

TARTALOM

Suhajda Balázs – Köszöntő	1
Hangya Éva Zsuzsanna, Dr. Balla Brigitta, Főző Krisztián Tamás, Tóth Márton	2
Az új Keleti-utascentrum kivitelezésének tapasztalatai (1. rész) – Építészet, statika, belsőépítészet	
Dr. Majorosné Dr. habil. Lublőy Éva Eszter, Dr. Major Zoltán	11
Alagútfalazatok termikus vizsgálata (4. rész) – Tartószerkezeti elemzés	
Kisteleki Mihály, Fejes Antal – A MÁV História	23
Bizottságának 40 éves története	
Farkas Tibor – Egy szakmai lap és összefoglalójának hat és fél évtizede	30

INDEX

Balázs Suhajda – Greeting	1
Éva Zsuzsanna Hangya, Dr. Brigitta Balla, Krisztián Tamás Főző, Márton Tóth – Experiences of the implementation of the new Keleti passenger centre (Part 1) – Architecture, statics, interior design	2
Dr. Mrs. Majoros, dr. habilitated Éva Eszter Lublőy, dr. Zoltán Major – Thermic examination of tunnel walls (Part 4) – Holding device analysis	11
Mihály Kisteleki, Antal Fejes – The 40 year old story of MÁV History Committee	23
Tibor Farkas – A professional journal and six and a half decade of its summary	30

*Tisztelt Munkatársaim!
Kedves Olvasóink!*

Mozgalmas 2023-as évet tudhatunk magunk mögött. A MÁV-Volán-csoport járatain 2023-ban több mint 800 millió utazást történt, a MÁV-START járatain pedig 181 millió, amellyel új rekordot ért el a vasúttársaság. Ez a dinamikus növekedés jól mutatja, hogy az infrastruktúrális és járműállomány kihívásai ellenére lendületesen növekszik a vasúti közlekedés népszerűsége. A megnövekedett utazás, illetve áruszállítási volumen lebonyolításához elengedhetetlen volt munkatársaink elhivatottsága és az alaptevékenységünk, azaz a pályafelületi tevékenység szakszerű ellátása.

Fontos kiemelni a 2023. év III. negyedévében az 1-es számú vasútvonal Batorbágy–Szálliget közötti szakaszának felújítását, amely során megmutatkozott, hogy a szakterületek, illetve a MÁV-Volán-csoport tagvállalatainak összefogásával, együttműködésével mi mindenre vagyunk képesek. Az összefogás, illetve a megfelelő kommunikáció eredményeképpen az áruszállító társaságok is elfogadták a kialakult kedvezőtlen helyzetet. A mintaszerű beavatkozás elvégzéséért szakterületünk dolgozói is elismerést kaptak a munkát elrendelők részéről.

Mindezekon túl, sajnos, szembe kell néznünk az elmúlt évtizedek örökségeként ránk maradt rossz műszaki állapotú vágányokkal – és ebből eredően bevezetett sebességkorlátozásokkal –, amelyek hossza mára meghaladta a pályahálózat hosszának 50%-át. A pályahálózat megújítását, a sebességkorlátozások felszámolását nem lehet megszüntetni egyik napról a másikra. Azonban az elmúlt évben látható utazásszám-növekedés, illetve Magyarországra települt és települő ipari szereplők kiszolgálása elengedhetelenné teszi, hogy a hálózat fejlesztése minél előbb megkezdődjön a rendelkezésre álló EU-s és hazai forrásokból. A fejlesztések, felújítások során kiemelt figyelmet kell fordítani a 225 kN tengelyterhelés biztosítására, amely szükséges a nagyobb tengelyterhelésű mozdonyok közlekedéséhez, illetve az áruszállítási igények kielégítéséhez.

A fejlesztések megindulásáig is szakterületünk feladata, hogy a rendelkezésre álló eszközökkel és a pályafelületi tevékenység ellátásával szavatolja a forgalom-biztos közlekedést az általa felügyelt pályahálózatban. Többéves kényszerű szünet után, 2023. november 15–16. között a Közlekedéstudományi Egyesület és MÁV Zrt. közös rendezésében Siófokon, a XVIII. Pályafenntartási Konferencián szakembereink találkozhattak egymással. Értékes, színvonalas előadások mutatták be a vasúti pályával, hidakkal kapcsolatos fejlesztési terveket, kutatási eredményeket, új technológiákat. Alkalmat adott a konferencia arra is, hogy végre újból személyesen találkozhattak, eszmét cserélhettek szakembereink. Reményeink szerint semmi sem fogja megakadályozni, hogy immár három év múlva újra találkozassunk Budapesten a következő pályafenntartási konferencián. Tavaly ősszel szomorú szívvel búcsúztattuk Vörös Józsefet, szakmai folyóiratunk főszerkesztőjét. A *Sínek Világa* oldalain több kolléga megemlékezett róla, méltatták elévülhetetlen érdemeit. Kérem munkatársaimat, a tudományos életben tevékenykedőket, a vasúti szakterületen különböző cégeknél dolgozókat, hogy a továbbiakban is segítsék cikkeik írásával a *Sínek Világa* szerkesztőségének munkáját. Mindannyiunk felelőssége, hogy a Vörös József irányításával elért magas színvonalat megőrizzük.

A 2024-ben ránk váró feladatokhoz kívánok mindannyiunknak erőt, jó egészséget és sok sikert!

*Suhajda Balázs
főigazgató*



Hangya Éva Zsuzsanna*

projektmenedzser
MÁV Zrt. Fejlesztési és
Beruházási Főigazgatóság,
Projektiroda

✉ hangya.eva.zsuzsanna@mav.hu

☎ (30) 308-9778



Dr. Balla Brigitta

irodavezető
MÁV Zrt. Mérnöki és
Műszaki Ellenőrzési
Osztály, Műszaki
Lebonyolító Iroda Pécs

✉ balla.brigitta@mav.hu

☎ (30) 738-3055



Főző Krisztián Tamás

kiemelt tervezőmérnök
MÁV Zrt. Műszaki Tervezési
Osztály

✉ fozo.krisztian@mav.hu

☎ (30) 349-0965



Tóth Márton

okl. építész, belsőépítész
Paralel Építésziroda Kft.

✉ toth.marton@paralelepitesz.hu

☎ (20) 344-4195

Az új Keleti-utascentrum kivitelezésének tapasztalatai (1. rész)

Építészet, statika, belsőépítészet

2021. március 23-án megkezdődött a Keleti-utascentrum kivitelezésének projektje, amelynek indításáról Hangya Éva Zsuzsanna és Pálincás Ferenc: Keleti-utascentrum (Sínek Világa 2021;3:19–22.) című cikkükben számoltak be, elsősorban a tervezési feladatot és az elképzelt koncepciót részletezve. A tervezett megvalósítás célja az volt, hogy az utasoknak a jövőben ne kelljen a pályaudvaron a szétagolt értékesítési pontok között „ingázni”, helyette egy helyen legyen lehetőség a menetjegyváltással és az utazással kapcsolatos ügyek intézésére. Az utascentrumban kilenc pénztári és két ügyfélszolgálati munkahely kapott helyet, így a belföldi és a nemzetközi menetjegy-értékesítésen túl az információs és az ügyfélszolgálati iroda is itt működhet tovább, valamint még egy szolgáltatásértékesítő iroda két munkahellyel, ahol a csoportos utazásokkal kapcsolatos igényeket intézik majd. Az elgondolás valóra vált, 2023. május 1-jén megnyílt az új komplexum.



1. ábra.
Az Európai
Bizottság
delegációjá-
nak fogadása.
(Fotó: Minisz-
terelnökség)

A projekt nagyrészt európai uniós forrásból valósult meg, ezért nagy érdeklődéssel figyelte az Európai Bizottság is a végrehajtást. Az utascentrum nyitását követően a MÁV Zrt. képviseletében Szilágyi Tibor fejlesztési és beruházási főigazgató fogadta 2023. május 31-én az Európai Bizottság delegációját (1. ábra), akik a DG Regio igazgatójának vezetésével megtekintették az 1,5 Mrd Ft európai uniós forrásból és 700 M Ft hazai forrásból megvalósuló Keleti pályaudvar utascentrumát és az utasvécét. A delegáció látogatása sikeres volt, a magyar vasúti közlekedésről, az

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2021/3. számban, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.



2. ábra. A projekt megvalósításában részt vevő csapat. (Fotó: MÁV KIG)



3. ábra. Liftaknasüllyeszték kialakítása, kivitelezés közben

utascentrum működéséről szóló beszámolót érdeklődve hallgatták meg.

A projekt megvalósítói

Az induláskor még 11 hónapot terveztek a megvalósításra, azonban 2021. májusban és júliusban rendkívüli események történtek, amelyek hatására a kivitelezési idő jelentősen, 22 hónapra növekedett. A projekt végrehajtása nem volt zökkenőmentes, de a felmerülő akadályokat együttesen kezelte a csapat, ezért szeretnénk bemutatni azokat a kollégákat, akik a teljes kivitelezés során egymást támogatva segítették a közös munkát (2. ábra).

Projekttagok

Projektvezető: Hangya Éva Zsuzsanna.

Tervezők:

- Antal Zsolt,
- Balázsics Ferenc,
- Főző Krisztián Tamás,
- Gergely László,
- Heiszig Tamás,
- Juhász Attila,
- Kotschy András,
- Kovács András,
- Kurucz Zoltán,
- Labádi Mihály,
- Pálinkás Ferenc,
- Rózsa László,
- Takács Balázs,

- Tóth Márton,

- Turi Ádám.

Műemléki szerkezetdiagnosztikusok:

- dr. Arany Piroska,

- dr. Lichter Tamás.

Műszaki ellenőrök:

- dr. Balla Brigitta,

- Balogh István,

- Koltai Henrik,

- Kropok Géza,

- Szkládán Gábor,

- Torkos Győző,

- Turcsányi László,

- Varga András László.

Üzemeltetői közreműködők:

- Adamecz János,

- Czentnárné Makó Krisztina,

- Miks László,

- Nagy Bernadett,

- Sebők Ágota,

- Vörös Gyula Márk.

MÁV-START kapcsolattartó:

- Seprényi-Nagy Mónika.

A MÁV Zrt. Műszaki Tervezési Osztály tervezői, a budapesti és a pécsi műszaki ellenőri csapat, a budapesti üzemeltetési, valamint a MÁV-START Zrt. kapcsolattartójával közösen összeállítva készült jelen cikksorozat, amelyben egy-egy műszaki szempontból érdekesebb területről kicsit kötetlenebb stílusban, három részben bemutatásra kerülnek a Keleti-utascentrum projektjének megvalósítását nehezítő körülmények.

A cikksorozat első részében az építéset, statika, belsőépítéset, a második részben a villamos, gépész, gyengeáram, a harmadik részben pedig a felvonók, az üzemeltetői tapasztalatok összefoglalása témaköröket tervezük bemutatni.

Építéset, statika, belsőépítéset

A Keleti pályaudvar ikonikus épületével kapcsolatban minden, Budapestre vonattal utazónak van vagy lesz valamilyen emlénye. Az elkészült új utascentrum, reményeink szerint, elsősorban pozitív, jó használói élményt nyújtó létesítményként fog üzemelni. A tervezés és megvalósítás során fontos szempontot jelentett, hogy az épület műemlékvédelem alatt áll, ezért folyamatos egyeztetés folyt az Építésügyi és Örökségvédelmi Hivatal munkatársaival.

Az épület műemléki státuszából adódó védendő épített értékek és a bontás során felszínre került szerkezeti anomáliák, rejtett hibák különösen megnehezítették a Keleti-utascentrum megvalósítását.

A cikksorozat célja, hogy a tervezés és a kivitelezés ideje alatt, majd az átadást követő időszakban az üzemeltetés során felmerült mérnöki kihívásokat és speciális technológiákkal kapcsolatban szerzett tapasztalatokat megossza az olvasókkal.

Lift- és mozgólépcsőaknák építése

Az akadályok között szerepelt az aknamunkagödörök szárazon tartása, a beszivárgó víz megszüntetése. Az érintett területen a munkatér-határolás során alkalmazott technológia a jet-grouting (jethabarcolás) volt.

A szükséges aknasüllyesztékeket a 60 cm vastag meglévő vasbeton alaplemez megbontásával és a meglévő talajvíz elleni szigeteléshez szakszerűen csatlakoztatott, talajvíznyomás ellen szigetelt, 40 cm fal- és padlóvastagságú, anyagában is vízzáró vasbeton aknák kialakításával hoztuk létre (3. ábra). Mivel az alaplemez alatt nyomott talajvíz található, ezért az aknák száraz körülmények közötti kivitelezéséhez vízzáró munkatér-határolás vált szükségessé, amelyre a legcélszerűbb volt a jet-grouting technológia alkalmazása. Mindhárom aknánál függőleges jethalak és alsó jetpaplan készült 80–120 cm vastagságban a vízáteresztő képesség kellő mértékű csökkentéséhez. A korszerű technológia ellenére többszöri utóinjektálás volt

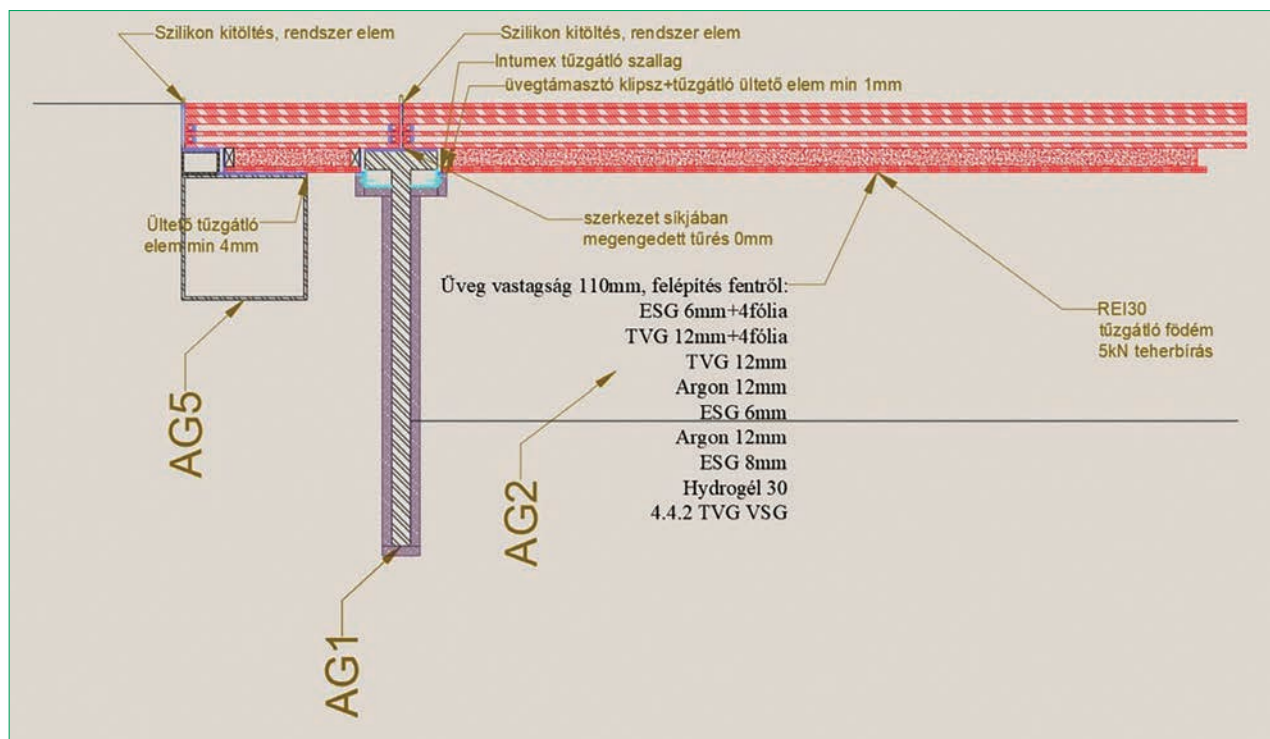


4. ábra. Liftakna peronszinti kialakítása a belső főhomlokzattal

szükséges a jelentős mennyiségű beszivárgás gátlására. Az esetleges szivattyúzások során az egyszemcséjű homoktalaj miatt a kivitelezőnek figyelnie kellett a hidraulikus talajtörés elkerülésére is. Az aknákat felúszás ellen az alaplemezbe befűrt és be ragasztott rozsdamentes nyírtacél csapokkal is biztosítottuk. A liftakna peronszinti kialakítása a 4. ábrán látható.

Utascentrum feletti üvegfödém

A tervezési folyamat során a felmerült megrendelői igények alapján két, végső megjelenésében nagyon hasonló, de konstrukciójában alapvetően különböző szerkezeti megvalósítás között kellett a tervezőknek választaniuk. A kívánt hatást vagy a megvalósult, valóban áttetsző üveg táblabetétes acél födémszerkezettel („üvegfödém”), vagy egy felülről üvegfödém hatású klasszikus tömör födém megépítésével és természetes spektrumú mesterséges belső megvilágítással is el lehetett volna érni. Építészeti megfontolásból ez utóbbi változatot elvetettük annak tudomásulvételével, hogy az egyben igazoltan hőszigetelő (hiszen bel- és kültérrel határoló szerkezet), teherbíró és tűzgátló tulajdonságokkal is bíró igazi üvegfödém kialakítása csak különleges és egyedi konstrukció alkalmazásával lesz megvalósítható. A kialakított födémrendszer jelen esetben tehát teljesen egyedi tervezés eredménye, ahol az építés és statikus tervezőmérnök, valamint az acél- és üvegszerkezetek gyártói csapatként együtt gondolkodtak és végül megvalósították az eredeti elképzelést. A megépült, utasforgalom számára is járható üvegfödém különleges, modern megjelenést kölcsönöz a peronszinten, továbbá biztosítja a fényáte-



5. ábra. Üvegfödém gyártmánytervének részletrajza



6. ábra. Megépült üvegfödém a lehatároló peronbútorokkal a hajnali nyitás előtt

resztést az utascentrum ügyféltére felett és a pénztárak felé is. Sokan kérdezik, hogy mit lehet látni az áthaladó utasokból. Megnyugtatóként írjuk, hogy maximum a cipőnyomot és egy halvány sziluettet. Nem látható ennél több.

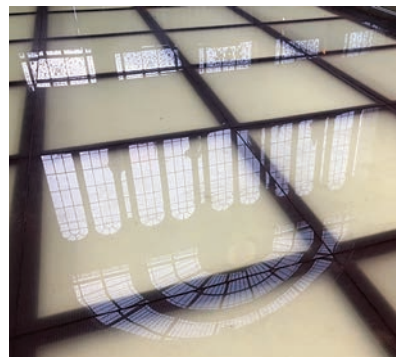
Az üvegfödémnek teljesítenie kellett valamennyi teherbírasi és egyéb előírt követelményt, így már a tervezés során is találkoztunk nem szokványos kihívásokkal. A szerkezet végső konstrukcióját az 5. ábra mutatja. A 110 mm vastag ötrétegű üvegfödém $1,70 \text{ kN/m}^2$ önsúllyal bír, valamint $5,00 \text{ kN/m}^2$ esetleges felületi megoszló

terhelésre lett méretezve. Az üvegbetéteket alátámasztó acélszerkezet lehajlását jelentősen korlátoztuk a viszonylag rugalmatlan üvegezési konstrukció miatt. A REI60 helyett a REI30 tűzállósági teljesítményt a hatóság csak az átmenő üzemi járműforgalom (targonca, kisteherautó stb.) és a rendezvények kizárása mellett fogadta el. A járműforgalom kiküszöbölése érdekében, a födém szakasz elhatárolására, a födém peremén peronbútorokat helyeztünk el, valamint az üzemeltetők részére is készültek előírások, korlátozások.

A kivitelezés során több nehézség is



8. ábra. A régi vasbeton lépcső bontása



7. ábra. Üvegfödém egyedi megjelenése – „múlt és jövő találkozása”

adódott. Az acélszerkezet megépítését követően az egyedi gyártott üvegtáblák leszállítása és beépítése nem volt zökkenőmentes. A beépítést követően az egyik üvegtábla legfelső üvegrétege jelentős mechanikai behatásra – a kivitelezés során ráejtett nehéz tárgy miatt – hálósan berepedezett, így ennek az elemnek a cseréje hátráltatta a kivitelezést. A véletlenül bekövetkezett káresemény egyúttal viszont lehetőséget adott a leendő üzemeltetőnek, hogy még az „éles üzemet” megelőzően megfigyelhesse egy üvegtábla cseréjének minden mozzanatát.

A mezők között tartósan rugalmas és tűzgátló fugakitöltés készült a terv szerint, ami, sajnos, először a gyártó által előírt technológia betartása mellett sem volt megfelelő, a megszilárdult fugaanyag képlékeny és túlzott mértékben rugalmas maradt, ennek teljes javítását írtuk elő. A javítás a korábban elkészült hézagolás teljes visszabontását, majd újbóli kitöltését jelentette; ezt az időjárási körülmények miatt téli időszakra halasztottuk. Az elkészült új hézagolás már megfelelően „felkeményedett”.

Az üvegfödém kivitelezése folyamatos műszaki ellenőri, tervezői és üzemeltetői jelenlétet követelt meg, elengedhetetlen volt a közös felügyelet egy ilyen kényes feladat elvégzésében, ezzel is csökkentve a javítások időszükségletét. A nehézségek ellenére az elért eredmény a kívánt dizájn hatást és műszaki elvárásokat teljesíti (6. és 7. ábra).

Vasbeton lépcső megépítése

Az 1970-es években megépült vasbeton lépcső elbontásra került (8. ábra) és helyette két mozgólépcső és egy új vasbeton lépcső épült.



9. ábra. Kerepesi út felől az „A” épületrész háború okozta károsodásai.
(Fotó: Fortepan)



10. ábra. „A” épületrészben a bontási munkálatok során tapasztalt födém-meggyengülés

A betonozási munka több nehézségbe ütközött: egyrészt a hideg időjárás nehezítette a munkát, másrészt a betont közel 60 m távolságról kellett bepumpálni. A felmerült bedolgozási nehézségek az elkészült szerkezet utólagos ellenőrzését is szükségessé tették tartószerkezeti szakértő által, amelynek során a szakértő a helyszíni vizsgálatok alapján jelentős felületjavítást és szerkezetmegerősítést írt elő a kellő teherbírás és tűzállóság eléréséhez.

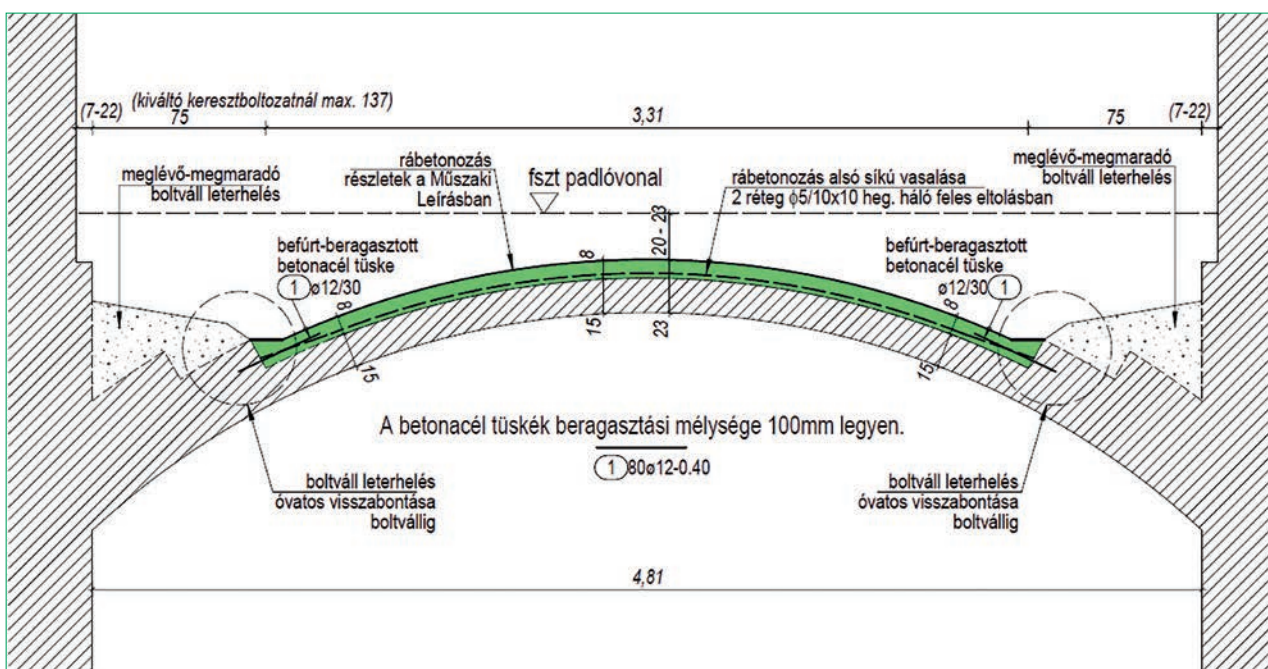
Egy megépült szerkezet teljes visszabontása sok esetben nem szükséges, még akkor sem, ha jelentkeznek építési hibák. Ugyanakkor fontos, hogy az elkészült szerkezetet a szükséges vizsgálatoknak alávetjük, meggyőződjünk a teherbírasi és egyéb követelmények maradéktalan meglétéről.

