a sikerélményt, ami az egészséges fejlődés elengedhetetlen része.

Megköszönve minden munkatársamnak a 2021. évi munkáját, kérem, hogy e gondolatok szellemében bizakodással tekintsen a jövőbe, ami a közösen megkezdett út folytatása. Ehhez kívánok erőt, egészséget és sok sikert!

*Virág István
pályaműködtetési vezérigazgató-helyettes*

Budapest Nyugati pályaudvar

(1. rész)

A csarnokszerkezet felújítása

A Nyugati pályaudvar megépülésekor, 1846-ban a világ ötödik legnagyobb pályaudvara volt. A szakma és a közönség egyaránt csodálta. Nem véletlen, hogy az átadását követő években Vinzenz Rein bécsi építész is meghihlette a román kori bazilikát idéző csarnok, amit Budapest más nevezetességeivel együtt rajzban és színezett rézmetszeten örökített meg. Óriási szerencse, hogy ránk maradt a rajz, mivel a kiegyezést követő fejlődés miatt csakhamar szűknek bizonyult az eredeti csarnok, és útjában állt a Nagykörút építésének, ezért egy részét le kellett bontani, a megmaradó rész fölé új csarnokot emeltek, és ezt követően a teljes indóházat elbontották.



Dávid András

létesítményi főmérnök
Magyar Építő Zrt.

✉ david.andras@magyarepito.hu
☎ (20) 281 8617



Puspán János

igazgató
MÁV Zrt. Beruházás-
lebonyolító Igazgatóság

✉ puspan.janos@mav.hu
☎ (30) 545 9607

Történeti áttekintés

Az első állomásépület az indóház

1846-ban épült ki az ország első vasútvonala, Pest és Vác között, pesti kiinduló állomása a mai Nyugati pályaudvar helyén eredetileg álló pesti indóház volt, amelynek épületét a vasútvonallal egy időben, 1846. július 15-én adták át (1. ábra). Az indóház a növekvő vasúthálózat évről évre élénkülő áru- és személyforgalmát egyre

kevésbé volt képes kiszolgálni, így rövid időn belül szűknek bizonyult. Időközben elkészült a Nagykörút rendezési terve, amely szerint a kiépítendő széles főútnak útjában állt az indóház.

A világvároshoz illő új pályaudvar

A pesti indóház csarnoka köré/főle felhúzták a mai pályaudvar vonatfogadó csarnokát, majd elbontották a régit. Közben a vasúti forgalom zavartalanul működött

(2. és 3. ábra). Az új pályaudvar terveit az osztrák August W. De Serres építész, csarnokszerkezetét a párizsi Gustave Eiffel cég készítette. A pályaudvar vasszerkezete a maga korában technikai bravúrnak számított a világ negyedik legnagyobb csarnokszerkezeteként. Az új pályaudvar 1877. október 28-án nyílt meg, és rövid időn belül birtokba vették az utazók és a főváros lakói (4. és 5. ábra).

A II. világháború következményei

Az ezt követő időszak változásairól csak kevés feljegyzés maradt ránk. Nagy változást hozott a pályaudvar életében a trianoni békeszerződés, amikor a megcsönkített ország vasútvonalai miatt csökkent a forgalom, és a vágányokon mozdulatlanul veszteglő tehervagonokban, a „földönfutó város”-ban az elszakított területekről menekültek és kitelepítettek ezrei laktak éveken keresztül.

A II. világháború pusztításai

A háború során az épületek, a vágányhálózat és a csarnok egy része bombatámadások áldozata lett. A háborús károk helyreállításáról nincsenek iratok. Az bizonyos, hogy a vágányhálózatot 1945 nyarára sikerült helyreállítani, viszont az épület teljes renoválása éveket vett volna igénybe. 1948-tól a három évig tartó felújítás során nem műemléki helyreállítást végeztek, akkor a használhatóvá tétel volt a cél.



1. ábra. Vinzenz Reim: A pályaudvar Pesten (1851)



2. ábra. A régi és az új csarnok 1877-ben



3. ábra. Az új pályaudvar vasszerkezetének építése



4. ábra. A birtokba vett új csarnok 1880 körül



5. ábra. Villamosközlekedés a pályaudvarhoz (1887)

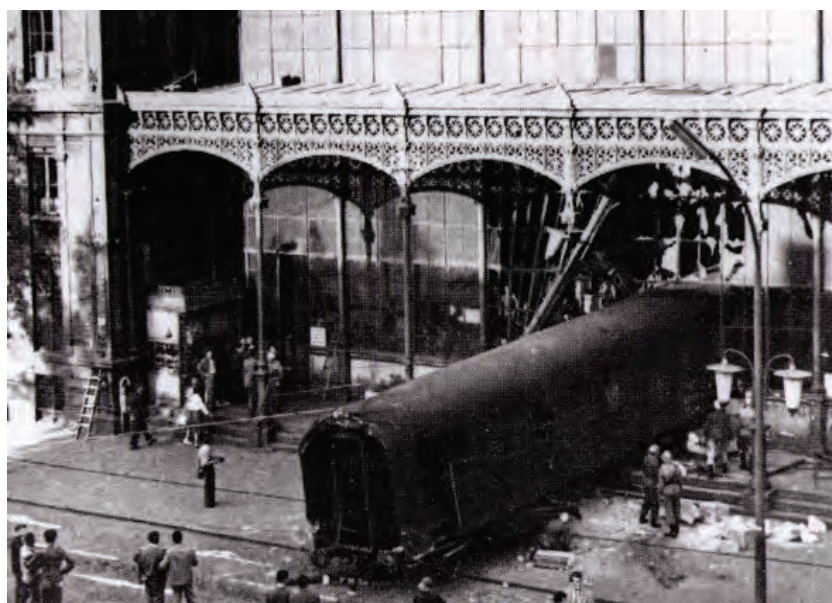
Vasúti baleset, sérült függőnyfal

1962. október 2-án tolatás során levált a mozdonyról egy 10 személykocsiból álló szerelvény, amelynek utolsó vagonja, áttörve a várócsarnok üvegfalát, a Nagykörút járdáján állt meg (6. ábra), szerencsére súlyos sérülés nem történt. Az épület sérült részét rövid időn belül helyreállították.

Tervpályázat a csarnokszerkezet felújítására

1971-ben a Budapest, Nyugati pályaudvar csarnokszerkezetének felújítására országos tervpályázatot írtak ki. A pályázaton a MÁV Vezérigazgatóság Vasúti Hídosztályának szakembereiből alakult tervezőcsoport is részt vett dr. Kemenes Arzén vezetésével.

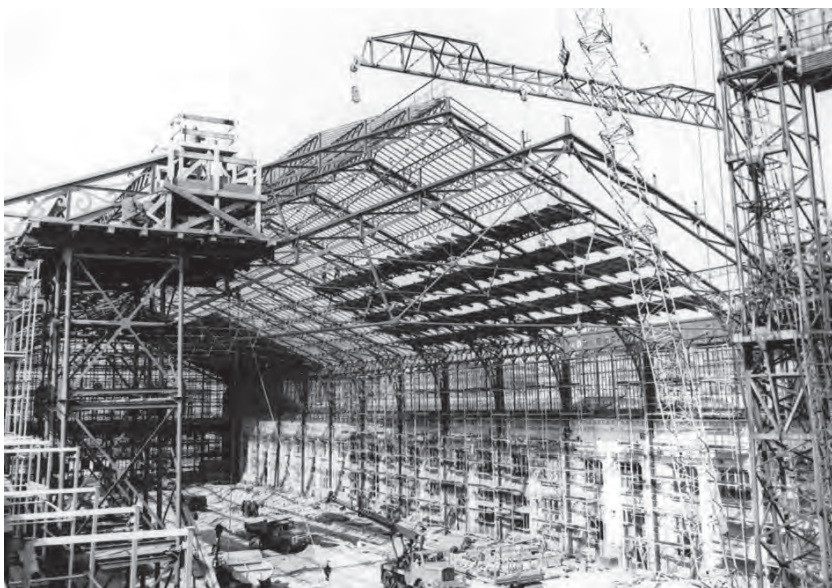
A beérkezett tervek alkalmasak let-



6. ábra. Baleset 1962-ben



7. ábra. Az elbontott csarnokszerkezet



8. ábra. Az új tetőszerkezet szerelése

tek volna a csarnok átépítésére, azonban pénzühiány miatt ez nem valósulhatott meg. Közben a vágánycsarnok acél tartószerkezetei a füstgázok, a magas kor és a rossz állapot miatt tovább korrodáltak és a szerkezet 1975-re kritikus állapotba került. Ekkor az épület rekonstrukciójának terveit az Uvaterv mérnökei készítették el, amiben a tartók részleges cseréjét javasolták.

Tetőszerkezet cseréje 1977–1979 között

Az elvégzett vizsgálatok és tervek alapján 1977-ben megkezdődött az állomás átépítése.

A rekonstrukció műszaki tartalma:

- A vágánycsarnok teljes tetőszerkezetét elbontották, lecserélték (7. és 8. ábra).
- A főhomlokzati első két főtartó javítható állapotban volt, ezért azokat meghagyták.
- A főhomlokzati függőnyfal javítása, megerősítése.
- A keretállások alsó részei a helyükön maradtak, csak megerősítették őket.
- A rácsos tartókat, szélrácsokat, rácsos szelemeneket cserélték.
- A keretsarkokat, vonórudakat megtartották, felújították.

Dávid András 2000-ben a Schulek Frigyes Kéttannyelvű Műszaki Szakiskola és Technikumban gazdasépítés szakágon végzett, majd technikus oklevelét is ebben az intézményben kapta meg 2001-ben. Diplomáit a Széchenyi István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Karon, később a Budapesti Műszaki Egyetem építészmérnök szakán szerezte meg. Közel 20 éve dolgozik az építőiparban. 2005-től generálkivitelezésben. Munkái között szerepel városrehabilitációs rekonstrukció, társasházépítés, kereskedelmi és ipari létesítmények kivitelezése, valamint műemléki rekonstrukció. Főbb munkák: Hamburger Hungaria Erőmű építése, Ybl Villa II. ütem generálkivitelezése. A Nyugati pályaudvar felvételi épületének tető- és a homlokzati üvegfalak felújítása és állagmegóvása kivitelezési munkáit a Magyar Építő Zrt. létesítmény-főmérnökeként irányítja.

- Újraépültek a bevilágítók: oldalsó bevilágítók, hátsó függőnyfal, tetőbevilágító.
- Gyalogos-aluljáró építése, ami a vágánycsarnok felújításával egy időben zajlott (9. ábra).

Ezt követően az oldalhajók, pénztár-csarnokok, pavilonok felújítását is elvégezték, ami a 80-as évek végéig tartott.

A jelenlegi felújítás (2020–2022)

A 143 éves Nyugati pályaudvar műszaki állapota és műemléki értékének megóvása, valamint a vasúti forgalomban való kiemelt szerepe miatt halaszthatatlanná vált az épületegyüttes tetőszerkezetének mielőbbi rekonstrukciója. Az épület rekonstrukciója, *Dávid András* létesítmény-főmérnök vezetésével, a Magyar Építő kivitelezésében folyik, a MÁV Zrt. megrendelése alapján. A kivitelezés lebonyolítását a MÁV Zrt. Beruházáslebonyolító Igazgatóság debreceni lebonyolítóirodája végzi, *Nagy Lajos* irodavezető irányításával.

A felújítás eredeti tartalma

Vágánycsarnok

- Vágánycsarnok teljes tetőszerkezetének cseréje – korszerű, átszellőztetett rétegtrendi kialakítással.

Puszpán János 1982-ben a Kvassay Jenő Szakközépiskola pályás szakán végzett, majd technikus oklevelét is ebben az intézményben kapta meg. Diplomáját a Széchenyi István Egyetem közlekedésmérnöki szakán szerezte meg. Közel 40 éve dolgozik a vasút területén. 2005-ig a Pécsi Pályafenntartási Főnökségen dolgozott. Ezt követően került kapcsolatba a beruházásokkal, mint a BSZE-projekt koordinátora. 2011–2013 között a MÁV FKG Kft. pécsi divízióját irányította. 2013-tól magánvállalkozóként az ECO-TEC Kft. megbízásából irányította a mérnökszervezeteket. Projektvezetője volt a Dél-Balaton 1-es ütem, Székesfehérvár állomás átépítése, Esztergom villamosítása és a Rákos–Hatvan projekteknek. 2019-től ismét a MÁV munkavállalójaként dolgozik, és még ebben az évben kinevezik igazgatónak.



9. ábra. Metróállomás és gyalogos-aluljáró építése

- Főtartók felületkezelése, megerősítése.
- Üvegtető tartószerkezeti elemeinek és üvegezésének cseréje.
- Oldalsó üvegfalak üvegezéseinek teljes cseréje, tartószerkezet javítása.
- Külső és belső díselemek javításai, szükség esetén újragyártása.

Tornyok javítása a főpárkány felett

Főhomlokzati tornyok:

- Szükséges szerkezeti elemek cseréje, javítása – helyszíni felújítás.
- Tetődeszkázat, palafedés teljes csere.
- Díselemek újragyártása.
- Téglá- és kőjavítások.
- Öntvényelemek javításai.

Véghomlokzati tornyok:

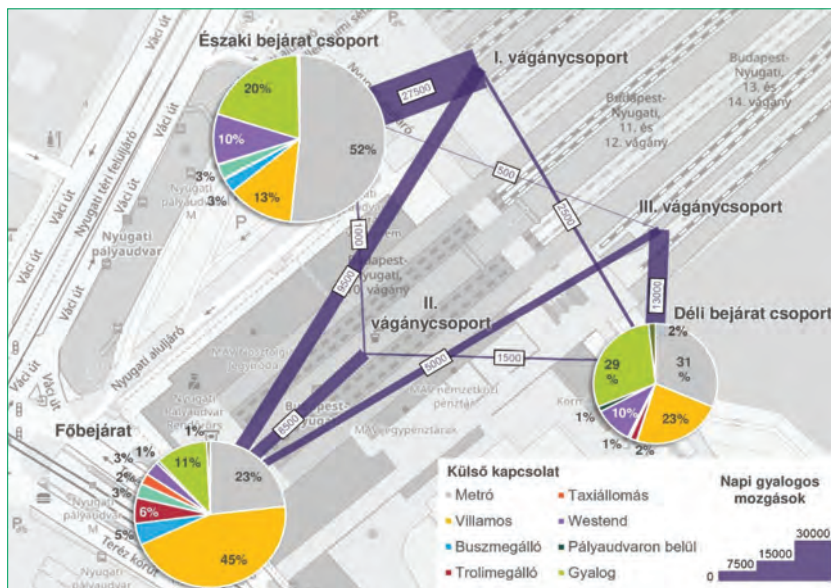
- Téglá- és kőjavítások.
- Nyílászárók cseréje.
- Toronysisak teljes cseréje.
- Díselemek újragyártása.

Pénztárcsarnok

- Belül, a főpárkány felett vakolatjavítás.
- Tetőszerkezet cseréje – palafedés-, deszkázatcsere.
- Acélszerkezeti javítás, felületkezelés.
- Díselemek javításai, újragyártása.

McDonald's épülete

- Belül, a főpárkány felett vakolatjavítás.
- Tetőszerkezet és héjazat cseréje.
- Díselemek javításai, újragyártása.



10. ábra. A napi gyalogosforgalom

A Nyugati pályaudvar ma is hazánk legforgalmasabb pályaudvara. A 10. ábrán látható a napi gyalogosforgalom a pályaudvar környezetében. Komoly kihívást jelentett az építés ideje alatt a megfelelő közlekedési utak kijelölése, a naprakész utastájékoztató megszervezése.

A Nyugati pályaudvar legjelentősebb és legimpozánsabb része a vágánycsarnok a 42 méteres fesztávval és 25 méteres magassággal. Nagyon szellős, karcsú, feszített acélszerkezet (11. ábra). Az első két főtartója még eredeti, így 140 éves, ezért részletes vizsgálatot kellett végezni. Az összes

többi főtartót a '70-es években a felújítás során kicserélték. Ezek állapotát csak a mostani beállványozás és a teljes letisztítás után lehetett vizsgálni.

Az első két főtartó kibontásánál váratlan meglepetés volt, hogy szinte az összes csomópontnál a rúdelemek és a kötőelemek el voltak repedve. A felülettisztítást szemcseszórással végeztük, hogy láthatóvá váljon a fém szerkezet. Az összes repedést meg kellett vizsgálni, fel kellett mérni, és csak ezt követően lehetett a statikai ellenőrző számításokkal igazolni a szerkezet megfelelőségét.

A felújítás során nem a meglévő rossz egyrétegű szerkezetet építettük vissza, hanem egy új, korszerű, átszellőztetett légrétegű, kéthéjú tetőszerkezetet, amely többelterhet eredményezett. A nem várt hibák miatt időcsúszásba kerültünk, ezért versenyt kellett futni az idővel.

A tetőfelújítás alapvető célja a beázás és a csapadékvíz-elvezetés hiányosságainak megszüntetése, a szerkezet átépítése során felszínre kerülő károsodás megállapítása, kijavításuk megtervezése és végrehajtása volt. Ez nem volt egyszerű feladat.

Építéskor az ereszvonalról, a külső térből a csarnok belső terébe vezették a csapadékvizet. Ennek elvezetésére az alábbi megoldást alkalmazták. A tetőszerkezet tartói I szelvényű acéltartók, erre díszítő öntvényelemeket szereltek. Az öntvényelemek mögött rejtették el az acélsöves csapadékvíz-elvezetést. A feltárás után derült ki, hogy ez az acélső sok helyen korrodált, ennek következtében átlukadt, ezáltal áztatta a falszerkezetet és a lábazatot. A tönkrement acélsövet polietilén csőre cseréltük ki. Az új csővezeték pozíciója, a könyökök, a hozzákapcsolódó hőszigetelés, fűtésrendszer kialakítása miatt nem kis gondot jelentett, hogy a díszítőelemek fölkerülhessenek az eredeti helyükre. A belső homlokzati öntvényt takaró elemek hiányzó részeit régi tervek és fotók alapján kellett újragyártani.

A lábazatok átépítésénél gondot jelentett, hogy a kőlábazat eltérő időpontban történő javításai során nem az eredeti követ alkalmazták, így négy különböző kőből állt össze a lábazat. Mivel az eredetileg beépített köveket már nem lehetett beszerezni, így a teljes lábazat cseréjére sor került.

Az átépítésnél sokrétű szakmai gárda képviseltette magát. A legfontosabb szakemberek az ács, bádogos, tetőfedő, díszműbádogos, szerkezeti és díszműlakatos, üveges, épületszobrász, tégl- és kőrestaurátor, asztalos, vasöntő mesterek és díszítőfestők voltak. Hozzájuk csatlakoztak a gépész és a villanyszerelő szakemberek, akik a csapadékvíz-elvezetést, valamint az új világítási rendszer kiépítését végezték. De meg kell említeni az ács-állványozó szakmunkásokat is, akik a munkafeltételeket biztosították ahhoz, hogy a többi szakma képviselője dolgozni tudjon. 13 000 m² homlokzati állványt építettek a vágánycsarnokban (12. ábra) és a tornyok körül.

11. ábra.
A tetőszerkezet madártávlatból



12. ábra.
Építési állvány a csarnokban



Főbb mennyiségek, díszítőelemek

- 736 db újragyártott díselem, ebből 671 db díszmű bádog;
- 462 db felújított, 65 db új öntvényelem;
- 1075 m új, profilos párkány a vágánycsarnok körül;
- 8877 m² felújított tetőfelület;
- 1500 m² palafedés;
- 5800 m² fémlemezfedés.

A helyszínen átlagosan naponta 190 fő dolgozott 2021 novemberében és 100 fő körüli volt a létszám a műhelyekben. Ez utóbbiak a díselemek előre gyártását, javítását, új öntvények készítését, acélelemek előre gyártását végezték.

Nagy büszkeséggel tölti el az embert, ha hozzá tud tenni valamit az elődök kiváló műveihöz. Az Alexandriai Szent Katalin ivókút erre ékes példa (13. ábra). A projekt során felmerült a kérdés, hogy mi legyen a középeronon álló, leromlott állapotú retró ivókút sorsa. Gyorsan megszületett a döntés: el kell bontani. Pótlására két terv készült, amelyek közül a „historizáló” kút terve valósult meg a megrendelő és a

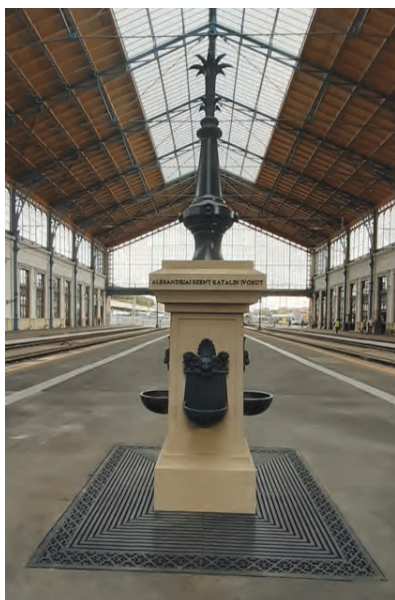
műemlékvédelmi szakemberek javaslata alapján. A kút a pályaudvar díszítő elemeit jeleníti meg. A talapzaton elhelyezett táblák emléket állítanak az első vasútvonal 175 éves jubileumának és jelenleg folyó felújításnak. Érdekes, hogy a kút hátoldalán (végpont felüli oldalán) egy kutya-átvitató is helyet kapott.

Akadálymentesítés

Bár nem a tetőfelújítási projekt része, de szervesen hozzá tartozik a pályaudvar felújításához az akadálymentesítés, amelyet a MÁV Zrt. kiemelten kezel. Ennek eredményeként a Nyugati pályaudvar Teréz körút felőli akadálymentes megközelítését rámpa biztosítja.

Büszkéek vagyunk arra, hogy hazánkban elsőként, Európában is az első öt között, megvalósult a pályaudvaron, a „beszélő” taktilis sáv telepítése.

A 14. ábrán látható, hogy a rendszer használója egy látássérült ember bluetoothszal felszerelt botot tart a kezében, amely érzékeli a rádiójeleket, amelyek a burkolaton elhelyezett LVE-címkéről



13. ábra. Alexandriai Szent Katalin ivókút

érkeznek, ha a botot hozzáérintik. A jeleket egy applikáción keresztül a használó a mobiltelefonján tudja fogadni, és hangosan felolvassa neki (akár hat nyelven) az instrukciókat. Az információ típusok száma tulajdonképpen végtelen, ám a felhasználók jellemzően a közlekedési támpontokat szeretnék tudni, mint például kereszteződés, csomópont, érdekességek, amiket útba ejtenek, és amit a látássérült nem láthat.

Ugyancsak veszélyt jelző burkolati elemek figyelmeztetik a látássérültet a peronra vezető lépcsők tetején. A lépcsőkarok első és utolsó fellépésénél 5 cm széles kontrasztos lépcsőél figyelmeztető jelzés a látássérült utasok számára érzékelhető módon nyújt segítséget, megfelelő tónus-kontrasztos kialakítással.