Az előírt javítást szakszerűen, a szakértő által előírt technológia és anyaghasználat maradéktalan betartása és fokozott mérnöki jelenlét mellett végezték el. A meg-

erősítést követően a tűzállósági, tartóssági és egyéb, korábban kifogásolt követelmények teljesítéséről szakértői nyilatkozat készült, amely igazolja a szerkezet megfelelőségét.

Födémmeggyengülést követő megerősítés

A bevezetőben említett egyik jelentős akadályozó tényező volt a bontási munkála-



11. ábra. „A” épületrész meggyengült dongaboltozatának tervezett megerősítésének egyik metszettervrésze

Dr. Balla Brigitta okleveles építőmérnökként 2013-ban, egyetemi oklevelét szerkezet-építőmérnökként 2015-ben a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Karán szerezte. Ezt követően lett a Breuer Marcell Doktori Iskola PhD-hallgatója és egyetemi óraadó. A disszertációját műemléki, történelmi falazott épületek, boltozott vasúti hidak témában írta. Az építésmérnök tudományok doktora címet summa cum laude minősítéssel 2021 februárjában szerezte. A MÁV Zrt.-nél 2015-től szakmérnökként dolgozott. 2019-től beruházási szakértő (műszaki ellenőr), majd 2022 decembere óta a Beruházáslebonyolító Iroda Pécs irodavezetője.

tok során az „A” épületrészben bekövetkező födémgyengülés.

A felvételi épület, így az „A” épületrész is jelentős károsodásokat szenvedett a II. világháború alatt (9. ábra). A pusztítás mértéke tartószerkezeti szempontból is jelentős volt. A károk helyreállítása sok esetben rövid idő alatt valósult meg a rendelkezésre álló anyagok és munkaerő alkalmazásával. A háború után födémmegerősítések is történtek, de ezekről nem áll rendelkezésre tervtári adat vagy egyéb feljegyzés. A kivitelezés során, sajnos, megállapítható volt, hogy ezen megerősítések műszakilag kifogásolható minőségben készültek el, fény derült a háború utáni megerősítés építési hibáira.

2021. májusban a kivitelezési munkák során (vakolatleverés, padlórétegek elbontása, altalaj-tömörítés) az „A” épület falazott dongaboltozatos pincefödéméből lokális téglahullás, nagyobb felületen habarcskipergés, téglameglazulás volt tapasztalható. Egyes födémzónákban az ott található falazott pillérek és boltívek alkotta utólagos alsó boltozatmegerősítés megsüllyedt, megrepedt, egyes pillérei instabillá váltak (10. ábra). A vakolatleverést követően az eredeti boltozat kivitelezési hibái is feltáultak, a boltozati téglakötések megfigyelhető mintázata alapján a boltozat eredeti állapotában is valószínűleg csak másodosztályú minőségben készülhetett. (Fellelhetők a korabeli kőművesminősítési feltételek.) Jellemzők voltak a közepes minőségű és fél téglák, valamint folyamatos (átmenő) fugák használata, a dongaívek geometriai hibái. A tapasztalt károsodás észlelését követően a födém feletti helyiségek azon-

nali kiürítése mind élet- és vagyonbiztonsági, mind pedig műszaki-szakmai okok miatt indokolt volt.

Pincemunkálatok

Az „A” jelű saroképület falazott dongaboltozatos pincefödémének megerősítése elkerülhetetlenné vált. Miközben a pincefalakon alapozási eredetű tartószerkezeti károsodás nem volt tapasztalható, a falazott dongaboltozatok meggyengülése miatt műemléki tartószerkezeti diagnosztikai szakértő bevonása vált szükségessé a szerkezetek állapotának meghatározásához és a rehabilitáció megtervezéséhez.

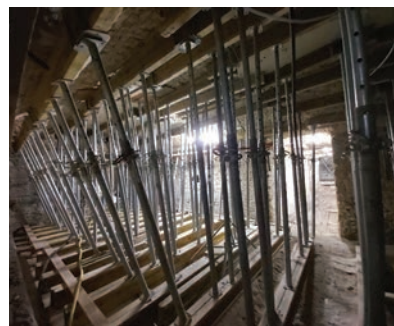
A szakértői vélemény a fűrt magmin-ták laboreredményei és helyszíni vizsgálatok alapján a födém kőművesszakmailag „közepes”, statikailag általában „tűrhető”, két födémzónában „veszélyes” minősítésű lett.

A megerősítési technológia kiválasztása során a „szokásosnak” mondható beavatkozások végrehajtását (például vendégfödém-építés, tehercsökkentés, boltozat-újraépítés, alsó löttbeton megerősítés) a tartószerkezeti, műemléki, gazdaságossági, kivitelezhetőségi, valamint üzemeltetési szempontok alapján elvetettük, és egy kevésbé elterjedt megoldást, a felső oldali szálerősítéses löveltbeton megerősítést alkalmaztuk. A módszert a helyszíni körülményekre és a feltárt szerkezetekre tekintettel adaptálni, majd a kivitelezés során is pontosítani kellett (11. ábra).

Első lépésben a dongaboltozatokat teljes alapterületen aládúcolták (12. ábra), majd lebontották az egész padlórétegrendet és a közvetlenül a boltozatokra épített válaszfalakat. A boltozattól kihullott téglákat szakszerűen vissza kellett falazni, a meglazult téglákat stabilizálni kellett (ékeléssel, visszahabarcsolással). A teljes alsó felület tüzetes átvizsgálása után az alulról kipergő, laza habarcsot a fugákból óvatosan el kellett távolítani, ezzel párhuzamosan (portalánítás és a szükséges felületi kellőssítés után) az alulról nyitott fugákat szakszerű habarcskikenéssel le kellett zárni.

A falazóhabarcs anyagkiválasztása során kiemelten fontos volt az anyagkompatibilitás elve, a meglévővel közel azonos mechanikai tulajdonságokkal rendelkező, alacsony nyomószilárdságú, zsugorodáskompensált, enyhén duzzadó habarcs alkalmazására volt szükség.

A boltvállak leterhelő háttöltését az első



12. ábra. „A” épületrész károsodott födémszakasza és az azt alátámasztó dúcolat

felálló téglasor (a terveken megadott állapotra) kéziszerszámmal vagy kisgépes módszerrel vissza kellett bontani. A feltárt teljes felső boltozati geometriát fel kellett mérni, és az archív tervektől való eltérés miatt a kiviteli tervet pontosítani kellett. A feltételezett geometriához és boltívsűrűséghez képest egy kedvezőbb kialakítást találtunk.

Az első felálló téglasorok függőleges felületét és a boltozat estrados részét eredetileg vizes technológiával terveztük tisztítani, hogy a keletkező porozítással erőátadó kapcsolat jöjjön létre a boltozati téglák és a tervezett erősítő lövelt beton között. A feltárás után azonban, többszöri helyszíni egyeztetést követően, a tervezői művezetői és műszaki ellenőri közös álláspont úgy alakult ki, hogy a feltárt habarcschiányos boltozat, a korábban feltételezettekkel ellentétben, a jelentős vízterhelés – hatására tovább gyengülne. Megoldásként száraz tisztítási technológia került alkalmazásra.

A fugákból szükséges volt felülről, szárazon, a laza, kézi kaparóvassal kikaparható habarcsot eltávolítani. Az előkészítési munkákat követően a falhornyok és áttörések javítása, visszafordítása is megvalósult.

A megerősítéshez felülről a fugákba hat lapfejű M12 együttdolgoztató csavarokat átlagosan 40×40 cm-es raszterben kellett beragasztani. Minden csavarfej alá anyával egy széles alátétet kellett felszorítani, ebbe tudott belekapaszkodni a rábetonozás alsó síkú betonacél hálójára (13. ábra).

A teljes boltozati felületet és a fugák portalánítását és előnedvesítését követően az ívelt felületeken mindenhol 8 cm vastag lövelt szálerősítéses betonréteg épült be. A betont csak helyszíni bekeveréssel lehetett előállítani az organizációs nehézségek miatt. A kivitelezés során nagy figyelmet kellett fordítani a megfelelő felület-előkészí-



13. ábra. Előkészített földémszakasz betonozás előtt



14. ábra. Elkészült földémmegerősítés a könnyített feltöltés készítését követően

tésre, folyamatos mérnöki jelenlét mellett, szakaszos eltakarással lehetett szakszerűen a lövellt beton réteget elkészíteni.

A beton teljes megszilárdulását követően az alátámasztó dúcolat, a megsüllyedt falazott megerősítő pillérek, boltövek és a földémmegerősítő vasúti sínábrabok is eltávolításra kerültek. Az elkészült földémmegerősítés, a feltöltést követően, a 14. ábrán látható. Ezt követően 2022 nyá-

rán folytatódhatott a munka a pinceszinti helyiségekben.

Téglák

Érdekességgként említjük meg, hogy a szakértői munka során a talált címeres téglák mintázata alapján jellemzően következtetni lehet azok gyártási időpontjára. Azonban furcsa módon találtunk olyan



15. ábra.
Pinceszinten
fellelt bélyeges
tégla

Főző Krisztián Tamás MSC építőmérnöki diplomáját a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán szerezte 1997-ben, majd posztgraduális képzésen vett részt a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen vezetés-szervezés szakirányon. 1998 óta tartószerkezet-tervezőként, 2014-től tartószerkezeti szakértőként dolgozik. Munkái között közlekedési, művészeti, oktatási, egészségügyi, vallási középület, ipari létesítmény, lakóépület, irodaház, közösségi épület, szálloda és kereskedelmi épület egyaránt szerepel. 2012-ben csatlakozott a MÁV Zrt. Műszaki Tervezési Osztályához, jelenleg is ott dolgozik kiemelt tartószerkezeti tervezőmérnöként.

pincefőfalba eredetileg beépített bélyeges téglákat is (15. ábra), amelyek címere a szakirodalom alapján olyan gyárra utalt, amelyet csak a pályaudvar főépületének átadása után évekkel nyitottak meg.

Belsőépítészeti kihívások

A Keleti-utascentrum belsőépítészeti tervezését már a kezdetekkor meghatározta, hogy az ügyfélforgalmi terület a pincszinten van, így a belsőépítésnek itt „csak” úgymond alámuzsikálnia kell és arra kell ügyelnie, hogy megfelelő arányban vegyen részt a végeredmény kialakításában.

Üvegfödém

A tér közepét uraló üvegfödém pontosan eltalált aránya és mérete egy centrális tér érzetét kelti a látogatóban, annak ellenére, hogy maga a tér nem teljesen az. Ez az elsődleges hatás, amikor valaki belép. Először fölnéz és aztán ocsúdik fel, hogy jegyet venni érkezett. Ez az a hatás, amivel a belsőépítésnek nem szabad konkurrálnia. A fénylő mennyezeti négyzet és a monoton szürke gránitpadló között egy horizontot kell képezni.

Falak

A dobozhatást keltő fehér fal helyett olyan anyagot és színt kellett találni, ami nem enged „falra” asszociálni. Nem is kellett sokat keresni, hiszen a MÁV mozaikszóval a kék szín már szinte egybeolvadt idehaza a kollektív tudatban, illetve a csupa kemény felületet felvonultató belső térben rendkívül fontos volt találni egy nagy felü-

Tóth Márton a Paralel Építészroda Kft. ügyvezetője, okleveles építész, okleveles belsőépítész tervezőművész, aki 2004-ben a SZIE Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Karán végzett építészmérnökként. 2008-ban a PTE Pollack Mihály Műszaki Főiskolán okleveles építész végzettséget, 2019-ben a Metropolitan Egyetem belsőépítész tervezőművész MSC végzettséget szerzett. A Kós Károly Egyesülés Vándoriskoláját 2021-ben fejezte be. A vasúthoz 2005-ben került igazán közel, amikor két társával (Faltusz Csabával és Szenté-Varga Domonkossal) elkezdték 10 évig tartó kutatásukat. A kutatás során az ország valamennyi vasútállomásának és vasúti megállóhelyének épületállományát végigfotózták, levéltári kutatásokat végeztek. Az így létrejött információhalmaz egy részéből készült el a vasutallomasok.hu internetes oldal. Az adatok tudományos összefoglalása jelenleg is folyamatban van. A főiskolai diploma megszerzése után a Kós Károly Egyesülés Vándoriskolájának hallgatója lett. Ennek során alkalma volt Makovecz Imre, Sáros László, Szűcs Endre, Kőszeghy Attila és a Triskell Kft. műtermében dolgozni. A belsőépítészethez Sáros László műtermében került közel. 2018 és 2021 között a 2020-as dubaji világkiállítás Csernyus Lőrinc tervezte magyar pavilon belsőépítészeti tervezését végezte.

letet, amely hangelnyelő felületként működik. Így született meg az utascentrum szinte összes függőleges falfelületét jelentő arculati fal. A tervezés korai fázisában ez valóban egyetlen összefüggő, kárpitozott akusztikai panelek sorából álló vízszintes sáv lett volna, amelynek felületén különböző tervek voltak a monotonitás megtörésére és a MÁV mint márká megjelenítésére. A tervezés előrehaladott állapotában lépett be az arculattervező csapat, akiknek konkrét javaslatuk volt arra vonatkozóan, milyen grafikai elemek jelenjenek meg ezen a felületen. Végül a kivitelezési szakaszban többkörös mintázttal végeredménye az a váltakozó anyagú és grafikai tartalmú, de egységes színű falfelület, ami most a látogatót fogadja és amely sikeresen tölti be a neki szánt funkciót.

Az arculati falon jelenik meg a nagy óra, amely elmaradhatatlan kelléke egy vasúti menetjegyirodának vagy utascent-



16. ábra. Ügyféltér, pénztárpultok

rumnak. Ez kissé „ellebegtetve”, a háttérrel együtt jelenik meg. Stílusa szándékosan tér el a pályaudvari társaitól, mert itt a lehető legtöbb ponton volt fontos éreztetni az ügyfelekkel az otthonos és modern légkört.

Ügyfélpultok

Az utascentrumban található pultrendszer természetesen szintén fontos eleme a látványnak, de igyekszik nem megbontani az eredeti hierarchiát. A bejáratától jobbra eső úgynevezett hosszú pult szándékosan kerüli a szakaszoltságot (16. ábra), ezzel is erősítve a mögötte vonuló „horizontfal” szerepét. Kivételt a szükségszerűen látványosan is kiemelt akadálymentes pultrész képez, amely mintegy megszakítva ezt a folytonosságot, magára hívja a figyelmet.

A pultrendszer nyitott mivolta a pandémia előtti időkben egyre erősödő és terjedő szemléletet tükrözi, amely lebontotta a törhetetlen üveget, „falat” ügyfél és szolgáltató között még a tömegközlekedés világában is, és megbecsülést, bizalmat keltő környezettel igyekszik elejét venni a szférában szinte közhelynek minősülő konfliktusoknak. A tervezés kezdete után nem sokkal a világjárvány végigsöpört és évek alatt le is vonult. Talán a tervezettnél jóval későbbi megnyitásnak köszönhető, hogy ez a nyitott pultos rendszer nem „zárt be”, a szokásos, számtalan helyen barkácsolókkal felszerelt plexila-

pok sem kerültek fel, reméljük, nem csak egyelőre.

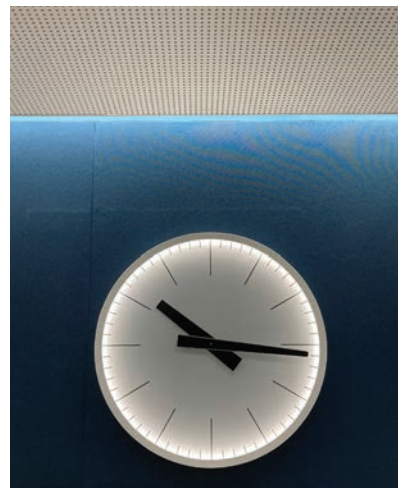
Két további pultsziget található még az utascentrumban, ebből az egyik egy külön helyiségben található, amely szintén egy olyan magas színvonalat ér el a tömegközlekedésben részt vevő ügyfelek szemében, ami ez idáig nem volt tapasztalható (17. ábra).

Óra

A Keleti-utascentrum utasforgalmi területén található kivilágított falióra (18. ábra) egyedi készítésű. Elhelyezkedését tekintve a kárpitozott akusztikai falra kellett rögzíteni, megjelenését tekintve pedig fontos szempont volt, hogy ugyan felhívja magára a figyelmet, de illeszkedjen az utascentrum visszafogott elegáns környezetébe. A MÁV utasforgalmi területein többnyire szabványosított órák találhatók, ám ezek a beltéri órák erősen elütöttek volna az utascentrum megjelenésétől, ezért született az a döntés, hogy a szabvány-óraszerkezettel, de egyedi óratokkal és számlappal készüljön az új óra. Az eredeti elképzelés, amely szerint az akusztikai réteg „körbeöleli” az óratokat a külső kárpitréteg feszítési módja miatt, nem valósult meg, ugyanakkor az óra rögzítéséhez kemény felületre volt szükség. A kárpitréteg mögé ezért az akusztikai réteggel megegyező vastagságú gipszkarton panel került, amelyre így rögzíthető volt az óra. Maga az óratok aszta-



17. ábra. Szolgáltatásértékesítési helyiség



18. ábra. Az ügyféltér egyedi tervezésű faliórája

losszerkezet. Anyaga fényezőműhelyben festett MDF, szerkezetét tekintve két részből áll: Egy dobszerű alsó részből, amelynek belsejébe bele van rejtve az óraszerkezet, felső felületére pedig a számlap került. A másik összetevője egy gyűrűszerű felső rész, amely a számlap világítását rejt. A világítás egy fényerőszabályzóval ellátott LED-szalag íves alumíniumtokban opálos burával ellátva. Az egész óraszerkezet a két fő összetevő találkozásánál található rejtett csavarral van rögzítve a fix hátfalon előre kiépített rögzítőfülekre. Az óra tervezetten rendelkezik üveg- vagy plexiburkolattal.

Arculati fal

Az eredeti elképzelések szerint az utascentrum hátsó határoló fala egybefüggő kárpitos felületből állt volna, amely fontos belsőépítészeti elem és akusztikai rendszer is egyben. Működésének lényege, hogy 1,5 cm magasságú feszítőkeretek között ugyanilyen vastagságú hangelnyelő anyag adja a termék akusztikai értékét, majd a feszítőkeretre magas minőségű kárpit feszül. Ez a kárpit sem gyárilag, sem utólag nem festhető, így minden arcuati jegyet vagy külön kellett volna rögzíteni a falsík elé, vagy magának az akusztikai felületnek kellett volna megváltoznia. A mintáztatás során bebizonyosodott, hogy az arcuattervező cég által hozott arcuati grafika másik felületet igényelt, ugyanakkor mind beruházói, mind tervezői oldalról megerősítést nyert, hogy noha a grafika szükséges, az azt hordozó anyag – ami egy műanyag háló – felületi megjelenése az egész falfelületre vetítve túlságosan rideg hatást eredményez és szükség van a kárpit

elegáns megjelenésére is. Így a falfelület felosztása mellett döntöttek a résztvevők.

A két rövidebb oldal kárpitos felületet kapott és egy hosszú oldal grafikai hálót. További megoldandó probléma volt, hogy míg a kárpitos felület egy akusztikai rendszer, a háló mögé egyedileg kell felépíteni a megfelelő akusztikai réteget. A perforált műanyag háló azonban van annyira zárt felületű, hogy a mögötte levő anyag textúráját és jórészt a színét is elfedje. A mintáztatás során egyértelművé vált, hogy a többi helyen alkalmazott akusztikai kárpitos panel felületét és színét tökéletesen elfedi a grafikával ellátott háló, így az igen drága rendszernek csak az akusztikai tulajdonságai érvényesültek volna. Ez vezetett ahhoz, hogy egyedileg készített akusztikai réteget kell építeni a grafikai háló mögé. Ennek felépítése a kárpitos felületével lényegét tekintve azonos. A háló feszítőkerete mögé a megfelelő tulajdonságú akusztikai anyagot kellett rögzíteni. Ezt úgy kellett megtenni, hogy önmagában állékony legyen, mert a háló csak később került rá. A többkörös mintáztatás során az is bizonyossá vált, hogy a háló háttere sötét kell, hogy legyen, a grafika ugyanis így érvényesül a legjobban. Az akusztikai rétegre, amely szürke színben volt elérhető, egy további vékony fekete textílréteg is felkerült, amelyet mechanikai úton tűztek hozzá az akusztikai rétegre. A háló feszítése csak alul és felül történik, így a hosszú pénztárpult mögött egybefüggő akusztikai grafikai hálót helyeztek el. A háló grafikája szintén kéktónusú, így a kárpitozott akusztikai fallal harmonikus egységet alkot. A teljes háttér-falat látvány tekintetében a fölöttük elhelyezkedő rejtett világítás is összefogja. ◀◀

Summary

The implementing of Keleti Passenger Centre project started on 23rd March 2021, and on 1st May 2023 the up-to-date, modern and accessible Keleti Passenger Centre was opened on the metro level of Keleti station. The complex ensures a unique passenger service on the 139 year old station, which already arranges 12.2 million travels per year. In the course of the implementation more than 1542 square metre surface was totally reconstructed. In the course of the design and realisation it was an important aspect, that the building is under monument protection, which means a continuous collation with the colleagues of the Building and Heritage Protection Office. The execution of the project was not smooth, but the project team handled the occurring obstacles together. More significant challenges were the construction of the lift and escalator shafts, keeping them dry, the glass ceiling above the Passenger Centre, the construction of the new reinforced-concrete stairs, and the reinforcement after the ceiling weakening. Interior designing challenges were given, first of all, by the expected costs and the location, which were successfully solved by the interior designer.

Alagútfalazatok termikus vizsgálata (4. rész) – Tartószerkezeti elemzés

Cikkünk első három részében [1–3] sorra vettük azokat az elméleti és gyakorlati ismereteket, amelyek birtokában az alagútfalazatok felmelegedésének számítása elvégezhető. Ezekre az ismeretekre támaszkodva cikkünk negyedik részében a mindennapi gyakorlatban a tartószerkezeti elemzés elvégzésére alkalmazható, egyszerű lehetőségekkel foglalkozunk. Cikkünkben bemutatjuk a hatások és ellenállások számításának módját, különös tekintettel a gátolt alakváltozások okozta kényszerigénybevételek meghatározására.