15. ábra. Kép a műemléki felújításról



14. ábra. A „beszélő” taktilis sáv

Összegzés

A felújított csarnokba való belépést követően szembetűnő, hogy színében is megváltozott a pályaudvar csarnoka. Az alkalmazott színeket a színdinamikai kutatások eredményeként, az örökségvédelem szakembereivel történt egyeztetések során határoztuk meg.

Egy ilyen patinás, nemzeti örökségünk részét képező építmény felújításánál fontos, hogy minden résztvevő kellő alázattal, tisztelettel álljon hozzá a műemlék épület felújításához, különösen olyan nagy múltú épületnél, mint a Nyugati pályaudvar (15. ábra). Úgy gondolom, hogy a helyszíni látvány és a bemutatott fényképfelvételek mindezt igazolják.

A legnagyobb élmények egyike az volt a csarnok ünnepély nélküli csendes megnyitásakor, hogy néhány perccel a kapuk megnyitása előtt egy édesanya felemelte gyermekét, a lábait párkányára állította a Teréz körüti bejáratnál, és az ablakon be-

tekintő gyermeknek azt mondta: „Nézd, milyen gyönyörű lett!”

A Nyugati pályaudvar tetőszerkezetének és a csarnok Teréz körüti homlokzatának felújítása még folytatódik. A projekt befejező munkái az idén nyáron fejeződnek be. Jó hír, hogy kiírták a nemzetközi pályázatot a Nyugati pályaudvar környezetének fejlesztésére, így a Nyugati pályaudvar melletti városrész is megújulás előtt áll. Ezek a felújítások és fejlesztések újra megfelelő rangra emelik az ország fővárosában elsőként megépült és mára már több mint 175 éves pályaudvart. ◀

Summary

At the time of the construction of Western railway station in 1846 it was the fifth biggest station of the world. The profession and the audience equally admired it. It's not accidental that in the years after its handing over, the hall - citing a basilica from the Roman age - inspired Vinzenz Rein wiener architect as well, who eternalized it in drawing and coloured copper engraving along with other sights of Budapest. It's a giant luck, that the drawing passed down to us, since due to the development following the Compromise of 1867 the original hall proved to be tight, and it was in the way of the construction of the Great Boulevard, therefore one part of it must be dismantled. Above the remaining part a new hall was raised, and then the whole depot was dismantled.



Budapest Nyugati pályaudvar (2. rész)

Az infrastruktúra-felújítási munkák

Török Gergely*

műszaki igazgatóhelyettes
MÁV Zrt. Pályavasúti Területi
Igazgatóság, Budapest

✉ torok.gergely@mav.hu

☎ (30) 432-6670

Budapest pályaudvarai közül a Nyugati pályaudvar épült meg elsőként a Pest–Vác-vasútvonal 1846. évi megnyitására. Az ezt követő évtizedekben, a magyar vasúthálózat fokozatos kiépülésével, további jelentős vonalak és viszonylatok kezdőpontja lett, mind a távolsági, mind az elővárosi személyszállítás területén. A második világháborút követő újjáépítés és az erőltetett ütemű iparosítás munkaerőigénye, majd az agglomerációs övezet – főleg a rendszerváltás utáni – robbanásszerű lakosságnövekedése az utazási igények folyamatos növekedését eredményezte. A pályahálózat avulása és a bekövetkezett változások miatt a pályaudvar vágányhálózatának teljes felújítását kellett elvégezni.

A pályaudvarról kiinduló vasútvonalak jelentős szerepet töltenek be ma is az ország vasúti hálózatában. Forgalomba helyezésük éve és a kezdetben üzemeltető vasúttársaságok eltérők voltak. Mára, az egységes MÁV Zrt. üzemeltetése mellett, az alábbi vasútvonalak kezdőpontja a Budapest Nyugati pályaudvar:

- 2. vonal: Budapest–Esztergom, 1896.11.03. (MÁV).
- 70. vonal: Budapest–Vác–Szob, 1846.07.15. (Magyar Központi Vasút).
- 71. vonal: Budapest–Veregyház–Vác, 1911.10.04. (MÁV).
- 100. vonal: Budapest–Cegléd–Szolnok–Debrecen–Nyíregyháza–Záhony, 1857.06.25. (TVV).
- 140. vonal: Budapest–Cegléd–Szeged, 1854.03.04. (DKÁV).
- 142. vonal: Budapest–Lajosmizse–Kecskemét, 1889.06.08. (HÉV).

Kezdetben a teher- és személyszállítás azonos súlyt képezett a pályaudvar forgalmában. Az 1960-as évek végén, az 1970-es évek elején megszűnt a teherforgalom, a MÁV „háztól házig” szolgáltatás, a lakossági tüzelőanyag-szállítás. A posta

levélforgalma nagymértékben csökkent, és a csomagküldéssel együtt közútra terelték, ezért a posta vasúti kiszolgálása is megszűnt. Ezek a változások azt eredményezték, hogy tehervonati fogadóvágányok, rakodó- és tárolóvágányok váltak fölöslegessé.

Új funkciók is kialakultak a pályaudvar történetében (például: kórházvágányok, kormányzati motorszín, mosóvágányok).

Nagyot változott az állomási üzemi technológia is. A hagyományos gőzvontatás más vonatmozgásokat, vágánykapcsolatot igényelt, mint a hatvanas években beinduló tölt szerelvények (ingavonatok) közlekedése, később a motorvonatok, majd a villamosítás.

A személyszállításban bekövetkezett változás a vonatforgalom növekedésével járt együtt, ennek egy jelentős mérföldköve volt az ütemes menetrend 2000-es évek közepén történt bevezetése, amely számos útirányon a vonatok számának 50-100%-os emelkedését hozta magával. Ezt a tendenciát erősítik tovább az azóta megvalósult vonali rekonstrukciók, felújítások (például a 2. számú vasútvonal) ha-

tásai, az ezekhez kapcsolódó menetrendi fejlesztések is.

A távolsági forgalomban a fő súlypontot az IC-vonatok jelentik Szeged, Debrecen, Nyíregyháza irányába, illetve itt kell említést tenni a Budapest Keleti pályaudvar–Budapest Nyugati pályaudvar között a 80-100. számú vasútvonalakon át Miskolc, Nyíregyháza, Debrecen érintésével közlekedő „kör-IC” vonatokról is.

Mindezen tényezők következtében napjainkra a Nyugati pályaudvar vált a főváros legnagyobb forgalmú pályaudvarává, naponta több mint 500 személyszállító vonat közlekedtetésével és az ezt kiszolgáló egyéb technológiai folyamatokkal.

Ezek az előzmények a pályaudvari műszaki infrastruktúra igénybevételenek rohamos növekedéséhez, ezáltal állapotának egyre gyorsuló avulásához is vezettek. Ezzel egyidejűleg a karbantartások elvégzésének lehetősége, feltételei is számottevően romlottak.

További kedvezőtlen hatásként jelentkezett az 1980-as évek végétől a műszaki igényektől egyre jobban elmaradó finanszírozás, illetve az üzemeltető, karbantartó szervezetek létszámának nagymértékű csökkenése is.

Látható, hogy a pályaudvar vágányhálózata funkciójuk és igénybevételek a 175 éves történelme során az igényeknek és a körülményeknek megfelelően állandóan változott úgy, hogy a forgalmat folyamatosan fenn kellett tartani.

A Nyugati pályaudvaron az infrastruktúra egészét átfogóan érintő felújítás több évtizede nem történt. Részleges beavatkozásokra került sor, amelyek közül a legfontosabbak:

- A vágánycsarnok és a felvételi épület részleges felújítása, az aluljárórendszer kiépítése 1979-80-ban.
- A Westend bevásárlóközpont teraszának építése a 2000-es évek elején, amelynek része volt az alatta húzódó

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2018/1. számban, valamint a sinekvilaga.hu/Mérnökportrék oldalon.

I–VI. vonatfogadó vágányok átépítése, új, SK+55 cm magas peronok létesítése, új D55 jelfogós biztosítóberendezés telepítése.

- A pályaudvar 2015. évi kéthetes teljes lezárása, ahol azonban forráshiány miatt csak a legsürgősebb, pontszerű felújítási munkák elvégzésére volt mód.
- A vasúti pálya Nyugati pályaudvar–Városliget-elágazás közötti teljes átépítése 2020-ban, amely érintette a 100a vonal felé kivezető ceglédi bal, ceglédi jobb vágányokat, és a II. kitérőkörzet e vágányokba eső kitérőit. (Ez utóbbi munkáról „A Nyugati pályaudvar–Városliget-elágazás vonalszakasz átépítése” címmel jelent meg Dézsi Zoltán Csaba, Török Gergely beszámolója a Sínek Világa 2020/5. számában. – A szerkesztő megjegyzése.)

A vágányhálózat ezeken kívüli többi része 48 kg/fm rendszerű, hevederes illesztésű, talpfás, fabetetes, betonaltas vágányokból és 48 rendszerű, talpfás kialakítású kitérőkből épült fel. A tároló- és egyéb üzemi vágánycsoportok számos helyen még ennél is korszerűtlenebb rendszerűek és régebbi építésűek voltak.

A peronok – a Westend-terasz-projekt által érintett peronokat leszámítva – aszfaltburkolatúak voltak, számos károsodással, burkolati hibával, korábbi foltszerű javításokkal.

A biztosítóberendezés – a Westend-terasz-projekt által érintett I–VI. vágánycsoport kivételével – vonóvezetékes, mechanikus rendszerű, eredeti kialakításában az 1920-as évek végén létesült, és csak a későbbiekben (1974-75) egészült ki fényjelzőkkel.

A felsővezetési hálózat az 1960-as évek végén, a 70. és 100. vonalak villamosítása-kor épült meg.

A rendkívül leromlott állapotokat jól szemlélteti a fővonal bevezető vágányokról készült, 2020. év eleji állapot szerinti ideiglenes lassúmenet-kimutatás, amelyet az 1. táblázat tartalmaz.

A sebességkorlátozások megjelenésének

és mértékének növekedésén túl az utasforgalmi területek komfortja, színvonala, esztétikai állapota egyre jobban elmaradt sok esetben már a minimális elvárásoktól is.

A 2021. évi komplex beavatkozás előkészítése

A leromlott műszaki állapotok és a kimagaslóan nagy vonatforgalom miatt már kiindulásként egyértelmű volt, hogy csakis a pályaudvar teljes kizárásával teremthetők meg a munkák elvégzésének optimális feltételei.

A teljes kizárás előnyei:

- Nem kell a vonatforgalmat fenntartani, így a vágányzár teljes időtartama igénybe vehető a kivitelezésre, az ahhoz kapcsolódó előkészítő és utómunkákra, nincsenek a vonatforgalom miatti, sokszor többórás állásidők.
- Nincs szükség ugyanazon munka esetén többszöri felvonulásra, amely jelentős többletköltséget okoz, és a minőséget is kedvezőtlenül befolyásolhatja.
- Számos beavatkozás nem is hajtható végre más módon, ilyenek például a teljes felsővezeték-hálózat feszültségmentesítését igénylő feladatok vagy a peronok teljes felületű aszfaltozása.

A teljes kizárásra a lehető leghosszabb, még megvalósítható, elviselhető zavartatást okozó időtartam elérése volt a cél.

A vasútvállalatokkal és a pályakapacitás-elosztó szervezettel történt előzetes egyeztetések alapján ez egy hónap lehetett, amelyet a lehető legkisebb zavartatás okán a nyári tanítási szünetben és szabadságolási időszakban kellett megtartani, hálózati szinten összehangolva a más vonalakon végzett többi munkával is. A vágányzár dátumát mindezek figyelembevételével végül a 2021. június 19.–július 17. közötti időszakra fogadták el a 2019. évi országos koordinált vágányzári egyeztetésen.

A megvalósítandó műszaki tartalom összeállítása a műszaki szükségesség alapján már 2019 tavaszán megkezdődött, véglegesítése a jóváhagyott vágányzári idő-

szak alapulvételével történt, és 2019 novemberére fejeződött be. A lehető legtöbb feladat megvalósítása érdekében már a tervezés kezdetén az a döntés született, hogy a teljes kizárás alatt csak a ténylegesen teljes kizárást igénylő munkálatokra kerüljön sor, az azon kívül, kisebb zavartatással vagy akár vágányzár nélkül is kivitelezhető beavatkozások az év többi részében is végrehajthatók legyenek.

A tervezés folyamatában kezdettől fogva részt vett a Pályavasúti Területi Igazgatóság minden szakszolgálata, a Beruházáslebonyolító Igazgatóság és a területi Műszaki Lebonyolító Iroda, a szakmai igazgatóságok, és a MÁV FKG Kft. is, mint a pályaeépítési munkák legnagyobb részének leendő kivitelezője.

A távbeszélő, erősáram, biztosítóberendezés szakterületet érintő munkák szinte teljes egészében idegen kivitelezésben történtek, ehhez számos beszerzési eljárás lebonyolítása volt szükséges, amelyek eredményesen be is fejeződtek a vágányzár megkezdéséig.

Az ingatlanokon végzendő feladatokat részben a meglévő, keretszerződött vállalkozói partnerrel, részben pedig az FKG Kft. fővállalkozásában terveztük végrehajtani. Mindezeket túl minden szakszolgálat végzett saját kivitelezésben is számos feladatot.

A Nyugati pályaudvaron tervezett munkákon kívül jelentős előkészítő munkákat kellett Rákosrendező állomás vágányhálózatán is végezni a terelt vonatforgalom biztonságos és zavarmentes lebonyolítása érdekében még a vágányzár kezdését megelőzően.

A végleges műszaki tartalom főbb adatait az alábbiakban ismertetjük.

Terelt vonatok vágányútjának megerősítése Rákosrendezőn

- Ágyazatcsere kitérőben: 4 csoport.
- Különféle méretű kitérőfacsere: 887 darab.
- Kitérőalkatrész-csere: 22 csoport.
- Talpfacsere: 829 darab.
- Betonalifurat-javítás: 3060 furat.
- Kitérőalkatrész-csere: 13 csoport.

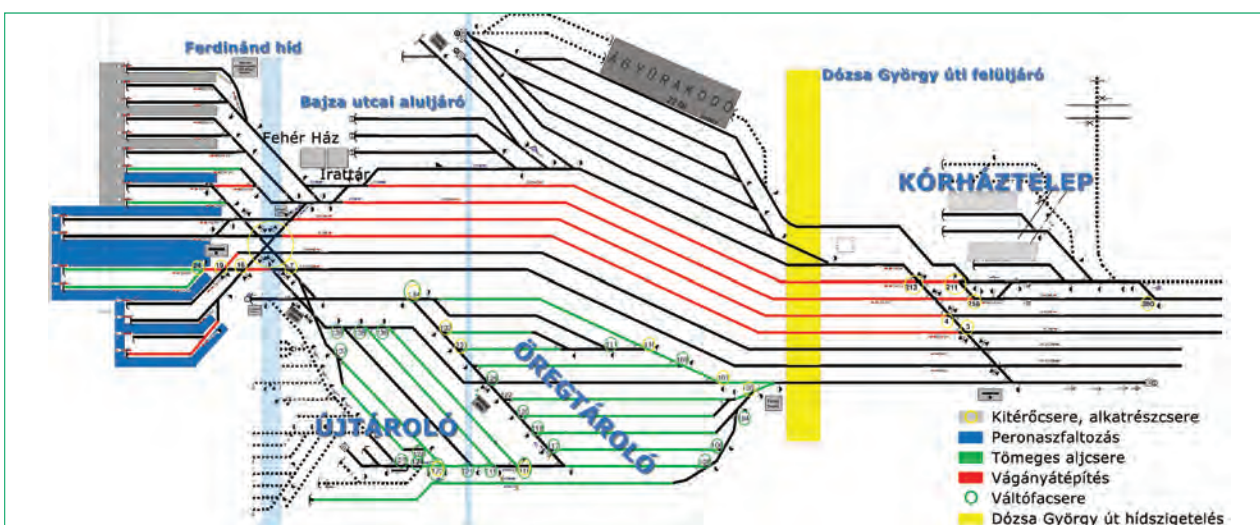
Ezek sematikus áttekintését az 1. ábra tartalmazza. A vágányhálózat részletei a 2. és 3. ábrákon láthatók.

Nyugati pályaudvar munkái

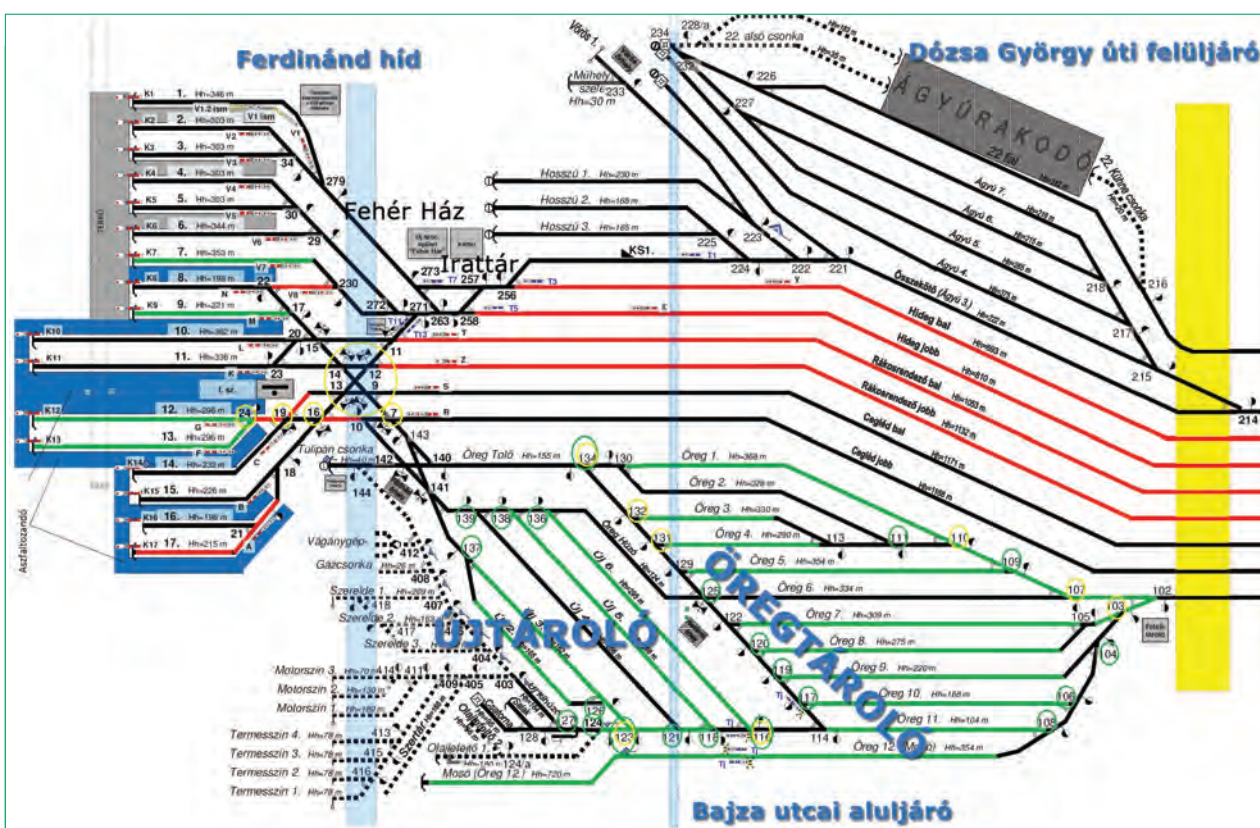
- Kitérőcserék az I. és II. kitérőkörzet-

1. táblázat. A 2020. év elején érvényes lassú menetek

Vágány neve	Szelvény [hm]		Hossz [m]	Sebesség [km/h]	
	Kezdő	Vég		Korlátozott	Eredeti
„Szobi” bal vágány	12	16	400	40	80
„Hideg” jobb vágány	8	8,5	50	10	100
„Ceglédi” jobb vágány	7	19	1200	40	80
„Ceglédi” bal vágány	7	18	1100	40	80
„Hideg” jobb vágány	14	16	200	10	60



1. ábra. Budapest Nyugati pályaudvar áttekintő helyszínrajza



2. ábra. Csarnokvágányok és a hozzájuk tartozó kiterőkörzet, tároló- és rakodóvágányok

ben, 48 rendszerű, talpfás kiterő helyett B54 rendszerű egyszerű, illetve átszelési kiterők beépítésével, összesen 14 csoport (4. ábra).

- A 70. vonalra vezető „hideg” bal-jobb, „szobi” bal-jobb vágányok átépítése 48 rendszerű, talpfás, hevederes felépítményről 54 rendszerű, hézagnélküli,

betonaljas kivitelűre, összesen 4757 vm (5. és 6. ábra).

- A Dózsa György úti vasúti felüljáró vasbeton hídszerkezetének vágányok alatti szigetelése és a hídszerkezet károsodásainak javítása 1535 m² (7. ábra).
- Az aszfaltburkolatú peronok újraaszfaltozása teljes felületen a vágányok

között és a vágánycsarnokban, összesen 16 403 m² (8. ábra).

- Taktilis, „okosbottal” is érzékelhető vakvezető sávok elhelyezése az összes utasperonon.
- Kiterőalkatrész-csere: 16 csoport.
- Szórványos talpfá-, kiterőfa-, betonaljcsere összesen 1065 darab.

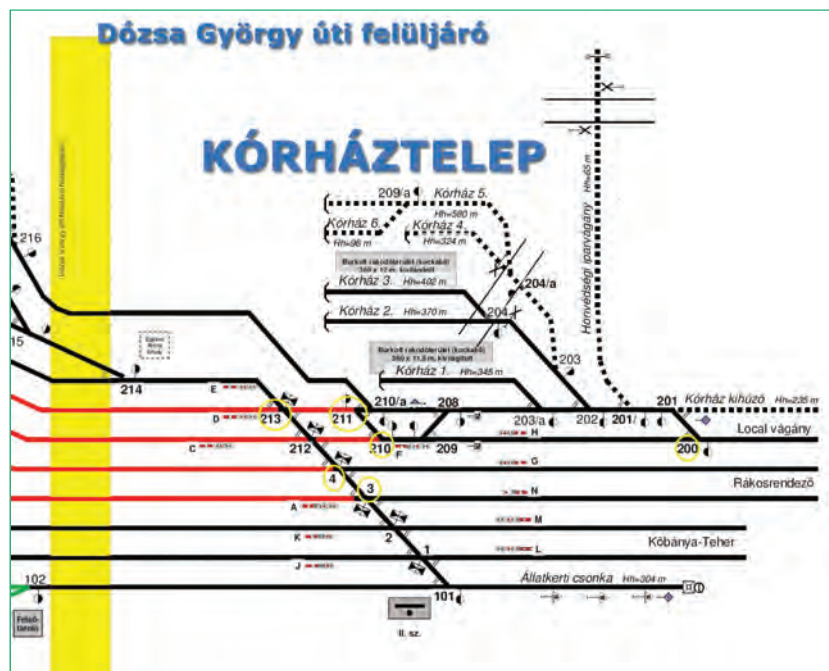
- Síncsere: 196 fm.
- Vasbetonaljfurat-javítás: 516 furat.
- A X–XI. vágányok közötti, a vágány-csarnok folytatásában lévő acélszerkezetű perontető teljes felújítása: új fedés, vízvezetés, világítás, korróziós tartószerkezeti problémák javítása (9. ábra).
- Az I–VI. vágányok vége mögötti „hídegváró” üvegezésének javítása (tisztítás, vízszigetelés helyreállítása).
- Szennyvízsatorna fektetése a XVII. vágány mellett új nyomvonalon, a hozzá tartozó műtárgyakkal (átemelő stb.).
- Felsővezetéki keresztmezők cseréje, összesen 89 mező (10. ábra).
- Hosszlánc, munkavezeték cseréje, összesen 1564 fm.
- Felsővezetéki szigetelők cseréje, összesen 2481 darab.
- Új jelzőhíd építése a bejárat jelzőknél (11. ábra).
- Új összesítő utastájékoztató LED-fal építése a vágánycsarnokban.
- Veszélyes és őrszelvénybe érő fák kivágása: 1039 darab.
- Bozót- és cserjeirtás, összesen 8360 m².
- Használton kívüli épületek bontása: 5 darab.

A kivitelezés végrehajtása

A tényleges munkavégzés 2021 márciusában kezdődött Rákosrendező állomáson a majdani vágányzári menetrend alatti, terelt útirányú vonatközlekedés által igénybe veendő vágányutakon. A vágányzári menetrend szerint a vonatok egy részének Rákosrendező volt a végállomása (2. és 71. vonal), míg mások áthaladtak rajta a 70. vonal irányából a 100. vonal felé. Ennek stabil lebonyolításához számos, nem átmenő fővágányban fekvő kitérőt, vonatfogadó és egyéb állomási vágányt, valamint a 70. és 100. vonalak közötti összeköttetést biztosító úgynevezett „Z” (delta-) vágányok megerősítését is el kellett végezni a Nyugati pályaudvar vágányzárának megkezdése előtt.

Hasonlóan fontos előkészítő feladat volt a vágányzári időszak a gyors reagálású, csak ebben a térségben igénybe vehető hibaelhárító készenlét megszervezése, ennek érdekében Rákosrendező pályafenntartási szakaszon egy külön készenlétes egység működött a terelt forgalom időszakában.

A teljes kizárást megelőzően sor került a vágányzár alatti, terelt vonatforgalom technológiájának próbájára, tesztelésre is



3. ábra. Ki- és bejárat vágányok



4. ábra. Betonaljas kitérő beépítése



5. ábra. Hagyományos 48 rendszerű talpfás vágány bontása



6. ábra.
Hézag nélküli
54 rendszerű
vasbetonaljas
vágány építése



7. ábra. Vasúti felüljáró vasbeton szerkezetének szigetelése



8. ábra. Peron újraaszfaltozása

a MÁV-START-tal közösen annak érdekében, hogy az esetleges hiányosságok még a kezdést megelőzően felszínre kerüljenek. Az előkészítés során figyelemmel kellett lenni arra is, hogy 2020 májusától már egy másik beruházás keretében zajlott a vágánycsarnok tetőszerkezetének és a csarnok homlokzatainak, belső terének felújítása is.

A Nyugati pályaudvar előkészítő munkálatai is megkezdődtek a teljes kizárást megelőzően, az anyagok szállítását és kisebb, KMN (kiutalt menetvonal zavarása nélküli – azaz módosított, vágányzári menetrend készítését nem igénylő)

Summary

From among the stations of Budapest the Western railway station was built first for the opening of Pest–Vác railway line in 1846. In the decades after this, it became the starting point of further significant railway lines and directions by the gradual establishment of the Hungarian railway network both in the area of long-distance and suburban passenger transport. The reconstruction following the second world war and the labour-power need of industrialization of forced tempo, then the explosion-like population growth of the agglomeration zone – mainly after the change of regime – resulted the continuous growth of the travelling needs. Due to the aging of the track network and to the changes occurred the whole renewal of the track network of the station must be executed.

9. ábra.
Acélszerke-
tű perontető
felújítása a
X-XI. vágányok
között



vágányzárban vagy a nélkül végezhető feladatokat már május elejétől végeztek a kivitelezők. A teljes kizárás időszakában készültek el a csak itt végezhető munkák: a kiterőcserék (4. ábra), a vágányok átépítése (5., 6. ábra), a peronok aszfaltozása (8. ábra), a felsővezeték-hálózat felújítása (10. ábra), perontető felújítása, hídszigetelés (7. ábra). A forgalomba helyezést követően tovább folytatódott a kivitelezés a forgalom mellett, illetve KMZN vágányzárban végezhető feladatokkal. Ezek, mint például a taktilis sávok elhelyezése a peronokon, a perontető pilléréinek javítása (9. ábra), illetve egyéb további, kisebb volumenű tevékenységek (11. ábra), 2021. november végéig befejeződtek.

Az elvégzett munkák eredményeként valamennyi, műszaki állapot miatti sebességkorlátozás megszűnt, ezáltal a pályaudvar kurrens (vonali be- és kivezető, valamint személypályaudvari) vágányai, és Nyugati-Rákosrendező állomásközpont is pályasebességgel használhatók.

Nagymértékben javult az utasforgalmi területek színvonala, komfortja, a pályaudvar egész területének rendezettsége, megjelenése. A projekt kiinduló gondolatától a megvalósulásig több mint két év telt el, ez idő alatt az érintett szervezetektől 40-50 munkatárs vett részt a tervezésben és az előkészítésben. A kivitelezés ideje alatt tíznél több külső kivitelező, illetve nagyszámú MÁV-szervezet végzett egyidejűleg munkát, összességében több száz fős létszámmal, komoly koordinációval.

Munkájukat ezzel a rövid összefoglaló cikkel is megköszönjük. ◀◀



10. ábra. Felsővezeteki keresztmező cseréje



11. ábra. Jelzőhíd építése a bejáratnál



Vadállatok által megrongált alépítmény helyreállítása

Sándorné Óré Erzsébet*

PL vezetőmérnök

MÁV Zrt. Pályafenntartási

Főnökség, Békéscsaba

✉ sandorne.ore.erzsebet@mav.hu

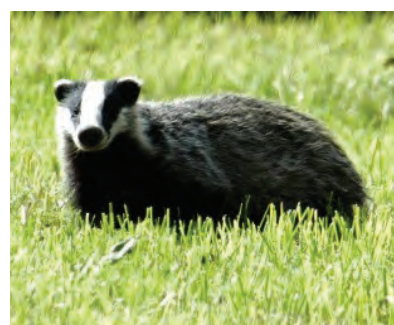
☎ (30) 268-9901

A 125-ös számú vasútvonalon, Mezőtúr–Szarvas állomások között, a Hármas-Körös vasúti híd környezetében, a hídhoz mindkét oldalon csatlakozó töltéstartományban megjelentek a borzüregek. A terület a Körös-Maros Nemzeti Park része. Az Emlősállatok odúi a vasúti alépítményben című cikkben [1] már említett alépítményi hibák és kijavítási tapasztalatait felhasználva, továbbá saját tapasztalatainkkal kiegészítve adjuk közre az alábbi írásunkat.

Az érintett vasútvonal az 1. ábrán látható. Ismerkedjünk meg először a bérleti díjat nem fizető illegális területfoglalókkal. Állattetemmél nem találkoztunk, de a töltésben lévő odúk nagyságából, alakjából, a kitermelt anyagból a vadászok segítségével megállapítható volt, hogy kis barátunk nem más, mint a borz (2. ábra).

A borz nappal sűrű aljnövényzetű erdőkbe vonul vissza, de elsősorban nyíltabb területeken keresi táplálékát. Esetenként felkeresi a lakott területeket is, ezért kártevőnek tartják. Jellegzetes mozgásáról, hangos csörtetéséről messziről felismer-

hető, bár óvatossága miatt ritkán látható. Alkonyat után aktivizálódik, a nappali üregében tölti. Sokáig azt hitték, egyedül él, csak a legutóbbi vizsgálatok tárták fel szociális hajlamait. Kiterjedt, sokszor negyed hektáros közös üregrendszerben él egy-egy, legfeljebb 12 egyedből álló klán. Az 1,5 méter átmérőjű alvókamrák a bejáratoktól 10 méterre, a föld alatt 2-3 méterre találhatók. Vannak más rendeltetésű területek is, napozók, játszóhelyek stb. Az üregrendszert az egymást követő generációk akár évszázadokig használhatják, gyakran még akkor is ragaszkodnak hozzá,



2. ábra. Borz a mezőn

amikor a külső környezet már nem megfelelő számukra. Az üregrendszer ez idő alatt egyre bővül, akár többhektáros hatalmas rendszerek is létrejöhetnek.

A klánok 50-150 hektáros, egymással alig átfedő területeken élnek, amelyet szagmintával, ürülékükkel és vizeletükkel jelölnek. A territóriumukat hevesen védik. A klánok főleg nőstényekből állnak, a fiatal hímek elvándorolnak, és addig magányosan járnak, míg nem tudnak valamely új klánhoz csatlakozni. Érdekes módon, a melegebb vidékeken kisebb a klánok létszáma, sőt valahol párban, illetve egyedül



1. ábra. Mezőtúr–Orosháza–Mezőhegyes-vasútvonal

Romhányi József: Borz

A büszke borzanya összetoborzott néhány csellengő borzot, hogy szívének féltett kincsét, hat kicsinyét megtekintsék

– Nézzétek! Ez itt a mennyország! – mondta dédelgetve hat egyszülött borzát.

Ám a bábéskodók formátlanak, torznak találták a sok torzonborz borzát.

Szólt az egyik, egy értelmesforma, kinek kedélyét e látvány felborzolta:

– Érdekes! Ha belülről nézed, ez az alom meleg kis családi fészek. Ha kívülről, s nem vakít el vonzalom: ...egyszerűen borz-alom...

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2017/5. számban, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.



3. ábra.
Borzlyukak a
Hármas-Körös
hídnál



4. ábra. Borzlyuk a rézsűlábánál, egy
fa gyökéréknél



5. ábra. Lyukak a padkában is meg-
jelentek

is élhetnek. Egy elmélet szerint éppen a hidegebb, zord időjárás kényszeríti csapatba a borzokat, mert így tudnak hatékonyan ekkora, védelmet jelentő üregrendszereket ásni és fenntartani [2]. A 125-ös számú vasútvonalon, Mezőtúr–Szarvas

állomások között, a Hármas-Körös híd két oldalához csatlakozó körülbelül 6 méter magasságú töltéstartományban, a 131+00–150+00 szelvények között elszórtan jelentek meg a borzlyukak (3. és 4. ábra). 2015-ben a 147+00–148+00 szelvények

között visszatérő fekszinthibák alakultak ki. A töltéstartomány átvizsgálásakor akadunk rá az odokra, de ezek jellemzően a töltés alsó harmadában voltak láthatók. A kisebb, esetleg szellőzőjáratok nyílásai a sűrű növényzet miatt nehezen észrevehetők. A helyi vadásztársasággal felvettük a kapcsolatot, a vadászok csapdákat állítottak fel, és próbáltuk a sűrű növényzetet megritkítani, hogy ne érezzék magukat biztonságban. Az orosházi szakasz a töltésben lévő lyukakról, azok elhelyezkedéséről, a kitermelt föld mennyiségéről kimutatót készített (1. táblázat). 2018. március 10-én jelentek meg először a padkában is lyukak (5. ábra). A részletes felmérésből képet kaptunk az üregek nagy számáról és elhelyezkedéséről, de nem tudtuk, hogy a járatok mennyire terjedtek ki a vasúti pálya alá, ezért azonnal 20 km/h sebességkorlátozást és fokozott felügyeletet vezettünk be. Erre azért volt szükség, mert a 44-es számú autótűt építéséhez az anyagokat ezen a vasútvonalon szállították. Forrásaink, vágányzári lehetőségeink korlátozottsága miatt csak az állandó fokozott felügyeletre volt lehetőségünk, és ezzel egyidejűleg a felméréseinket folyamatosan aktualizáltuk.

Megoldás

A megoldás 2020-ig várható magára. Ekkor lehetőség nyílt a sarvasi Hármas-Körös híd hídgerendacseréjére kiszervezett karbantartási forrásból, amelyre 2,5 hónap vágányzárát biztosított a forgalom. Első gondolatunk az volt, hogy a legrosszabb részen (147+00–148+00) a felépítménytől indulóan elbontjuk a vasúti pályát, és megnézzük, mi okozza a fekszinthibát (6. ábra). Egyeztetve az FKG Kft.-vel (kivitelezővel), arra jutottunk, hogy a rendelkezésre álló forrás nem lesz elég ehhez a munkához, és csak nagyon kis pályasza-

1. táblázat. Részlet a borzlyuknyilvántartásból Mezőtúr–Szarvas
146+95–148+50 szelvények között. 2019. március 12-ei állapot

Szelvényszám	Becsült mélység a sínkoronától [m]	Oldal	A kitermelt föld becsült mennyisége [m³]	Megjegyzés
146+95	3	jobb	0,5	
147+02	3	jobb	0,5	beomlott
147+75	1,5	jobb	2	beomlott
147+77	1,5	jobb	0,3	
147+80	1,5	jobb	2	beomlott
147+82	1,5	jobb	0,2	
147+83	1,5	jobb	1	beomlott
147+90		jobb		padka beszakadva
148+50	3,5	jobb	0,2	



6. ábra. Mezőtúr–Szarvas állomások közötti fekszinthiba

2. táblázat. CPT-szondázás a vágánytengelyben (részlet a jegyzőkönyvből)

Szelvénytípus	Oldal	Távolság vágány- tengelytől [m]	Mélység [m]	Mejegyzés
CPT_133+01	–	0,00	6,0	
CPT_133+07	–	0,00	6,0	
CPT_133+09	–	0,00	6,0	1,4–1,6 m között nincs ellenállás
CPT_133+13	–	0,00	6,0	
CPT_133+25	–	0,00	6,0	
CPT_133+27	–	0,00	6,0	
CPT_133+50	–	0,00	6,0	
CPT_133+55	–	0,00	6,0	
CPT_133+60	–	0,00	6,0	
CPT_133+61	–	0,00	6,0	

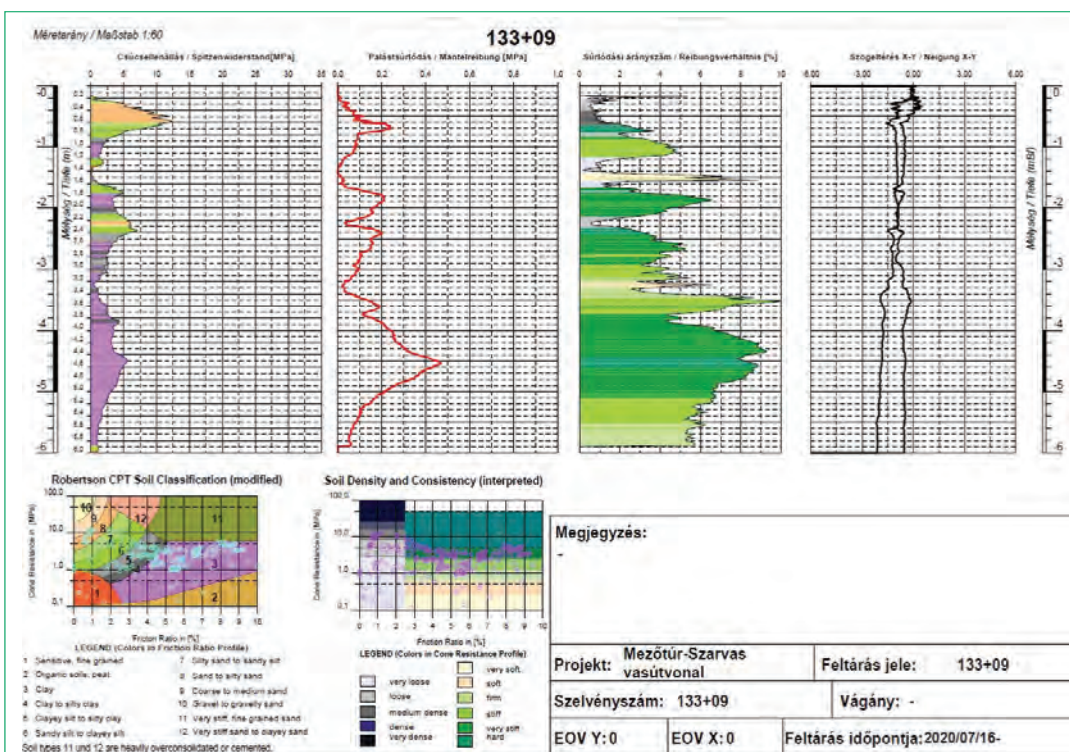
3. táblázat. Könnyű ejtőesúlyos vizsgálat (részlet a jegyzőkönyvből)

	A feltárás				Megjegyzés
Jele	Szelvénye	Helye (oldal)	Távolság a tengelytől [m]	Mélység [m]	
131+26_B	131+26	bal	2-2,5	4,0	
131+80_B	131+80	bal	2-2,5	4,0	
131+85_B	131+85	bal	2-2,5	4,0	
132+50_B	132+50	bal	2-2,5	4,0	
132+60_B	132+60	bal	2-2,5	4,0	ütésszám: 1 1,40-2,00 m között
132+65_B	132+65	bal	2-2,5	4,0	ütésszám: 1 1,50-1,80 m között
132+80_B	132+80	bal	2-2,5	4,0	
132+87_B	132+87	bal	2-2,5	4,0	
132+90_B	132+90	bal	2-2,5	4,0	
144+30_J	144+30	jobb	2-2,5	4,0	

kasz (mintegy 100 m) gondját tudjuk így megoldani, az üregek többségével tovább kell foglalkozni. A terület megközelítése kizárólag vasúton lehetséges, így merült fel az injektálás gondolata. Számba vettük, hogy milyen lehetőségek vannak. Először felmerült a műanyag bázisú (poliuretán) injektálás. Állati üregek kitöltéséhez nem volt referenciamunka, illetve a rágcsáló állatok viselkedése az anyaggal szemben kétséges volt, ezért a cementinjektálásra esett a választás.

Az FKG Kft. alvállalkozójaként a Soilcon Kft. végezte el a felmérést és az injektálást is. Hasonló feladatot a 42-es számú vasútvonalon Adony–Rácalmás állomásközben már végzett. A kivitelező megkapta az általunk felmért üregek pontos helyét, illetve azt, hogy a sínkoronától milyen mélyen indulnak. A vizsgálatra kijelölt szakaszokon vizsgálatokat végeztünk, amelyek vágánytengelyben történő CPT-szondázásból (2. táblázat) és a padkán könnyű ejtőútyos vizsgálatból állt (3. táblázat) [3].

A statikus szondázás során egy 35 mm átmérőjű szondacsúcsot sajtoltak a talajba, amely rögzíti a talaj ellenállását, ami alapján meghatározható az alépítmény teherbírása, állapota, illetve az esetleges fellazulások és kiüregelődések pontos helyzete. A mérés során 4 méter mélységig azonosították a töltést alkotó anyag teherbírását. A padkán könnyű ejtőőszlyos



7. ábra.
CPT-szondázás
eredménye a
133+09 szel-
vényben

szondával tervezetten 4 méter mélységig, de legalább a fallazulás alsó síkjáig végeztek felmérést.

A vizsgálat megállapításai

CPT-szondázások

A vágánytengelyi szondázásokat 6 méterig készítették a töltéstalpig. 1 Mpa alatti csúcsellenállás nem jelentkezett, ami kizárta, hogy a vágánytengely vonalában üreg, fellazulás legyen. Kivétel ez alól a 133+09 és a 144+44 hm szelvények (7. ábra), e szelvényekben 1,4–1,6 és 1,6–2,0 m között a szondacsúcs ellenállás nélkül haladt. A töltés anyaga agyag, homokos agyag és homokos lösztalajból épült. Valamikor 1-1,5 m-es töltésmagasítás történt.

A 133+09 hm szelvény eredménye (CPT-szondázás)

Dinamikus szondázások a padkán

A szondázások a zúzottkő padkán készültek 4-5 m mélységben. Ezek eredménye alapján látható, hogy a padka a teljes szakaszon igen laza. Azokban a szelvényekben, ahol a tényleges üreg került feltárássra, 1 méter alatt is jelentkezett 1 ütés/10 cm ellenállás, ami laza állapotra, fellazult zónára utalt (8. ábra).

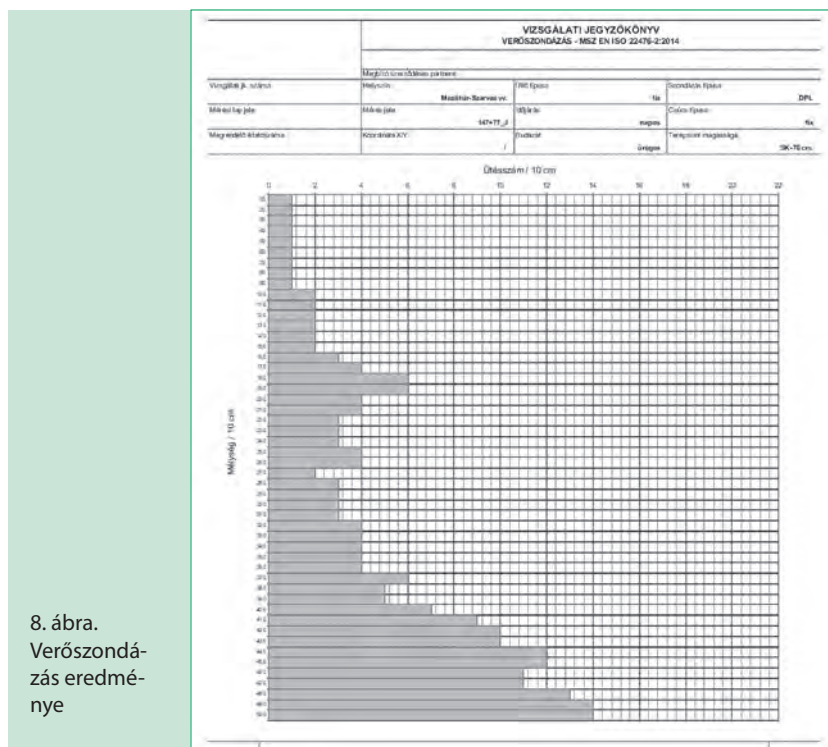
A helyszíni feltárások alapján kijelenthető, hogy a vágánytengelyben a 133+09-es és a 144+40-es szelvények kivételével nincs folytonossági hiány, azaz nincs üreg.

Verőszondázás eredménye

A padkán készített feltárásokból és a kitermelt föld mennyiségéből (sok kicsi üreg) látható, hogy jellemzően az állatok sem tudtak keresztirányú értelemben nagy mélységig a töltésbe hatolni, mivel a töltéstestet alkotó laza szemcsés anyag nem volt kellően állékony. Azokon a helyeken, ahol nagyobb kitermelt anyagmennyiség volt, ott a vágánytengellyel párhuzamos üregeket találtak.

A vállalkozó az üregek kitöltését az MSZ EN 12715:2002 szabvány *Speciális geotechnikai munkák kivitelezése, injektálás* című szabvány alapján tervezte meg.