Dr. Majorosné Dr. habil. Lublóy Éva Eszter*

egyetemi docens
BME, Építőanyagok és
Magasépítés Tanszék
✉ lubloy.eva@emk.bme.hu
☎ (20) 319-3876



Dr. Major Zoltán*

egyetemi adjunktus
Széchenyi István
Egyetem, Győr,
Közlekedéscsillagépítési és
Vízmeérnöki Tanszék
✉ majorz@sze.hu
☎ (30) 358-9288

Bevezetés

Cikkünk első három részében [1–3] részletesen bemutattuk a tűzhatásnak kitett alagútfalazatok felmelegedésének számítási módját, mind öntöttvas és acél-, mind vasbeton falazatok esetén. Cikkünk negyedik részében ezeket az ismereteket felhasználva az alagútfalazatok tartószerkezeti vizsgálatával foglalkozunk a tűzhatás során. A normálhőmérsékleten történő méretezést és annak elméleti hátterét részletesen tárgyalja dr. Széchy Károly Alagútépítéstan című könyve [4], valamint Petrasovits Géza–Fazekas György–Kovácsné Frigyes Városi földalatti műtárgyak tervezése és kivitelezése című könyve [5]. Mivel ezekben még a tűzvédelmi méretezés kérdéskörével nem foglalkoztak, így igyekeztünk a meglévő elméleti tudástanyagot kiegészíteni a vonatkozó szabványok által nyújtott ismeretekkel, mind az öntöttvas és acélszerkezetű [6], mind a vasbeton szerkezetű [7] falazatok esetén. Ezeken túl saját egyéni elgondolásainkkal igyekeztünk kiegészíteni az elméletet azokon a pontokon, ahol úgy ítéltük meg, hogy hiányosságok fedezhetők fel. Az elméleti összefoglalást oly módon állítottuk össze,

hogy az a mindennapi gyakorlat számára könnyen átemelhető és alkalmazható legyen. Cikkünkben részletesen foglalkozunk mind az alagútfalazatokban a tűzhatás során kialakuló igénybevételek számításával, mind az alagútfalazatok ellenállásának meghatározásával. Külön figyelmet szenteltünk a gátolt hőtágulás miatt kialakuló kényszer-igénybevételek közelítően pontos kézi számítások bemutatásának. Cikkünkben, a terjedelmi korlátok miatt, a normálhőmérsékleten történő méretezés kérdésével csak érintőlegesen foglalkozunk, szorítkozva a szakirodalomban [4, 5] fellelhető ismeretekre. Tesszük ezt annak ellenére, hogy ezeknél a módszereknél fejlettebb számítási lehetőséget kínál a végelemes modellezés, amely az 1970-es évektől az alagúttervezés általánosan alkalmazott eljárásává vált.

Az igénybevételek meghatározása tűzhatás során

A tűzhatás során a szerkezetet rendkívüli tervezési állapotban kell méretezni. Ennek megfelelően az egyes hatások egyidejűségét az 1. képletnek megfelelően kell figyelembe venni a [8] alapján.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i} \quad (1)$$

ahol:

$G_{k,j}$: az állandó hatás karakterisztikus értéke,

P : a feszítésből származó hatás reprezentatív értéke,

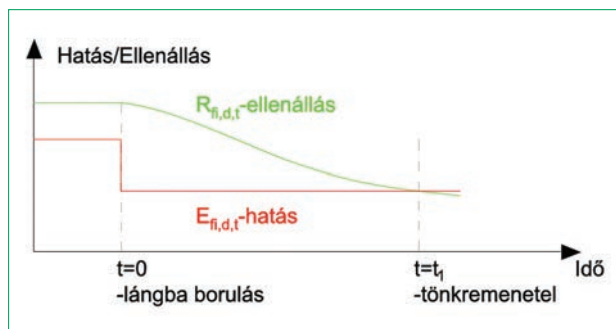
A_d : a rendkívüli hatás (hőmérséklet-változás) tervezési értéke,

$Q_{k,1}$: a domináns esetleges hatás karakterisztikus értéke,

$Q_{k,i}$: a domináns esetleges hatással egyidejűleg működő i -edik esetleges hatás karakterisztikus értéke,

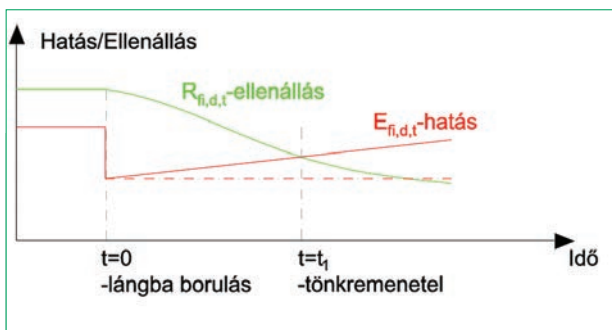
$\psi_{1,1}$: a kiemelt esetleges hatás gyakori értékéhez tartozó kombinációs tényező,

$\psi_{2,i}$: a további esetleges hatások kvázi-állandó értékeihez tartozó kombinációs tényezők.



1. ábra. Az erőtan követelmények igazolása tűzhatás esetén (gátolt alakváltozás nélkül)

*A szerzők életrajza megtalálható a Sínek Világa 2023/3. számban, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.



2. ábra. Az erőteni követelmények igazolása tűzhatás esetén (gátolt alakváltozás esetén)

A tűzhatás során az erőteni követelmények igazolásának elvét a [8] alapján az 1. ábra szemlélteti. Látható, hogy a lángba borulást követően a szerkezeti elem teherbírása folyamatosan csökken a növekvő szerkezeti hőmérséklet miatt. A hatás oldalon a grafikonban ugrás figyelhető meg a lángba borulás pillanatában. Ennek oka, hogy ettől a pillanattól kezdve érvényessé válik az 1. képlet szerinti teherkombináció számítása. Amikor a hatás és ellenállás grafikon metszi egymást, abban a pillanatban merül ki a szerkezet teherbírása, itt következik be a tönkremenetel. Az 1. ábrán az a közelítés látható, amely esetén a rendkívüli hatás (A_d) zérus értékű, azaz a gátolt hőtágulás hatása nincs figyelembe véve. Az ábrát a *Méretezés tűzterheire az Eurocode szerint* című könyv alapján készítettük el [9].

Az MSZ EN 1991-1-2 [10] fontos elvet fogalmaz meg: ha a tűzállósági követelményeket szabványos tűzhatással határoztuk meg, akkor a szomszédos elemekről átadódó közvetett hatásokat (gátolt alakváltozások, a hőtágulás meggátolásából keletkező hatások stb.) nem kell számításba venni. Ellenben minden egyéb esetben különös figyelemmel kell lenni az alábbi hatásokra és következményeikre:

- a szerkezeti elemekben bekövetkező gátolt hőtágulás;
- a statikailag határozatlan szerkezetekben bekövetkező egyenlőtlen hőmérséklet-változás;
- a keresztmetszeten belüli nem egyenletes hőmérséklet-eloszlás;
- a szomszédos szerkezeti elemek hőtágulása;
- a tűznek kitett szerkezeti elemek hőtágulásának hatása a tűzszakaszon kívüli szerkezetrészek viselkedésére.

Amennyiben a tartószerkezetet egy teljes egységként kezelve részletes vizsgálatot végzünk, akkor a közvetett hőmérsékleti hatásoktól nem tekinthetünk el. Mivel az alagútfalazatot teljes egységként vizsgáljuk és a szabványostól eltérő tűzhatásra, így a gátolt alakváltozást szükséges figyelembe venni a 2. ábrának megfelelő módon. Ebben az esetben rendkívüli hatás (A_d) az időtől/hőmérséklettől függő mennyiség.

Az 1. képlet a magasépítési gyakorlatban rendkívül egyszerűen alkalmazható, a benne szereplő egyes tényezők számítása egyértelmű. Ezzel szemben az alagútépítési gyakorlatba átültetni nehézségekkel jár. Célszerűnek láttuk, hogy a Nemzetközi Alagútépítő Egyesület (ITA-AITES) kutatási jelentésében [11] elsőként vizsgáljuk meg azt, hogy a vasbeton tübbingekből kialakított alagútfalazatokra teherbírasi határállapotban milyen terhelést írnak elő. A jelentés a tárgyal 8. teherkombinációban a földnyomás és talajvíz hatásait veszi figyelembe a 2. képletnek megfelelő módon, amelyben a forrás szerinti eredeti jelöléseket alkalmazzuk.

$$1,25 \times (w + W_{A_p}) + 1,35 \times (EH + EV) + 1,50 \times ES \quad (2)$$

ahol:

- w : az önsúlyteher karakterisztikus értéke,
- W_{A_p} : a talajvíznyomás karakterisztikus értéke,
- EH : a vízszintes földnyomás karakterisztikus értéke,
- EV : a függőleges földnyomás karakterisztikus értéke,
- ES : a felszíni kiegészítő terhelés karakterisztikus értéke.

Megfigyelve a 2. képlet szerinti kombinációt, arra a megállapításra jutunk, hogy ezek a hatások kombinációs tényezők alkalmazása nélkül alapértékükkel együttesen rendkívüli tervezési állapotban is terhelhetik a falazatot. Ha kiegészítjük a képletet rendkívüli hatást (A_d) reprezentáló taggal, akkor a 3. képletnek megfelelő terhelést kell az alagútfalazaton működtetni.

$$(w + W_{A_p}) + (EH + EV) + ES + A_d \quad (3)$$

ahol a jelölések megegyeznek a korábban közöltekkel.

A rendkívüli hatás (A_d) kivételével a 3. képletben szereplő mennyiségek meghatározását részletesen tárgyalják az egyes szakkönyvek [4, 5], így ezek további vizsgálatától eltekintünk. A rendkívüli hatás (A_d) számítása eltérő logika mentén zajlik az egyes szerkezeti anyagok esetén, így ennek származtatását a megfelelő fejezetekben közöljük részletesen.

Megjegyzés: Azokon a speciális helyeken, ahol talajba feszített alagútszerkezetként került kialakításra a falazat, ott a 3. képletet ki kell egészíteni a feszítés hatásával is (P).

A terhek ismeretében az alagútfalazatokban ébredő igénybevételek (nyomóerő és hajlítónyomaték) meghatározhatóvá válnak. Ezek részben egyszerűsített feltevések alapján kézzel is számíthatók [4, 5], de a probléma vizsgálható akár számítógépes programok alkalmazásával is, amelynek elméleti háttérével részletesen foglalkozik a *Városi földalatti műtárgyak tervezése és kivitelezése* [5] irodalom, a gyakorlati megvalósítással pedig *Csanády Dániel* publikációi [12, 13]. Bármelyik módszer alkalmazása mellett dönt is a vizsgálatot végző, figyelemmel kell arra lennie, hogy a tűzhatás során időtől/hőmérséklettől függő mennyiség lesz a falazatra jellemző EA normálmerevség, valamint az EI hajlítómerevség. Míg öntöttvas és acélszerkezetű alagutak esetén a merevség megváltozását a rugalmassági modulus csökkenése jellemzi, addig a beton- és vasbeton anyagú falazatok esetén nagyjából a károsodásmentes betonkeresztmetszet méreteinek változása és kisebb mértékben a rugalmassági modulus változása. Mivel a merevségek megváltozása is anyagspecifikus, így ezek számítását az egyes szerkezeti anyagokkal foglalkozó fejezetekben mutatjuk be. Cikkünkben az alakváltozások vizsgálatától eltekintünk és csupán a szilárdsági vizsgálatokra fókuszálunk. Az alakváltozások vizsgálata a csökkentett merevségek figyelembevétele mellett kézzel vagy számítógéppel is megtehető annak érdekében, hogy a káros mértékű alakváltozások kialakulása kizárható legyen a tűzhatás során.

Öntöttvas és acél alagútfalazatok vizsgálata

Jelen cikkünkben az acél alagútfalazatok vizsgálatával nem foglalkozunk, mivel hazai felhasználására nem volt példa és a világban sem elterjedt szerkezet. Ennek egyik oka a korrózióvesztély, amelyet vagy a szerkezeti méretek növelésével csökkentettek, vagy speciális anyagmegválasztással, korrózióálló acélok felhasználásával. Megfelelkezni mégsem szabad ezekről az elemekről, mivel építési

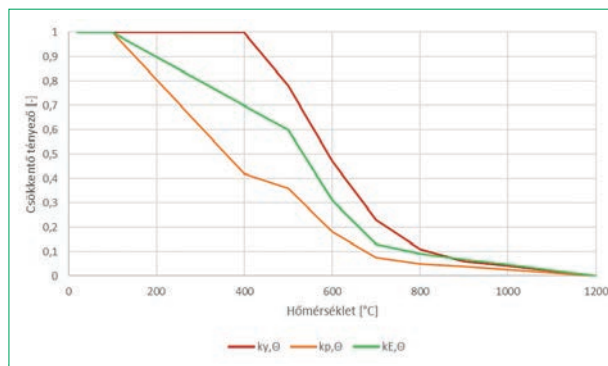
állapotban ideiglenes felhasználásuk járatos megoldást jelent az alagútépítési gyakorlatban. Így egy, az építési állapotban kialakuló tűzhatásra igazolni kell tudni őket. Ezek az elemek a vonatkozó szabvány [6] alapján vizsgálhatók tűzhatásra abban az esetben, ha szénacél anyagúak. Ha korrózióálló acélból készültek, akkor a szabvány [6] alkalmazására is van lehetőség, de annál részletesebben foglalkozik a kérdéssel a *Méretezés tűzterherre az Eurocode szerint* című könyv [9].

Jellemzően a fémszerkezetű falazatok hagyományosan alkalmazott anyaga a szürke vasöntvény volt, amelyeket később több helyen felváltott a gömbgrafitos öntött vas alkalmazása, amely kedvezőbb mechanikai jellemzőkkel rendelkezett és ezáltal az anyagfelhasználás minimalizálására volt lehetőség. A hazai felhasználásnál alkalmazott szürke vasöntvénnyel szemben (budapesti metró) támasztott követelmények a teherbírasi határállapotban a következők az [5] alapján:

- húzószilárdsága: minimum 180 N/mm²,
- megengedett feszültség húzásra: 50 N/mm²,
- megengedett feszültség nyomásra: 140 N/mm².

Mivel további adatok nem álltak rendelkezésünkre, így a feltehető szakirodalom alapján igyekeztünk a hiányzó adatokat pótolni. *Maraveas* és szerzőtársai [14] cikkükben részletesen foglalkoznak az öntött vas termikus és mechanikai jellemzőinek megváltozásával tűzhatás során. A cikkben a szerzők arra megállapításra jutottak, hogy az acélszerkezeti szabvány [6] előírásai alkalmazhatók öntöttvas szerkezetek esetén is. A rugalmassági modulus értékét a *Fémtechnológiai táblázatok* [15] alapján vettük fel. A 200 N/mm² szakítószilárdságú (0.6020 anyagszámú, GG-200 jelölésű) lemezgrafitos öntött vas esetén az öntvény vastagságtól és a terhelés nagyságától függően 90 000 és 120 000 N/mm² között változik értéke szobahőmérsékleten. Számításainkban a két érték átlagával, azaz 105 000 N/mm² értékkel dolgoztunk. Az igénybevételek meghatározásához szükséges ismernünk ennek hőmérsékletfüggését is, amelyet a szabvány [6] alapján tudunk figyelembe venni. A rugalmassági modulus megváltozása fogja okozni az alagútgyűrűben kialakuló nyomó- és hajlító-igénybevételek folyamatos változását a tűzhatás során. Az ellenállásoldal esetén a hőmérsékletfüggést, mivel az öntött vas rideg anyag és így a határszilárdságok a szakítószilárdsággal állnak összefüggésben, az arányossági határhoz tartozó csökkentő tényező fogja determinálni, szemben a képlékeny viselkedést tanúsító szénacéllal, ahol a folyáshatárhoz tartozó érték hivatott ugyanerre. A csökkentő tényezők hőmérsékletfüggését a 3. ábra foglalja össze grafikusán, míg a jellemző értékek az 1. táblázatban találhatók meg. A hőmérsékletfüggő szilárdsági értékek esetén azok tűzhatás során figyelembe vehető alapértékét is meg kell tudni adni, mivel a tűzhatás során fokozatosan leépül és kimerül a szerkezet teherbírása. A teherbírasi határállapotra jellemző értékeket (húzószilárdság és megengedett feszültségek) korábban bemutattuk, látható, hogy a nyomószilárdság esetén a szakítószilárdsághoz tartozó biztonsági tényező értéke 1,28, míg a húzószilárdság esetén ez az érték 3,6. Tűzhatás során az anyagoldali biztonsági tényezők is megváltoznak és jellemzően 1,0 értéket vesznek fel. A nyomószilárdság esetén a tűzhatás során az 1,28 értékű biztonsági tényező csökkentését nem javasoljuk, viszont a húzószilárdság esetén az értéket csökkenthetőnek érezzük.

Maraveas és szerzőtársai [16] öntöttvas szerkezetekre teherbírasi határállapotban 3,0 értékű biztonsági tényezőt alkalmaztak, míg tűzhatás során 2,0 értékűt. Látható, hogy a magyar méretezési



3. ábra. A szilárdsági paraméterek megváltozása

1. táblázat. A szilárdsági paraméterek megváltozása

Θ_a [°C]	$k_{y,\Theta}$ [-]	$k_{p,\Theta}$ [-]	$k_{E,\Theta}$ [-]
20	1,0000	1,0000	1,0000
100	1,0000	1,0000	1,0000
200	1,0000	0,8070	0,9000
300	1,0000	0,6130	0,8000
400	1,0000	0,4200	0,7000
500	0,7800	0,3600	0,6000
600	0,4700	0,1800	0,3100
700	0,2300	0,0750	0,1300
800	0,1100	0,0500	0,0900
900	0,0600	0,0375	0,0675
1000	0,0400	0,0250	0,0450
1100	0,0200	0,0125	0,0225
1200	0,0000	0,0000	0,0000

modell ehhez képest teherbírasi határállapotban nagyobb biztonsággal dolgozik, amelyet részben meg kívánunk tartani, és így a tűzhatás során a 2,0 érték helyett a 3,6 érték kétharmadoszorosát vettük figyelembe, azaz 2,4-et.

Az általunk javasolt határszilárdságok alapértéke ezek alapján a tűzhatás során:

- megengedett feszültség húzásra: 75 N/mm²,
- megengedett feszültség nyomásra: 140 N/mm².

Ez a megoldás és a javasolt értékek a szerzők egyéni elgondolásán alapszanak és nem elfogadott szakmai konszenzus eredményei.

Az 1. táblázat és a 3. ábra jelölései:

Θ_a : a szénacél hőmérséklete,

$k_{y,\Theta}$: csökkentő tényező a hatékony folyási feszültséghez,

$k_{p,\Theta}$: csökkentő tényező az arányossági határhoz,

$k_{E,\Theta}$: csökkentő tényező a rugalmassági modulushoz.

Az öntöttvas tübbingek méretezésével dr. Széchy Károly könyvében [4] részletesen foglalkozott. *Volkov* és *Hewitt* kutatási eredményeire hivatkozva fogalmazott meg közelítő fő méreteket az öntöttvas tübingekre. A tübbing általános méreteit a 4. ábra szemlélteti.

Az öntöttvas tübbingek ajánlott méretei a következők:

- gyűrűszélesség: $s = 45\text{--}100$ cm,
- peremborda magassága agyagos talajban: $m = 0,033D$,
- peremborda magassága vízvezető talajban: $m = 0,042D$,
- bordaszélesség: $a \leq 0,2 f$,
- perem belső szélének hajlása: $i = 1/30\text{--}1/16$,
- csavarlyuk átmérője: $\Phi = d + 6$ mm.

A fenti felsorolásban D az alagút átmérőjét, míg d a csavar átmérőjét jelöli.

A tübbingháj vastagságát a 4. képletnek megfelelően lehet meghatározni. Ez a képlet egy olyan excentrikusan nyomott, egységnyi szélességű tartót feltételez, amelyet a perembordákba befogott és a tengelyirányú sajtonyomás mellett a rá merőleges föld- és talajvíznyomás terheli.

$$\sigma = \frac{W}{t} + \frac{p \times l^2}{2 \times t^2} \leq \sigma_H \quad (4)$$

ahol:

W : a tengelyirányú sajtonyomás,

p : a föld- és talajvíznyomás együttes értéke,

l : a tartó támaszköze a 4. ábra szerint,

t : a tübbingháj vastagsága a 4. ábra szerint,

σ_H : a megengedett feszültség értéke teherbírasi határállapotban.

A könyv [4] alapján a nyírófeszültségek ellenőrzésére is szükség van, amelyre sem összefüggést, sem határértéket nem közöl, így ezt szükség esetén az általános rugalmasságtan összefüggései alapján kell figyelembe venni. A meghatározott vastagságot minden esetben felfelé kell kerekíteni. Mivel a szerző az egyes terhekhez nem rendel biztonsági tényezőt, így most is célszerűnek látjuk, hogy a Nemzetközi Alagútépítő Egyesület (ITA-AITES) kutatási jelentésében [11] meghatározott értékeket vegye figyelembe a tervező.

Teherbírasi határállapotban (szobahőmérsékleten) az alagútfalazatban keresztmetszetről keresztmetszetre változó nyomóerő-nyomaték párokra kell elvégezni az ellenőrzést. Az alagútfalazatban nyíróerő figyelembevétele nem szükséges, mivel nyírófeszültségek nem ébrednek. Minden esetben az alsó és felső szélső szálban keletkező gyűrűirányú normál feszültségekre kell elvégezni az ellenőrzést az 5. és 6. képletnek megfelelően. Szobahőmérsékleten az alagúttengellyel párhuzamos feszültségek figyelembevétele nem szükséges, az esetleges gátolt hőmérséklet-változás hatása nagyságrendileg kisebb, mint a tűzhatás során számított.

$$\sigma_f = \frac{N}{F} \pm \frac{M \times y_1}{I} \leq \sigma_H \quad (5)$$

$$\sigma_a = \frac{N}{F} \pm \frac{M \times y_2}{I} \leq \sigma_H \quad (6)$$

ahol:

σ_f : a felső szélső szálban ébredő gyűrűirányú feszültség teherbírasi határállapotban,

σ_a : az alsó szélső szálban ébredő gyűrűirányú feszültség teherbírasi határállapotban,

N : a keresztmetszetre ható nyomóerő teherbírasi határállapotban,

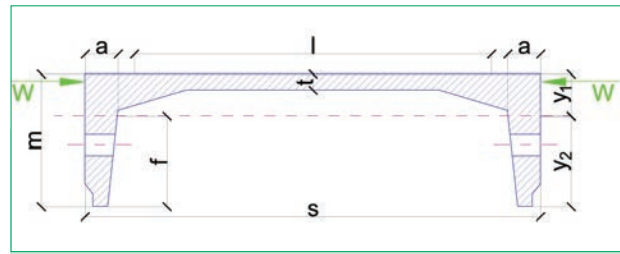
M : a keresztmetszetre ható hajlítónyomaték teherbírasi határállapotban,

F : a tübbing keresztmetszeti területe,

I : a tübbing vízszintes tengelyre vett inercianyomatéka,

y_1 : a felső szélső szál távolsága a semleges tengelytől a 4. ábra szerint,

y_2 : az alsó szélső szál távolsága a semleges tengelytől a 4. ábra szerint,



4. ábra. Az öntöttvas tübbing jellemző keresztmetszeti méretei

σ_H : a megengedett feszültség értéke teherbírasi határállapotban.

Az 5. és 6. képletben a $\pm$ jel arra utal, hogy az alagútfalazatban a hajlítónyomatéki ábra előjelet vált és emiatt irányultsága alapján az egyes keresztmetszetekben vagy az alsó, vagy a felső szélső szálban okoz nyomó-igénybevételt és ezáltal vagy növeli a nyomóerőből számított normál feszültséget, vagy csökkenti azt.

Abban az esetben, ha tűzhatásra vizsgáljuk a tübbing keresztmetszetét, akkor a gyűrűirányú normál feszültségek mellett, amelyeket a 7. és 8. képlet alapján lehet figyelembe venni. Ebben a tervezési helyzetben már nem lehet elhanyagolni az alagúttengely-irányú feszültséget, amelyet a 9. képlet szerint kell vizsgálni. Mivel az alagútfalazatban nyírófeszültség nem ébred, így ezek főfeszültségek lesznek, és mivel rideg anyagról beszélünk (a képlékenyedés lehetősége kizárt), így ezeket a Coulomb-féle elméletnek megfelelően kell a megengedett feszültséghez viszonyítani (húzás- és nyomásra eltérő érték) [17].

$$\sigma_{f,\theta} = \frac{N_\theta}{F} \pm \frac{M_\theta \times y_1}{I} + \sigma_{k,g,\theta} \leq \sigma_{H,\theta} \quad (7)$$

$$\sigma_{a,\theta} = \frac{N_\theta}{F} \pm \frac{M_\theta \times y_2}{I} + \sigma_{k,g,\theta} \leq \sigma_{H,\theta} \quad (8)$$

$$\sigma_{k,h,\theta} \leq \sigma_{H,\theta} \quad (9)$$

ahol:

$\sigma_{f,\theta}$: a felső szélső szálban ébredő gyűrűirányú feszültség tűzhatás során θ hőmérséklet esetén,

$\sigma_{a,\theta}$: az alsó szélső szálban ébredő gyűrűirányú feszültség tűzhatás során θ hőmérséklet esetén,

N_θ : a keresztmetszetre ható nyomóerő tűzhatás során θ hőmérséklet esetén,

M_θ : a keresztmetszetre ható hajlítónyomaték tűzhatás során θ hőmérséklet esetén,

F : a tübbing keresztmetszeti területe,

I : a tübbing vízszintes tengelyre vett inercianyomatéka,

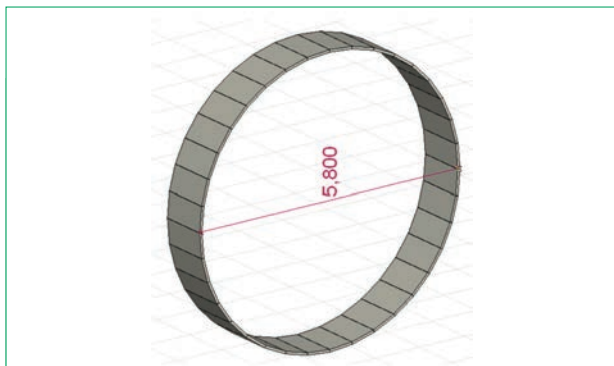
y_1 : a felső szélső szál távolsága a semleges tengelytől a 4. ábra szerint,

y_2 : az alsó szélső szál távolsága a semleges tengelytől a 4. ábra szerint,

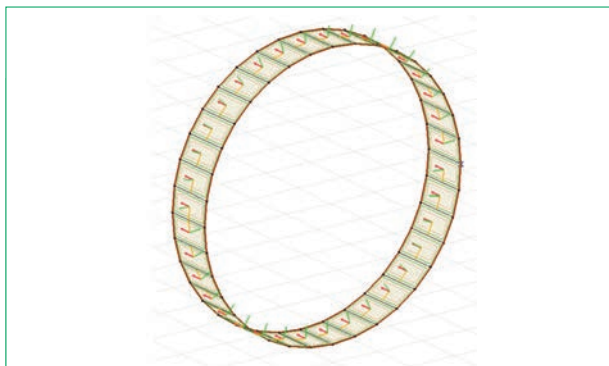
$\sigma_{k,g,\theta}$: a gátolt hőtágulás miatt kialakuló gyűrűirányú kényszerfeszültség tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén,

$\sigma_{k,h,\theta}$: a gátolt hőtágulás miatt kialakuló alagúttengely-irányú kényszerfeszültség tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén,

$\sigma_{H,\theta}$: a megengedett feszültség értéke tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén.



5. ábra. A vizsgált falazat axonometrikus nézete



6. ábra. Az alkalmazott végelemmodell

Megjegyzés: A kialakuló kényszerfeszültségek minden esetben nyomófeszültségek és ennek megfelelően veendők figyelembe.

A θ hőmérsékleten megengedett feszültség annak alapértékéből számítható, az arányossági határhoz tartozó hőmérséklettől függő csökkentő tényező alkalmazásával. A számítása a 10. képlet alapján végezhető el.

$$\sigma_{H,\theta} = \sigma_H \times k_{p,\theta} \quad (10)$$

ahol:

$\sigma_{H,\theta}$: a megengedett feszültség értéke tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén,

σ_H : a megengedett feszültség alapértéke a tűzhatás során,
 $k_{p,\theta}$: csökkentő tényező a hatékony folyási feszültséghez.

Az előző képletekben megjelenő kényszerfeszültségek értékére fellelhető szakirodalmi adat nem elérhető, így táblázatos formában igyekeztünk tájékoztató adatokat adni a szakma számára.

Az alkalmazott megoldás és a javasolt értékek a szerzők egyéni elgondolásán alapszanak és nem elfogadott szakmai konszenzus eredményei. Pontosabb adatigény esetén minden esetben javasolt pontosabb vizsgálat elvégzése.

Az általunk alkalmazott módszerben egy 5,8 méter átmérőjű 5 cm vastag öntöttvas falazatot vizsgáltunk az AxisVM X7 szoftverben. Az elemek közötti kapcsolat a kialakítása miatt nyomaték átadására képes, így a falazatban éle menti csuklókat nem helyeztünk el, folytonosnak tekintettük azt. A vizsgált falazatot az 5. ábra szemlélteti. A falazat anyagát alkotó öntött vasat lineárisan rugalmas anyagként modelleztük az alábbi értékekkel:

- a rugalmassági modulus 20 °C-on értelmezett értéke: 105 000 N/mm²,
- Poisson-tényező: 0,3,
- lineáris hőtágulási együttható: 0,000012 1/°C,
- sűrűség: 7850 kg/m³.

Modelljeinkben a rugalmassági modulus hőmérséklettől való függését úgy vettük figyelembe, hogy a vizsgálati hőmérsékletnek (θ) megfelelő értéket alkalmaztuk minden esetben a 11. képletnek megfelelően.

$$E_\theta = E \times k_{E,\theta} \quad (11)$$

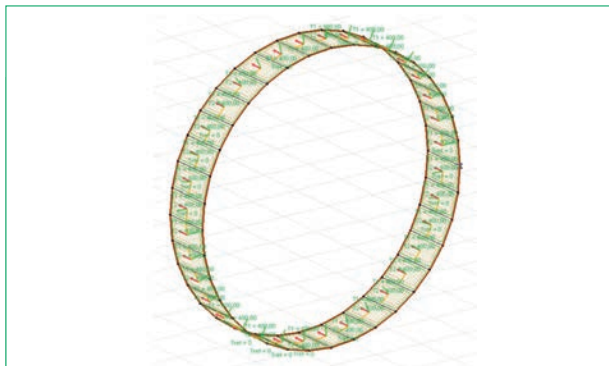
ahol:

E_θ : a rugalmassági modulus értéke θ hőmérsékleten,

E : a rugalmassági modulus alapértéke,

$k_{E,\theta}$: csökkentő tényező a rugalmassági modulusához.

A modellünkben a héjelemeket felületi támaszokkal támasz-



7. ábra. A vizsgált falazat axonometrikus nézete

tottunk meg, amelynek értéke a felületelemre merőlegesen 0,05-0,10-0,25-0,50 N/mm³ értékű ágyazási tényezővel került figyelembevételre, míg a másik két irányban 0,01 N/mm³ értékkel. Annak modellezésére, hogy nem egy önmagában álló gyűrűt, hanem egy több gyűrűből álló falazatot vizsgálunk a héjelemek szélén, az alagúttengely irányában merev vonalmenti támaszokat helyeztünk el, amelyek csak a hosszirányú elmozdulást gátolják ezáltal. A kialakított modellt a 6. ábra szemlélteti.

A felületelemekre ezt követően hőmérsékleti terhet definiáltunk. Azzal a feltevéssel éltünk, hogy a falazat egyenletesen melegszik fel, így alsó és felső felületén ugyanazt a hőmérsékleti értéket vettük alapul. Konzervatív módon minden esetben a vizsgálati hőmérsékletet (θ) megegyezőnek tekintettük a falazatra ható hőmérséklet-változással. A modellben egyéb hatást (önsúly, földnyomás) nem vettünk figyelembe. A leterhelt modellt a 7. ábra szemlélteti.

Lineáris statikai számítással váltak meghatározhatóvá az eredmények. A 8. ábra szemlélteti az alagúttengely-irányú kényszerfeszültségeket $C=0,05$ N/mm³ ágyazási tényező és 400 °C hőmérséklet-változás esetén. Vizsgálatunkban a maximálisan figyelembe vett hőmérséklet-változás értékét 400 °C-ban limitáltuk Reszka és szerzőtársai nyomán [18], akik 350–400 °C-ban határozták meg az öntöttvas falazatok tönkremeneteli hőmérsékletét számításaik alapján.

Modelljeink alapján az alábbi tényezőket határoztuk meg:

- maximális alagúttengely-irányú kényszerfeszültség (2. táblázat),
- maximális gyűrűirányú kényszerfeszültség (3. táblázat),
- az alagút sugarának megváltozása (4. táblázat).

2. táblázat. Maximális alagúttengely-irányú kényszerfeszültség N/mm²-ben

Θ [°C]	E [N/mm ²]	C=0,05 [N/mm ³]	C=0,10 [N/mm ³]	C=0,25 [N/mm ³]	C=0,50 [N/mm ³]
20	105 000	0	0	0	0
100	105 000	130	133	140	148
200	94 500	234	240	255	270
300	84 000	313	322	343	363
400	73 500	367	379	404	428

3. táblázat. Maximális gyűrűirányú kényszerfeszültség N/mm²-ben

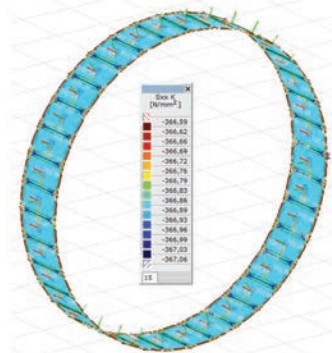
Θ [°C]	E [N/mm ²]	C=0,05 [N/mm ³]	C=0,10 [N/mm ³]	C=0,25 [N/mm ³]	C=0,50 [N/mm ³]
20	105 000	0	0	0	0
100	105 000	12	23	47	74
200	94 500	24	45	92	141
300	84 000	36	66	133	200
400	73 500	47	86	169	250

4. táblázat. Az alagút sugarának megváltozása mm-ben

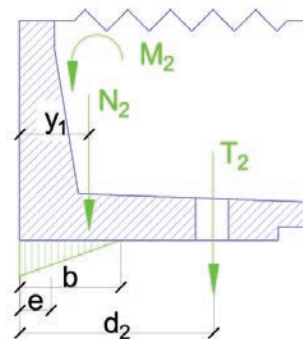
Θ [°C]	E [N/mm ²]	C=0,05 [N/mm ³]	C=0,10 [N/mm ³]	C=0,25 [N/mm ³]	C=0,50 [N/mm ³]
20	105 000	0,00	0,00	0,00	0,00
100	105 000	4,22	3,96	3,35	2,69
200	94 500	8,38	7,63	6,52	5,15
300	84 000	12,46	11,53	9,46	7,36
400	73 500	16,42	15,05	12,10	9,24

Elvégzett vizsgálataink alapján belátható, hogy az ágyazási tényező értéke kismértékben befolyásolja az alagúttengely-irányú kényszerfeszültségek kialakulását, míg a gyűrűirányút szignifikánsan. A merevbb ágyazás minden esetben nagyobb feszültségértéket eredményez. A gyűrűirányú kényszerfeszültségek minden esetben kisebbek a hosszirányúaknál az alagútgyűrű alakváltozásának köszönhetően, amelyek értéke vizsgált modelljeink alapján akár centiméter nagyságrendű is lehet.

Érdekes kérdés merül fel abban az esetben, ha megfigyeljük a 2. táblázatban összefoglalt eredményeket. Ezeket az alagúttengely-irányú kényszerfeszültségeket csak a 9. képlet szerint kell vizsgálni, nem szükséges a többi terhelés hatásának vizsgálata. Látható, hogy a nyomószilárdság alapértékeként tűzhatás során figyelembe vett 140 N/mm² értéke már 100 °C hőmérséklet-változás esetén is kimerülhet, szemben a Reszka és szerzőtársai [18] által közölt 350–400 °C-kal. Ez az ellentmondás felkeltette érdeklődésünket és a Városi földalatti műtárgyak tervezése és kivitelezése című könyvben [5] érdekes adatokra bukkantunk. E szerint míg hazánkban a korábban ismertetett szürke vasöntvényt alkalmazták, addig az NSZK-ban és Ausztriában a nagyobb szilárdságú és rugalmasságú gömbgrafitos öntvények alkalmazása is megjelent, amelyek a hazai 180 N/mm² szakítószilárdsággal szemben 500 N/mm² szakítószilárdsággal rendelkeztek, azaz sokkal nagyobb kényszerfeszültségek kialakulását teszik lehetővé, ami nagyobb tönkremeneteli hőmérsékletet eredményez.



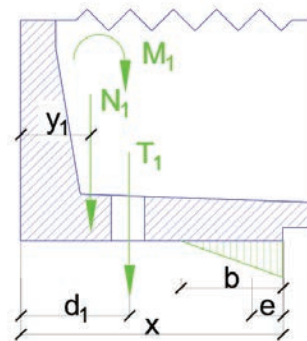
8. ábra. Alagúttengely-irányú kényszerfeszültségek C=0,05 N/mm³ ágyazási tényező és 400 °C hőmérséklet-változás esetén



9. ábra. A csavarkapcsolat erőjátéka (1.)

Megjegyzés: A kényszerfeszültségek alakulására a csavarok lokális vízszigetelése is hatást gyakorolhat, amely kilágylása révén némiképp csökkentheti annak értékét. Mivel ezen hatásra megbízható adatok nem állnak rendelkezésre, így a 2. és 3. táblázatban szereplő értékek konzervatív, a biztonság javára tett közelítést jelentenek.

A tűbbing ellenőrzését követően az elemek csavarkapcsolatának ellenőrzését is el kell végezni. Ezek a kapcsolatok nyomatékbíróan vannak kialakítva kétsoros csavarelrendezés mellett. Az alkalmazott számítási modell a nyomaték irányától függően mindig csak az egyik csavarsort veszi figyelembe, ahogy az a 9. és 10. ábrán is



10. ábra. A csavarkapcsolat erőjátéka (2.)

látható. A modell alapján a nyomaték hatására a fuga megnyílását kell figyelembe venni, ami miatt a nyomóerő nem a teljes felületen adódik majd át, csupán annak a csökkentett méretű, b szélességű felületén. Ezt a b szélességet dr. Széchy Károly könyve [4] szerint 6 cm-re lehet felvenni. Ha a nyomaték a felső szélső szálban okoz nyomást, akkor a 9. ábra szerinti elrendezés alapján lehet meghatározni a csavarsorban ébredő T_2 húzóerő értékét, ami teherbírasi határállapotban (szobahőmérsékleten) a 13. képlet alapján számítható, míg tűzhatás során a 14. képlet alapján. A b szélességen megoszló nyomóerő külpontossága a 12. képlet szerint határozható meg.

$$e = \frac{b}{3} \quad (12)$$

$$T_2 = \frac{M_2 - N_2 \times (y_1 - e)}{d_2 - e} \quad (13)$$

$$T_{2,\theta} = \frac{M_{2,\theta} - N_{2,\theta} \times (y_1 - e)}{d_2 - e} \quad (14)$$

ahol:

T_2 : a csavarsorra ható húzóerő teherbírasi határállapotban,

$T_{2,\theta}$: a csavarsorra ható húzóerő tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén,

M_2 : a keresztmetszetre ható hajlítónyomaték teherbírasi határállapotban,

$M_{2,\theta}$: a keresztmetszetre ható hajlítónyomaték tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén,

N_2 : a keresztmetszetre ható nyomóerő teherbírasi határállapotban,

$N_{2,\theta}$: a keresztmetszetre ható nyomóerő tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén. Geometriaival mennyiségek: a 9. ábra szerint.

Ha a nyomaték az alsó szélső szálban okoz nyomást, akkor a 10. ábra szerinti elrendezés alapján lehet meghatározni a csavarsorban ébredő T_1 húzóerő értékét, ami teherbírasi határállapotban (szobahőmérsékleten) a 15. képlet alapján számítható, míg tűzhatás során a 16. képlet alapján. A b szélességen megoszló nyomóerő külpontossága a 12. képlet szerint határozható meg.

$$T_1 = \frac{M_1 - N_1 \times (x - y_1 - e)}{x - d_1 - e} \quad (15)$$

$$T_{1,\theta} = \frac{M_{1,\theta} - N_{1,\theta} \times (x - y_1 - e)}{x - d_1 - e} \quad (16)$$

ahol:

T_1 : a csavarsorra ható húzóerő teherbírasi határállapotban,

$T_{1,\theta}$: a csavarsorra ható húzóerő tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén,

M_1 : a keresztmetszetre ható hajlítónyomaték teherbírasi határállapotban,

$M_{1,\theta}$: a keresztmetszetre ható hajlítónyomaték tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén,

N_1 : a keresztmetszetre ható nyomóerő teherbírasi határállapotban,

$N_{1,\theta}$: a keresztmetszetre ható nyomóerő tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén. Geometriaival mennyiségek: a 10. ábra szerint.

Mivel az öntöttvas és a csavaranyag lineáris hőtágulási együtt-

hatója azonosnak tekinthető, így a csavarsorokban kényszerfeszültségek megjelenésével nem kell számolni.

A csavarsorokban ébredő húzóerő alapján meghatározható a csavarsorban ébredő húzófeszültség értéke is. A könyv [4] a kapcsolatot a csavar irányából közelíti meg és az öntöttvas alapanyag vizsgálatától eltekint. Jellemzően az alkalmazott öntvényvastagság miatt a kigombolódás nem következhet be, de acélanyagú hegesztett tűbbingek esetén ennek ellenőrzését is célszerű elvégezni. A [19] irodalom alapján megengedhető feszültségértéket is rendelünk a vizsgálatához. Teherbírasi határállapotban a 17. képlet szerinti, míg tűzhatás során a 18. képlet szerinti követelményeknek kell megfelelnie a csavarkapcsolatnak.

$$\sigma = \frac{4 \times T}{n \times d \times \pi} \leq 0,9 \times \frac{f_{ub}}{\gamma_{M2}} \quad (17)$$

$$\sigma_{\theta} = \frac{4 \times T_{\theta}}{n \times d \times \pi} \leq 0,9 \times \frac{f_{ub}}{\gamma_{M,fi}} \times k_{b,\theta} \quad (18)$$

ahol:

T : a csavarsorra ható húzóerő teherbírasi határállapotban,

T_{θ} : a csavarsorra ható húzóerő tűzhatás során, θ hőmérséklet esetén,

n : a csavarok száma a csavarsorban,

d : a csavar hasznos átmérője,

f_{ub} : a csavar anyagának szakítószilárdsága,

γ_{M2} : az anyagjellemzőhöz tartozó parciális biztonsági tényező képlékeny törés esetén,

$\gamma_{M,fi}$: az anyagjellemzőhöz tartozó parciális biztonsági tényező tűzhatás esetén,

$k_{b,\theta}$: csökkentő tényező csavarkapcsolatokhoz.

A γ_{M2} parciális biztonsági tényező értéke 1,25, míg a $\gamma_{M,fi}$ értéke 1,00.

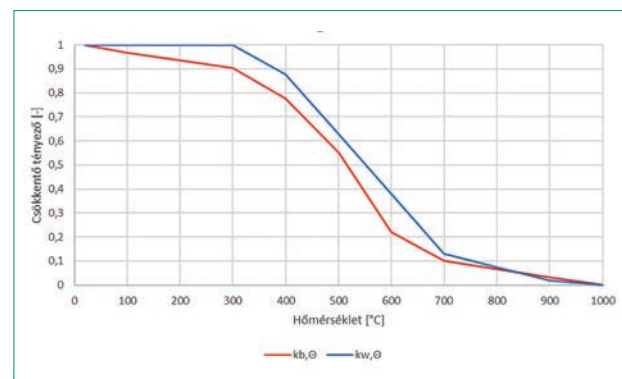
A csökkentő tényezők hőmérsékletfüggését a 11. ábra foglalja össze grafikusán, míg a jellemző értékek az 5. táblázatban találhatók meg. Annak érdekében, hogy hegesztett acéltűbbingek ellenőrzése is elvégezhető legyen, nemcsak a csavarkapcsolathoz tartozó csökkentő tényezőket közöljük, hanem a hegesztett kapcsolatokra jellemzőket is.

Az 5. táblázat és a 11. ábra jelölései:

θ_a : a szénacél hőmérséklete,

$k_{b,\theta}$: csökkentő tényező csavarkapcsolatokhoz,

$k_{w,\theta}$: csökkentő tényező hegesztett kapcsolatokhoz.



11. ábra. A kapcsolatok számításához tartozó csökkentő tényezők

5. táblázat. A kapcsolatok számításához tartozó csökkentő tényezők

Θ_a [°C]	$k_{b,\Theta}$ [-]	$k_{w,\Theta}$ [-]
20	1,0000	1,0000
100	0,9680	1,0000
150	0,9520	1,0000
200	0,9350	1,0000
300	0,9030	1,0000
400	0,7750	0,8760
500	0,5500	0,6270
600	0,2200	0,3780
700	0,1000	0,1300
800	0,0670	0,0740
900	0,0330	0,0180
1000	0,0000	0,0000

Vasbeton alagútfalazatok vizsgálata

Cikkünk készítése során igyekeztünk egy olyan eljárást létrehozni és bemutatni, amely támaszkodik a szabványokban rögzített hátterre [7] és képes az eddigi kutatásunk során felhalmozott tudásanyag integrálására [1–3]. Ennek megfelelően esett választásunk a magasépítési gyakorlatban alkalmazott 500 °C-os izotermák módszere helyett a kevésbé ismert és alkalmazott zónák módszerére. Ezzel kapcsolatban a szabvány az alábbi összefoglalást teszi:

„Ez a módszer több munkát igényel, mint az 500 °C-os izotermák módszere, de sokkal megbízhatóbb, különösen oszlopok esetén. A módszer valamennyi teljesen kifejezett tűzhatás hőmérséklet-idő görbéje esetén alkalmazható, de az e szabvány szerinti adatok csak szabványos tűzhatás esetén érvényesek.”

Cikkünk írásakor a 12. ábrán látható kiindulási geometriából indultunk ki és az alapján mutatjuk be a szükséges vizsgálatokat. Munkánk során azzal a feltételezéssel éltünk, hogy a betonfelület réteges leválása (spalling) nem következik be a tűzhatás során és így a szerkezet idő előtti tönkremenetelével nem kell számolni. A szabvány [7] alapján: „Az egyoldali tűzhatásnak kitett négyszögletes keresztmetszetek vastagságát w -re kell felvenni.” Cikkünkben a hagyományos betonacél armatúrát nélkülöző szálerősített betonszerkezetek vizsgálatától eltekintünk.

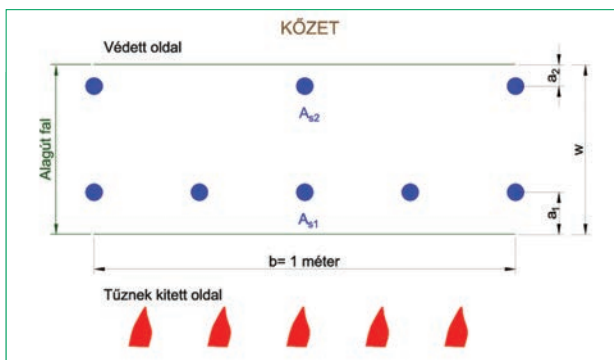
A 12. ábra jelölései:

w : az alagútfalazat vastagsága,

b : a figyelembe vett szélesség (1 méter),

a_1 : a belső oldali acélbetétek távolsága a tűznek kitett oldaltól,

a_2 : a külső oldali acélbetétek távolsága a védett oldaltól,



12. ábra. A kiindulási geometria

A_{s1} : a belső oldali acélbetétek keresztmetszeti területe,

A_{s2} : a külső oldali acélbetétek keresztmetszeti területe.

A szabvány [7] alapján a számítás során az alábbi módon kell eljárni:

„A tűzhatás által károsított keresztmetszetet helyettesíteni kell egy csökkentett keresztmetszettel, amelynek a tűzhatásnak kitett oldalán az a_2 vastagságú károsodott zónát el kell hanyagolni.”