Az injektálás során a vágánytengelytől 2-2,5 méterre verték le az injektálócsöveket a padkán, 2-3 méter mélységig, illetve a feltárások alapján meghatározott pontos mélységig. Az injektáláshoz cement és víz



8. ábra.
Verőszondázás eredménye



9. ábra. A munkába vett vágányszakasz (Fotó: Bihácsy Gábor)

Summary

On the railway line No. 125 between Mezőtúr-Szarvas stations, in the vicinity of Hármas-Körös railway bridge, in the embankment connecting to both sides of the bridge badger cavities have appeared. The area is part of the Körös-Maros National Park. Utilizing the experiences of the substructure faults and of their repairing, mentioned already in the article with the title: Cavities of mammals in the railway substructure, furthermore completing it with our own experiences, we disclose the following paper.

keverékét használták, amelyet injektálógéppel juttattak a talajba. A szükséges

anyagokat és a gépet TVG-vel szállították a helyszínre. A töltéstestbe a padkában le-

vert csövön keresztül juttatták be az anyagot. Az injektálás közben figyelték, hogy a mélyebben fekvő üregek nyílásán mikor jelenik meg az injektálóanyag. Az üregek kitöltése minden esetben belülről kifelé történt, így biztosítva a teljes üreg kitöltését. Ezen a ponton az injektálást addig érdemes folytatni, amíg az injektálóanyag alacsony, 1-2 bar nyomással bejuttatható (9–11. ábra).

A kiemelt két szelvényben (133+09 és a 144+44 hm szelvények), ahol a CPT-szon-dázás alapján feltételezhető a töltésben a folytonossági hiány, ott a vágánytengelyben is levertek egy-egy injektálócsövet. Az injektálást a feltárt üregnyílások lezárásával fejezték be. Az üregkitöltő anyag cement-víz keverék 60%-os, szilárdulási ideje 24 óra (12. ábra). A hosszú vágányzári idő miatt erre bőven volt idő. Szilárdságát tekintve a keverék C6 minőségű gyenge betonnak felel meg.

Az előzetesen megadott mennyiség 35,8 m³ volt, amelyet teljes egészében felhasználtak. Sajnálatos módon a töltés rézsűvédelme, a kis pénzügyi forrás miatt, elmaradt. A töltéstestet az előzetes felmérések szelvényében ismét bemértük, illetve a bemérés során talált üregek injektálása is megtörtént. A munka befejeztével „kaptunk egy kis levegőt, de hátra nem dőlhetünk”. A borzokkal folytatott csata folyamatos. A megoldásunk nem végleges, az állatok már kezdenek visszaköltözni. Folyamatosan szükség van az üregek diagnosztikai vizsgálatára, illetve hosszú távon az állatok áttelepítésére és az újbóli „lakásfoglalások” megakadályozására.

A vadászok az injektálás után mintegy három hónappal már befogtak három egyedet. Ezért a régi vasúti figyelmeztető táblák előírásait betartva „a szemünk továbbra is a pályán” és a töltésen van.

A 2021. augusztus végén a híderendacsere munkái befejeződtek. A sebességkorlátozásokat ezen a pályarészen meghagytuk addig, amíg a híderendacsere utómunkái is befejeződtek. Jelenleg a vonatközlekedés a pályára megengedett sebességgel (60 km/h) halad.

Irodalomjegyzék

[1] Eller Balázs, Simon Ilona. Emlőszállatok odúi a vasúti alépítményben. *Sínek Világa* 2019;2:25-28.

[2] Wikipédia.

[3] Soilcon Kft. vizsgálati eredménye – jegyzőkönyv.



10. ábra. Anyagkiszállítás TVG-vel (Fotó: Bihácsy Gábor)



11. ábra. Az injektálás végrehajtása (Fotó: Bihácsy Gábor)



12. ábra. Injektálócső (Fotó: Bihácsy Gábor)

Ágyazat nélküli felépítmény földalatti vasúti vonalakon

Diszkrét sínleerősítések

Földalatti vasúti vágányokban a diszkrét sín-alátámasztás megfelelő rugalmassága elasztomerekkel vagy aláöntő anyagokkal oldható meg. A cikk a kialakítási megoldásokkal, a felhasználható szerkezeti anyagokkal foglalkozik és röviden ismerteti az építési technológiákat. Számítási eredményeket közöl a sínleerősítések járműterhekből származó igénybevételére, a sínszálak alakváltozására.



Dr. Horvát Ferenc*
ny. főiskolai tanár

✉ horvat.sze@gmail.com
☎ (30) 351-1633



Mihályi István**
mérnök tanácsadó
Sika Hungária Kft.

✉ mihalyi.istvan@hu.sika.com
☎ (30) 996-4442

Bevezetés

Az ágyazat nélküli felépítménynek az alagúti vágányokban számos előnye mutatkozik. Ilyen az alacsony szerkezeti magasság, az alagútfal és az ürszelvény széle közötti távolság üzem közbeni változatlansága, az alacsony fenntartási igény, a sínleerősítési megoldásokkal elérhető jó rezgéscsillapítás, jó villamos szigetelőképeség, hosszú üzemi élettartam.

A diszkrét sínleerősítéseket az alagúttalpon épülő (vas)beton pályalemezen lehetséges kialakítani. Ez a lemez biztosítja a vágány tartósan teherbíró alátámasztását és teszi lehetővé a lehorgonyzócsavarok rögzítését. A kialakítások két rendszerre oszthatók. Az egyiknél rugalmas alátétlemez, úgynevezett elasztomer épül be az acél anyagú bordás alátétlemez alá, míg a másiknál rugalmas aláöntő anyag biztosítja az alátámasztási merevséget (rugalmasságot). Az 1–3. ábrákon szereplő megoldások esetében meghatározott méretű és rugóállandóval bíró elasztomer látható az acél alátétlemez alatt.

A 4. ábra Sika rendszerű kialakítást mutat, mely a lehorgonyzócsavar bera-gasztása és rugalmas az alátétlemez alatti aláöntés. A milánói metrókocsisznben 2020-ban készült, érdekes megoldás az 5. ábrán látható, amely – a kis járműsebesség okán – lehetővé teszi a lehorgonyzócsavarok elhagyását.

A felhasznált anyagokat és a szerkezeti



1. ábra. Edilon EDF sínleerősítés



2. ábra. Vossloh System 336 típusú sínleerősítés két lehorgonyzócsavarral

kialakításokat illetően a felsoroltaknál lényegesen több megoldás létezik a gyakorlatban. A cikk csak a rugalmas kialakítás két alapvető elvének bemutatásához hív segítségül egyes példákat, nem törekedve a rész megoldások széles körű bemutatására.

A sínalátámasztás rugalmasságát biztosító anyagok

Elasztomerek

A rugalmas alátétlemez cellás poli-merek. Felületi méretük az acél alátétlemezhez igazodik, különböző méretű vastagságukkal pedig eltérő alátámasztási merevségek (más szóhasználattal: rugalmasságok) érhetők el. Az alátámasztási rugalmasság két tényezővel jellemezhető számszakilag:

- merevség (rugóállandó) (kN/mm) – a



3. ábra. Pandrol VIPA DRS sínleerősítés négy lehorgonyzócsavarral

függőleges terhelőerő változása és az okozott összenyomódás-változás hányadosa,

- ágyazási tényező (N/mm^3) – a merevség és a terhelt felület hányadosa.

A rugalmas tulajdonságot az elasztomer alaktényezője, azaz a terhelt felület

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2020/6. számban, valamint a sinekvilaga.hu Mérnökportré oldalon.

**A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2016/4. számban, valamint a sinekvilaga.hu Mérnökportré oldalon.

és a véglapfelületek összegének aránya is befolyásolja.

Az egyik legjelentősebb gyártó, a Getzner Werkstoffe GmbH (Ausztria) a Sylomer és a Sylodyn termékcsaláddal poliuretán anyagú elasztomerek gazdag választékát kínálja. A Sylomer termékek kevert cellásak, összehangolt rugalmas és rezgéscsillapítási jellemzőkkel bírnak. A Sylodyn termékek zárt cellásak, így nem vesznek fel vizet. A Sylomer anyagokhoz képest magasabb fokú dinamikus tulajdonságokkal rendelkeznek.

A cégtől kapott adatlap alapján közöljük egy 377×155×12,5 mm méretű, Sylodyn SN600 típusú elasztomer terhelőfeszültség-összenyomódás diagramját (6. ábra). Az összefüggés lineárisnak tekinthető.

Ugyanígy lineáris a terhelési diagram a 7 mm és a 25 mm vastag elasztomer esetében is. A jellemzőket az 1. táblázat foglalja össze.

A terhelési diagramok segítségével számíthatók az egyes elasztomerek vastagságokhoz tartozó merevségértékei, a diagramot a 7. ábra mutatja. Az összefüggés a vastagság és a merevség között hiperbolikus. Az ábra azt is bizonyítja, hogy a vastagság változtatásával jelentősen módosítható a merevség értéke.

Aláöntő anyagok

Diszkrét sínleerősítések esetében gyakori a Sika AG Icosit KC termékcsalád alkalmazása, amelynek KC 340/4 és KC 340/7 típusú anyagait lehet felhasználni. Ezek kétkomponensű, poliuretán bázisú aláöntő anyagok, nedvességre érzéketlenek. A KC 340/4 anyag jellemző tulajdonságai a 2. táblázatban láthatók.

1. táblázat. A Sylodyn SN6000 jellemző tulajdonságai			
Vastagság	7 mm	12,5 mm	25 mm
Statikus terhelési határ	maximum 0,643 N/mm ²	maximum 0,625 N/mm ²	maximum 0,574 N/mm ²
Üzemi terhelési határ	maximum 1,018 N/mm ²	maximum 0,989 N/mm ²	maximum 0,909 N/mm ²
Próbatest felülete	377 mm×155 mm		
Alaktényező	7,8	4,4	2,2
Üzemi hőmérséklet	-30...+70 °C		

2. táblázat. Az Icosit KC 340/4 anyag jellemző tulajdonságai [2]	
Statikus rugalmassági modulus	90 N/mm ²
Dinamikus rugalmassági modulus	35 N/mm ² (1–100 Hz)
Szakítószilárdság	2,6 N/mm ²
Szakadási nyúlás	kb. 140%
Shore A keménység	55±5 (28 nap után)
Villamos ellenállás	kb. 1,22×10 ⁹ Ωm
Hőállóság	-40...+80 °C



4. ábra. Diszkrét sínalátámasztás Icosit KC aláöntéssel egy lengyelországi vasúti hídon



5. ábra. Diszkrét sínalátámasztás Icosit KC aláöntéssel, leforgonyzócsavarok nélkül

A KC 340/4 anyag terhelési diagramját a 8. ábra mutatja.

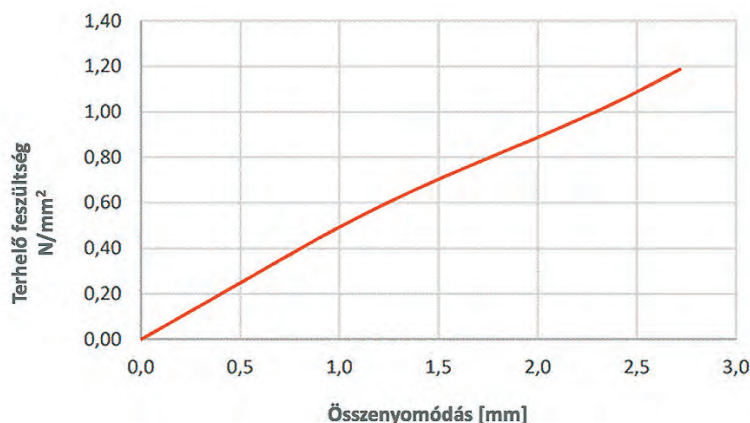
A statikus merevség megállapítása – a gyártó adatlapja szerint – 360×160×25 mm-es próbatesttel a 8–32 kN erőtartományban történik, s az érték 29 kN/mm. (Az elasztomereket gyártó cégek termékeikre megadják a statikus [ritkábban a di-

namikus] rugóállandó értékeket, azonban gyakran egymástól eltérő terhelési tartományokra történik azok megállapítása, ami az értékek összehasonlítását megnehezíti.) Sajnos az aláöntés vastagsága és a merevség közötti összefüggésre vonatkozó adatok a cikk írásakor nem álltak rendelkezésünkre.

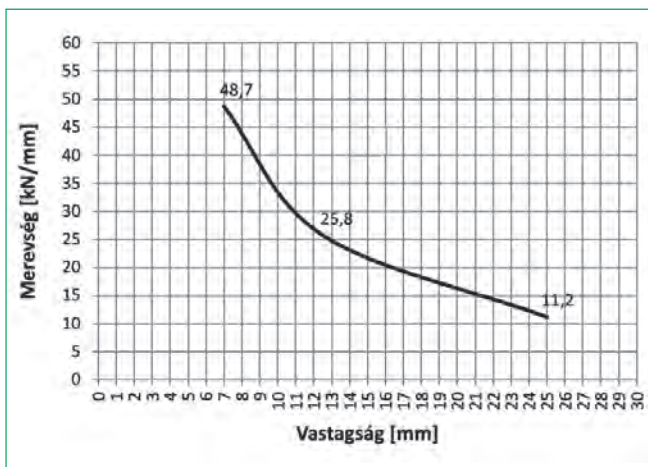
Építési technológiák

Top down technológia

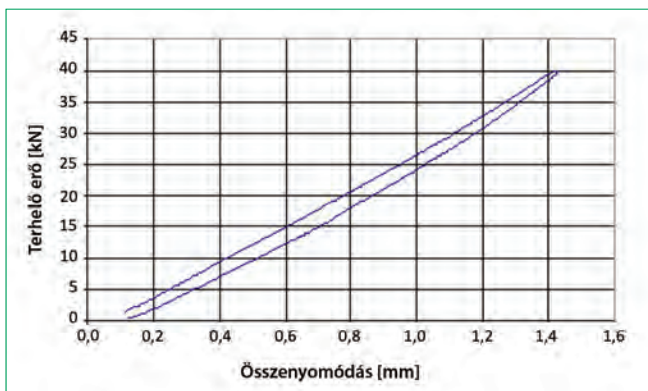
Új vágány építése esetén kedvezően alkalmazható az úgynevezett top down (felülről lefelé) építési módszer. A megoldás bonyolultabb kitűzést és szerelést kíván, de egy ütemben elkészül a vágány- és a sínzálak geometriája is megfelelő lesz. Az alagútfevéken elkészítik a pályalemez vasalását, a zsaluzatokat, majd e fölé alátámasztásokra helyezve fektetik a sínzálakat. A sínzál-



6. ábra. A terhelőfeszültség és az összenyomódás összefüggése Sylodyn SN600 típusú próbatest esetén



7. ábra.
A vastagság és a merevség összefüggése Syldyn SN600 típusú próbatest esetén



8. ábra.
Az Icosit KC 340/4 anyag terhelési diagramja



9. ábra.
Vágány építése top down technológiával, betonozás előtti állapot



10. ábra.
Vágány építése top down technológiával, betonozás utáni állapot



11. ábra. Fúrókocsi

szabályozni. A sínszalak az előírt lekötéstávolságnak megfelelően vannak fellemezelve. Az elasztomereket és a legelső elemet jelentő szerelő műanyag lemezeket az acél anyagú bordás alátétlemezekhez rögzítik. A lehorgonyzócsavarokat behelyezik az alátétlemezek furataiba, terv szerint átlósan két darabot, illetve kisebb sugarú ívekben 4 darabot (9. ábra). Gondosan ellenőrzik műszeresen a sínszalak fekvését irányra, magasságra és nyomtávra, majd ezután megtörténik teljes keresztmetszetben a betonozás (10. ábra). Az utolsó ütemben, ha szükséges, a sínleerősítési megoldás biztosított finomszabályozást hajtják végre, majd a sántalp leszorítására szolgáló kengyeleknél az anyacsavarokat az előírt nyomatékkel meghúzzák. A lehorgonyzócsavarok spirálrugója feletti anyát a rugóra előírt összenyomódásig húzzák meg.

Építés kész pályalemezen

Ebben az esetben a beton pályalemez már adott, alulról felfelé történik a kivitelezés. A régi vágány elbontása után elhelyezik a fellemezelt sínszalakat magassági, oldal- és nyomtávszabályozást lehetővé tévő szerelő segédszerkezetekre. Ellenőrzik a lekötéstávolságokat, a nyomtávolságot, geodéziai módszerrel a sínszalak magassági és irányfekvését. A lehorgonyzócsavarok furatait a pályalemezbe fúrókocsi használatával készítik el (11. ábra). A fúrókocsi a kiszabályozott, fellemezelt sínszalakon gördül és a felszerelt alátétlemezek furatai által kijelölt helyeken az állványzatra rögzített, a betonsík hajlásához beállított merőleges szögben állított fúrókkal a furatok a kívánt mélységig elkészíthetők (12. ábra). A ragasztóanyagot a lehorgonyzócsavarok furataiba két ütemben adagolják, ügyelve arra, hogy az első ütem után behelyezendő csavarok a furatból sok anyagot ne szo-

lak magassági és irányhelyzetre, valamint nyomtávolságra való megfelelőségét a sín-

szalak alátámasztásainál és összefogásainál csavaros megoldásokkal lehet finoman

3. táblázat. A kihúzási kísérletek eredményei

Beragasztási hossz (mm)	Kezelés típusa	Kiszakítóerő (kN)	Kiszakítóerő-átlagérték (kN)
A) típus			
200	kezeletlen	163,6	162,8
200		162	92,9
140		83,6	
140		102,2	
140	telített sós víz	58,3	56,1
140		53,9	
140	száraz levegő, +70 °C	60,8	66,4
140		71,9	
140	fagyasztott	87,5	88,3
140		89,0	
B) típus			
140	kezeletlen	126	125
140		134	
140		107	
140		134	
C) típus			
140	fárasztás	164	167,5
140		171	



12. ábra. Furatok készítése

rítsanak ki. A pályalemez többé-kevésbé egyenletlen síkja és a szerelőlemez közötti változó magasságú teret rugalmas alóntéssel kell kiegyenlíteni. Amennyiben túl nagy a pályalemez és a sínleerősítés alsó lemeze közötti magasságkülönbség, illetve ha elasztomert alkalmaznak, akkor merev anyagú szintkiegyenlítést kell készíteni.

Csavarberagasztó anyagok

A lehorgonyzócsavarok beragasztására több anyag használható. A Hilti HIT-RE 500 anyag kétkomponensű epoxigyanta habarcs. Nedvességre nem érzékeny, kötési ideje 15-19 °C hőmérsékleti tartományban 12 óra. A 13. ábra a 3-as metróvonal során épített Vossloh 336 típusú sínleerősítésben beragasztott lehorgonyzócsavar laboratóriumi ellenőrző vizsgálata [3] során felvett kihúzási diagramot mutatja. Először 50 kN/min sebességgel a 60 kN nagyságú, előírt vizsgálati értékig történt a kihúzóerő növelése, amelyet 3 percig folyamatosan azonos értéken történő tartás követett. A maximális elmozdulás 0,72 mm volt, elválkozás, kiszakadás nem következett be. A második ütemben a kihúzóerő 100 kN értékre történt növelése sem okozott sérülést a beragasztásban.

Az Edilon Dex-R 2K típusú ragasztó nagy hatásfokú anyag, amellyel a lehorgonyzócsavarokat lehet szereléskor a betonban előkészített furatokba beragasztani. Úgy fejlesztették ki, hogy az üzem közbeni legkritikusabb körülményeket is el tudja viselni. Vizsgálata az ETAG1/001-5 szerint (európai műszaki tanúsítás vezérelve) szerint történt. A lehorgonyzócsavar számára a lyukat gyémántmagos vagy ütvefúróval lehet elkészíteni. A beragasztás száraz vagy párás, akár vizes környezetben is sikeresen végrehajtható. A ragasztót a két komponens egymástól elválasztva tartalmazó tubusban szállítja a gyártó.

Az Icosit KC 220/60 TX alacsony viszkozitású, kétkomponensű, epoxigyanta bázisú kötő- és ragasztóanyag. Az „A” komponens folyékony gyanta, a „B” komponens folyékony térhálósító. Kötési idő +20 °C-on körülbelül 18 óra. 1:1 tömegarányú Icosit KC 220/60 TX és 0,4–0,7 mm szemszerkezetű kvarchomok esetén alkalmas lehorgonyzócsavarok beragasztásához.

Laboratóriumi kísérletek során [4] a kihúzó kísérletekhez eltérő kialakítású próbatestek készültek (14. ábra), eltérő fajta utókezelésekkel:

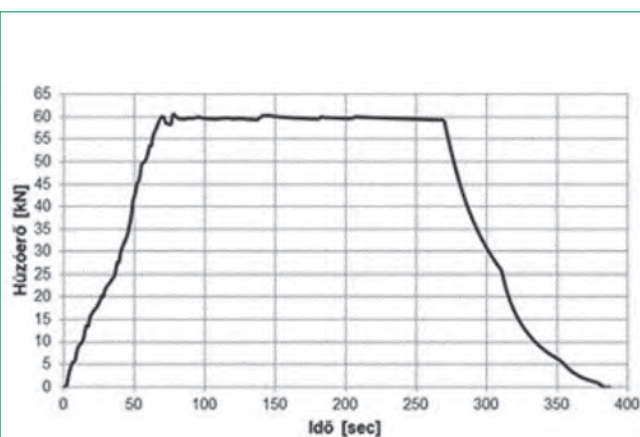
A) típus: 20 cm élhosszúságú, 28 napos korú, C25 minőségű betonkockák 200 mm, illetve 140 mm mély és 50 mm átmérőjű furataiba M24 menetes acélrudak beragasztása KC 220/60 TX anyaggal. A kiöntések elkészülte után hét nappal a próbatestek közül kettő-kettő öregítő kezelést kapott az alábbiak szerint:

• tárolás 168 órán át +24 °C hőmérsékletű, telített sós vízben;

• tárolás 168 órán át +70 °C hőmérsékletű száraz térben;

• tárolás 24 órán át +24 °C hőmérsékletű vízben, majd 25 fagyasztási ciklus (2-2 óránként -25 °C-on lehűtés, majd +23 °C-os vízfürdő).

B) típus: C16 minőségű vasalt betongerendában lévő 140 mm mély és 50 mm átmérőjű furatokba M24 menetes csava-



13. ábra. Fárasztott sínleerősítés Hilti-HIT RE 500 anyaggal beragasztott lehorgonyzócsavarjának kihúzási diagramja

14. ábra.
Lehorgony-
zöcsavarok
kiszakítás után



rok beragasztása Icosit KC 220/60 TX anyaggal. Utókezelés nem történt.

C) típus: C35 minőségű vasalt betongerendában lévő 140 mm mély és 50 mm átmérőjű furatokba M24 menetes acélrudak beragasztása Icosit KC 220/60 TX anyaggal. A kialakításban a lehorgonyzöcsavarok komplett sínleerősítésben (régi metró II. típus) szerepeltek. Az osztott sínleerősítésben a bordás alátétlemez 450×250×14 mm méretű alaplemezre volt lefogva.

Az alaplemez alatt 35 mm Icosit KC 340/4 rugalmas alöntés készült. A sínleerősítés lüktető-fárasztó vizsgálata 5 Hz frekvencián történt és a próbaszerkezet összesen 2×6,04 millió ciklust szenvedett el (6,04×10⁶ teherismétlés 20,4/80,7 kN függőleges terhelőerővel és újabb 6,04×10⁶ teherismétlés 16,7/54,8 kN függőleges erővel). Az elszendedett függőleges terhelés összegzett értéke 104,0 millió tonna volt.