A számítás során az alábbi lépések alapján kell haladni:

- A w vastagságú falat n egyenlő vastagságú zónára kell felosztani úgy, hogy $n \geq 3$ legyen.
- Minden egyes zóna középvonalában meg kell határozni a hőmérsékletet.
- Minden egyes zóna középvonalában meg kell határozni a beton nyomószilárdságának $k_c(\theta_i)$ csökkentő tényezőit.

Megjegyzés: A zónák középvonalában kialakuló hőmérsékletértékek felvételében cikksorozatunk 2. része [2] nyújt útmutatást. Felhívjuk a figyelmet arra is, hogy mivel a betonszerkezetek esetén a tűzhatás során irreverzibilis hatások mennek végbe, ezért a lehülési szakaszt tartalmazó tűzgörbék esetén a lehülési szakaszban ne az aktuális hőmérséklet-eloszlást vegye figyelembe a tervező, hanem az adott időpontig elért maximális hőmérséklet-eloszlást, amelynek újszerű megközelítésével a cikksorozatunk második része [2] részletesen foglalkozott. A keresztmetszet csökkentő tényezőinek középértéke a szabvány [7] alapján a 19. képlet szerint számítható, míg a károsodott zóna vastagsága a másodrendű hatások figyelembevétele esetén a 20. képlet szerint. A redukált geometria jellemző méreteit a 13. ábra szemlélteti.

$$k_{c,m} = \frac{\left(1 - \frac{0,2}{n}\right)}{n} \times \sum_{i=1}^n k_c(\theta_i) \quad (19)$$

$$a_z = w \times \left[1 - \left(\frac{k_{c,m}}{k_c(\theta_M)}\right)^{1,3}\right] \quad (20)$$

ahol:

$k_{c,m}$: a keresztmetszet csökkentő tényezőinek középértéke,

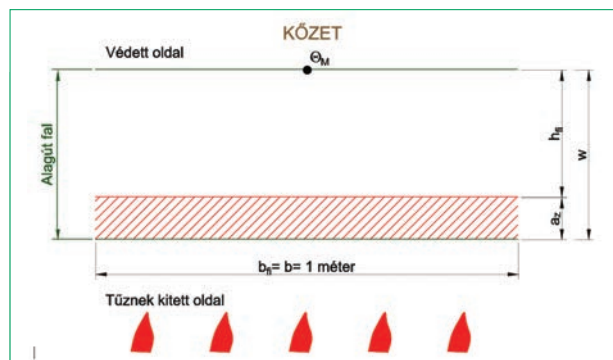
$k_c(\theta_i)$: a betonszilárdság csökkentő tényezője az egyes zónák középvonalában,

$k_c(\theta_M)$: a betonszilárdság csökkentő tényezője az M pontban (lásd 13. ábra),

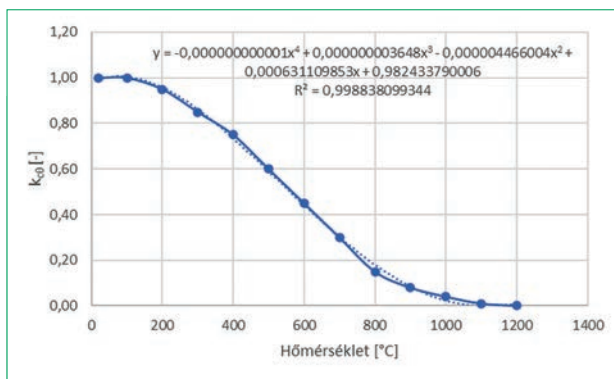
n : a w alagútfalazat vastagságon belüli párhuzamos zónák száma,

w : az alagútfalazat vastagsága,

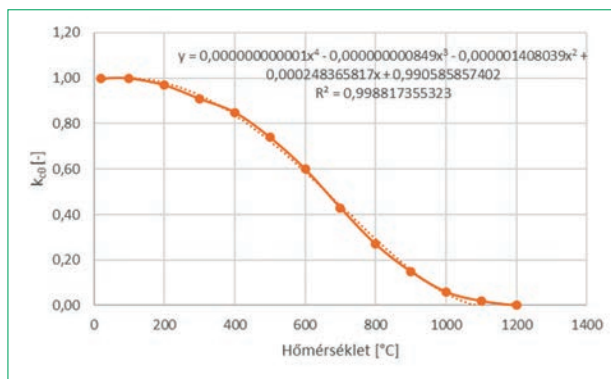
a_z : a károsodott zóna vastagsága.



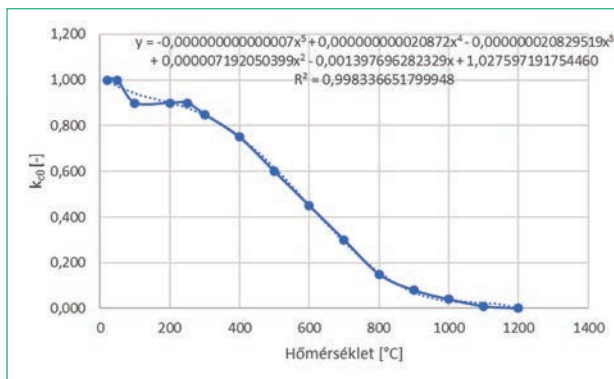
13. ábra. A redukált geometria



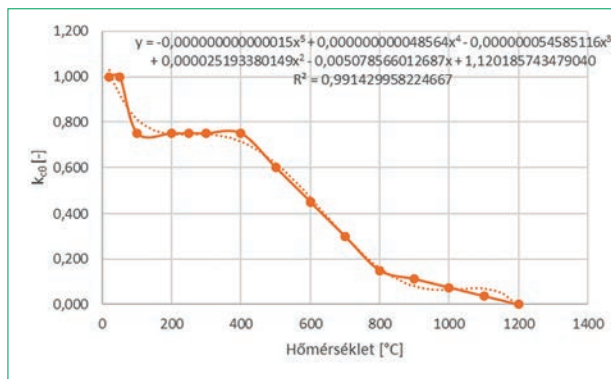
14. ábra. A betonszilárdság-csökkentő tényező kvarcda-lék-anyagú normálbeton esetén



15. ábra. A betonszilárdság-csökkentő tényező mészkő adalékanyagú normálbeton esetén



16. ábra. A betonszilárdság-csökkentő tényező 1. osztályú nagy szilárdságú beton esetén



17. ábra. A betonszilárdság-csökkentő tényező 2. osztályú nagy szilárdságú beton esetén

A $k_c(\theta_i)$ és $k_c(\theta_M)$ betonszilárdság-csökkentő tényezők felvétele normálbetonok esetén a 6. táblázat értékei alapján történik, míg nagy szilárdságú betonok esetén a 7. táblázat értékei alapján. A numerikus számítást megkönnyítendő a csökkentő tényezők hőmérsékletfüggését igyekeztünk zártfüggvény-alakban meghatározni. Azt tapasztaltuk, hogy polinominális függvénnyel közelítve jól korreláló értékeket kaptunk, ezért Excel-számításainkban így közelítettük minden esetben a folyamatot. Ez a megoldás lényegesen megkönnyítette a munkánkat, így a zónák számát tudtuk emelni és a minimálisan alkalmazható három zóna helyett számításainkat 100 zóna figyelembevétel mellett tudtuk elvégezni. Ez egyrészt a pontosságot is növeli, de a kényszer-igénybevételek meghatározásánál is fontos szerepet játszik a megfelelően finom hálózás. Az értékek változását és a közelítő függvényt normálbeton esetén a 14. és 15. ábra szemlélteti, míg nagy szilárdságú betonok esetén a 16–18. ábra.

A szabvány [7] ajánlása alapján az egyes osztályokhoz tartozó betonszilárdságok a következők:

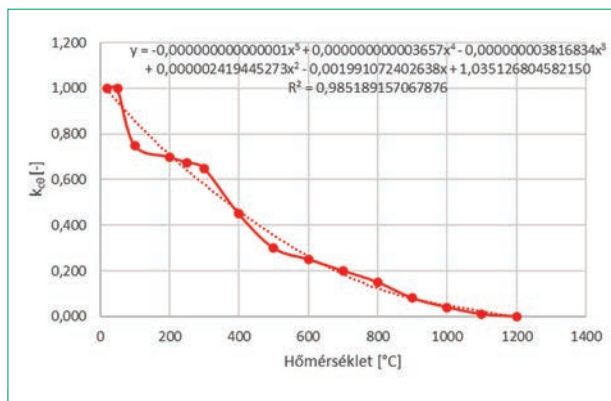
- 1. osztály: C55/67, C60/75,
- 2. osztály: C70/85, C80/95,
- 3. osztály: C90/105.

Megjegyzés: A szabványban közölt csökkentő tényezők kiegészíthetők a szakirodalomban található kutatási eredményekkel. Fehérvári Sándor doktori értekezésében [20] a betonösszetevők hatását vizsgálta az alagútfalazatok hőtűrésére. Az általa meghatározott relatív nyomószilárdság-értékek és az azok alapján meghatározott közelítő függvények a bemutatott módszerbe be-

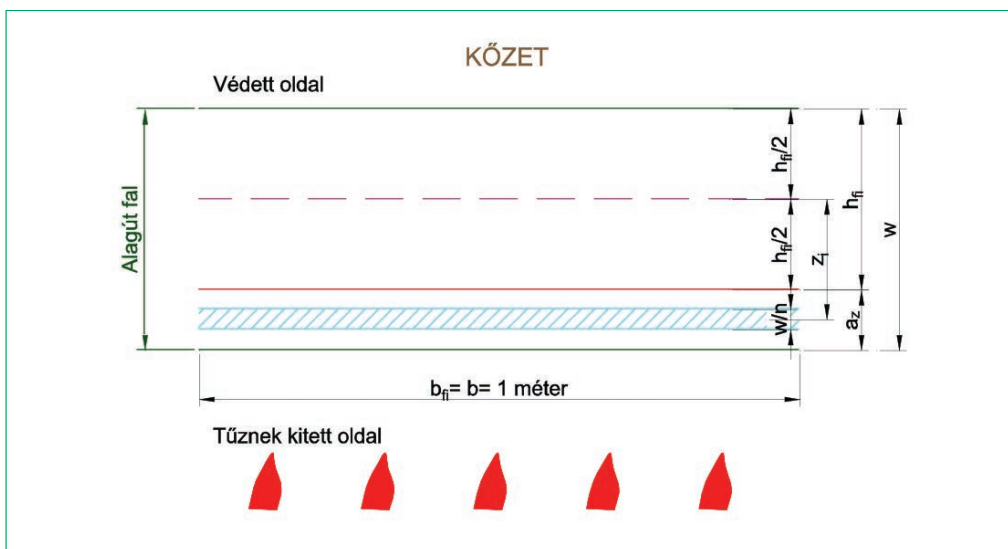
emelhetők. Ezáltal a spalling kialakulása ellen a betonhoz adagolt polipropilén- (PP-) szálak hatását is számszerűsíteni lehet.

Ez a megoldás a módszer kiterjesztésére a szerzők egyéni elgondolásán alapszik és nem elfogadott szakmai konszenzus eredménye.

A külső terhelések okozta igénybevételek meghatározásához – hasonló módon – ahogy azt az öntöttvas falazatok esetén már bemutattuk, szükséges a falazat merevségének csökkentése. A szabvány [7] általános oszlopkeresztmetszet esetére a 21. képlet szerinti merevségredukciót kínálja a tervezők számára.



18. ábra. A betonszilárdság-csökkentő tényező 3. osztályú nagy szilárdságú beton esetén



19. ábra.
Az alkalmazott számítás geometriája

$$(EI)_z = [k_c(\theta_M)]^2 \times E_c \times I_z \quad (21)$$

ahol:

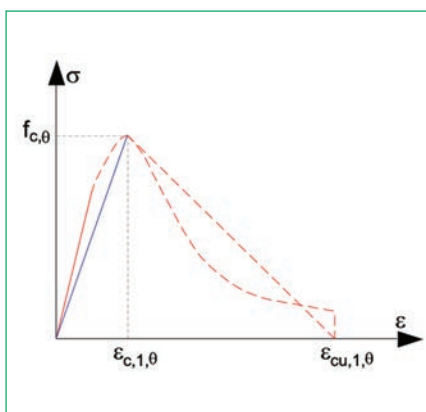
$(EI)_z$: a csökkentett betonkeresztmetszet egyenértékű merevsége,
 $k_c(\theta_M)$: a betonszilárdság csökkentő tényezője az M pontban,
 E_c : a beton rugalmassági modulusa normálhőmérsékleten,
 I_z : a csökkentett keresztmetszet inercianyomatéka.

A 21. képlet alkalmazása vasbeton alagútfalazatok esetén az alábbi módon valósítható meg:

- A falazat vastagságát a 13. ábrának megfelelően h_{fi} -értékkel kell figyelembe venni a számítás során. Gépi számítás esetén ez a modell módosítását követeli meg, míg kézi számítás esetén ebből a vastagságból kell az EI- és EA-merevségeket meghatározni.
- A vasalás merevség-növelő hatásától, mivel jellemzően a teherbírási határállapotban történő igénybevétel-számításnál sem veszik figyelembe, célszerű eltekinteni a tűzhatásra történő számítás során is.
- A θ_M hőmérsékletnek megfelelő betonrugalmassági modulus ($E_{c,\theta}$) a 22. képlet alapján célszerű felvenni.

$$E_{c,\theta} = [k_c(\theta_M)]^2 \times E_c \quad (22)$$

A gátolt hőtágulásból származó többlet-igénybevételek meghatározása során eltérő módszert alkalmazunk, mint az öntöttvas falazatok esetén. Ennek az az oka, hogy a tűzhatás során a vasbeton alagútfalazat felmelegedése rendkívül egyenlőtlen és ennek figyelembevétele az általánosan alkalmazott végeelemes progra-



20. ábra.
A beton feszültség-alkváltozás diagramja magas hőmérsékleten

mokban szinte lehetetlen. A másik fontos eltérés, hogy pont az egyenlőtlen hőmérséklet-változás miatt a falazat hidegebb zónái az alakváltozást gátolják. Így egy MS Excel környezetbe implementált megoldást mutatunk be, amellyel a kényszer-igénybevételek közelítően pontos meghatározása elvégezhető.

Az alkalmazott megoldás és a javasolt értékek a szerzők egyéni elgondolásán alapszanak és nem elfogadott szakmai konszenzus eredményei. Pontosabb adatigény esetén minden esetben javasolt pontosabb vizsgálat elvégzése. A számítás geometriáját a 19. ábra szemlélteti.

Az igénybevételek meghatározása az alábbi módon hajtható végre.

1. Minden zóna középvonalában meghatározandó a kialakuló hőmérséklet értéke ($\theta_{c,i}$). Ezt a cikksorozatunk 1. és 2. részében [1, 2] bemutatott módszer és izoterma vonalak alapján figyelembe tudja venni a tervező.

2. Minden zóna középvonalában meghatározandó a beton fajlagos hosszváltozása ($\epsilon_{c,i}[\theta_{c,i}]$), amelynek felvételét cikksorozatunk 1. része [1] alapján lehet megtenni. Analóg módon, ahogy azt az öszvér szerkezetek számítása során is tesszük, feltételezzük, hogy azt az alakváltozást az alagútfalazat 100%-ban meggátolja és így abban igénybevételek ébrednek. Megjegyezzük, hogy pontosabb számítási igény esetén az alagútfalazat mozgásának figyelembe vételével az igénybevételek mérsékelhetők.

3. Meghatározandó minden zóna középvonalában a beton rugalmassági modulusa ($E_{c,\theta,i}$). Ennek felvétele során a 23. képletnek megfelelően a szobahőmérsékleten értelmezett értéket (E_c) módosítottuk egy csökkentő tényezővel ($\phi_{c,\theta}$) a 23. képletnek megfelelően. A csökkentő tényező értékét az $\phi_{c,\theta}$ és $\epsilon_{c,1,\theta}$ értékek által meghatározott húrmódulus megváltozásával vettük figyelembe a 24. képletnek megfelelően a 20. ábra alapján (kék színű vonal).

$$E_{c,\theta,i} = \phi_{c,\theta} \times E_c \quad (23)$$

$$\phi_{c,\theta} = \left[\left(\frac{f_{c,\theta}}{f_{ck}} \right) \times \frac{1}{\epsilon_{c,1,\theta}} \right] / \left[\left(\frac{f_{c,20}}{f_{ck}} \right) \times \frac{1}{\epsilon_{c,1,20}} \right] \quad (24)$$

ahol:

$E_{c,\theta,i}$: a beton rugalmassági modulusa az egyes zónákban,

$\phi_{c,\theta}$: a rugalmassági moduluszt módosító tényező θ hőmérsékleten,

6. táblázat. Betonszilárdság-csökkentő tényezők normálbetonok esetén és a feszültség-alakváltozás diagramra jellemző nyúlások

Hőmérséklet [°C]	$f_{c,\theta}/f_{ck}$		$\varepsilon_{c1,\theta}$	$\varepsilon_{cu1,\theta}$
	Kvarc adalékanyag	Mészke adalékanyag	Kvarc és mészke adalékanyag	Kvarc és mészke adalékanyag
20	1,00	1,00	0,0025	0,0200
100	1,00	1,00	0,0040	0,0225
200	0,95	0,97	0,0055	0,0250
300	0,85	0,91	0,0070	0,0275
400	0,75	0,85	0,0100	0,0300
500	0,60	0,74	0,0150	0,0325
600	0,45	0,60	0,0250	0,0350
700	0,30	0,43	0,0250	0,0375
800	0,15	0,27	0,0250	0,0400
900	0,08	0,15	0,0250	0,0425
1000	0,04	0,06	0,0250	0,0450
1100	0,01	0,02	0,0250	0,0475
1200	0,00	0,00	–	–

E_c : a beton rugalmassági modulusa normálhőmérsékleten,
 $(f_{c,\theta}/f_{ck})$: a beton nyomószilárdságának csökkentő tényezője θ hőmérsékleten (lásd 6. és 7. táblázat),

$\varepsilon_{c1,\theta}$: a beton feszültség-alakváltozás diagramjára jellemző érték θ hőmérsékleten (lásd 6. táblázat),

$(f_{c,20}/f_{ck})$: a beton nyomószilárdságának csökkentő tényezője 20 °C hőmérsékleten (lásd 6. és 7. táblázat),

$\varepsilon_{c1,20}$: a beton feszültség-alakváltozás diagramjára jellemző érték 20 °C hőmérsékleten (lásd 6. táblázat).

4. Meghatározandó minden zóna középvonalában a kialakuló hőmérsékleti kényszerfeszültség ($\sigma_{c,\theta,i}$). Ezt a 25. képlet alapján lehet figyelembe venni. A képletben szereplő β tényező a kétirányú gátolt alakváltozás hatását veszi figyelembe a 26. képlet alapján [21].

$$\sigma_{c,\theta,i} = \beta \times \varepsilon_c(\theta_c) \times E_{c,\theta,i} \leq \frac{f_{ck}}{\gamma_{M,f,i}} \times \left(\frac{f_{c,\theta}}{f_{ck}} \right) \quad (25)$$

$$\beta = \frac{1}{1 - \nu} = \frac{1}{1 - 0,2} = \frac{1}{0,8} = 1,25 \quad (26)$$

ahol:

$\sigma_{c,\theta,i}$: a gátolt hőmérséklet-változás miatt kialakuló feszültség az egyes zónákban,

β : a kétirányú gátolt alakváltozást figyelembe vevő módosító tényező,

$E_{c,\theta,i}$: a beton rugalmassági modulusa az egyes zónákban,

f_{ck} : a beton nyomószilárdságának karakterisztikus értéke,

$\gamma_{M,f,i}$: az anyagjellemzőhöz tartozó parciális biztonsági tényező tűzhatás esetén,

$(f_{c,\theta}/f_{ck})$: a beton nyomószilárdságának csökkentő tényezője θ hőmérsékleten (ld. 6. és 7. táblázat),

ν : a beton Poisson-tényezője ($\nu=0,2$).

5. Az egyes zónákban kialakuló kényszerfeszültség értékét a zóna keresztmetszeti területével (A_i) szorozva meghatározható a zónában kialakuló részerő ($F_{c,i}$). Majd ezeket összegezve a redukált keresztmetszetre ható nyomóerő (N_c). A számítást a 27. és 28. képlet ismerteti.

7. táblázat. Betonszilárdság-csökkentő tényezők nagy szilárdságú betonok esetén

Hőmérséklet [°C]	$f_{c,\theta}/f_{ck}$		
	1. osztály	2. osztály	3. osztály
20	1,000	1,000	1,000
50	1,000	1,000	1,000
100	0,900	0,750	0,750
200	0,900	0,750	0,700
250	0,900	0,750	0,675
300	0,850	0,750	0,650
400	0,750	0,750	0,450
500	0,600	0,600	0,300
600	0,450	0,450	0,250
700	0,300	0,300	0,200
800	0,150	0,150	0,150
900	0,080	0,113	0,080
1000	0,040	0,075	0,040
1100	0,010	0,038	0,010
1200	0,000	0,000	0,000

$$F_{c,i} = \sigma_{c,\theta,i} \times \frac{w}{n} \times h_{fi} \quad (27)$$

$$N_c = \sum F_{c,i} \quad (28)$$

ahol:

$F_{c,i}$: a gátolt hőmérséklet-változás miatt kialakuló részerő az egyes zónákban,

$\sigma_{c,\theta,i}$: a gátolt hőmérséklet-változás miatt kialakuló feszültség az egyes zónákban,

w : az alagútfalazat vastagsága,

n : az alkalmazott zónák száma,

h_{fi} : a redukált keresztmetszet magassága,

N_c : a redukált keresztmetszetre ható nyomóerő.

6. Az egyes zónákban kialakuló részerők nyomatékát meghatározzuk a redukált keresztmetszet súlypontjára ($M_{c,i}$). A súlypont helyét a redukáltbeton-keresztmetszet súlypontjával azonosítjuk, elhanyagolva a vasalás hatását. A semleges tengelytől az alagútfalazat belső oldaláig mért távolságokat pozitív, míg a kőzet irányába mérteteket negatív előjellel kell figyelembe venni. Az egyes résznyomatékok összegzésével előállítható a redukált keresztmetszetre ható nyomaték (M_c). A számítást a 29. és 30. képlet ismerteti.

$$M_{c,i} = F_{c,i} \times z_i \quad (29)$$

$$M_c = \sum M_{c,i} \quad (30)$$

ahol:

$M_{c,i}$: a gátolt hőmérséklet-változás miatt kialakuló résznyomaték az egyes zónákban,

z_i : a redukált keresztmetszet súlypontjának távolsága az egyes zónák súlypontjától,

M_c : a redukált keresztmetszetre ható nyomaték.

7. A kapott igénybevételt (N-M értékpárt) összegezzük a külső hatásokból kapott igénybevételekkel. Megjegyezzük, hogy az alkalmazott közelítésein alapján ezek az igénybevételek nemcsak gyűrűirányban, hanem alagúttengely-irányban is kialakulnak és mindkét irányban ellenőrizendő az alagútfalazat ezekere.

8. Az összegzett igénybevételeket ellenőrizzük a keresztmetszetre jellemző egyszerűsített teherbírási vonal alapján. A teherbírási vonal szerkesztésének módját a területi korlátok miatt nem ismertetjük a tűzhatás során. Könyvünkben [9] ezt bemutatjuk, de felhívjuk a figyelmet arra, hogy az alagútfalazatok esetén a nyomtatéki ábra előjelváltása miatt a falazat húzott és nyomott oldala helyet cserélhet az egyes keresztmetszetekben, így két teherbírási vonal megszerkesztése szükséges az ellenőrzés elvégzéséhez.

Összefoglalás

Cikkünk negyedik részében az elméleti megfontolások alapján a mindennapi gyakorlat számára adtunk kiindulási alapot az alagút-falazatok tűzvédelmi tervezéséhez. A korábbi részekhez hasonlóan most is külön kezeltük a fém- és betonanyagú alagút-falazatok kérdéskörét. Bemutattuk mindkét esetben a falazat merevségének megváltozását, amely döntően befolyásolja a külső hatások miatt ébredő igénybevételek alakulását. Közelítő modellek alkalmazásával bemutattuk a gátolt hőtágulásból származó igénybevételek nagyságrendjét és figyelembevételének lehetőségeit. Az igénybevételek számítását követően minden esetben bemutattuk a tartószerkezeti számítást, amellyel a tűzhatás során a szerkezet igazolása elvégezhető.

Cikkünk ötödik, záró részében az alagúttüzek teljesítményalapú vizsgálatával fogunk részletesen foglalkozni, amelyben nem csak az üzemszerű használat során kialakuló tüzek vizsgálatára fókuszálunk, hanem bemutatjuk az építés/fenntartás során keletkező tüzek számszerűsítésének módját is. ◀◀

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Majorosné, dr. L. É. E., Dr. Major, Z. Alagút-falazatok termikus vizsgálata (1. rész) – Elméleti alapok. *Sínek Világa* 2023;3:14-23.
- [2] Dr. Majorosné, dr. L. É. E., Dr. Major, Z. Alagút-falazatok termikus vizsgálata (2. rész) – Gyakorlati ismeretek. *Sínek Világa* 2023;5:2-8.
- [3] Dr. Majorosné, dr. L. É. E., Dr. Major, Z. Alagút-falazatok termikus vizsgálata (3. rész) – Passzív tűzvédelem. *Sínek Világa* 2023;6:2-8.
- [4] Dr. Széchy Károly. Alagútépítéstan. Budapest: Tankönyvkiadó; 1961.
- [5] Petrasovits G, Fazekas Gy, Kovácsné F. Városi földalatti műtárgyak tervezése és kivitelezése. Budapest: Akadémia Kiadó; 1992.
- [6] MSZ EN 1993-1-2:2013 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése, 1-2. rész – Általános szabályok. Szerkezetek tervezése tűzhatásra. Budapest: MSZT; 2013.
- [7] MSZ EN 1992-1-2:2013 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése, 1-2. rész – Általános szabályok. Szerkezetek tervezése tűzhatásra. Budapest: MSZT; 2013.
- [8] Dr. Balázs L. György, et al. Szerkezetek tervezése tűzterherre az MSZ EN szerint. Budapest: PI Innovációs Kft., 2010. ISBN: 978-615-5093-02-9
- [9] Lublőy É, Major Z, Szép J, Hlavicka V, Biró A. Méretezés tűzterherre az Eurocode szerint. Vasbeton, acél-, fa-, falazott és öszvérszerkezetek tervezése. Budapest: TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., 2023.
- [10] MSZ EN 1991-1-2:2005 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő

hatások, 1-2. rész – Általános hatások. A tűznek kitett szerkezeteket érő hatások. Budapest: MSZT; 2005.

[11] ITA Report n°22 – Guidelines for the Design of Segmental Tunnel Linings. ISBN 978-2-9701242-1-4, Avignon, 2019., https://about.ita-aies.org/files/WG2_-ITA-REPORT-DesignSegment.pdf, letöltve: 2024.01.05.

[12] Csanády D, Fenyvesi O, Lublőy É, Megyeri T. Alagúttüzek hatása az alagút-falazat és közetkörnyezet teherbírására. *Építőanyag: Journal Of Silicate Based And Composite Materials* 2018;70(2):54-61. <http://doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2018.11>

[13] Csanády D, Fenyvesi O, Megyeri T. Alagúttüzek hatása az alagút-falazat és közetkörnyezet teherbírására, 2. rész – Vágatstatikai számítás. *Építőanyag: Journal Of Silicate Based And Composite Materials* 2020;72(3):99-105. <http://doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2020.16>

[14] Maraveas C, Wang YC, Swales T. Thermal and mechanical properties of 19th century fireproof flooring systems at elevated temperatures. *Construction and Building Materials* 2013;48:248-264. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2013.06.084.

[15] Adolf Frischherz, Wilhelm Dax, Klaus Gundelfinger, Werner Häffner, Helmut Itchner, Günter Kotsch, Martin Staniczek. Fémtechnológiai táblázatok. Budapest: B+V Lap- és Könyvkiadó Kft.; 2013.

[16] Chrysanthos M, Yong W, Thomas S. (2016). Moment capacity of cast iron beams exposed to fire. *Structures & Buildings*. 10.1680/jstbu.15.00120.

[17] URL: https://amt.sze.hu/images/am/2012_2013_2_felev/MSc_nappali/Rugalmassagtan/Rugtan-3-4-MSc-B5.pdf

[18] Reszka P, Steinhaus T, Biteau H, Carvel RO, Rein G, Torero JL. A Study of Fire Durability for a Road Tunnel Comparing CFD and Simple Analytical Models. EURO-TUN 2007 Computational Methods in Tunnelling, Viena, August 2007. https://era.ed.ac.uk/bitstream/handle/1842/1892/Reszka_TunnelFire_EUROTUN07.pdf?isAllowed=y&sequence=1

[19] Ádány S, Dulácska E, Dunai L, Fernezelyi S, Horváth L, Kövesdi B. Acélszerkezetek – Tervezés az Eurocode alapján. 2. bővített kiadás. Budapest: Artifex Kiadó Kft.; 2016.

[20] Fehérvári S. Betonösszetevők hatása az alagút-falazatok hőtüréseire. PhD-értekezés. Budapest: 2009.

[21] Kaliszky S, Kurutzné Kovács M, Szilágyi Gy. Szilárdságtan. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó; 2000.

Summary

In the fourth part of our article, based on theoretical considerations, we have provided a starting point for the fire protection design of tunnel wall for everyday practice. As in the previous sections, we have also dealt with the issue of metal and concrete tunnel walls separately. In both cases, we have presented the change in the stiffness of the wall, which decisively influences the development of stresses arising due to external influences. Using approximate models, we presented the magnitude of the stresses resulting from inhibited thermal expansion and the possibilities of taking them into account. After the calculation of the stresses, we presented the supporting structure calculation in each case, which can be used to verify the structure during the fire.

A MÁV História Bizottságának 40 éves története

A MÁV História Bizottságát 1984 nyarán hozta létre dr. Bajusz Rezső, a MÁV akkori vezérigazgatója. Hogyan is kezdődött ez a „mozgalom”? Kezdetben a Magyar Közlekedési Múzeum már a XIX. század végén megkezdte a közlekedési, ekkor elsősorban a vasúti emlékek gyűjtését. Később azonban a „múltat végképp eltörölni” időszak uralkodott, ennek egyik áldozata volt éppen a híres 601-es gőzmozdonyosorozat utolsó példánya is, és még sok egyéb szép muzeális emlék. A következő szakasz a gőzmozdonyok szerepének csökkenése miatti kezdődő kiállítási dömping. Ezután alakult a bizottság, amely elsősorban a magyar vasút történetének rendszerezését, a következtetes emlékvédést tűzte ki céljául. (Az alapítók közül kiemeljük *Tóth Béla*, *Perger Imre*, de különösen *dr. Heller György* nevét.)



Kistelegi Mihály

kiemelt tanácsadó
MÁV Zrt. Stratégiai és
Projektfelügyeleti
Főigazgatóság

✉ kistelegi.mihaly@mav.hu
☎ (30) 526-7048



Fejes Antal

muzeológus
Magyar Vasúttörténeti
Park

✉ fejes.antal@vasutttorteneti-park.hu
☎ (70) 320-9927

Dr. Heller György a MÁV legnagyobb féktechnikai szakembereként dolgozott az akkori Gépészeti Szakosztályon. Tagja volt az UIC Féktechnikai Albizottságának, amelynek felkérésére megírta a bizottság történetét. Magánéletében is igen sokféle területen tevékenykedett, cikkeket, tanulmányokat írt, de legkedvesebb területe a vasút történetének feltárása és megőrzése volt.

A MÁV História Bizottság vezetői

A MÁV História Bizottságot 1984-től dr. Heller György irányította. 1998 és 2021 között *Kistelegi Mihály* vezette. Jelenleg *dr. Kormányos László*, a MÁV-START vezérigazgató-helyettese a bizottság vezetője.

A História Bizottságban jelenleg négy albizottság tevékenykedik. A Műemléki Albizottság vezetője *Szetei-Szőke Mariana*, az Infrastruktúra-albizottság vezetője *Dávid Géza*, a Járműalbizottság vezetője *Mucsi Barnabás*, a HÉV albizottság vezetője *Bayer Péter*.

Az első években a legfontosabb cél a történelmi értékű járművek egy arra érdemes részének üzemképessé tétele és azok bemutatása volt.

A bemutatásra létrejött 1992-ben a MÁV Nosztalgia Kft., amely sikeresen kialakította a historikus járművek üzemeltetési rendszerét, komplex idegenforgalmi tevékenységgel kiegészítve. A felújított régi járművek egy része ezáltal különvontatok, vasúttörténeti rendezvények részesei-

vé válhattak. A kft. később elvállalta a Magyar Vasúttörténeti Park üzemeltetését, fejlesztését és a gőzmozdonyok javítását is, folyamatos volt az együttműködés.

Az elmúlt 40 év alatt a História Bizottság legfontosabb eredményei

Minden történelmi értékkel rendelkező jármű, épület, a vasúti infrastruktúra elemét képező szerkezeti elem felderítése, regisztrálása, szükséges védettségének biztosítása gyakorlatilag megtörtént.

Sikerült kialakítani a felújított történelmi értékű járművek „nosztalgiaüzemeltetésének” műszaki és forgalomtechnikai feltételrendszerét.

Az arra érdemes vasúti épületek felújításánál meghatározók voltak a műemléki szempontok. Ennek alapja a MÁV műemléki szabályzata, amelynek kidolgozásában a História Bizottság tagjai jelentős szerepet vállaltak.

A historikus járművek és infrastrukturális berendezések „szoborszerű” kiállítása – az ország különböző vasútállomásain és azok környezetében – a lehetőségekhez képest rendszerezésre került.

Folyamatosan haladt a vasút történetének feldolgozása szakkönyvek, filmek, egyéb dokumentumok, egyéni interjúk rögzítése útján.

A História Bizottságnak meghatározó szerepe volt a Magyar Vasúttörténeti Park előkészítésében, helyének kiválasztásában, tervezésében, koncepciójának

megfogalmazásában. A gyűjtemény ma a világ egyik legjelentősebb ilyen intézménye (York, Nürnberg, Drezda, Strasshof, Pietrarsa, Chabovka stb.) Mindezt természetesen a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeummal közösen. (*Soltész József* úr közreműködését a múzeum részéről különösen ki kell emelni!)

Vasúttörténeti Park

A helyszín kiválasztása

Már a kezdetek idején is működött a „skanzenalbizottság”, amely az összegyűjtött emlékek méltó kiállítási helyének kiválasztásával és előkészítésével foglalkozott. A következő helyszínek jöttek számításba:

- Ó-Szolnok állomás,
- Szolnok vonatási telep szentere,
- Vízafogó állomás,
- Eger személypályaudvar,
- Józsefvárosi pályaudvar,
- Istvánbeli főműhely,
- Budapest-Dunapart teherpályaudvar,
- Budapest-Kelenföld pályaudvar.

Legerősebben és a leghosszabb ideig Ó-Szolnok tartotta magát, hiszen ott mindmáig áll az 1847-ben létesült Pest-Szolnok-vasútvonal akkori végállomása és eredeti felvételi épülete. A felvételi épület műemléki felújítása 1996-ra megtörtént, sajnos hosszú ideig nem használták megfelelően, de 2017-re egy nagy alapterületű fedett kiállítóhangárral kiegészülve

megépült a RepTár repüléstörténeti kiállítóhely, így új funkcióval megmenekült a történelmi épület. A kérdés végül a lehető legjobb módon rendeződött, amikor 1996-ban feladat nélkül maradt a volt északi fűtőház, amely 1909 és 1911 között épült a Nyugati pályaudvaron dolgozó gőzmozdonyok kiszolgálására. Közép-Európa egyik legnagyobb gőzmozdony-karbantartó és -üzemeltető intézményévé nőtte ki magát, fénykorában mintegy 200 mozdonyt szolgált ki. Egy jelentős időszakban, 1951–1990 között Hámán Kató nevét is viselte. A második világháborúban a két körcikk fűtőház közül a kisebbik, félkör alaprajzú, bombatámadás következtében megsérült, a másfél évtizedig földem nélkül álló fűtőház épületét végül 1963-ban bontották le, ma csak szabad-terei vágányhálózata és fordítókorongja áll rendelkezésre. Az idők haladásával dízel, majd villamos mozdonyok kiszolgálása lett a karbantartó bázis feladata, végül a tevékenység racionalizálása miatt lassan feleslegessé vált, így megnyílt a lehetőség múzeummá alakítására.

1997-ben született MÁV-vezérigazgatói döntés arról, hogy a „Skanzent az Északi Vontatási Főnökség területén valósítják meg” (1. ábra).

Elsősorban az infrastruktúra kialakításához szükséges pénzügyi háttér megteremtése volt a legfontosabb, amelyet az akkori közlekedési szaktárca és azon belül a Vasúti Közlekedési Főosztály biztosított, felismerve az ügy országos jelentőségét.

A MÁV Tervező Intézet számára a tervezési irányelveket a História Bizottság Járműalbizottsága fogalmazta meg.

A leendő Magyar Vasúttörténeti Park területének leválasztását és bekerítését követően, 1999. november 22-én Katona Kálmán miniszter helyezte el a születő Vasúttörténeti Park alapkövét, és létrejött a park üzemeltetésére a funkcióját veszített Ó-Szolnok Skanzen Alapítvány helyett a Magyar Vasúttörténeti Park Alapítvány. A miniszter azt is bejelentette, hogy az új intézmény megnyitására hazánk európai állammá alakulásának 1000. jubileumi évében, július 14-én, az 50. Vasutasnapon kerül sor (2. és 3. ábra).

A park benépesítésének folyamata

A park infrastruktúrájának kialakítását követően kerülhetett sor a vasúttörténeti emlékek telepítésére. Szerencsére erre az

1. ábra.
Az Északi Vontatási Főnökség területe a '90-es években.
(Fotó: Németh Andor)



2. ábra.
A Vasúttörténeti Park ünnepi megnyitója.
(Fotó: Németh Andor)



3. ábra.
A Vasúttörténeti Park kiállítása az ünnepi megnyitón.
(Fotó: Németh Andor)



4. ábra.
520-as sorozatú gőzmozdony.
(Fotó: Németh Andor)





5. ábra.
1026 pályaszámú
gőzmozdony.
(Fotó: Németh
Andor)



6. ábra.
Német
szerelvény az
1993-as járműparádén.
(Fotó: Németh
Andor)



7. ábra.
Román
gőzmozdony
az 1993-as
járműparádén.
(Fotó: Németh
Andor)



8. ábra.
Gőzösritkaságok az
1996-os járműparádén.
(Fotó: Németh
Andor)

időszakra már elegendő felújított és kiállításra érett muzeális értéket sikerült összegyűjteni (4. és 5. ábra).

Járművek területén a módszerek a következők voltak:

Eleinte üzemképes nosztalgia-járműpark létrehozása volt a központi kérdés, a skanzen a távoli jövő reményei között szerepelt. Természetesen ekkor is (sőt már jóval korábban is) országszerte terjedtek a szoborszerűen kiállított járművek és egyéb vasúti berendezések.

- A rendszerezés, kiválasztás, a sorrend megállapítása a Közlekedési Múzeum és a Járműalbizottság példászerű együttműködésére épült.
- A kulcskérdés mindig a költség megszerzése volt. Évről évre sikerült a járműjavítási tervekbe egy-két történelmi értékű jármű felújítását „becsempészni”.
- A másik – talán még eredményesebb – módszer a járműfelújítás jubileumokhoz, jelentős évfordulókhoz kapcsolása volt. Például az ÖBB 1987-es nagy jubileumi járműparádéja (WIEN-NORD, amikor az első ausztriai gőzvontatású vasútvonal megnyitásának 150. évfordulóját ünnepelték [269, 100 éves vonat, Árpád sínautóbusz, WR 2347]).
- Budapest-Angyalföld állomáson ünnepelte a MÁV 125 éves születésnapját 1993-ban, 7 ország 9 vasútyának részvételével (6. és 7. ábra).
- Ha lehet, még nagyobb és ünnepélyesebb parádéra került sor 1996-ban. Ekkor volt a magyar honfoglalás milicentenáriumának ünnepe, egyidejűleg az első magyar gőzvontatású vasút megnyitásának 150. évfordulója. Mindössze kilenc évvel követtük az osztrákokat. Ezen a rendezvényen már 14 ország vasúti járművei vettek részt. A helyszín a jövőbeli Vasúttörténeti Park volt (8. és 9. ábra).

Néhány érdekes „sztori” a már csaknem eltűnt járművek felleléséről. Példaként egy eredményes és egy eredménytelen akció:

– Dr. Kubinszky Mihály professzor úr, a magyar vasúti építészet európai hírkutatója a Körmend–Szentgotthárd-vonalszakaszon található Alsórönök megállóhely vasúti épülete mellett tyúkként használt bódét talált, amelyben felismerte az Első Erdélyi Vasút egyik első, 1868-ban üzembe állított személykocsijának romjait. A gondos helyreállítás után a kocsit ma üzemképes (10. ábra).

Kisteleki Mihály Újpesten született 1939-ben. A Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karát 1962-ben végezte, majd 1967-ben az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen dízel- és villamosvontatási szakmérnöki diplomát szerzett. 1976-ban védte meg gazdasági mérnöki diplomáját a BME-n. 1994-ben kapta meg az Európa-mérnöki minősítést. A Közlekedéstudományi Egyesület korábbi főtitkárhelyettese. A BME Vasúti Járművek tanszékén 27 évig meghívott előadó. Főbb kitüntetések: Baross Gábor-díj, Mikó Imre-díj, KTE-kitüntetések, Magyar Köztársaság bronz érdemkereszt. Az 1984-ben megalakult MÁV História Bizottságot 1998 és 2021 között vezette. A budapesti HÉV-nél és a Vasúti Tudományos Kutatóintézetben eltöltött évek után a MÁV Vezérigazgatóságon több mint 25 esztendeig dolgozott különböző beosztásokban, nyugdíjazásáig a MÁV Rt. Fejlesztési és Kísérleti Intézet igazgatója. Nyugdíjazását követően tevékenyen részt vett a korszerű, nagy értékű, nemzetközi forgalmú személykocsi-állomány létrehozásában és annak fenntartási rendszerének kialakításában, továbbá szakértőként aktívan közreműködött az elővárosi villamosmotorvonat-projekt megvalósításában. Ebben az időben a MÁV Zrt. elnöki kabinetjének döntés-előkészítő szakértője, jelenleg a MÁV Zrt. Stratégiai és Projektfelügyeleti Főigazgatóság kiemelt tanácsadója. Szakmai oktatóanyagok, egyetemi jegyzetek, szak- és ismeretterjesztő könyvek, kiadványok készítésében társszerzőként vett részt. Rendszeresen publikál szakmai folyóiratokban – több cikke jelent meg a Sínek Világában is.

– *Kisteleki Mihály* személyesen is részt vett azon a szemlén Fábiansbestyén nevű községben, ahol lelkes vasútbarátok kezdeményezése alapján, muzeológusi vezetéssel „feltekintettünk” egy nyári konyhát, amely kétséget kizáróan egy, még az EEV-járműnél is régebbi vasúti kocsi alvázára épült. Az oldalfalak a régi favázis kocsi elemeiből és annak hézagjait célszerűen kitöltő téglából álltak. A család vidáman élte mindennapi életét a vasúttörténeti emléken. Sajnos már csak részelemek maradtak a járműből, a felújítás reménye nélkül.

A park megnyitása előtt minden vontatási főnökség, járműjavító, számos külső

9. ábra.
Az 1996-os
járműparádé
„hátszága”, a
jövőbeli Vasút-
történeti Park.
(Fotó: Németh
Andor)



10. ábra.
Az EEV C 366 /
MÁV Csz 4257
pályaszámú
kocsi. (Fotó:
Németh
Andor)



11. ábra.
Wagon-Lits
WR 2347 teak-
fa étkezőkocsi.
(Fotó: Németh
Andor)



12. ábra.
V 60.003
mozdony.
(Fotó: Németh
Andor)



Fejes Antal Budapesten született 1977-ben. Tanulmányait az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán végezte. Muzeológusi diplomát 2004-ben, történeti oklevelet 2006-ban szerzett. 2007. március 1-től dolgozik a Magyar Vasúttörténeti Park muzeológusaként. Kisteleki Mihály úr hívására 2008-tól a MÁV História Bizottság Járműalbizottságának tagja. Munkája során részt vett a MÁV História Bizottság rendszeres rendezvényeinek előkészítésében, szerkesztette a konferencia-előadásokat megjelentető „szürke füzeteket”. Több kiadvány, tanulmány, folyóirat-cikk szerzője. A 2019-től megjelenő „Vasúttörténeti Füzetek” időszakos periodika szerkesztője.

vállalat, MÁV-alapítású kft., MÁV-főnökség, intézmény vállalta járművek, infrastruktúra-elemek vagy egyéb kiállítási tárgyak felújítását, elsősorban saját profiljukba tartozó területen. Nevüket emléktáblák őrzik a központi épület oldalfalán. Már a megnyitás napján 85 tábla hirdette a kiváló közreműködők dicsőségét. A táblák szerencsére azóta is sokasodnak.

Néhány büszkeségünk:

- 269 pályaszámú gőzmozdony (készült 1870-ben);
- Wagon-Lits WR 2347 (1912) teakfa étkezőkocsi (11. ábra);
- 100 éves szerelvény büfékocsija (B 50 002, készült 1854-ben);
- V60-as mozdony (12. ábra);
- ACSEV motorkocsi (13. ábra);
- gyalogos-felüljáró (14. ábra);
- IV osztályú felvételi épület;
- Északi összekötő híd eleme (15. ábra);
- MÁV „Buda” AVG 01. pályaszámú aláverő gép (16. ábra);
- 45 t-s angol gőzdaru (17. ábra);
- Henschel háromrúti gép (18. ábra);
- MÁV-hóeke (19. ábra).

Az eredmények a MÁV Nostalgia Kft., a Magyar Vasúttörténeti Park Alapítvány kuratóriuma és a História Bizottság mintaszerű, személyi átfedésekkel is színesített együttműködésének köszönhetőek.

Az elmúlt évek legfontosabb szervezési eseménye volt, hogy a többségi tulajdonos MÁV Zrt. döntése nyomán a MÁV Nostalgia Kft. – az egyik alapító – végelszámolásra került, a Nostalgia Kft. helyett létrehozott MÁV Rail Tours Kft. nem jogutódja a Nostalgia Kft.-nek, és nem alapító tag az alapítványban. Így a parkot

13. ábra.
ACSEV motor-
kocsi. (Fotó:
Fejes Antal)



14. ábra.
Gyalog-
os-felüljáró,
amelyet
Szombathely-
ről telepítettek
át a Vasúttörté-
neti Parkba.
(Fotó: Németh
Andor)



15. ábra.
Újpesti
Duna-híd-em-
lékmű a
Vasúttörté-
neti Parkban.
(Fotó: Kovács
Katalin)



16. ábra.
A MÁV „Buda”
AVG 01.
pályaszámú
aláverő gépe.
(Fotó: Németh
Andor)



Summary

MÁV History Committee was established in 1984 by the general director of MÁV at that time. At the beginning the most important aim was enabling the vehicles to be serviceable and their presentation. In 1992 MÁV Nostalgia Ltd. was created, which later took on the operation and development of the Hungarian Railway History Park and repairing of the steam engines as well. Presently four sub-commissions operate in the History Committee: monument, infrastructure, vehicle and HÉV. During the passed 40 years the exploration, registration, the protection insurance of all the vehicles, buildings and structural elements owning historical value, were executed. In 2021 MÁV Nostalgia Ltd. ceased. Hereafter the Hungarian Railway History Park Foundation is under the control of MÁV Co. The emphasized mission of MÁV History Committee first of all is the continuous filling of the "bridge" role in the area of presentation of successes of Hungarian railway and domestic railway industry.

működtető alapítvány jelenleg kizárólagosan a MÁV Zrt. irányítása alatt áll.