140 mm beragasztási hosszúsággal készített, kiszakított csavarok képeit mutatja a 14. ábra.

A kiszakítási eredményeket a 3. táblázat foglalja össze.

A pályalemez felső síkja és a sínleerősítés legalul elhelyezkedő lemezének alsó síkja közötti hézagot ki kell önteni. Ez történhet a sínleerősítés kialakítása függvényében szilárdulás után merev vagy rugalmas anyaggal.

Alöntő anyagok

Szilárdulás után merev alöntő anyagok

Az Edilon Dex-G oldószermentes, önterülő, epoxigyanta bázisú és kiváló minőségű ásványi töltőanyagot tartalmazó habarcs. Az alöntő anyag nagy szilárdságú alátámasztást képez magas dinamikus terhelésnek kitett szerkezetek számára. Így vasúti felépítmény esetén a vágány geometriáját tartósan biztosítja. Jól tapad nedves, vizes

felületre is, akár esős időben is használható. Előnyös korlátozott kivitelezési idejű munkáknál. A szilárdság gyorsan kialakul, zsugorodása minimális. Alacsony viszkozitásánál fogva kis magasságú alöntés is készíthető vele. Kiváló az olajjal és a vegyi anyagokkal szembeni ellenállása. A betonfelületnek legalább hétnapos korúnak és minimum C20/25 minőségűnek kell lennie.

A habarcsnak három változata létezik:

- Edilon Dex-G 20: kétkomponensű, <20 mm kiöntési vastagsághoz.
- Edilon Dex-G 40: háromkomponensű, 20-40 mm kiöntési vastagsághoz.
- Edilon Dex-G 80: háromkomponensű, 40-80 mm kiöntési vastagsághoz.

Az Icosit KC 220/60 TX anyag 1:1 tömegarányban 0,4–0,7 mm szemszerkezetű kvarchomokkal keverve alkalmas 15–80 mm közötti, és 1:6 keverési arány esetén pedig 40 mm-es hézagok és egyenetlenségek kiöntésére. Bedolgozáskor száraz felületet kíván.

A Hilti CB-G EG nevű anyag epoxigyanta habarcs és 0,4/2,5 mm szemszerkezetű kvarchomok 1:2 tömegarányú keveréke. Nem folyós, alátömedékeléses bedolgozása és tömörítése kézzel történik. Az így kialakított alátámasztás prizma alakú, körülbelül 1:1 hajlású rézsűfelületekkel.

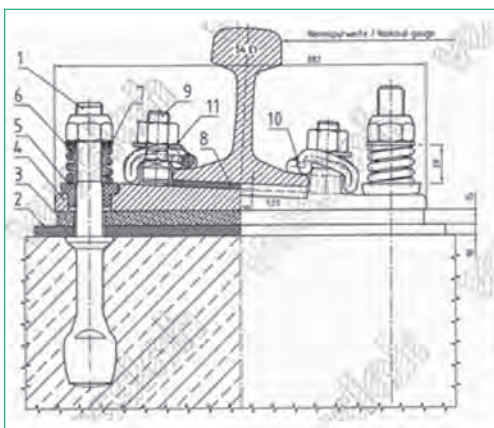
Szilárdulás után rugalmas alöntő anyagok

A rugalmas alöntő anyagok hármastárat látnak el, biztosítják a sínalátámasztás megfelelő merevségét (rugalmasságát), csökkentik a sín–kerék kapcsolatban ébredő rezgéseket és kitöltik az alapsík és az alátétlemez talpa közötti magasságkülönbséget. Ez utóbbinak kész alapsíkon történő építés esetében van jelentősége, amikor az alátámasztó (vas)betonlemez egyenetlenségekkel készült. Az alöntő anyagnak az alapsíkhöz és az alátétlemezhez igen jó a tapadása.

A Sika AG által gyártott Icosit KC 340/4 és KC 340/7 anyagok jól alkalmazhatók sínek diszkrét sínleerősítéseiben a rugalmas ágyazás kialakításához. Hosszú élettartamot biztosítanak és jó a villamos szigetelőképességük.

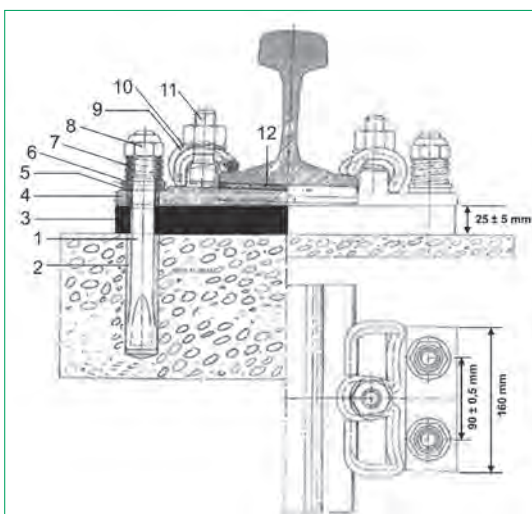
Az alátétlemez alatt kialakítandó Icosit KC 340 alöntő anyagok kiöntési vastagságát illetően, elméletben, az lenne az ideális, ha minden alátétlemez alatt egyenlő vastagságban történne meg a kiöntés, így biztosítva mindenhol az egyenletesen rugalmas alátámasztást. A gyakorlatban, számos esetben azonban az tapasztalható, hogy a vasbeton alaplemez magassági szinteltérései miatt számottevő mértékű vastagsági eltérések jelentkeznek. Ennek kiküszöbölésére alkalmas az epoxigyanta habarcsból – Icosit KC 220/60 TX – készíthető felületkiegénylítés, amely a vasbetonét meghaladó szilárdságú alapot biztosít és lehetővé teszi az egységes kiöntési vastagságot. Kivitelezési szempontból azonban már nem ilyen egyszerű a helyzet. Egy szintbeállított vasúti vágányt nem lenne gazdaságos ezen problémák miatt szétbontani, majd a kiegénylítések elkészítése után újra megépíteni. Így marad az a megoldási lehetőség, hogy az alátétlemez alatti, legfeljebb 6-8 cm-ben kell a betonfelületet előkészíteni, majd a 2-5 cm vastagságú kiegénylítőhabarcsot bedolgozni, és megfelelően tömöríteni.

Különösen szép példája annak, hogy ilyen nehezítő körülmények mellett is megoldható a feladat, a Budapest, Clark Ádám téri aluljáró. Ott szinte minden sínleerősítésnél – a vasúti vágány megtervezett geometriájából következő –, a pályalemez és a sínalátét alsó síkja közötti magasságkülönbségek ellensúlyozására ezzel a módszerrel kellett élni. A Vasútépítő Zrt. szakemberei rendkívül korrekt módon készítették el a szükséges helyeken az Icosit KC 220/60TX kiegénylítéseket, majd így az azonos vastagságú Icosit KC



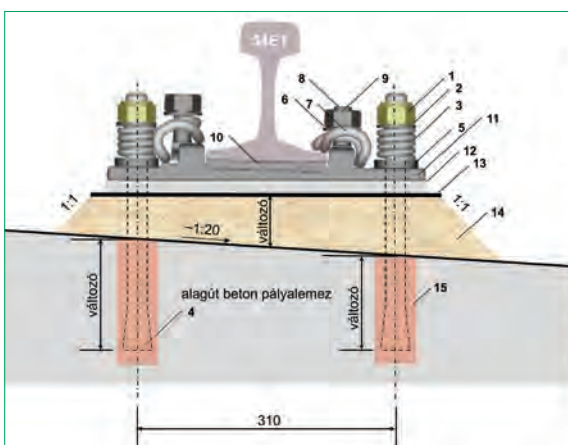
11.	alátétgyűrű Uls 6	2	acél
10.	szorítókegyel Skl 24	2	rugóacél
9.	horgonycsavar Hs 32 ⁵⁵ anyával	4	acél
8.	közbetét Zw 138/165/6/VH	1	műanyag
7.	alátétgyűrű Uls 10	4	műanyag
6.	csavarrugó	4	rugóacél
5.	szigetelőgyűrű	4	műanyag
4.	bordás alátétlemez	1	öntöttvas
3.	rugalmas lemez Zwp 377/155/15-4 c 10	1	elasztomer
2.	betétlemez Zwp 422/200/10	1	műanyag
1.	horgonycsavar M27x285	4	acél
Tételszám	Megnevezés	Mennyiség [db]	Anyag

15. ábra.
A 4-es metróvonal Vossloh 336 típusú sínleerősítése négy lehorgonyzó-csavarral



12.	közbetét Zw 687	1	műanyag
11.	T-fejű csavar Hs 32 anyával	2	acél
10.	alátétgyűrű Uls 6	2	acél
9.	Skl 12 leszorítókegyel	2	rugóacél
8.	anyacsavar M24	2	acél
7.	spirálrugó Fe 28	4	rugóacél
6.	galléros alátét Uls 10	4	műanyag
5.	szigetelőhüvely Fbu 4	4	műanyag
4.	bordás alátétlemez Rph 49	1	acél
3.	Icosit KC 340/7 aláöntés		polimer bázisú
2.	Icosit KC 220/60 TX ragasztóanyag		poliuretán bázisú
1.	beragasztott lehorgonyzócsavar As 10	4	acél
Tételszám	Megnevezés	Mennyiség [db]	Anyag

16. ábra.
Sika-Vossloh 336 sínleerősítés, négy lehorgonyzócsavarral



14.	Hilti CB-G EG alátömedékelés		epoxigyanta és 0,4/2,5 mm-es kvarchomok
13.	Szerelőlemez Zwp 422x200/10-2	1	műanyag
12.	elasztomer Zwp 377/155/11-17-EN Zwp 377/155/15-10-EN	1	műanyag
11.	bordás alátétlemez Rp 140/20-46/2	1	vasöntvény
10.	közbetét Zw 138/165/6/VH	1	műanyag
9.	szigetelőpersely Fbu-6x-SL	2	műanyag
8.	T-fejű csavar Hs 32	2	acél
7.	Skl 24 leszorítókegyel	2	rugóacél
6.	alátét Uls 6	2	acél
5.	hatlapú anya M22	2	acél
4.	lehorgonyzócsavar AS 10x290 M27	2	acél
3.	spirálrugó Fe 28	2	rugóacél
2.	alátét	2	acél
1.	önbiztosító hatlapú anya M27	2	acél
Tételszám	Megnevezés	Mennyiség [db]	Anyag

17. ábra.
A 3-as metróvonalon beépített Vossloh 336 sínleerősítés két lehorgonyzócsavarral

340/4 kiöntőanyaggal biztosították a pálya egyenletesen rugalmas alátámasztását.

Látható, hogy az előző példánkban szereplő helyszínen, aránylag alacsony sebességnél – 15-20 km/h – is fontos volt ennek figyelembevétele, de nagyobb sebességű pályaszakaszokon kiemelt figyelmet érdemes szentelni az alátámasztás egyenletes rugalmasságára, többek között a vasúti pálya élettartamának növelése, a karbantartási költségek csökkentése, a járművek egyenletesebb mozgásának biztosí-

tása és nem utolsósorban az utazási komfort magasabb szintre emelése miatt is!

Tapadóhíd kialakítása

Kész pályalemezen történő építésnél az aláöntés és a betonfelület közötti tapadás javítására több anyag felhasználható. Példaként megemlíthető az Icosit KC 330. Primer egykomponensű poliuretán anyag és a Resicol 116 oldószermentes epoxi tapadásjavító anyag. Felhasználható a célra

az Icosit KC 220/60 TX anyag is, régi beton és friss aláöntő anyag között, 0,8–1,2 kg/m² adagolással.

A Vossloh 336 típusú sínleerősítés

A budapesti 4-es metróvonal építésénél alkalmazott sínleerősítés Vossloh 336 típusú, elasztomerek alkalmazásával. A vágány top down építési módszerrel készült, így a sínleerősítés és a betonlemez között magassági kiegyenlítésre nem volt szükség (15. ábra).

Elastomer helyett rugalmas aláöntés is alkalmazható, ilyen Vossloh 336 sínleerősítést a 16. ábra mutat.

A 3-as metróvonal felújításakor kész betonlemezen történt/történik az építés, ezért változó vastagságú alátömedékelést kellett készíteni a szerelőlemez és a betonsík közötti magasságkülönbség kiegyenlítésére. Az alátömedékelés anyaga Hilti CB-G EG epoxigyanta habarcs és 0,4/2,5 mm szemszerkezetű kvarchomok, keverési arányuk 1:2 tömegarány. A sínleerősítést a 17. ábra mutatja.

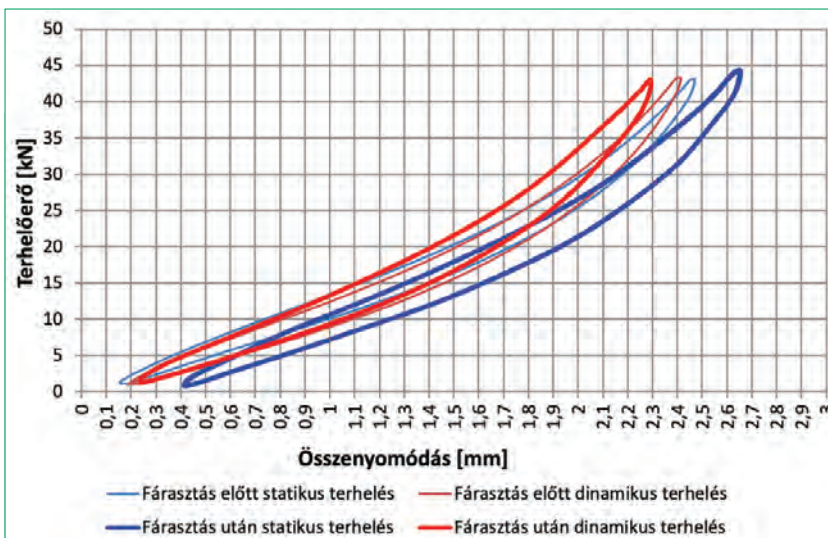
A szerelt szerkezet statikus és dinamikus merevségének (rugóállandójának) megállapítására szolgáló mérés módszerét az MSZ EN 13146-9:2020 szabvány írja le, a vizsgálati terhelőerő alsó és felső értékét pedig az MSZ EN 13481-5:2012+A1:2017 szabvány ismerteti.

A kész próbaszerkezetben (és a valóságban is) a sínalátámasztás merevsége kisebb mértékben eltér az elastomerre megadott merevségtől. Ennek fő oka, hogy a kész szerkezetben a lehorgonyzócsavarok spirálrugói feletti anyacsavar előírt mértékben történő meghúzása a rugalmas alátétlemez kezdeti összenyomódását okozza. A szerelt próbaszerkezettel meghatározott statikus és dinamikus értékek között is van eltérés, amit az úgynevezett dinamikus felkeményedés okoz. A dinamikus felkeményedést és a fárasztás hatását a 18. ábra mutatja be Zwp 377/155/10-17 elastomerrel szerelt sínleerősítés esetére [5].

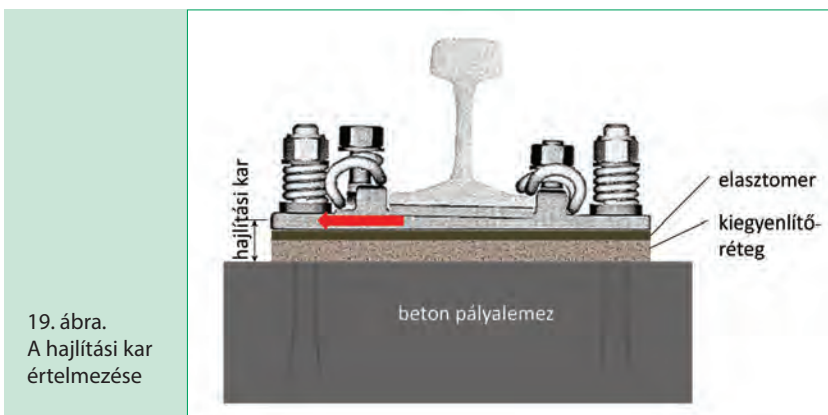
A lehorgonyzócsavarok igénybevétele, teherbírása

A járműteher következtében a lehorgonyzócsavarok nyírási, hajlítási és kihúzási igénybevételeket szenvednek el. Ezek közül a hajlítási igénybevétel a mértékadó, amely a lehorgonyzócsavarra ható vízszintes erő és a hajlítási (úgynevezett dinamikus nyomatóéki) kar (19. ábra) értékének szorzataként számítható.

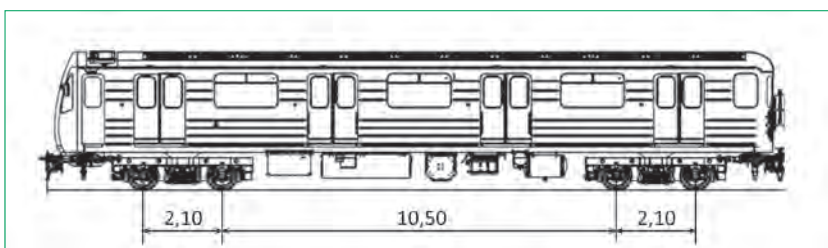
A hajlítási kar nagyságának megállapítása külön megfontolást igényel. Amennyiben a kiegyenlítő réteg tökéletesen tapad a pályalemezhez és merev (betonszerű) anyagként viselkedik, akkor a kar hosszába a kiegyenlítő réteg nem tartozik bele. A 3-as metróvonal felújításánál alkalmazott Hilti CB-G EG anyagú alátömedékelések ilyenek, ahogyan azt a végrehajtott laboratóriumi és alagúti kísérletek bizonyították. Az alátömedékelés



18. ábra. A 3-as metróvonalon beépített Vossloh 336 sínleerősítés terhelés-összenyomódás diagramjai



19. ábra. A hajlítási kar értelmezése



20. ábra. A 81-717.2K motorkocsi tengelyrendezése

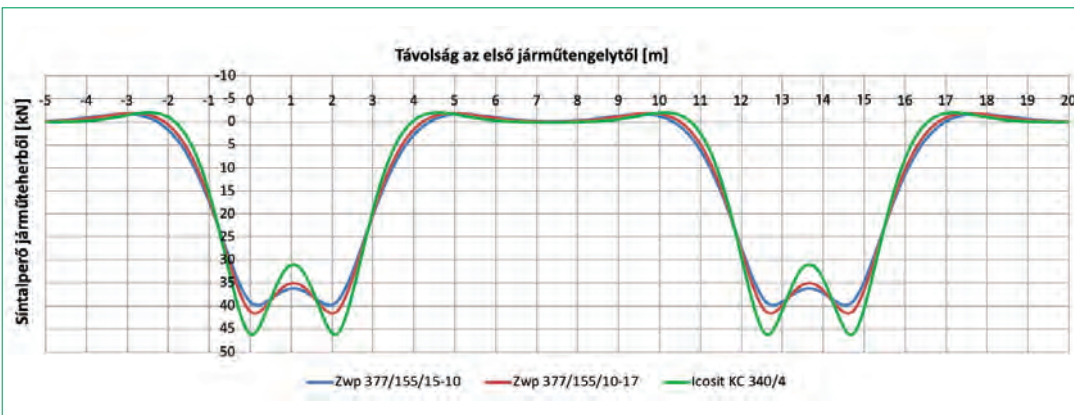
bedolgozása és tömörítése kézzel történik. Ezért, a biztonság javára, a dinamikus kar értéke biztonsági értékkel (10 mm) megnövelve számítható.

A nemzetközi gyakorlatban földalatti vasúti sínleerősítésekben legelterjedtebben a 8.8 anyagosztályú lehorgonyzócsavarokat használják. A jelölésben az első 8-as a csavar acélanyagának névleges szakítószilárdságát jelöli, amely 830 N/mm² d>16 mm csavarátmére esetén, míg a tízesdespont utáni 8-as azt, hogy a 0,2%-os

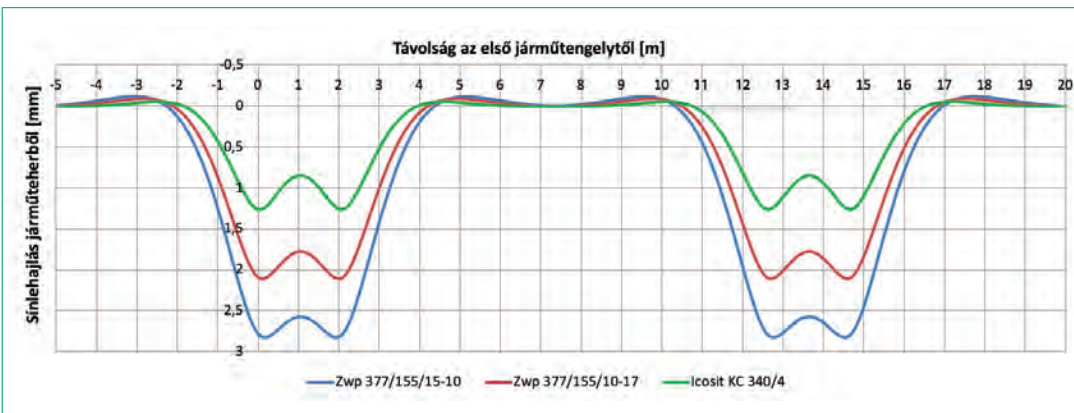
megnyúlást előidéző R_{p0,2} érték a névleges szakítószilárdság 0,8-szerese, minimum 660 N/mm². A húzó-hajlító határfeszültség értéke $\sigma_{h-h,határ} = 450 \text{ N/mm}^2$ [5].

Tervezőkor a lehorgonyzócsavarok anyagosztályát, a csavarátméret és -hosszát, valamint a csavarok darabszámát (két átlósan elhelyezett vagy 4 darab) kell meghatározni.

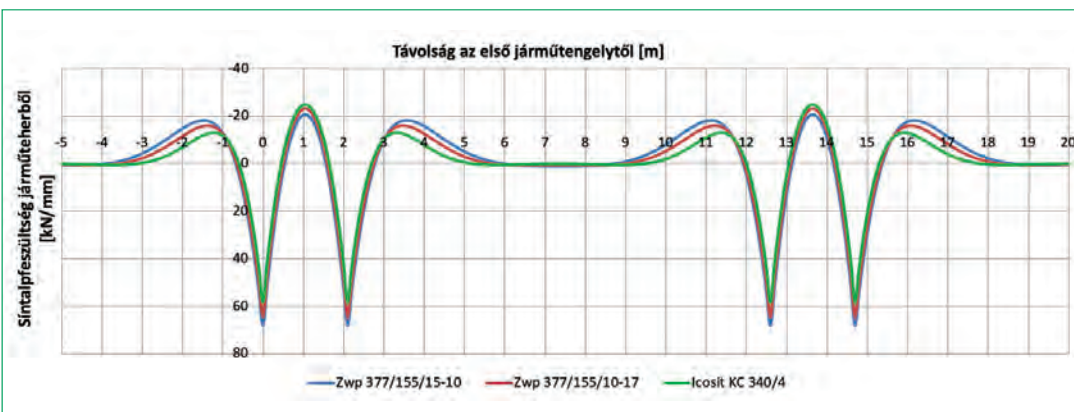
Az oldalirányú erő a lehorgonyzócsavarokban nyírási és hajlítási igénybevételt okoz. Az egy sínlekerőten fellépő vízszin-



21. ábra.
A sínalperők
alakulása
járműteher-
ből, eltérő sín-
alátámasztási
merevségek
esetén



22. ábra. A
sínlehajlások
alakulása
járműteher-
ből, eltérő sín-
alátámasztási
merevségek
esetén



23. ábra.
A sínalpfes-
zültségek
alakulása
járműteher-
ből, eltérő
sínalátámasz-
tási merevsé-
gek esetén

tes reakcióerőt a lehorgonyzócsavarok (2, illetve 4 darab), együttdolgozását a csoporttényezővel figyelembe véve, együttesen veszik fel. A mértékadó nyíróerő 1 darab lehorgonyzócsavarra:

$$T_{szm} = H_{szm} \cdot \frac{cst}{n},$$

ahol cst = csoporttényező, 2 darab lehorgonyzócsavar esetén 0,95, 4 darab esetén 0,80,

n = csavarok darabszáma. A mértékadó nyomaték 1 darab lehorgonyzócsavarra:

$$M_{szm} = T_{szm} \cdot \frac{k_d}{1000},$$

ahol k_d = nyomatéki kar.