A MÁV elnök-vezérigazgatójának döntése nyomán, a MÁV Zrt. tulajdonú, üzemképes nagyvasúti járműveket apportálták a MÁV Rail Tours Kft.-be.

A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum (MMKM) megkezdte a tulajdonát képező eredeti vasúti járművek szerződés szerinti visszavételét, amiből a nosztalgia járműflotta ékkövének számító 109.109 pályaszámú gőzmozdony visszavétele és szoborra „degradálása” vasútbarátok nemtetszését váltotta ki. Ugyanekkor került az MMKM volt Északi Járműjavítóban kialakított új telephelyére az „Árpád” gyorsautóbusz, a 242.001-es áramvonalas gőzmozdony, a V60.003 pályaszámú villamos mozdony és a Cmn 204787-es pályaszámú személykocsi és a 424.001-es pályaszámú legendás gőzmozdony (20. ábra). A múzeum és a park együttműködésének folyamatos biztosítása szükséges.

A MÁV História Bizottság további tennivalói

Mottó: Nincs befejezett múzeum!
A követőknek ajánlott feladatok:



17. ábra. 45 tonna teherbírású gőzdaru. (Fotó: Németh Andor)



18. ábra. MÁV 603 Henschel rotációs hómaró. (Fotó: Soltész József)



19. ábra. MÁV 33. pályaszámú hóeke. (Fotó: Németh Andor)

– A park infrastruktúrájának továbbfejlesztésében közreműködés és a kiállított berendezések folyamatos karbantartásának biztosítása. A védett járművek, berendezések megőrzése, lehetőség szerinti megjavítása. Ehhez szponzorok toborzása és pályázati támogatások megnyerése.

– Bizonyos kiállított járművekhez és berendezésekhez a patrónusi rendszer megszervezése, a karbantartás, javítás, szintentartás folyamatosságának biztosítása érdekében.

– Az országban szoborszerűen kiállított emlékek állagának folyamatos biztosítása.

– A nosztalgiaüzem és kiemelten a gőzmozdonyüzem hosszú távú feltételrendszerének kialakítása nemzetközi együttműködéssel.

– A Magyar Vasúttörténeti Park üzemeltetési egységének folyamatos biztosításában való közreműködés.

A MÁV História Bizottságának kiemelt missziója elsősorban a „híd” szerepének folyamatos betöltése, a magyar vasút és a hazai vasúti ipar korábbi sikereinek bemutatása, komplex hagyományainak olyan mértékű átélése a mai és a jövőbeli magyar vasutak mindennapi életébe, hogy



20. ábra. A „Bivaly” becenévű 424.001-es pályaszámú mozdony. (Fotó: MMKM Sajtószoja)

az ne muzeális kövület maradjon, hanem szellemi és gazdasági értéket teremtő erővé váljon. ◀◀

Irodalomjegyzék

Kisteleki M. A Magyar Vasúttörténeti Park 2000. évben tervezett megnyitásának előkészületei. *Sínek Világa* 1999;4:180-182.

Kisteleki M. A Magyar Vasúttörténeti Park megnyitása. *Közlekedéstudományi Szemle* 2000;8.

Árva K, Vörös J. A vasúti infrastruktúra emlékei. *Sínek Világa* 2006;3-4.

Vörös J. Épül az Újpesti Duna-híd emlékmű. *Sínek Világa* 2009;3.

Kisteleki M. Jubileum a Magyar Vasúttörténeti Parkban. *Vasútgépészet* 2009;4.



A **biztonságos** vasúti átjáró lezárja a nyomcsatornát.

- akadálymentes átkelés
- jég- és sármentes nyomcsatornák
- max. 100 km/h pályasebességig
- a cserélhető alkatrészek egyszerű cseréje



KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG //
84529 Tiltmoning, Germany // Goellstraße 8 // info@strail.de





Egy szakmai lap és összefoglalójának hat és fél évtizede

Farkas Tibor*

ny. mérnök-főtanácsos

✉ farkastm76@gmail.com

☎ (30) 264-7400

Minden nyomdaterméknek (weboldalnak is) rendelkeznie kell olyan sajtósági jellemzőkkel, amiben összegzik a szerkesztésével, kiadásával kapcsolatos adatokat, amit impresszumnak neveznek. Ennek változásait követi nyomon a szerző a Sínek Világa szakmai folyóirat 65 éves tevékenysége során. Mindezt megelőzően a lap jubileumi számai után a jelentősebb fordulópontokat ismerteti táblázatos formában is. Végül összehasonlítva a MÁV többi szakmai kiadványával, a Sínek Világa hét évtizedes megjelenésének jelentőségét méltatja. Köszönetet mond a cikkíróknak, szerkesztőknek és a kiadást lehetővé tevő vezetőknek, valamint a lap kinyomtatásában részt vevő civil közreműködőknek is. Nem utolsósorban értékeli a hűséges olvasók rendületlen érdeklődését.

Bevezetés

A 65. év nem kerek (nullára végződő) jubileum, de egy ember életében is jelentős fordulópont, ha valaki eléri ezt a kort, mert nálunk most ez a nyugdíjkorhatár [1]. Egy szakmai folyóirat tekintetében pedig dicséretes és irigylésre méltó, hogy egy újság ennyi éven keresztül fenn tudott maradni, és az olvasói változatlanul igényt tartanak a megjelenésére!

Nyugdíjba vonulásom után gyakran a Sínek Világa honlapjára kattintva az Archivum fejezetben található lapszámok cikkeit böngészem. Olvasva a legrégebbi számokat, tisztelettel adózom az előttem csak hírből ismert szerzők felkészültsége és szakmaszeretete előtt, az általuk leírtakat látva. Majd ismét átélem az aktív korom (42 év) történéseit felelevenítő cikkeiben rögzítetteket. Az utóbbi tíz év eseményeit bemutató irományok pedig megnyugtatónak, hogy jó kezekbe adtuk át a stafétabotot.

Fenti sorokat még Vörös József főszerkesztő úr életében fogalmaztam meg.

Halála után szembesültem azzal a ténnyel, hogy az ő irányításával összesen száz lapszám jelent meg. Előző mondataimban elismerésemet fejeztem ki az elmúlt évtizedekben a Sínek Világa folyóiratban publikáló szerzőknek. A „Bevezetés” végén írásomat nagy tisztelettel Vörös József emlékének ajánlom.

Korábbi évfordulós cikkek felsorolása

Az eddigi megjelent lapszámokat átnézve kigyűjtöttem azon cikkeket és egyéb momentumokat, amelyeket a korábbi jubileumok (1. számtól a 60. év) alkalmából jelentettek meg (1. táblázat). Ezekből látszik, hogy az első példánytól kezdve minden 10. évről, illetve a negyed százados évfordulóról is megemlékeztek a bel- és/ vagy a kültartalmat tekintve.

Egyik ilyen ikonikus lap az újság 1982-ben megjelent 1. száma. Ennek borítóján a 25 éves Sínek Világa negyed század alatt megjelent lapszámai közül 32-nek a fedőlapja látható (1. ábra).

A jubileumi cikkek írói a pályás szak-



1. ábra. Címlapok a címlapon

szolgálat felelős beosztású irányítói vagy a mindenkori szerkesztőbizottság vezetői, illetve tagjai voltak. A 25. és 40. évfordulók kapcsán kérdőíveket is kiküldtek. A beérkezett válaszok, javaslatok alapján, azok figyelembevételével folytatták a lap további szerkesztését.

Fordulópontok a Sínek Világa életében

Nemcsak egy-egy ember életében, hanem a sajtótermékek megjelenetése során is történtek nevezetes események, adódtak elakadások, voltak fordulópontok és meghatározó változások. A Sínek Világa 65 éve alatt is akadtak ilyen történések, sorsfordító fejlemények. Ezeket mutatja be a 2. táblázat. A táblázatban látható, hogy melyek voltak a nevezetes lapszámok 1–250-ig. (Ha minden jól megy, a 300. megjelenése a 2025. év végére várható.)

Azon két időszak is szerepel a kimutatásban, amikor nem jelent meg az újság. „1987-ben költségkímélési okokra, valamint

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2021/2. számában vagy a sinekvilaga.hu/Mérnökportrék oldalon.

arra hivatkozva, hogy a »Sínek Világa« csak szűk szakmai kört érint, az engedélyt viszsza-vonták. Majd némi természetbeni támogatás mellett hozzájárultak a kiadáshoz, de önköltségi alapon. A szükséges bevételi források megteremtése és a lapkiadási engedély megszerzése a »Sínek Világa« kiadása szünetelt. 1987. évben csak az első szám jelent meg.” [2]

Ezután szűnt meg az újság ingyenessége.

A második esetben – 2003–2005 között – pedig a MOL-os MÁV-vezérkar hozzáállása gátolta meg az újság megjelenését. Össze akarták vonni a vasutas szakmai folyóiratokat a lapkiadási költségek racionalizálása jegyében. Végül erre a lépésre nem került sor. Ezért 2003-ban csak az 1-2. dupla szám került publikálásra, és egy különszám készült az V. Vasúti Hidász Találkozóóról. Ezt követően a 2004. évben egy szám sem jelent meg. A 2005-ös esztendőben csak egy különszám készült, ami a XIII. Pályafenntartási Konferencia anyagát tartalmazza. Ennek bevezetőjében jelentették be, hogy két év után újraindult a Sínek Világa [3].

Az újság tartalom- és arculatváltozásainak fordulópontjai is nyomon követhetők a táblázat rovatait tanulmányozva.

A lapkiadás menete

Egy szakfolyóirat egyes számainak megjelenéséhez az alábbi feltételeknek kell teljesülnie. A szakmai szerkesztőbizottság összeállítja a lapszám anyagát, amit a kiadóval történő egyeztetés után külön szervezet előkészít a nyomtatáshoz. Ezt követően a nyomdaipari szakemberek (korrektor, tördelő és grafikus) nézik át a cikkeket, akik a főszerkesztővel – és rajta keresztül a szerzőkkel – történő többszöri konzultáció után alakítják ki az adott szám végső arculatát. Ezután kerül az újság a nyomdába, ahol azt a megrendelt példányszámban kinyomtatják, majd a terjesztési hálózaton keresztül jut el az olvasókhoz a sajtótermék.

Az impresszum fogalma, változásai

A Sínek Világa különböző évfolyamait tanulmányozva feltűnt, hogy az évek során a lap impresszuma bizonyos idő után megváltozott.

A tisztánlátás érdekében az alapfogalmak ismertetése szükséges:

Az „impresszum (latin impressum a.m. 'ki/benyomtatott' – nyomdászati kifeje-

1. táblázat. A Sínek Világa évfordulós kiadmányai				
Kor [év]	Lapszám		Aktuális cikk	
	Évfolyam/sorszám	Év/szám	Címe	Szerző/beosztása
1.	I./1.	1958. január	Olvasóinkhoz!	Tusa Lajos I/6. szakosztályvezető-helyettes
10.	X./37.	1967/1.	10 éve jelent meg a Sínek Világa első száma	Papp Károly I/6. szakosztályvezető
	X./37–40.	1967/1–4.	10. év logó a címlapokon	
20.	XX./77–80.	1977/1–4.	20. év logó a címlapokon	
25.	XXIV./93.	1981/1.	Negyedszázad a vasút szolgálatában	Kérdőív kiküldése
	XXV./97.	1982/1.	Címkép: A 25 éves Sínek Világa néhány címlapja	
			Az ép. és pft. szakszolg. jövője. Interjú a Vigh-val	Ambrus Zoltán felelős szerkesztő
	XXV./97–100.	1982/1–4.	25. év logó a címlapokon	
30.	XXXI./118.	1988/1.	A 30. év [2]	Ambrus Zoltán
40.	XXXIX./155.	1996/4.	Kérdőív kiküldése mellékletként	
	XL./156.	1997/1.	Köszöntő a 40. évfolyam megjelenése alkalmából	Gajári József 1. felelős szerkesztő
	XL./157.	1997/2.	Nyolc év a negyvenből	Doskár Ferenc 3. felelős szerkesztő
	XL./158.	1997/3.	Címkép: A Sínek Világa első számának címlapja	
			Húsz év a negyvenből	Ambrus Zoltán 4. felelős szerkesztő
50.	LI./(199–200.)	2008/3–4.	Válaszok a Sínek Világa kérdőívére	Farkas Tibor
			Köszöntő	
60.	LXI./(255.)	2018/1.	50 éves a pályaeépítési és fenntartási szolgálat „Sínek Világa” szakmai folyóirata [6]	Dr. Horváth Ferenc
	LXI./(256.)	2018/2.	Köszöntő	Vörös József főszerkesztő
			A Sínek Világa a vasúti infrastruktúra fejlődésének szolgálatában [8]	Dr. Zsakai Tibor
65.	LXVII./(291.)	2024/1.	Hatvanéves a Sínek Világa [7]	Vörös József
			Egy szakmai lap és összefoglalójának hat és fél évtizede	Farkas Tibor

zés) sajtótermékek belső címlapjának a hátán vagy az utolsó oldalon a kiadásra vonatkozó adatoknak (a megjelenés helyének, idejének, a nyomdának, a kiadónak stb.) összefoglaló közlése” [4].

Feltűntetését, illetve kötelező tartalmát az egyes államok külön jogszabályai határozzák meg.

Az összefoglalók formai jegyeinek részletes bemutatása előtt a lap három jellem-

ző impresszumának képét célszerű – az egybevetés érdekében – megnézni.

Az első – az 1958. évi januári – szám összefoglalója volt a legrövidebb és a legegyszerűbb (2. ábra).

A lap neve után csak három pont szerepel (Sínek Világa...), alcím nincs megadva.

A legterjedelmesebb impresszumra az 1999/1. szám a minta (3. ábra). Ebben

2. táblázat. A Sínek Világa mérőföldkövei					
Kor [év]	Lapszám		Felelős kiadó	Nevezetes lapszám	Arculat/tartalom változása
	Évfolyam/ sorszám	Év/szám			
1.	I. /1.	1958. január	Gajári József	1. szám	új szaklap indul
7.	VII./25.	1964/1.	Buza Kiss Lajos	25. szám	
13.	XIII./50.	1970/2.	Doskár Ferenc	50. szám	
22.	XXII./88.	1979/4.	felelős szerkesztő: Ambrus Zoltán		tartalomjegyzék: német + orosz
25.	XXV./100.	1982/4.		100. szám	
28.	XXVIII./109-112.	1985/1-4.			Sínek Világa színes borítója
30.	XXX./117.	1987/1.		1987-ben csak az első szám jelent meg	
	XXX. évfolyam	1987/2-4.		engedély visszavonva, nem jelentek meg ezek a számok	
31.	XXXI./118.	1988/1.		Sínek Világa újraindul, új engedély alapján [2]	ettől kezdve nem ingyenes a lap!
34.	XXXIV./130.	1991/1.			arculatváltás: impresszum, tartalom, belső oldalak tördelésének modernizálása
39.	XXXIX./150.	1996/1.		150. szám	
41.	XLI./162.	1998/2. különszám			első teljesen színes lapszám
	XLI./164.	1998/3		Aktuális cikk címe és írója	
43.	XLIII./173-174.	2000/3–4.		a Sínek Világa jellege a szerkesztés gondjai	Ambrus Zoltán
					folyamatosan színes lapszámok
46.	XLVI./185-186.	2003/1–2.	Farkas Tibor	2003-ban csak az 1-2. dupla szám készült el	
	XLVI. évf.	2003/3–4.		nem jelentek meg ezek a számok	
	XLVI./185.	2003. különszám	Ambrus Zoltán	2003-ban még egy különszám is publikálva	
47.	XLVII. évf.	2004/1–4.		2004. évben egyetlen példány sincs kiadva	
48.	XLVIII. évf.	2005/1–4.		nem jelentek meg ezek a számok	
	XLVIII./187.	2005. különszám	szerkesztőbizottsági elnök: Szamos Alfonz	újraindul a Sínek Világa	
49.	Megszűnik a lap sorszámozása XLIX./ (188.)	2006/1.	felelős szerkesztő: Vörös József	XIII. Pft. Konferencia bevezetője [3]	Csek Károly és Szőke Ferenc
				Néhány szó a Sínek Világa újbóli megjelenése alkalmából	Dr. Horváth Ferenc
				Köszöntő (arculatváltás)	Dr. Mosóczy László
				angol tartalomjegyzék + honlap indul	
50.	L./ (193-194.)	2007/1-2.		Egyéves az új arculattal megjelenő Sínek Világa	Vörös József
51.	LI./ (199-200.)	2008/3–4.		199-200. szám	
53.	LIII./ (207-212.)	2010/1–6.			évenként 6 szám + angol összefoglaló
55.	LV. / (221-222.)	2012/3-4			háromévenként Hidász dupla szám
57.	LVII. / (231-236.)	2014/1-6			MTA MTMT által elismert szakfolyóirat
60.	LX. / (250.)	2017/2		250. szám	
62.	LXII. / (261.)	2019/1	főszerkesztő: Vörös József	főszerkesztő-helyettes: Szőke Ferenc	

a számban a lap alcíme: Vasúti pálya, híd- és magasepítmenyi szakmai folyóirat, ami a kiadó szakigazgatóság nevét is magába foglalja. A különlegessége,

hogy a szerkesztőbizottság mind a 30 tagját felsorolja. A bizottság összetétele lefedte a szakma teljes keresztmetszetét úgy vertikálisan (területi igazgatóságok

és vezérigazgatósági szakterületek), mint horizontálisan is (építési szervezetek, szakkivitelezők, oktatási intézmények és aktív nyugdíjasok).

Sínek Világa...

Kiadja a KPM I/6.szakosztálya.
Szerkeszti a szerkesztő bizottság.
Felelős kiadó: Gajári József.
Megjelent 2000 példányban.
Készült a KPM I.Vasúti Főosztály Gazdasági Hivatal nyomdájában.
Kézirat gyanánt.

2. ábra. Sínek Világa első számának impresszuma

Sínek Világa
Vasúti pálya, hid- és magasepítészeti szakmai folyóirat
Kiadja: a MÁV Rt. Pálya, Hid és Magasepítészeti Szakigazgatósága
1062 Budapest VI., Andrássy út 73-75.
Postacím: 1940 Budapest
Telefon: 3425-931. Üzem: 35-19. Telefax: 4324-042
Főszerkesztő: Pál József Felelős szerkesztő: Ambrus Zoltán
A szerkesztőbizottság tagjai:
Árva Kálmán, Bátyi Ferenc, Beluszár János, Boa Árpád, Csek Károly, Farkas László, Farkas Tibor, Halmay Árpád,
Id. Dr. Horváth Ferenc, Dr. Horvát Ferenc, Keller Pál,
Dr. Kerkápoly Endre, Kincellé Antal, Kovács Sebestény Béla, Kummer István, Dr. Megyeri Jenő, Merkl István, Molnár Gábor,
Dr. Ritoók Pál, Sárkány László, Sülle Ferenc, Szamos Alfonz, Tasi Gábor, Tóth András, Varga Zoltán, Dr. Vaszary Pál, Vig Imre,
Vörös József, Weinberger Károly, Dr. Zsákai Tibor
Nyomtatás a MÁV Rt. Vezérigazgatóság nyomdájában
Felelős vezető: Szabó László Munkaszám: 999.060
Megjelenik évente négy alkalommal. Egy példány ára: 100,- Ft.
Évi előfizetési díj: 400,- Ft.
Előfizetés és hirdetésfelvétel közvetlenül vagy postautalványon, illetve átutalással a MÁV Rt. Pályagazdálkodási Központ 10200 971-21522330-00000000 számlaszámon.
Levél cím: 1011 Budapest, I. Hunyadi J. u. 12-14.
Telefon: 20-11-418. Telefax: 20-10-082
Árusításban megvásárolható a MÁV Norzalgia Kft. boltjaiban
1056 Budapest, Belgrád rkp. 26.
Engedély száma: III/ÜHB/305/1987.
HU ISSN 0139-3618

3. ábra. A folyóirat egyik leghosszabb összefoglalója (Sínek Világa 1999/1)

Sínek Világa A Magyar Államvasutak Zrt. pálya és hid szakmai folyóirata A Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT) által akkreditált folyóirat Kiadja a Pályavasúti főigazgatóság, Pályafelépítési igazgatóság 1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54-60. www.sinekvilaga.hu Felelős kiadó Virág István pályaműködtetési vezérigazgató-helyettes, mb. beruházási vezérigazgató-helyettes Szerkeszti a szerkesztőbizottság Főszerkesztő Vörös József Főszerkesztő-helyettes Szóke Ferenc A szerkesztőbizottság tagjai Both Tamás, Eller Balázs, dr. Horvát Ferenc, Virág István Korrektor Ácsné Tamás Éva Tordella Kertész Róbert Grafika Birtó 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 Track actuation deputy general manager, Commissioned investment deputy general manager Edited by the Editorial Committee General Editor József Vörös Assistant general editor Ferenc Szóke Members of the Editorial Committee Tamás Both, Balázs Eller, Dr. Ferenc Horvát, Gergely Török, István Virág Corrector Éva Ácsné Tamás DTP Balázs Kertész Graphics Sándor Birtó 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
---	---

4. ábra. Az újság impresszuma napjainkban (Sínek Világa 2023/4)

A jelenleg megjelenő lapösszefoglaló teljesen más képet mutat (4. ábra). Iker elrendezésben a magyar mellett angolul is közli a szükséges adatokat. Csak a legfontosabb jellemzőket tartalmazza. Ezek közül a lap értékét, színvonalasságát bizonyítja „A Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT) által akkreditált tudományos folyóirat” alcím. A 2014-ben megkapott titlust nem könnyű elérni, és még nehezebb megtartani!

„Az MTMT egy több célra hasznosítható, egységes nemzeti bibliográfiai adatbázis, feladata a hazai tudományos kutatás korszerű és hiteles nyilvántartása, valamint bemutatása.” [5] Ez azt jelenti, hogy előadások, cikkek és kutatások, sőt doktori disszertációk alapjául is szolgálhatnak az itt megjelent írások.

Az impresszum elemei és módosulásai

Az újság összegzésének alkotórészeit, formai jegyeit szintén előírások szabályozzák.

„Az impresszum a következő adatokat tartalmazza:

- a lap teljes címe és alcíme,
- a főszerkesztő és a szerkesztők neve,
- a szerkesztőség címe és elérhetősége (telefon, fax, e-mail, web),
- a megjelenés gyakorisága (nem napilap esetén),
- a kiadó adatai,
- a szedési és nyomtatási adatok (nyomda neve, elérhetősége),
- a terjesztésre, előfizetésre vonatkozó adatok, díjak,

- ISSN-szám (időszaki kiadványok egyedi azonosítószáma)” [6]. Végighaladva a fenti listán, annak minden pontjában több változás történt a 65 év alatt. Ezekről a korábbi jubileumi cikkekben is már megjelentek összeállítások, felsorolások, amikre hivatkozni fogok.

Címek és alcímek

A Sínek Világa lapcím az elmúlt évtizedek alatt változatlan maradt.

A címet jól kitalálták az eleink, ami több vasutas szaklapnak is mintául szolgált, például: *Vezetékek Világa*, *Vasútvilág*, *Navigátorvilág* stb.

Az alcímek viszont gyakran módosultak:

Az első nyolc évben építési és pályafenntartási műszaki lap volt. Ezt követően 17 évig a leghosszabb alcím: „KPM. I. Vasúti Főosztály – MÁV Vezérigazgatóság építési és pályafenntartási szerveinek és dolgozóinak oktatását és továbbképzését, valamint a műszaki fejlesztését szolgáló tájékoztatója.” Szakmai folyóiratként 1988-tól jelenik meg, a kiadó mindenkori szervezeti elnevezését is magába foglalva. (Lásd később a kiadó adatainál.)

Főszerkesztő és a szerkesztők neve

A kezdeti évtizedekben és most is „Szerkeszti a szerkesztőbizottság” mondat szerepel a felelős szerkesztő és kiadó előtt.