A szilárdsági ellenőrzéshez a csavar nyírási (T_H) és hajlítási (M_H) teherbírása az alábbi összefüggések szerint számítható:

$$T_H = 0,5 \cdot \frac{f_{uk}}{\gamma_{Ms}} \cdot \frac{d^2 \cdot \Pi}{4}$$

$$M_H = W_{el} \cdot \frac{f_{uk}}{\gamma_{Ms} \cdot 1000000} \cdot \left(1 - \frac{T_{szm}}{T_H}\right)$$

$$W_{el} = \frac{d^3 \cdot \Pi}{32}$$

ahol a fenti képletekben

f_{uk} = a csavaranyag szakítószilárdsága (10.9 anyagosztály esetén 1000 N/mm²),
 γ_{Ms} = 1,5, tényező töréssel szemben,
d = a csavar átmérője a mértékadó keresztmetszetben (mm),

W_{el} = a csavar keresztmetszeti modulusa (mm³),

T_{szm} = az 1 darab csavarra jutó mértékadó nyíróerő,

T_H = 1 darab csavar nyírási teherbírása.

A csavarok fáradási ellenőrzéséhez az alábbi kifejezéseket használhatjuk.

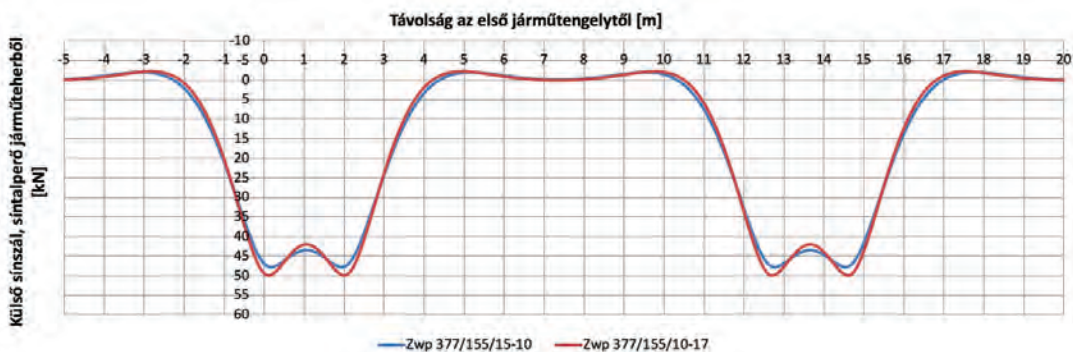
Fáradásra mértékadó nyíróerő 1 darab csavarra:

$$T_{fm} = T_{szm} \cdot 0,7 \cdot 1,0423$$

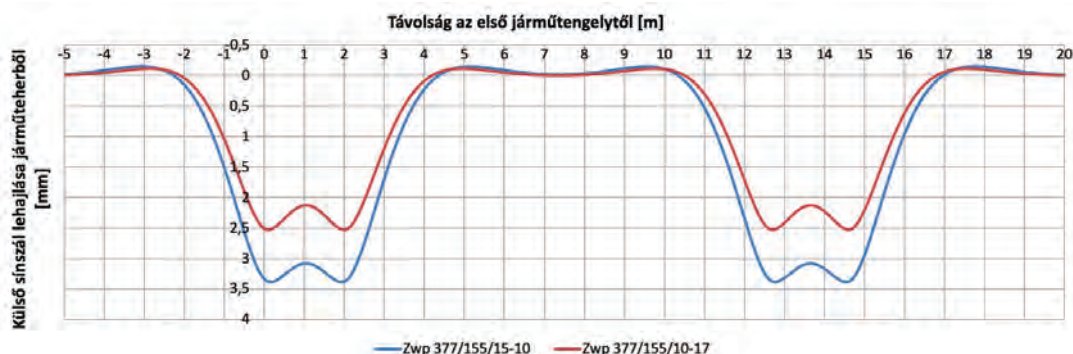
Fáradásra nyírási határérték:

$$T_{Hff} = T_H \cdot ff \cdot \frac{\gamma_{Mf}}{\gamma_{Ms}}$$

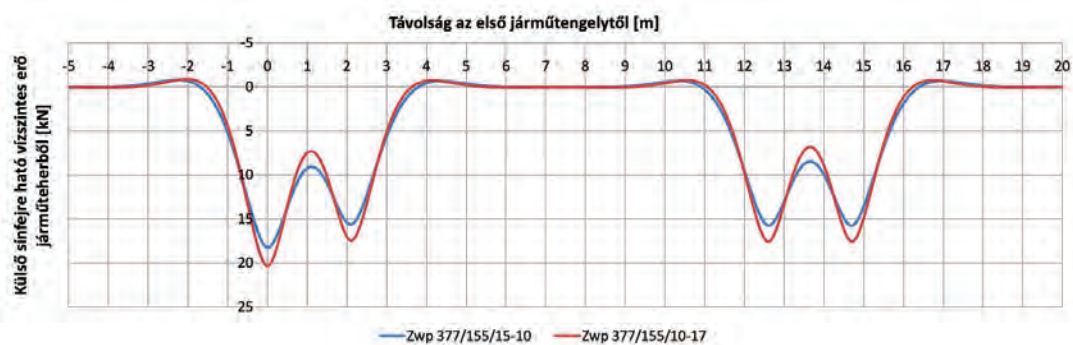
24. ábra.
A sínalperők alakulása a külső sín-számban, járműteherből, eltérő sínalátámasztási merevségek esetén



25. ábra.
A sínlejtések alakulása a külső sín-számban, járműteherből, eltérő sínalátámasztási merevségek esetén



26. ábra.
A külső sínfejre ható vízszintes erők alakulása járműteherből, eltérő sínalátámasztási merevségek esetén



ahol $ff = 0,45$ (fáradási tényező)

$\gamma_{Mf} = 1,0$ tényező fáradt törésre.

Fáradásra mértékadó hajlítónyomaték:

$$M_{fm} = \frac{T_{fm} \cdot k_d}{1000},$$

ahol k_d = dinamikus nyomatéki kar.

Fáradásra hajlító nyomatéki határérték:

$$M_{Hf} = W_{el} \cdot \frac{f_{uk}}{\gamma_{Mf} \cdot 1000000} \cdot \left(1 - \frac{T_{fm}}{T_{Hf}}\right) \cdot ff.$$

A csavarok szilárdsági és fáradási kihasználtsága a működő erőnek a határerők százalékában történő meghatározásával jól jellemezhető.

Igénybevételi és alakváltozási eredmények

A sín-szálak sínleerősítések által meghatározott függőleges (alátámasztási) és keresztirányú merevségének nagysága jelentős hatással van a járműteherből származó igénybevételek és alakváltozások nagyságára. Számításaink a következő kiinduló adatokkal készültek:

- járműteher 81-717.2K típusú motor-kocsi,
- statikus függőleges kerékerő 65,25 kN, ívben a külső sín-szálon 20% többlet: 78,3 kN,
- kvázistatikus oldalirányú kerékerők íves vágányban: első keréken 36,4 kN

(terelőerő és centrifugális erő összege), többi keréken 31,6 kN (a terelőerő 85%-a és a centrifugális erő összege),

- dinamikus tényező 1,546 (a kvázistatikus erőkre 1,0),
- tengelyek távolsága 2,1–10,5–2,1 m,
- 54E1 rendszerű sín,
- Skl 24 leszorító-kengyel,
- sínlejtések távolsága 0,75 m,
- elasztomerek dinamikus merevségi értékei (a Széchenyi Egyetemen lefolytatott laboratóriumi terhelési vizsgálatok alapján):

Zwp 377/155/10-17 elasztomerrel szerelt sínleerősítés:

- függőleges merevség 19,7 kN/mm,
- keresztirányú merevség 15,2 kN/mm,

4. táblázat. Lehorgonyzócsavarok kihasználtsága

Elasztomer	Ív-sugár [m]	Lehorgonyzócsavarok száma [db]	Szilárdsági kihasználtság [%]				Fáradási kihasználtság [%]			
			Nyírás	Húzás	Hajlítás	Normál	Nyírás	Húzás	Hajlítás	Normál
Zwp 377/155/15-10	400	4	8,6	0,3	60,0	60,3	7,7	0	52,8	52,8
	500	2	13,4	0,5	98,8	99,3	11,9	0	86,3	86,3
		4	8,0	0,3	55,2	55,5	7,1	0	48,6	48,6
	600	2	12,7	0,5	92,7	93,2	11,3	0	81,1	81,1
Zwp 377/155/11-17	400	4	9,2	0,3	57,3	57,6	8,2	0	50,4	50,4
	500	2	14,4	0,5	95,4	95,9	12,9	0	83,2	83,2
		4	8,6	0,3	53,0	53,3	7,6	0	46,6	46,6
	600	2	13,8	0,5	89,9	90,4	12,2	0	78,5	78,5

Zwp 377/155/15-10 elasztomerrel szerelt szerkezet:

- függőleges merevség 14,1 kN/mm,
- keresztirányú merevség 9,8 kN/mm.
- Icosit KC 340/4 anyag dinamikus merevségi értékei (TU Krakow laboratóriumi terhelési vizsgálatai alapján):
- függőleges merevség: 36,5 kN/mm,
- keresztirányú merevség: nincs adat.

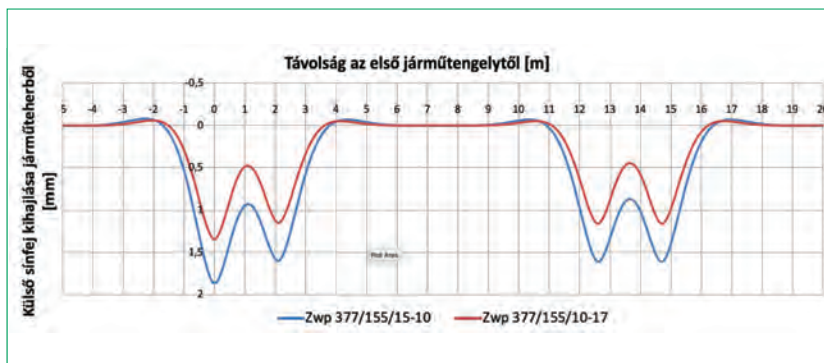
A 20. ábra a motorkocsi tengelyelrendezését mutatja.

A 21–23. ábrák egyenes vágányra mutatják a háromféle sínalátámasztási merevséggel számított értékeket csak járműteherre, egyetlen 81-717.2K típusú motorkocsi esetén.

Az íves vágány számításánál a külső első tengelynél az oldalirányú erő nagysága (centrifugális erő+terelőerő) 36,4 kN, míg a többi keréknél 31,6 kN. A 24–27. ábrák R=600 m sugarú ív esetében készült számítások eredményeit mutatják. (Az Icosit KC 340/4 anyaggal szerelt kialakítás keresztirányú merevségi adatának hiánya miatt csak a két elasztomerre közlünk eredményeket.)

A földalatti vasúti vágányok sínleerősítései egyenesben és nagyobb sugarú ívekben két átlósan elhelyezett, míg kisebb sugarú ívekben négy lehorgonyzócsavarral épülnek. Vizsgáljuk meg, hogy a kétféle elasztomer alkalmazása esetén milyen a lehorgonyzócsavarok igénybevételi kihasználtsága R = 400 m, 500 m és 600 m sugarú ívekben. Laboratóriumi és alagúti terhelési próbák igazolták, hogy az alátömedékelés szilárdsága, pályalemezhez való tapadása megfelelő nagyságú, így a dinamikus kart elég annak felső síkjától számítani.

A 4. táblázat 22 mm-es magátmérőjű, 8,8 anyagosztályú csavarokkal készített számítási eredményeket foglal össze. Névleges szakítószilárdság 830 N/mm² d>16 mm csavarátmérő esetén, a húzó-hajlító



27. ábra. A külső sínfejtől járműteherből, eltérő sínalátámasztási merevségek esetén

határfeszültség értéke $\sigma_{h-h, \text{határ}} = 450 \text{ N/mm}^2$ [6].

A dinamikus kar nagysága az alátétlemez fél vastagsága+elasztomer vastagsága+szelölőlemez vastagsága+biztonsági többlet (10 mm), amely Zwp 377/155/15-10 elasztomer esetén 35 mm, Zwp 377/155/11-17 elasztomer esetén 31 mm.

Nem megfelelőség esetén magasabb szilárdsági osztályú vagy nagyobb átmérőjű csavarral lehetséges a megoldás. Utóbbi esetben a műanyag szelölőlemez, a bordás alátétlemez és az elasztomer furatait ennek megfelelően kell kialakítani. «

Irodalomjegyzék

- [1] Sylodyn SN600 adatlap. Getzner Werkstoffe GmbH, 2021.12.21.
- [2] Icosit termékek adatlapjai. Sika Hungária Kft.
- [3] Vizsgálati jelentés. A 3. sz. metróvonal Vossloh rendszerű, tervezettől nagyobb alátömedékelési vastagsággal épített folyóvágány sínleerősítésének laboratóriumi terhelési vizsgálata és kiegészítő vizsgálatok végzése. Készítette: Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2019.03.25.
- [4] Megfelelőségvizsgálati szakvélemény a vasúti sín rögzítési, illetve rugalmas

sínágyazási rendszerekben alkalmazható Icosit KC termékcsaládra. Készítette: Széchenyi István Egyetem MTK Közlekedéscsillag és Településmérnöki Tanszék, 2011.01.31.

[5] A 3. sz. metróvonal sínleerősítéseiben alkalmazott Hilti CB-G EG típusú alátömedékelések megfelelőségének vizsgálata. A fárasztási (ismétlődő terhelési) vizsgálat eredményével kiegészített szakértői vizsgálati jelentés. Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2021.10.19.

[6] MSZ EN ISO 898-1:2009 Ötvözt és ötvöztelen acélból készült kötélemek mechanikai tulajdonságai

Summary

In case of underground tracks the suitable discrete elastic support of rail foot can be constructed by elastomers or underfilling materials. Article deals with design solutions and used structural materials, describes the building technologies briefly. Calculation results of fastening stresses and rail deformations caused by vehicle load are published as well.

VÁLTSON ELEKTROMOS TECHNOLÓGIÁRA!

activion®
systems

HAMMERHEAD
SÍNKOPOGTATÓ

CRA3
SÍNEMELŐ KOCSI

MARLIN
KOMPAKT SÍNCSAVAROZÓ GÉP

BARRACUDA
SÍNPROFIL KÖSZÖRŰ

NOCTURNA
MUNKATERÜLET VILÁGÍTÁS
5 FÉNYFORRÁS - 6 ÓRA ÜZEMIDŐ TELJES TERHELÉSSEL

MORAY
KÉZI ÁGYAZATRENDEZŐ
2 ÓRA ÜZEMIDŐ TELJES TERHELÉSSEL

SHARK
SÍNVÁGÓ FŰRÉSZ
8 TELJES VÁGÁS EGY TÖLTÉSSEL

**ÚJ
AKKUMULÁTOR**

MINDEN ELEKTROMOS GÉPPEL
KOMPATIBILIS

+ ERŐTELJES
+ KOMPAKT
+ KÖNNYŰ





A Jáky 70 év elteltével is építi a pályát

Szigeti-Szászné Nagy Csilla

építőmérnök-mérnökstanár
Jáky József Technikum,
Székesfehérvár

✉ szszncsilla@gmail.com

☎ (70) 391-9305

A cikk lehetőséget ad az iskolám, mint épület, és az abban folyó munka, a diákelet és az új képzés szerkezetének, a duális képzésnek a bemutatására. Nem titkolt célom, hogy a középiskolába lépő korosztály elképzeléseit, a saját jövőjüket befolyásoló iskolaválasztást akár felénk iránulóan is befolyásoljam. További célom a leendő duális partnerek figyelmét felkelteni, miszerint az új képzési struktúrában iskolánk nyitott az új kapcsolatok kiépítésére, meglévő kapcsolatok szélesítésére.

Iskolánk helye, születése és névadója

Intézményünk Fejér megye székhelyén, Székesfehérváron található, a Deák Ferenc utcában. A hely meghatározása, a kor szellemének megfelelően, a GPS-adatokkal, szélesség: 47.188656, hosszúság: 18.420084.

A Jáky József Technikumról honlapunkon keresztül (<https://jaky.hu/iskolankhelye.php>) még többet lehet megtudni. A százévesnél idősebb épületben 70 éve folyik a szakmai képzés középiskolás fokon.

Történelmi érdekesség és párhuzam a

ma történéseivel, hogy iskolánk létrejöttkor, 1951-ben is egy középiskolai reform zajlott. Ennek keretében először az iskola-típus ipari gimnázium volt, majd amikor az iskola a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium irányítása alá került, lett Mélyépítőipari Technikum. Volt már a megnevezésünk Út-, Vasútépítési Technikum, Műszaki Szakközépiskola, a közelmúltban voltunk szagimnázium is. Tradicionálisan elmondható rólunk, hűek maradtunk önmagunkhoz és az építőipari irányvonalat képviseljük évtizedek óta.

Pár év hiányában közel hetven éve ké-

szült el iskolánk névadójának, *dr. Jáky Józsefnek* az iskola aulájában található mellszobra, amelynek avatóünnepségén Jáky József professzor özvegye is jelen volt. Az általa ekkor ránk hagyományozott Jáky- emlékek – írókészet, író- és rajzszerek, asztali lámpa, műszaki könyvek – alapjai lettek egy kis saját iskolai múzeumnak.

A Jáky-örökséget nevében, emlékében, tanulók felé közvetített ismeretekben őrizzük.

2021-ben tanulóinkkal megemlékezünk a professzor életútjáról, s megkoszorúztuk a sírját a Farkasréti temetőben (1. ábra).

Iskolánk bemutatása

Amolyan „csekklista”-szerűen végigfutva az iskola lehetőségein, érzékeltetni szeretném, hogy a szakmai oktatáshoz, képzéshez tágas, gazdag, jól felszerelt környezet áll rendelkezésünkre. Az iskola része a nem is oly régen felújított aszfaltozott focipálya, sportcsarnok, és közösségi tevékenységekhez, kulturális események, kiállítások megrendezéséhez kultúrterem, impozáns, tágas, tankönyvekkel és szakmai könyvekkel rendkívül jól ellátott szép könyvtár. Műhelyeinkben az építőipari ágazat legtöbb szakiránya oktatható, fizikai, szilárdságtani mérésekre alkalmas laboratórium áll rendelkezésre az anyagtani és talajtani vizsgálatokra. Tágas tantermek, okostáblák, okoseszközök segítik a közismereti oktatást, illetve a geodézia, informatika, magasépítés, rendszert, út és vasút szakmai szakirányokra a felkészítést. A szakmai tantermeink felszerelése, tanáraink felkészültsége és az egyes szakmák szakembereivel való élő kapcsolat támogatja az itt folyó oktató-nevelő munkát. A digitális szaktantermek segítik munkánkat a nyelvi oktatásban, az informatikai és a digitális rajzi kultúra fejlesztésében. Az AutoCAD és az ArchiCAD tanulmányok elsajátított eredményessége a munka világának visszajelzéseiből tudható, miszerint a tanulóink



1. ábra. Jáky József sírjának koszorúzása



2. ábra. Swietelsky terem



3. ábra. Strabag terem

ismeretei, gyakorlati tudásuk megfelelnek a munkaerőpiaci elvárásoknak.

A szakma támogatására szép példa a „Fogadj örökre tantermet” programunkban két szaktantermünk felújítása, amelyben idén tavasszal és ősszel újjászületett a 48-as, mint Swietelsky terem és a 85-ös, mint Strabag terem (2. és 3. ábra).

Diákélet az iskolában

A diákéletünk fontos sarokpontjait a diákok maguk határozzák meg. Jellemzője a célszerűen történő változás, ahhoz, ahogyan és ami által ma fiataljaink igénylik a közösség összetartó erejének megtartását, hatásának megmutatását. Rendezvényeik, választott alkalmak a neves ünnepekhez és ahhoz az igényekhez kötődik, amellyel

fiatalságuknak, jókedvüknek, az iskolai közösséghez való tartozásuknak adhatnak hangot és megjelenést. Ilyen ünnepek és alkalmak az Újonc Party, a Sportnap, a Téli bál, az Adventi gyertyagyújtás, a Valentin-napi fotózkodás, kívánságok közvetítése, a pedagógusnap, amikor saját maguk által készített, apró figyelmességekkel kitüntetett figyelmet kapunk diákjainktól. Van azonban, amire a cikk írójaként különösen büszke vagyok: az önkormányzat fiatal alkalmazottjai megvalósítottak egy saját díjat, ez az Üvegdi – természetesen csupa finomsággal tele –, amelynek célja megjutalmazni azokat a diákokat, akik a közösségért a legtöbbet tették.

Képzési szerkezetünk ötvözi a „rég” OKJ-s képzéseket és a 2019-ben elindított, majd 2020-ban életbe lépett, a Szak-

képzés 4.0 program keretében megjelenő legújabb szakmai képzéseket. Mivel a régi, úgymond kifutóban van, ezekre jelentkezni már nem lehet, azonban az e rendszerben tanuló diákokat, a 11. évfolyamtól a végzős nappali technikusévfolyamokkal bezárólag felkészítjük a most még hagyományosnak mondott közismereti és szakmai érettségire, illetve a technikusvizsgára, a továbbtanulásra és/vagy a választott szakmai irányban, a munka világában való helytállásra.

Képzésünk másik és egyben új pillére a már az új szakképzési rendszerbe jelentkezett középiskolás fiatalok 9. és 10. évfolyamai, illetve a szakmai életből hozzánk jelentkező és felvett felnőttek évfolyamai. Itt a 10. évfolyamon először lesz ágazati alapvizsga, a felnőtteknél pedig idén először lesz új típusú szakmai vizsga. Ezek a feladatok kihívást jelentenek diáknak és tanárnak egyaránt.

Képzések

Az iskola épületében (4. ábra) öt szakirányon folyik technikusképzés:

- magasépítő technikus,
- útépítő, vasútépítő és -fenntartó technikus,
- informatikai rendszer- és alkalmazásüzemeltető technikus,
- földmérő, földügyi és térinformatikai technikus,
- közszolgálati technikus, rendészeti technikus szakirány, nyelvi előkészítő (NYEK) évfolyammal.

Duális partner az új oktatási struktúrában

Az alábbiakban a korábbihoz képest másként közelítem meg a szakmai képzéshez, oktatáshoz kapcsolódó feladatainkat, hiszen az új struktúrában belép a munkaerőpiac részéről a leendő munkaadó, a duális partner.

A technikum ötéves képzést jelent, akik ebben a rendszerben végeznek, már egyszerre kapják meg az érettségi és a technikusbizonyítványt.

A technikumi képzés a kétéves ágazati alapoktatással kezdődik. Az útépítő, vasútépítő és -fenntartó technikus képzés az építőipari ágazat része. A leendő 9. és 10. évfolyamos diákok az iskolában tanulnak és ösztöndíjat kapnak. Ebben az időszakban cél az ágazati alapvizsga sikeres megszerzése, amelyet a 10. év végén kell teljesí-

Szigeti-Szászné Nagy Csilla 1989 óta tanít a „Jáky”-ban. 1984-ben végzett a BME Építőmérnöki Karán. A Kodolányi János Főiskolán 2009-ben pedagógiai értékelési szakértő, a Pécsi Tudományegyetemen 2016-ban tanár-mérnök-tanár (építőmérnök) mesterképzési oklevelet vehetett át. Bár pályája során tanított vízépítést, statikát, építőanyagokat, szervezést és közlekedésépítést, ő elkötelezett „utas-vasutasnak” tartja magát. Hitvallása szerint akkor ad, ha tanulói úgy érezhetik, hogy kaptak tőle valamit. A tanuló és a tanár, az érem két oldala, csak együtt lehetnek jók. A tanár akkor sikeres, ha általa a tanítványai eredményes, érett, munkájukban megbecsült fiatalokká válnak. A tanítványok viszont ezt a törekvést úgy viszonyozhatják, ha komolyan veszik, hogy a munkájuk az iskolás éveikben a tanulás, és az életbe kilépve képesek lesznek a tanultak által az újabb kihívásoknak megfelelni, az emberek életét könnyebbé tenni úgy, hogy kedvük és akaratuk megmarad a tudásuk gyarapításában.

tenie a tanulónak, ezzel zárul első szakasza a tanulmányaiknak. Ekkortól lehetőség van ágazaton belül szakmát választani, és a 11–13. évfolyamon elkezdődik a szakmai képzés, a szakmai vizsgára való felkészítés.

A szakmai felkészítés két színtere az iskola és a duális partner. Az ágazati alapvizsga után a duális partner kiválaszthatja azokat a tanulókat, akik majd náluk szerezhetnek gyakorlatot, versenyképes tudást és megismerhetik a vállalati kultúrát. A duális képzőhely (kis- vagy nagyvállalat) ebben a szakaszban munkaszerződést köt a diákokkal. A képzésben részt vevő vállalatoknak megéri a diákok foglalkoztatása, mert az általuk alkalmazott technológiát ismerő, az ő vállalati kultúráját elsajátító munkaerőt nevelhetnek ki, akik már a képzés közben is részt vesznek a termelési tevékenységben. Ezzel enyhíthető a munkaerőhiány is, és ezért a tevékenységükért jelentős adókedvez-

4. ábra.
A Jáky József
Technikum
épülete



ményben is részesülnek. A duális képzés azért is fontos és kedvelt új irány, mert így nagyobb esélye van a tanulóknak arra, hogy az ötéves képzési idő alatt, a hihetetlen mértékben felgyorsult fejlődés miatt, a gyakorlatban alkalmazott legújabb módszereket, eszközöket, anyagokat és irányokat megismerhessék.

Duális képzőhely az a gazdálkodó szervezet lehet:

- amelynél a szakirányú oktatás folytatásának feltételei biztosítottak,
- amelyek meghatározott végzettséggel rendelkező személyt foglalkoztatnak,
- a szakirányú oktatáshoz szükséges eszközökkel és felszereléssel rendelkeznek,
- és a szakképzési törvény szerinti minőségirányítási rendszert működtetnek.

A szakmai vizsgára való felkészítésért a duális képzőhely a szakképző intézménnyel közösen felel, a tanuló előmenetelét közösen értékeli és minősíti. A duális képzőhely a képzést tanműhelyi és munkahelyi körülmények között is megszervezheti. A

képzés részleteit az oktatási intézmény és a duális partner közös képzési programban dolgozza ki, amely rugalmasan követi a felmerülő igényeket. Ebben a dokumentumban rögzítjük, hogy a duális partner milyen mértékben kapcsolódik be a képzésbe.

A bevezetésben kitűzött céloim szerint újra lehetőségem nyílt a 70 éves építőipari szakmai múlttal rendelkező iskolámat bemutatni, az iskolát, a szakmát, a pályát választó diákoknak ugyanis a *Sínek Világa* 2010/4. számában jelent meg „60 éve építjük a pályát a Jákyban” című írásom. Reményeim szerint sikerült érzékeltetnem annak fontosságát, hogy az iskolák és a gazdálkodó szervezetek kapcsolatépítése, a meglévő kapcsolatok kiszélesítése nélkül ez az új szakmai képzés nagyon nehezen lenne megvalósítható, és hittel szeretném gondolni, hogy szülő és gyermeke részére kellő tájékoztatást és ösztönzést adott az írás, hogy bátran válasszon szakmát már akár ilyen fiatalon is. (Az ábrák forrása: www.jaky.hu) «

Summary

This article gives me the possibility to present my school as a building, and the work in process in it, the student life and the structure of the new training of the dual training. It is my unhidden aim to influence the imaginations of the age-group entering the secondary school, their selection of school even in the direction of us, which effects their future as well. My further aim to attract the attention of the future partners, because in the new training structure our school is open for the establishment of new connections and for enlarging the existing connections.

A technikus képzés 1951-ben indult Székesfehérváron, ahol a képzésnek mindig része volt az összes olyan tantárgy (földmérés, mechanika, talajmechanika, műtárgyak stb.), amelyet jól tudtak hasznosítani azok a „Jáky”-ban végzett tanulók, akik az elmúlt évtizedekben a MÁV-nál kezdték meg és folytatták a pályafutásukat a pályás, hidász vagy magasépítészeti szakterületen. Hosszú idő óta jó kapcsolat alakult ki a „Jáky” középiskola és a Székesfehérvári Pályafenntartási Főnökség között. Számtalan tanuló töltötte nyári szakmai gyakorlatát a főnökségen. Sok éven keresztül vettek részt az iskolások különböző szakmai kirándulásokon a vasút területén.

2016-ban – hosszú előkészítő időszak után – megindulhatott újra, több évtizedes várározást követően, a „vasútépítő és -fenntartó technikus” képzés. Ebben a képzésben aktívan részt vettek és részt vesznek a Pályafenntartási Főnökség és a Pályalétesítészeti Igazgatóság munkatársai.

Tisztelt Vörös József Főszerkesztő Úr!

Nagy örömömre szolgált, hogy megjelenhetett a Sínek Világa 2021. évi különszámában az *Éljünk a vasúttal* című könyvem ismertetője.

Magam is részese lehettem a vasúti átépítéseknek Szolnok–Debrecen között 2011–2021-ben, az ebből merített tapasztalatokat is felhasználtam a könyvemben, és a *Sínek Világának* írt két cikkemben közreadtam.

A MÁV Zrt. nem adott támogatást a könyvhöz, így annak kiadása Kisújszállás város támogatásával jöhetett létre.

Könyvem így juthatott el rajtad kívül a régebbi vasúti ismerőseimhez, a volt technikumi osztálytársaimhoz. Mivel az iskolánk, a Pályafenntartási Technikum Budapesten, a Rippl-Rónai utca 26-ban megszűnt, már nehezebb a szakmai utánpótlás. Nekem még volt szerencsém oda járni, és nagyszerű tanároktól tanulni, később előmunkás-tanfolyam keretében találkozni Csatári Jánossal és dr. Horváth Ferencsel, vagy a tisztképzőn dr. Kun Dezsővel, akiktől ugyancsak sokat tanultam. De bizakodva nézhetünk a jövőbe, mivel az emelt

sebesség (160-200 km/h) kikényszeríti a komoly tudással rendelkező szakmai utánpótlást, akár középiskolás, technikus szinten is.

Úgy látom, hogy a szakmai hagyományok, tapasztalatok, a történelmi ismeret nélkül nem tudunk a haladás szolgálatába állni. A vasúti beruházásokon a költségek egyre magasabbak, emiatt például Debrecen vasútállomás átépítése nem valósult meg.

Jó lenne, ha a Ganz által elképzelt arányos, minden szakágra kiterjedő hazai vasúti fejlesztések újra beindulhatnának (síngyártás, mozdonygyártás, betonaljgyártás, alkatrészgyártás). Ez a hazai iparfejlesztés húzóágazata lehetne, gyarapítaná ezen a területen a hazai értelmiséget és hazai szakembereknek adna munkát. Ezzel gazdagabbá válna a vasút, nem kényszerülnénk behozatalra. Most a fővonalakon van a hangsúly, de a végtelességgig a mellékvonalak sem hanyagolhatók el.

Tisztelettel: Péter József
ny. pályafenntartási technikus
Kisújszállás, 2022. február 07.

VAMAV Kft. | 3200 Gyöngyös, Gyártelep u. 1. | Tel: +36 (37) 818202 | Fax: +36 (37) 818200 | e-mail: info@vamav.hu

Ünnepi ülést tartott a MÁV História Bizottsága

Ünnepi ülést tartott 2021. október 14-én a MÁV História Bizottsága. Az eddig évenként megrendezett ünnepség legfőbb célja a magyar vasút történetében jelentős szerepet játszó járművek, épületek, infrastrukturális elemek, nevezetesen események kerek évfordulós születésnapjának köszöntése és az elmúlt év sikereinek bemutatása volt.

Az ülés mintegy 120 résztvevője már nagyon várta ezt az alkalmat, mivel az elmúlt időszak járvány miatti korlátozásai két és fél évig gátolták ünnepségünk megtartását.

A rendezvény nyitó előadását Virág István pályaműködtetési vezérigazgató-helyettes tartotta (1. ábra).

Köszöntőjében üdvözölte a megjelenőket, és méltatta a MÁV História Bizottságának eddigi munkáját. Beszédében elmondta, hogy a múlt ismerete nélkül nem lehet sikeres jövőt építeni. Azért tartja szükségesnek a szervezet értékmentő munkáját, mert a múlt feltárása, az értékek megőrzése mellett példát mutat a felnövekvő generációnak.

Csak kevés olyan találmány volt a történelem során, ami alapvetően megváltoztatta az emberek életét. Ilyen volt a puskapor, a könyvnyomtatás és ilyen volt a vasút is. „Legyünk erre büszkék, és tegyünk meg mindent annak érdekében, hogy a fiatalok megismerjék a vasút szépségét!” – zárta köszöntőjét a vezérigazgató-helyettes.

Ezt követte Kisteleki Mihály elnöki köszöntője, amely az elmúlt időszakban elhunyt munkatársakra való emlékezéssel kezdődött, majd a magyar vasút 175. évfordulójáról történő megemlékezéssel folytatódott.

Az elnöki köszöntőben említett főbb események a magyar vasút történetéből:

1836 Első magyar vasúttörvény.

1840–1846 között kiépült a pozsony–nagygyomai lóvasút.

1846 Elindult az első gőzvasúti közlekedés Pest és Vác között.

1867 Megalakult a MÁV.

1880 Életbe lépett a HÉV-törvény, kiépültek a ráhordó vonalak.

1911 Vasútvillamosítás kezdete Rákospalota–Újpest–Veresegyház–Vác-vonalon.



1. ábra. Virág István vezérigazgató-helyettes nyitó előadása

1932 Kandó-rendszerű villamosítás a győri vonalon.

1960 A gőzvonatás elérte kapacitásának határát, megindult a dízelesítés és a nagyobb villamosítás.

1980 A közút dinamikus fejlődése, a gépkocsi-közlekedés rohamos terjedése óriás versenybe hívta a vasutat.

Ezt követően az albizottságok munkájáról és a bekövetkezett személyi változásokról hallhattunk beszámolót.

Jármű Albizottság

Az Operaház által az Eiffel Műhely Háza kialakító program keretén belül kiállították a MÁV 301, 006 pályaszámú gőzmozdonyát és szerkocsiját.

A MÁV Rail Tours Kft. felújította és üzembe állította a 424, 009 pályaszámú gőzmozdonyt.

Az Első Magyar Gőzvasúti Alapítvány felújítja a 269 (335, 095) pályaszámú gőzmozdonyt. A mozdony 2021-ben 151 éves, és várhatóan néhány hónap múlva újra üzemképes lesz.

Elkészült a Magyar Nemzeti Múzeum, a Koronaország és a Dunakeszi Járműjavító összefogásával a Szent Jobbot szállító „aranyvonat” négytengelyes kocsija, amelyet az Eucharisztikus Kongresszus alkalmából Budapesten, az Akadémia utcában, a Kossuth tér közelében a nagyközönség részére is bemutatnak.

Csepelen kiállítottak egy Grnh típusú fedett, kéttengelyes teherkocsit, amely a kitepített sorsát és utazását történeti hűséggel mutatja be.

Az eddig Pécsen, a fűtőház területén kiállított ABmot típusú motorkocsit és egy BCx típusú motormellékkocsit átszállították Palotabozsokra, ahol a régi állomásépület mellett állították ki, így emlékezve meg az egykor ott üzemelő vasútvonalról és a rajta közlekedő járművekről.

A parkban megtörtént hat gőzmozdony külső újrafestése, valamint három teherkocsi renoválása is.

Miskolcon elkészült a Mecseki Szénbányák II-es számú mozdonyának felújítása.

A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum az egykori Északi Járműjavító Kft. telephelyén kiállítást rendezett *Volt egyszer egy Északi Járműjavító* címmel. Itt a múzeum állagába tartozó vasúti járműveket – többek között: 424, 001 gőzmozdonyt; 242, 001 gőzmozdonyt; az Árpád sínautobuszt; M44, 040 dízelmozdonyt; V60, 003 villamos mozdonyt; egy Cmn típusú személykocsit – mutattak be.

Az albizottság leköszönő vezetője: Vozáry György, kinevezett vezető: Mucsi Barnabás.

Műemléki Albizottság

Az elmúlt időszakban is kiemelt figyelemmel kísértük a társaságnál zajló műemléki vagy műemlék jellegű tervezési és felújítási munkákat, többek között a Nyugati pályaudvar tető- és részleges homlokzatrekonstrukcióját és a gyulai állomás tervezését. Közreműködött a bizottság az egykori püspökladányi fű-

tőház szakszerűen elbontott és tárolt építőanyagainak a Szabadtéri Néprajzi Múzeum számára történő átadásában, a skanzen területén történő újraépítése céljából.

Leköszönő vezető: *Kummer István*, kinevezett vezető: *Szetei-Szőke Marianna*.

Infrastruktúra Albizottság

A járvány időszakában is jelentős munkát végzett, amelyről a *Sínek Világa* szakfolyóiratban rendszeresen megjelenő tanulmányok, beszámolók találhatók. Ezek közül, a teljesség igénye nélkül, néhányat az alábbiakban felsorolunk.

Dr. Horváth Csaba Sándor történész a XX. század legnagyobb vasúti katasztrófáit dolgozta fel eredeti dokumentumok alapján, amit a 2000. év folyamán a *Sínek Világa* folyamatosan közzé tett.

Nagy sikerrel rendezték meg a VI. szakmai napot a Vasúttörténeti Parkban, amelyen a Pályalétesítményi Igazgatóság Híd- és Alépitményi Osztálya, valamint a Diagnosztikai Osztálya mutatkozott be. A szakmai nap hagyományosan az Arany Krampácsért kiírt versennyel zárult, amelyet 10. alkalommal láthatott a közönség.

Gyüre József „Kolerától a koronavírusig” című cikkében történelmi visszapillantást ad a nagy járványok vasúti személyszállításra gyakorolt hatásáról.

Tarján Ferenc az algyői vasúti Tisza-híd 150 éves történetét mutatta be a kezdetektől a TramTrain-beruházásig.

Dr. Horváth Attila a Szeretfalva–Déda-vasútvonal építésének történetét dolgozta fel katonai szemmel.

Gyüre József a Magyar Vasutak Autóközlekedés Vállalat Rt. (Mavart) 1927. évi megalapításától kezdve az autóbuszos személyszállítás és a MÁV kapcsolatának történetét ismerteti a „Nincs új a nap alatt, újra közös vezetéssel működik a MÁV Zrt. és a Volánbusz Zrt.” című tanulmányában.

Dr. Zsákai Tibor a trianoni békeszerződés magyar vasútra mért hatását mutatta be a *Sínek Világa* 2020. évi 6. számában.

Vörös József pedig a Déli összekötő vasút történetét ismertette.

Leköszönő vezető: *Dr. Zsákai Tibor*, kinevezett vezető: *Dávid Géza*.



2. ábra. Vincze Tamás előadása a 301 sorozatú gőzmozdonyról

A MÁV História Bizottság elnöke továbbra is *Kisteleki Mihály*, aki sok sikert kívánt az új elnökök munkájához, és kérte a korábban kitűnő munkát végző elnököket, hogy segítsék utódaik munkáját.

A köszöntők, bevezetők után előadások következtek.

Puszpán János Budapest Nyugati pályaudvar műemlék épületének helyreállítása című előadásában, a történelmi visszapillantás után, a műemléki részletek helyreállításával és az új műszaki megoldások bemutatásával színesítette előadását. Az előadás szerkesztett formában történő közzétételét a *Sínek Világa* egy későbbi számában tervezzük.

Rege Béla a 125 éves Újpesti vasúti híd viharos történetét mutatta be eredeti tervek, dokumentumok vetítésével. Ezen belül az eredeti híd többszöri megerősítését, háborús pusztulását, az egyetlen épségben megmaradt nyílás hasznosítását is megismerhettük. A háború utáni ideiglenes híd építéséről, csaknem 50 éves történetéről, és a belőle készült emlékműről láthatunk érdekes felvételeket. Előadását a 2009-ben forgalomba helyezett új híd bemutatásával zárta.

Vincze Tamás a 301 sorozatú gőzmozdonyról (vasutas beceneve csücsös elejű) tartott előadást (2. ábra). A mozdony sorozatgyártását 110 éve kezdték meg. A kivetített képek igazolták a mozdony szépségét, méltóságteljes megjelenését. Az előadásból megtudhattuk, hogy milyen sokrétű feladatra használták ezeket a mozdonyokat, valamint azt is, hogy használata során milyen átalakításokat

hajtottak végre rajta. A konferencián kihelyezett és szabadon elvihető *Vasútgepészet* című szakfolyóirat egyik száma részletesen is foglalkozik ezzel a mozdonnyal.

Dr. Lovász György a MÁV első négytengelyes (forgószármolyos) személykocsicaládjáról tartott a laikusok számára is érdekes előadást. A kocsicaládát 125 éve kezdték gyártani és nagy változást jelentett a személyszállításban. Hallhattunk a háborúk és az azt követő békeszerződések során külhonba került személykocsik szomorú sorsáról, a forgalomból kivont kocsik hasznosításáról. Megismerhettük a viszonylag épen maradt példány megmentésének részleteit és annak felújítására vonatkozó terveket.

Mucsi Barnabás Hódít a retró? című előadásából megtudhattuk, hogy milyen népszerűek voltak nyáron a korabeli kocsikkal és vontatójárművekkel közlekedő balatoni szerelvények. A fényesen csillogó NOHAB és „Szergej” látványa ma is sok emberben kellemes emlékeket ébreszt, és szívesen ül fel az utánuk kapcsolt, eredeti pompájukban ragyogó régi személyvagonokba. A sikeren felbuzdulva további járművek helyreállítását és szolgálatba állítását tervezi járműmegőrzési programjában a MÁV-START. A program kidolgozásánál olyan alapelveket fektettek le, amelyek egyaránt figyelembe veszik a hagyományt, az utazók érdeklődését és a biztonságot.

Az előadásokat követően ebédrel és kötetlen beszélgetéssel zárult a program.

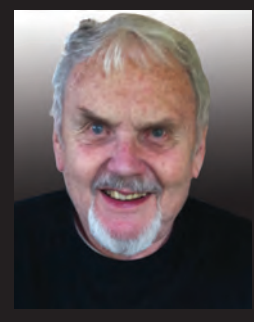
Vörös József

Czikovszky Ferenc (1932–2021)

Czikovszky Ferenc Pestszenterzsébeten született 1932. január 1-jén. 1951-ben érettségizett a budapesti II. Rákóczi Ferenc Gimnáziumban. 1957-ben út-, vasút- és alagútépítő szakon mérnöki oklevelet, majd 1979-ben gazdasági mérnöki oklevelet szerzett a Budapesti Műszaki Egyetemen.

Alapdiplomája megszerzését követően a MÁV Krisztinavárosi Pályafenntartási Főnökségén állt munkába, ahol a kötelező szakvizsgák megszerzését követően hidász-mérnökként dolgozott. 1959-től az Uvaterv tervezőmérnöke lett, ahol először a háborús kárt szenvedett putnoki vasúti alagút helyreállítását tervezte, majd a 2-es metró állomásainak tervezésében vett részt. Számos külföldi munkán gyarapította tudását. Dolgozott Algériában, ahol változatos munkát végzett, ezek között a hidak, tengeri kikötők és csarnokszerkezetek egyaránt szerepeltek. Peruban vasúti hidak vizsgálatát, statikai ellenőrzését és megerősítésük tervezését végezte.

1964–1992 között a MÁV Tervező Intézetben dolgozott. Az első időszakban, 1971-ig beosztott tervező-mérnök, majd csoportvezető volt. Ezt követően, nyugdíjazásáig a hídosztály vezetője volt. Munkája során aktívan segítette és támogatta a pályakezdő mérnököket. Öttróként szorgalmazta az információs technoló-



gia új lehetőségeinek használatát a hídervezésben, a számítógéppel segített statikai számítások alkalmazását.

A tervezőintézetben kiváló tervezői gárdát szervezett és irányított, ahol a nagy tapasztalattal rendelkező idősebb hídervezők és a fiatal generáció tagjainak együtt dolgozásával vívta ki a szakma elismerését.

1992-ben megalapította a Stabilitás Építőipari Gazdasági Munkaközösséget, aminek 1998-ig ügyvezetője volt. 1984-ben az Igazságügyi Szakértői Kamara felvette a névjegyzékbe, 2004-től aranyjelvényes igazságügyi szakértő lett.

Szakmai eredményeit 2007-ben a Budapesti Műszaki Egyetem aranydiplomával ismerte el.

Kiemelkedő sportsikereket ért el. Válogatott törvívóként 1957-ben Párizsban világ bajnoki első helyezést, 1958-ban Philadelphiában egyéni ezüstérmet nyert, a római olimpián pedig csapatban kapott 4. helyezést. Versenyzői pályafutását 1961-ben a torinói világ bajnokságon elért csapatezüstéremmel fejezte be. 1964–1970 között a Magyar Vívószövetség főtájkára volt.

Czikovszky Ferencet sokan ismerték, szerették és tisztelték. Halálával egy olyan mérnökgeneráció mérnökét veszítettük el, aki tudásával, tapasztalataival, társadalmi szerepvállalásával példaképpül szolgál.

Vörös József

Szűjártó Lajos (1944–2022)

Szűjártó Lajos 1944. március 17-én született Szombathelyen. Gyerekkorát Vasszentmihályon töltötte. Édesapja is vasutas volt, részben ennek hatására tanulmányait a budapesti Pályaeépítési és -Fenntartási Technikumban folytatta. Jó tanulóként egyenes útja vezetett a Műszaki Egyetemre, ahol 1967-ben építőmérnöki diplomát szerzett.

Először a szombathelyi, majd a székesfehérvári Pályafenntartási Főnökségén dolgozott. 1970-ben került a MÁV Vezérigazgatóságára, ahol több területen is dolgozott (Házkezelő Főnökség, ÜGH, majd 1985-től Vezérigazgatói Titkárság). 1989. október 15-ével kinevezték a MÁV Budapesti Építési Főnökség (később Pályagazdálkodási Központ – PGK) igazgatójának.

Komolyan vette feladatát. Alapelve volt, hogy a hatékony szakmai munkához a nagy egyéniségek mellett jól szervezett csapat is szükséges. Sikeres volt fiatalítási programja, de meg tudta szerezni a jól felkészült szakembereket is a PGK számára. Bízott munkatársaiban, hagyta őket önállóan dolgozni, megfélelően értékelve munkájukat.

Irányítása alatt a PGK, amely az egész pályavasúti hálózaton meghatározó koordinációs szerepet töltött be az anyagbeszerzés, anyag- és eszkozgazdálkodás, informatika, műszaki előkészítés, humán és szociálpolitika területén, a 90-es évek közepére a MÁV egyik legjobb szakmai szervezetévé vált.

A MÁV-on belül a PGK vezette be elsőként az ISO 9001, a 14001 környezetközpontú irányítási rendszert és szerezte meg a HACCP élelmiszer-biztonsági minősítést a TÜV Bayern tanúsításával.



Élete fontos része volt a labdarúgás, játékosként, majd szervezőként is. A középiskolában országos díjakat nyert, majd a MÁV Vezérigazgatóságon megszervezte az „Öregfiúk csapatát”, ami a nemzetközi szakmai kapcsolatok fejlődéséhez is hozzájárult. Sokan emlékeznek a Pft. főnökségek között zajló futballbajnokságra. Ez szintén az ő ötlete volt.

Rendszeresen oktatott a Baross Oktatási Központban és a Pályafenntartási Szakközépiskolában.

Sokrétű tevékenységét számos esetben ismerték el magas szintű kitüntetésekkel, úgymint a Kiváló Vasutas, Vasút Szolgálatáért, Közlekedésért Érdemérem kitüntetés.

A pályavasút ismételt átszervezésekor a közlekedési szakma iránti nagyfokú elkötelezettsége ellenére 2005 októberében nyugdíjba vonult, és visszatért kedves kis falujába, Vasszentmihályra, ahol szívesen fogadta régi barátait, volt kollégáit, és hódolhatott vadászszünetélyének a rönöki vadásztársaság tagjaként. Pár kellemes év után egészségi állapotának gyors romlása miatt kénytelen volt Budapestre költözni.

Életének utolsó szakaszában főként Budapesten élt, már csak a legközelebbi barátaival találkozott.

Szíve 2022. január 8-án végleg felmondta a szolgálatot. Sokszínű egyéniség volt, nyughatatlan természetű. Hiányozni fog életünkből. Emlékét jó szívvel, tisztelettel megőrizzük és ápoljuk. Kívánjuk, hogy nyugodjon békével.

Dr. Szelei Béla

Szamos Alfonz (1949–2021)

2021. december 30-án váratlanul elhunyt a MÁV nyugalmazott vezérigazgató-helyettese, pályavasúti főigazgatója. Szamos Alfonz 1949. szeptember 25-én született Szurdokpüspökön, ahol édesapja tanító volt. 1968-ban végezte el Budapesten a Rippl-Rónai utcában működő Vasútépítési és Pályafenntartási Technikumot, amelyik sok kitűnő szakembert és szakmai vezetőt adott a MÁV Zrt.-nek. A kollégiumi elhelyezés, a kiváló tanárok, a magas szintű elméleti és gyakorlati oktatás az ország különböző részéről érkező diákokat a négyéves tanulmányi idő alatt ízig-vérig igazi vasutasokká formálta. Tanulmányait szintén Budapesten folytatta az akkor alapított Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola Szerb utcai épületében, ahol vasútépítési és -fenntartási szakon 1971-ben szerzett diplomát. Később, 2000-ben MBA (Master of Business Administration) menedzseri diplomát szerzett.



A főiskola elvégzése után Székesfehérváron, a Pályafenntartási Főnökségen gyakorlómérnökként kezdte meg a munkáját, majd a kötelező vizsgák megszerzését követően hamarosan szakaszmérnök lett. 1979-ben már vezetőmérnök, majd 1982-től a székesfehérvári pályafenntartási főnökség vezetője. Tehetségét a szakmai vezetés felismerte és értékelte. 1986-tól építési és fenntartási vonalbiztos a MÁV vezérigazgatóságán, majd csoportvezetővé nevezték ki. 1991-től a MÁV építési és fenntartási osztályvezető-helyetteseként tevékenykedett.

Részt vett az önálló pályavasúti szervezet létrehozásában és sikeres működtetésében. 1995-től pályagazdálkodási divízióvezető volt, és huszonkét pályagazdálkodási főnökség szakmai felügyelete tartozott hozzá. Ebben az időben a pályaeépítési és -fenntartási szakma egy új szervezeti modellben az egyik aranykorát élte, amiben Szamos Alfonznak jelentős szerepe volt. 1997-től a Pálya, Híd- és Magasépítményi Szakigazgatóság szakigazgató-helyettese és a pályagazdálkodási divízió vezetője volt. A szakma csúcsára 2003-ban, a Pálya és Mérnöki Létesítmények Igazgatósága vezetőjeként került. Következetes, kitartó munkával tartotta kézben a szakma irányítását, ugyanakkor beosztottaiért mindenkor kiállt, érdekeiket képviselte. A MÁV új vezetése nagyra értékelte szakmai munkáját, ezért 2006 decemberétől a MÁV Pályavasúti Üzletág főigazgatója, majd 2007 júliusától üzletági általános vezérigazgató-helyetesként dolgozott.

A MÁV Zrt. átalakítását, hatékonyságjavítását szolgáló valamennyi jelentős projektben szponzorként, projektvezetőként vagy tagként tevékenykedett. A MÁV építési szervezeteinek a privatizációja, a különböző tevékenységek kiszervezése óriási kihívást jelentett a szakszolgálat számára. Humánus hozzáállással, jó szervezőkészséggel, kitartó munkával sikerült e feladatokat megoldani. Szakmai életútja során számos építési és fenntartási előírás, eljárás, technológia kidolgozásában vett részt. Nagy hangsúlyt fektetett a pályaeépítési, pá-

lyafenntartási, vágányzári utasítások folyamatos korszerűsítésére. Jelentős szerepet vállalt a korszerű, európai színvonalú pályadiagnosztikai rendszer létrehozásában. Külföldi vasutakkal folytatott szakmai egyeztetések, illetve szakmai feladatok kidolgozása során sok esetben képviselte a MÁV Zrt.-t, valamint vezette a MÁV Zrt. szakértői csapatát. Mindezt a munkatársai, beosztottjai és a társszervezetek képviselőinek elismerése és egyetértése mellett tette.

A *Sínek Világa* szakmai folyóiratban számos cikk szerzője. Volt a lap szerkesztőbizottsági tagja és a szerkesztőbizottság elnöke is. A folyóirat megjelenésének pár éves szüneteltetése után az újjászületett lap felelős kiadója volt 2006–2009 között. A máig meglevő új arculat kidolgozásában messzemenően segítette a szerkesztőbizottság munkáját.

Több szakkönyv szerzője, társszerzője volt. A nyolcvanas évek végén tanított a MÁV Tisztképző Intézet Építési és Pályafenntartási Szakán. A „Tisztképző” akkori hallgatói még ma is jó szívvel emlékeznek rá, hiszen egy kiegyensúlyozott, higgadt, nyugodt, nagy tudású tanárként ismerhették meg. 1991-ben jelent meg a tisztképző hallgatói részére írt 450 oldalas „Vasúti felépítményi szerkezetek és anyagok” című könyve.

A Magyar Mérnöki Kamara, ezen belül a pályás szakmai minősítőbizottság vezetője és a Közlekedéstudományi Egyesület tagja volt. Számos szakmai konferencia támogatója, vezérszónoka, előadója volt.

Munkáját több kitüntetéssel ismerték el. Már szakmai pályafutásának első éveiben háromszor érdemelte ki (1977, 1981, 1985) a Kiváló Dolgozó kitüntetést. 1986-ban igazgatói dicséretet, 2006-ban a Vasúti Szolgálatért arany fokozat kitüntetést vehette át. Közben fáradhatatlanul dolgozott a vasúti infrastruktúra fejlesztéséért. Korát megelőzve nagy szerepe volt a távolsági, elővárosi, helyi érdekű és helyi forgalmat lebonyolító hálózat összehangolásának kidolgozásában.

Vasúti pályafutása 2009. szeptember 25-én közös megegyezéssel ért véget.

Munkáját mindvégig a tehetség, a tudás és annak továbbadása, a szakmai tapasztalat, a tisztesség és az átlagon felüli szakmai teljesítmény jellemezte. Mindenkor feladatának tekintette a legjobb tudása szerint olyan műszaki eszközök, vasúti pályák, műtárgyak, műszaki berendezések létrehozását és működtetését, amik az emberek mindennapi életét segítik saját személyes érdeke nélkül.

Szamos Alfonz meghatározó személyisége volt a magyarországi vasúti pályafenntartásnak. Nyugodt, kiegyensúlyozott stílusa, konfliktuskezelő képessége, megbízhatósága, a szakma iránti szeretete és elkötelezettsége példaképül szolgálhat az utódgenerációk számára.

Dr. Zsákai Tibor



Kitüntetések, 2022

A Közlekedéstudományi Egyesület a korábbiakban minden év január végére szervezte meg az országos elnökségi ülését, díjátadó ünnepségét, ahol ünnepélyes keretek között vehették át a kitüntetéseiket az egyesületben kiemelkedő tudományos-társadalmi munkát végző egyesületi tagok.

Sajnos, 2021-ben, a járványhelyzet miatt, erre januárban nem kerülhetett sor. A kitüntetéseket ünnepélyes keretek között végül 2021. december 8-án adták át az országos elnökségi ülést követően.

A 2021 decemberében megtartott országos elnökségi ülés határozott arról, hogy a tagozatok, területi szervezetek javaslatai alapján kik kaphatnak idén az előző évi munkájuk elismeréséül kitüntetést. A kitüntetések átadása már ismét a hagyományos januári időpontban megtörtént.

Szakmai folyóiratunk már évek óta közli azon KTE-kitüntetettek nevét, akik a vasúti pályás, hidász, magasepítőmérnyi szakterületen dolgoznak vagy dolgoztak (nyugdíjasok), illetve ilyen szervezeti egységeket irányítanak vagy irányítottak. Az alábbiakban kitüntetéseként ismertettük kitüntetett tagtársaink névsorát.

Kerkápoly Endre-díj

Csilléry Béla – KTE-vezetőség Baranya Megyei Területi Szervezet
Garamvölgyi Mihály – Borsod-Abaúj Megyei Területi Szervezet

Ifjúsági díj

Mátrai-Ortelli Anita – Vasúti Tagozat

Diplomaterv-pályázat

II. helyezett

Robotka Kitti (BME Építőmérnöki Kar): „A budapesti metrószerelvények futástechnikai vizsgálata, az okostelefonok szenzoradatainak mérés technikai felhasználásával meghatározható járműdinamikai válasz szempontjából” című diplomaterv-pályázatával.

III. helyezett

Béki-Nagy Bence (Debreceni Egyetem Műszaki Kar): „Monor vasútállomásán intermodális csomópont tervezése” című diplomaterv-pályázatával.

Aranyjelvény

Csikeszné Sterszky Margit – Fejér Megyei Területi Szervezet

Ezüstjelvény

Viszló Titusz – Fejér Megyei Területi Szervezet

Lelesz Katalin Andrea – Hajdú-Bihar Megyei Területi Szervezet

Balics Gergely – Vas Megyei Területi Szervezet

A díjazottaknak gratulálunk, és további jó munkát kívánunk!

Gábor Dénes-díj, 2021

A Covid-világjárvány 4. hulláma miatt 2021-ben elhalasztották a Gábor Dénes-díjak Országháza tervezett ünnepélyes átadását. A Gábor Dénes-díj kuratóriuma azonban nem mondott le a nyertesek bemutatásáról és a későbbi ünnepélyes díjátadóról.

2021. évi Gábor Dénes-díjasok:

Dr. Pardi Norbert biológus, a Pennsylvániai Egyetem adjunktusa

Dr. Dunai László építőmérnök, a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék tanszékvezető egyetemi tanára

Dr. Kiss Rita Mária építőmérnök, a BME Gépészmérnöki Kar, Mechatronikai, Optikai és Gépészeti Informatikai Tanszék tanszékvezető egyetemi tanára

Dr. Maurovich Horvát Pál orvos, a Semmelweis Egyetem Orvosi Képző Központ Klinikai igazgatója

Dr. Váncza József villamosmérnök, az ELKH Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet Mérnöki és Üzleti Intelligencia Kutató-laboratórium vezetője

Dr. Zsoldos Ibolya matematikus-mérnök, a Széchenyi István Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára

2021. évi Gábor Dénes-életműdíjas:

Dr. Petz Ernő gépészmérnök, az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. nyugdíjas vezérigazgatója

Nagy örömet jelent számunkra, hogy a vasúti hidászat szakterületén érdemeket szerző és a Vasúti Hidak Alapítvány kuratóriumában tevékenyen részt vevő professzor, dr. Dunai László is a díjazottak között

szerepel. Erre való tekintettel a díj indoklását és a díjazott életrajzát közreadjuk.

Dr. Dunai László építőmérnök, a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék tanszékvezető egyetemi tanára, az acélszerkezetek numerikusmodell-alapú tervezésének és az innovatív acél- és öszvér szerkezetek szerkezeti és technológiai fejlesztési tevékenységéért, a meglévő és történeti szerkezetekhez kapcsolódó szakmai tevékenységéért, az új Duna-hidak tervezésében és speciális épületek szerkezeteinek statikai méretezésében való meghatározó közreműködéséért részesül a magas kitüntetésben.

Dunai László 1958-ban született Medgyesegyházán. 1983-ban diplomázott a Műegyetem Építőmérnöki Karán, 1987-ben egyetemi doktorátust, 1995-ben kandidátusi fokozatot, 2008-ban az MTA doktora címet szerzett. 2016 óta az MTA levelező tagja. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára, az Építőmérnöki Kar dékán emeritusa. Szakterülete az acél tartószerkezetek fejlesztése, méretezése és tervezése. Munkásságát a tudományos kutatás és a mérnöki alkotótevékenység egyaránt jellemzi. Jelenleg vezetője egy végelem-módszer alapú méretezési eljárásokat tartalmazó európai szabványt fejlesztő munkacsoportnak. Szakértője, ellenőre vagy társtervezője az utóbbi két évtizedben megvalósult valamennyi hazai jelentősebb Duna- és Tisza-hídnak, és a budapesti történelmi hidak felújításának. Vezetője számos gyakorlatban hasz-



Dr. Dunai László egyetemi tanár

nosuló KFI-projektnek, valamint kiemelt beruházásokhoz kapcsolódó statikai szakértői munkának (ELI-lézerközpont, Eiffel-csarnok, Paks-2).

Kimagaslóan eredményes hazai és nemzetközi kutatófejlesztői tevékenysége is. Kutató-fejlesztő munkája az egyetemi oktató-tehetséggondozó munkákban is hasznosult, kutatóműhelyében eddig 16 fő kapott PhD fokozatot. Kimagasló szakmai munkáját 2018-ban Korányi Imre-díjjal, 2021-ben Széchenyi-díjjal ismerték el.

Gratulálunk a magas kitüntetéshez, és kívánjuk, hogy tudását jó erőben és egészséggben még sokáig kamatoztassa.

Vörös József

Jelentős állomáshoz érkezett a Déli összekötő vasúti Duna-híd építése

Mindössze két hónap volt szükséges ahhoz, hogy a záró tag október 4-ei beemlése után, 2021. december 6-án és 7-én megtörténjen a második új híd-szerkezet statikus próbaterhelése. Ezt követően szombaton délelőtt végrehajtották a dinamikus próbaterhelést is. A próbaterhelési adatok és a hídvizsgálati jegyzőkönyv megállapításai alapján, az éves menetrendváltás időpontjával összehangolva, a híd forgalomba helyezése megtörtént.

Az első új hídon tavasszal végrehajtott próbaterheléssel megegyező módon a dinamikus mérések során két összekapcsolt és párban hajtott M62 mozdony különböző sebességgel haladt végig a hídon, 5, 20, 40, 60 és 80 km/h sebességgel. A folyamat egyik látványos része volt a fékező- és indítópróba, amikor a járművek a híd közepéig elérhető maximális sebesség-nél hirtelen fékeztek, majd teljes sebességgel indultak újra. A BME Hidak és Szerkezetek Tanszékének szakemberei mérték a hídszerkezet különböző részein bekövetkező elmozdulásokat, alakváltozásokat.

A forgalomba helyezés után azonnal megkezdődött a második régi hídszerkezet bontása, hogy annak helyére is új szerkezet épülhessen. Ennek gyártási,

A forgalomba helyezett első és második hídszerkezet (Fotó: Maller Tibor)



szerelési folyamata már előrehaladott állapotban van.

A Déli összekötő vasúti Duna-híd fejlesztése az Innovációs és Technológiai Minisztérium megbízásából a NIF Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zártkörűen Működő Részvénytársaság beruházásában valósul meg a Déli Körvasút fejlesztésének részeként. A fejlesztés célja, hogy több elővárosi vonat közlekedjen az agglomeráció és Budapest között, a vasút pedig az új megállók és kapcsolatok révén versenyképessé válhasson, és nagyobb szerephez jusson Budapest közlekedésében. Ilyen nagyságú és ilyen jelentőségű vasútfejlesztés Budapest belső területén több mint 100 éve nem történt. Hosszú évtizedek óta ez az első olyan vasúti beruházás, amely Buda-

pesten belül új megállókkal és sűrűbb vonatkövetéssel az ingázók mellett a városban közlekedők hasznát is szolgálja. A fejlesztés eredményeként a szakaszon az elővárosi vonatok 8-10 percenként közlekedhetnek, összekötve az érdi, a budaörsi és a környező budai agglomerációt, Kelenföldet, az Újbudai Egyetemvárost, a Soroksári út térségét és a Népligetet Kőbánya-Kispesttel, a reptérrel és a pesti agglomerációval. A projekt révén Budapest jelentős közúti forgalomtól és ennek révén légszennyezéstől mentesülhet.

A Déli Körvasút a Budapest Fejlesztési Központ (BFK) és a NIF Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. együttműködésében megvalósuló beruházás.

Vörös József

KERESEM

A FESZÜLTSEGET...

25 kV-os villamos
felsővezeték
átalakítása,
építése

Villamos előfűtő
telepek átalakítása,
építése, javítása,
karbantartása

Térvilágítás,
energiaellátás
kivitelezése
Villámvédelem

FEHÉRVILL-ÁM Kft.

SZÉKESFEHÉRVÁR Szedres út 23.

Tel.: +36/30 839 0635 Fax: +36/22 300 118 e-mail: info@fehervillamkft.hu

Pelles Márton–Zsigmond Gábor

A fiumei magyar kereskedelmi tengerészet története, 1868–1921

Budapest: Szülőföld Könyvkiadó; 2021

Akiket a történelmi Magyarország egyetlen tengeri kikötőjének története, az egykor jelentős magyar kereskedelmi tengeri hajóflotta működése és a ma Horvátországhoz tartozó Fiume (Rijeka) magyar múltja érdekel, azoknak ez a kötet nem hiányozhat a könyvespolcukról. A gazdagon illusztrált, rendkívül alapos és hiánypótló reprezentatív kötet, a szakmai érdeklődőkön túl, a történelem iránt érdeklődőknek is ajánlott. Hogyan vált 1910-re az akkor Magyarországhoz tartozó Fiume Európa tizedik legforgalmasabb és egyik legkorszerűbb kikötőjévé? Hogyan sikerült a magyar államnak – megterülő – nemzetgazdasági gigaberuházás keretében szinte a semmiből erre a szintre felfejlesztenie Fiumét? Milyen magyar áruk indultak útnak a világ óceánjain a hatalmas tengeri gőzhajók gyomrában? Milyen volt az amerikai kivándorlás, hogyan nézett ki egy magyar luxus óceánjáró? Mekkora veszteség érte az egykori fiumei magyar tengerészetet a trianoni békeszerződés során, amikor elveszítette a portugál és a török tengerészetnél is nagyobb kereskedelmi hajóflottáját? A könyv többek között ezekre a kérdésekre is megbízható és pontos válaszokat ad.

Vörös József

Kérjük, megrendelését a www.sinekvilaga.hu honlapon keresztül küldje el!

Kapcsolattartó: Gyalay György
Telefon: (30) 479-7159 • gyalay.gyorgy@mav.hu

Címlapkép: Budapest Nyugati pályaudvar felújított csarnoka. (Fotó: Puszpán János)

ISSN 0139-3618
www.sinekvilaga.hu

Sínek Világa

A Magyar Államvasutak Zrt. pálya és híd szakmai folyóirata
A Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT)
által akkreditált folyóirat
Kiadja a Pályavasúti főigazgatóság,
Pályalétesítményi igazgatóság
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.
www.sinekvilaga.hu

Felelős kiadó Virág István pályaműködtetési vezérigazgató-helyettes
Szerkeszti a szerkesztőbizottság
Főszerkesztő Vörös József
Főszerkesztő-helyettes Szőke Ferenc
A szerkesztőbizottság tagjai
Both Tamás, Eller Balázs, dr. Horvát Ferenc, Török Gergely, Virág István
Korrektor Ácsné Tamás Éva
Tördelő Kertes Balázs
Grafika Bíró Sándor
Nyomdai előkészítés PREFLEX' 2008 Kft.
Nyomdai munkák PrintPix Kft.
Hirdetés 200 000 Ft + áfa (A/4), 100 000 Ft + áfa (A/5)
Készül 1000 példányban



World of Rails

Track and bridge professional journal of Hungarian State Railways Co.
Journal accredited by Repertory of Hungarian Scientific Works (MTMT)
Published by Infrastructure chief-directorate,
Track establishment directorate
54–60 Könyves Kálmán boulevard Budapest, Post code 1087
www.sinekvilaga.hu

Responsible publisher István Virág Track Operational Assistant Managing Director
Edited by the Editorial Committee
General Editor József Vörös
Assistant general editor Ferenc Szőke
Members of the Editorial Committee
Tamás Both, Balázs Eller, Dr. Ferenc Horvát, Gergely Török, István Virág
Corrector Éva Ácsné Tamás
DTP Balázs Kertes
Graphics Sándor Bíró
Typographical preparation Preflex 2008 Ltd.
Typographical work PrintPix Ltd.
Advertisement 200 000 HUF + VAT (A/4), 100 000 HUF + VAT (A/5)
Made in 1000 copies