A szerkesztőbizottság vezetőinek neve a 2. táblázat 4. oszlopában olvasható. Leghosszabb ideig (27 évig) *Ambrus Zoltán* töltötte be ezt a tisztséget, akinek 114 lapszám összeállítása köszönhető. Őt követi időtartamban Vörös József, aki 2006-tól felelős, illetve főszerkesztő. A 2023/4. szám a 100. kiadvány, aminek a szerkesztését intézte, tehát ennyi lapszám kiadását vezényelte le. A nagy létszámú szerkesztőbizottság tagjainak neve 1996–2001 között jelent meg az impresszumban (3. ábra).

2005-től 2013-ig a szerkesztőség három-hat főből állt, akik vasutasok voltak. Ezután bővült három nyomdaipari szakemberrel a bizottság (4. ábra).

Főszerkesztő-helyettes 2015-től került kinevezésre.

Szerkesztőség, illetve a kiadó címe és elérhetősége (telefon, fax, e-mail, web)

Ez a pályás MÁV-szervezet mindenkori székhelye Budapest VI., majd később a VIII. kerületében.

3. táblázat. 1951–2023 között megjelent MÁV szakfolyóiratok listája

Vasútas szaklap neve	Kiadó, szakszolgálat	Kiadás		Időtartam	
		Kez- dete	Vége	Folyamatos Megszűnt	
Sínek Világa Pálya és híd szakmai folyóirat	PHM	1958–		65 éve	
Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szemle	Biztosítóberen- dezés	1974	1990	16 év	
Vezetékek Világa Magyar Vasúttechnikai Szemle	Bizt.ber., távközlés,	1996	2016	21 év	26 év
Vasúti Vezeték Világ	erősáram	2017	2021	5 év	
A Gépészeti Szakosztály Közleményei	Gépészet (vontatás)	1977	1979	3 év	43 év
Vasútgépészet		1980	2019	40 év	
Vasút A Vasutas Dolgozók Gazdasági és Műszaki Lapja	Lapkiadó Vállalat	1951	1991	41 év	46 év
A Vasút világa	Magyar Állam- vasutak	1991	1992	2 év	
Vasutvilág A Magyar Államvasutak Lapja	Magyar Állam- vasutak	1992	1994	3 év	
Vasútvilág A Magyar Államvasutak Rt. lapja	MÁV Rt.	1995	1996	2 év	
Vasutas Magazin: a MÁV-csoport hivatalos lapja	Kommunikáci- ós Igazgatóság	2016–		8 éve	
Forgalom A MÁV Zrt. Forgalmi Szakmai Folyóirata	Forgalmi és Üzemir. Igazg.	1999–		25 éve	
InterCity Magazin	MÁV-Start	2010–		14 éve	
Navigátor Szállítmányozók és Fuvarozók Lapja	MÁV Cargo (ke- reskedelem)	1993	2015	22 év	29 év
NavigátorVilág	MÁV Cargo	2017–		7 éve	
KözlekedésVilág	MÁV Cargo	2018–		6 éve	
A MATARKA, a Magyar folyóiratok TARTalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa alapján					

Megjelenés gyakorisága

Először 1962-től szerepel az összegzésben, negyedévenként szöveggel.

Ez évenként négy alkalomra módosul 1988-tól, amit 2009-ig tüntettek fel.

Utána évente hat szám jelenik meg, de erre nincs utalás az impresszumban.

Kiadó adatai

„A lap összefoglalójában időnként változott a felelősök, a szerkesztők, a kiadók megnevezése. Hosszú időn keresztül feltüntette a folyóirat a felelős szerkesztő és a felelős kiadó nevét.” [7]

A kiadó a mindenkor pályás szervezet vezetője volt, akiket az idézett sorokat tartalmazó cikkben fel is soroltak.

A szakszolgálat nevének változása is nyomon követhető a kiadó megnevezésénél, amelyek rövidített formában (mozaikszerűként) az alábbiak:

6. Szakosztály (27 évig), MÁV Vig.

ÉPF (nyolc évig), MÁV Vig. PHMF (három évig), MÁV Rt. PHMSz (hét évig), MÁV Rt. PMLI (hét évig), MÁV Zrt. Pv. Üig. Pl. Főig. (három évig), MÁV Zrt. Üz. Főig. (egy évig), MÁV Zrt. Üz. Főig. és FBF (két évig), MÁV Zrt. Mf. ig. és Ml. ig. (egy évig), Üz. vigh sz. Pl. főo. (hat évig), Pv.főig. Pl.ig. (2023).

A 65 év alatt 11-szer módosult a név, ebből az utolsó 38 év alatt tízszer, átlagban 3,8 évenként!

Szedési és nyomtatási adatok

A Sínek Világa belső terjesztésű lapnak indult, ezért szakmai kiadványként a KPM VF Gazdasági Hivatal nyomdájában készült 43–4=39 évig (1958–2000 között), aminek a neve közben MÁV Rt. Vig. Nyomdaüzemére módosult.

A kiadási engedély bevonása, majd ismételt megadása után 1988-tól 1991-ig (négy évig) a MÁVTI nyomdaüzemében állították elő az újságot.

A 2000. év közepétől hivatásos (civil) nyomdák végzik ezt a feladatot. Az első a Tuurex Kft. volt, ahol három évig készítették el a lapot. A 2005. évi újraindulás után szétvált a nyomdai előkészítés és a nyomtatás munkafázisa.

A következő 10 évben az előkészítésben egy kft. és két bt. működött közre, ami után három nyomda is részt vett a lap előállításában. 2014-től a nyomtatást megelőző feladatokat a Kommunik-Ász Bt. megbízásából a PREFLEX' 2008 Kft. végzi, míg a nyomdai munkák a PrintPrix Kft.-nél történnek.

Terjesztésre, előfizetésre vonatkozó adatok, díjak

A példányszámok alakulása a már idézett, 50 éves jubileumi számban olvasható [7]. „Terjeszti a MÁV, saját szervei útján” – áll egy 1991. évi impresszumban. Arról, hogy a folyóirat napjainkban milyen széles körbe és milyen módon jut el az olvasókhoz, részletesebb információt kapunk a 60 éves évfordulóra írt cikkben, a lap 32. oldalán [8]. A folyóirat az első 30 évben ingyenes volt, a szolgálati helyek térítés nélkül kapták. Az ára 1988-tól 20 Ft-tal indult, 2019. évtől 1200 Ft egy példány díja. Az előfizetésre vonatkozó megrendelőlap majdnem minden lapszám része.

ISSN-szám (időszaki kiadványok egyedi azonosítószáma)

„A kulturális Örökségvédelmi Hivatalnál hivatalosan bejegyezték a lapot, és ISSN-számot kapott” – írta Vörös József a már korábban hivatkozott, 2018/2. számban közölt cikkében [8]. HU ISSN 0139-3618 az egyedi számunk, ami 1979-ben jelent meg először az összefoglalóban.

A szakmai folyóirat (1962–2003 között) MÁV-os engedéllyel (is) rendelkezett, amit feltüntettek a korábbi kiadványokban 41 évig.

A fenti, részletesen kifejtett magyarázatokból is kiderül, hogy az impresszum egy olyan adatbázis, amiben jelentős tájékoztatások vannak. Szükségesnek láttam megosztani ezen információkat az olvasókkal, hogy tudatosuljon bennük az a háttér munka, amely minden lapszám összeállításától kezdődően az újság kézhezvételéig terjedő feladatokat, időszakot öleli fel.

Nemcsak a sorok között kell tudni olvasni, hanem az apró betűvel leírtakat is érteni és értékelni kell!

Ha ezek után valaki alaposabban átnézi a kézbe vett sajtótermék (könyv, újság) vagy a felkeresett weboldal impresszumát, már elértem a – dolgozatom megírásával kitűzött – céloom.

Pár mondat a beltartalomról

A kiemelkedő szerzőket több jubileumi számban is felsorolták. Ilyen volt az 50 éves évfordulóra megjelent *dr. Horváth Ferenc* által írt cikk [7]. A 60. évfolyamra emlékező lapszámban *dr. Zsákai Tibor* két táblázatban foglalta össze a jelentős cikírókat [9].

A Sínek Világa fórumot biztosít a műszaki találkozók elhangzott előadások publikálásának is. Szakterületenként felsorolva ezek a következők voltak, és az alábbi terjedelemben jelentek meg:

- A Pályafenntartási Konferenciát 1990–2017 között tízszer rendezték meg. Ezek anyagát négy szokványos, egy dupla és öt külön lapszámban adták ki.
- A Vasúti Hidász Találkozókat a kezdetektől (1993-tól) követi nyomon az újság. A 2000. esztendőől három évenként megtartott rendezvények felszólalásait, előadásait 1 rendes, 5 dupla és 5 különszám foglalja magába.

A szakmai összefüggések résztvevői a folyóirat előbb felsorolt számait a rendezvényeken már kézbe kapták.

- A Vasúti Építészeti és Magasépítészeti Napok eddigi kilenc eseményét (1991-től 2020-ig) hat esetben csak egy-egy cikk keretében utólag ismertették. Az 1995/4. lapszámban már 11 hozzászólás jelent meg az egri találkozóról. Ezt követően két esetben pedig különszám készült a MÁV magasépítészeti kapcsolatok elhangzott előadásokról.

Ebből is kitűnik, hogy az elmúlt 65 év alatt 30 jelentős, többnapos, kiemelkedő vasúti szakmai összefüggés dokumentálása történt meg a Sínek Világában. Ezzel is bővítve az olvasók tájékozottságát és szakismeretét.

Befejezés

A „pályás” szakszolgálat mellett több MÁV-os újságot is kiadtak az elmúlt hét évtizedben. Ezeket mutatja be szakterületenként csoportosítva, évekre bontott kimutatásban a 3. táblázat.

A Sínek Világa a 65 éves korával a sor elején áll. Bennünket követ 46 évfolyammal az 1951–1996 között központilag kiadott újság, aminek a neve az idők fo-

lyamán a következők szerint módosult: Vasút → A Vasút Világa → Vasútvilág → Vasutavilág. A jelenleg is funkcionáló folyóiratok közül csak a Forgalom megnevezésű működik 25 éve. Ezért is becsülendő ez a hatvanöt év.

Írásom végén szeretném felidézni az olvasóban az első lapszám impresszumának az első sorát: „Sínek Világa...” (2. ábra).

Felhívom a figyelmet az írásjelek jelentőségére! Utánanéztem a Wikipédiában, többek között a következő a magyarázat az úgynevezett „felfüggesztő pontokra”:

„A következő esetekben használják:

- Ha egy kifejezés hiányos vagy várokozásban van.
- Kétségek, félelem vagy habozás kifejezésére.” [10]

Vedd észre a jeleket! Ezzel a három ponttal azt jelezték (üzenték) az első lapszám összeállítói, hogy a folytatás valószínű, de még sok a bizonytalanság. A várokozást, kétségeket tettek és következtetést, kitaró munka követte, aminek eredményeként az újság szerkesztése-kiadása tovább folytatódott és ma is tart, immár 65 éve. Bízunk benne, hogy nem jutunk az utolsó táblázatban felsorolt legtöbb szaklap sorsára, amikor a nevünk után kötőjellel összekötött két évszám lesz csak látható!

Köszönetnyilvánítás

Végül köszönetet kell mondani a lapban megjelent írások szerzőinek, akiknek műveit a szerkesztők és a mindenkori kiadók méltónak tartották a megjelenésre. Ugyancsak dicséret illeti a sajtótermék megalkotásában és előállításában részt vevő vasutas és civil szerkesztőket, továbbá a nyomdák dolgozóit is.

Utóljára – de nem utolsósorban – az igazi érdem a tisztelt Olvasóké, akik az eltelt 65 évben kézbe véve az újságot, azt átanulmányozva bővíthették ismereteiket, tájékozottságukat és növelhették hozzáértésüket. Véleményüknek esetleg hangot adva közreműködtek a minőségi változtatásban. Kérjük ezután is a támogatásukat és lelkes kitarókat a további megjelenés elősegítése, illetve a színvonal megtartása, sőt emelése érdekében.

„Amikor a fogyasztó megvásárolja egy lapot, akkor nem csupán cikkeket vesz, hanem szerkesztői munkát, világlátást, értelmezési kereteket, hitelességet, normarendszert, stílust egyaránt. Vagyis egy alkotóközösség gondolatvilágának, identitásának és munkájának eredményét vásárolja meg.” [11] ◀◀

Irodalomjegyzék

- [1] 1997. évi LXXXI. törvény a társadalombiztosítási nyugellátásról 18. § (1. g) pont).
- [2] Ambrus Z. A 30. év. *Sínek Világa* 1988;1:1-6.
- [3] Csek K, Szőke F. Újraindul a *Sínek Világa* a 2005. különszámmal. *Sínek Világa* 2005 Különszám
- [4] Bakos F. *Idegen szavak és kifejezések szótára*. Budapest: Akadémia Kiadó; 2005.
- [5] Magyar Tudományos Művek Tára nemzeti tudományos bibliográfia. <http://www.mtmt.hu>
- [6] Az újság formai jegyei, 1. csoport. <https://slideplayer.hu/slide/2924982/>
- [7] Dr. Horváth F. 50 éves a pályafépítési és fenntartási szolgálat „*Sínek Világa*” szakmai folyóirata. 2008;1-2:2-3.
- [8] Vörös J. Hatvanéves a *Sínek Világa*. *Sínek Világa* 2018;2:30-33.
- [9] Dr. Zsákai T. A *Sínek Világa* a vasúti infrastruktúra fejlődésének szolgálatában. *Sínek Világa* 2018;2:27-29.
- [10] Az írásjelek jelentése. Enciklopédia – 2022 – warbletoncouncil <https://hu.warbletonconcil.org> > signos-de-puntuacion
- [11] Pető Péter újságíró véleménye <https://www.citatum.hu/cimke/ujsgiras>

Summary

The author presents the earlier anniversary articles of the 65 year old World of Rails professional journal, and the turning points of the journal's life in text and also in tabular form. After that he clarifies the concept of the imprint, follows up its changes, then he draws attention to the modifications of its elements. The publications of the conferences of track specialist service, appeared in the journal, are summarised. Finally, comparing to the other MÁV professional publications, he appreciates the relevance of the seven decade appearance of World of Rails, thanking the article writers, editors, and the managers enabling the publication, and the civil contributors taking part in printing of the journal. Last but not least, he thanks the unchanged, persistent enquiry and attention of the loyal readers.

Zelev Ferenc (1936–2024)

Zelev Ferenc 1936-ban született Füzesabonyban. 1955-ben, a gimnázium elvégzése után a MÁV-hoz szerződött, s egy évig a forgalmi szakszolgálatnál dolgozott.

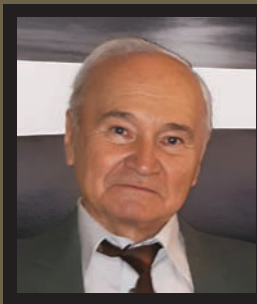
1956-ban – saját kérésére – áthelyezték az építési és pályafenntartási szakszolgálathoz műszaki rajzoló munkakörbe, előbb az ó-miskolci, majd az új-miskolci pályafenntartási főnökségre. Mivel lélekben a Képzőművészeti Főiskolára készült, ez a munkakör közelebb állt az érdeklődési köréhez.

1956. október 26-án a füzesabonyi békés tüntetésen elhangzott három Petőfi-versből kettőt ő mondott el. Emiatt letartóztatták és egy év rendőrségi felügyelet alá helyezték. A bebörtönzést megúsza, de közölték vele, hogy felejtse el a Képzőművészeti Főiskolát és minden egyéb felsőfokú oktatási formát és lehetőséget, mert a magyar állam ellenforradalmárt nem képez.

A vasútnál maradván 1959-ben elvégezhetette a munkavezetői tanfolyamot, majd 1961-ben a MÁV Tisztképző és Továbbképző Intézet építési és pályafenntartási szakát.

Közel húsz éven át dolgozott pályamesterként Felsőzsolcán, Szerencsen, Füzesabonyban, Mezőkövesden. 1978-ban már vonalkezelő Miskolcon. 1979-től a Miskolci Igazgatóság Építési és Pályafenntartási Osztályán lett vonalbiztos. 1982-től az 1991. évi nyugállományba vonulásáig a vonalbiztosi csoport vezetői pozícióját is betöltötte, ahol nagy hozzáértéssel és tenni akarással végezte munkáját, kamatoztatta szakmai felkészültségét, tudását és tapasztalatát.

Hosszú éveken keresztül tevékenykedett a különböző szakmai utasítások kidolgozásában, véleményezésében és az



adott időkhöz való aktualizáló módosításban. Az 1970-es évek közepén az Építési és Pályafenntartási Főosztály a Miskolci Igazgatóság Pályafenntartási Osztályát bízta meg az akkor hadrendbe állított felépítményi karbantartó gépláncok hatékony foglalkoztatását szolgáló módszer kidolgozásával. Ebben óriási feladatot vállalt az osztály akkori két nagy tapasztalatú és tudású szaktekintélye, Zelev Ferenc és Váradi Sándor.

Az 1980-as években a MÁV Vezérigazgatóság a vasúti szakmai nyelv továbbfejlesztésére az MTA bevonásával munkabizottságot hozott létre, amelynek munkájában éveken át Zelev Ferenc is aktívan részt vett.

A több évtizeden át végzett kiemelkedő szakmai munkássága elismeréseként több alkalommal kapta meg a Kiváló Dolgozó kitüntetést, s lévén sok újítás megalkotója is volt, ezért Kiváló Újító aranyfokozatú kitüntetést is adományoztak számára.

Már korábban is nagy örömmel és sokat festett, de nyugdíjazása után talált vissza igazán az „ecsethez”, ami nagy lelki kiegyensúlyozottságot biztosított számára. Bekapcsolódott a miskolci, majd a budapesti vasutas festő önképző kör munkájába. Számos csoportos és egyéni kiállításon szerepelt úgy hazai, mint nemzetközi szinten, ahol több elismerést is kapott.

Másik kedvenc hobbija a tiszai és a balatoni horgászat volt, amit az utolsó pillanatig művelt.

Zelev Ferenc 32 évig élte a vasutas nyugdíjasok jól megérdemelt időszakát, boldog, szeretetteljes családi környezetben. 2024 januárjában távozott el közülünk, 87 éves korában. Nyugodjon békében!

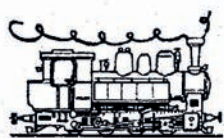
Szilágyi Sándor

VAMAV Vasúti Berendezések Kft.

Services offered:

- Rendszeres karbantartás
- Kitérők
- Ígény szerinti tervezés
- Szigetelt sínkötés
- Kitérő alkatrészek
- Telepítés támogatás „JIT” szállítással
- Diagnosztikai támogatás
- Diagnosztikai rendszerek
- Átszelések
- Első karbantartás
- Dilatációs szerkezetek
- Oktatás, tréning

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



VASÚTTÖRTÉNETI ALAPÍTVÁNY



A szegedi székhelyű Vasúttörténeti Alapítvány Kuratóriuma köszönetet mond mindazoknak, akik személyi jövedelemadójuk 1%-át az elmúlt évben az alapítvány céljaira felajánlották. Támogatásukat a hazai vasutak történetének kutatásához, írásos és tárgyi emlékek gyűjtéséhez, kiállításokon való megjelenítéséhez, valamint aktuális rendezvényeink költségei fedezésére kérjük továbbra is.

A személyi jövedelemadó egy százalékáról rendelkező nyilatkozatra a **18450716-1-06** adószámot és a kedvezményezett nevét írják fel: **Vasúttörténeti Alapítvány**

A nemes támogatásukat köszönjük.

Nagy József
kuratóriumi titkár



Vasúttörténeti Alapítvány
H-6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 28–30.
Telefon: (+36 1) 516-1884; vasúti: 06/18-84; mobil: (+36 30) 441-2652.
E-mail: vasuttortenet.szeged@gmail.com Honlap: vasuttortenetia.hu



activion®

systems

YOUR BATTERY-POWERED SOLUTION



NARVAL

Új akkumulátoros
sínfűrő gép

PLTS
Ipari Mérnöki Iroda
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

PLTS IPARI KFT.
H-1194 Budapest, Ungvár utca 13.
+36 30 24 34 784 | info@plts.hu
www.plts.hu

GEISMAR



Kitüntetések, 2024

A Közlekedéstudományi Egyesület 2024. február 1-jén tartotta az országos elnökségi ülést és kitüntetésátadó ünnepségét. Ünnepélyes keretek között adta át *dr. Fónagy János* elnök és *dr. Horváth Balázs* főtitkár az egyesületben kiemelkedő tudományos-társadalmi munkát végző egyesületi tagoknak az egyesület kitüntéseit.

Szakmai folyóiratunk idén is közli azon KTE-kitüntetettek nevét, akik a vasúti pályás, hidász, magasépítészeti szakterületen dolgoznak vagy dolgoztak, illetve ilyen szervezeti egységeket irányítanak vagy irányítottak.

Az alábbiakban kitüntetéseként ismertetjük a kitüntetettek névsorát.

Ifjúsági díj

Egyházi Dániel – Vas Vármegyei Területi Szervezet

Gárdai Gábor-emléklap

Orbán János – Baranya Vármegyei Területi Szervezet

Diplomaterv-pályázat – II. helyezett

Molnár Levente (BME): „A nyitott közúti vasúti vágányok sínállapot és forgalmi terhelés összefüggései” című diplomaterv pályázatával.

III. helyezett

Takács Henriett Veronika (BME): „Sínpotenciál-mérés módszertana és szerepe a nagyvasúti áramutás elleni védelemben” című diplomaterv-pályázatával.



Dr. Horváth Balázs főtitkár, Dr. Fónagy János elnök és Orosz Balázs ügyvezető a díjak átadásán

Aranyjelvény

Szabó Sándor – Bács-Kiskun Vármegyei Területi Szervezet

Szemerey Ádám – Hajdú-Bihar Vármegyei Területi Szervezet

Ezüstjelvény

Halász István – Bács-Kiskun Vármegyei Területi Szervezet

Laja Zoltán – Bács-Kiskun Vármegyei Területi Szervezet

Nagy Tibor – Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Területi Szervezet

Harmati Marcell – Fejér Vármegyei Területi Szervezet

Sejkóczki Nándor – Hajdú-Bihar Vármegyei Területi Szervezet

Herbathné Tüske Csilla – Vas Vármegyei Területi Szervezet

Horváth János – Vas Vármegyei Területi Szervezet

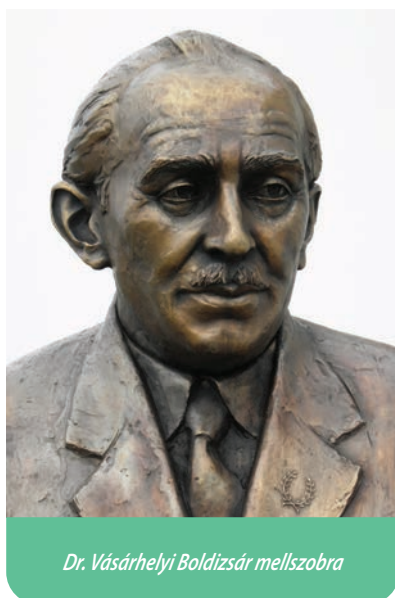
Sümeiginé Tekauer Mónika – Vas Vármegyei Területi Szervezet

A díjazottaknak gratulálunk és további jó munkát kívánunk!

Felavatták prof. dr. Vásárhelyi Boldizsár mellszobrát

2023. december 17-én, Csombordon leplezték le dr. Vásárhelyi Boldizsár mellszobrát.

Dr. Vásárhelyi Boldizsár 1899-ben Erdélyben, Csombordon született. 1946–1963 között a Műegyetem Út-, Vasútépítési és Közlekedésügyi Tanszék Kossuth-díjas tanszékvezető professzora volt. Szakmai életútja méltatásakor elsősorban mint a modern kori útépítés megalapozóját méltatják. Nem ismeretlen a neve azonban a vasúttal foglalkozó mérnökök körében sem. Az 1953-ban kiadott „Vasúti felépítmény” című könyve az építőmérnökök több generációjának volt az alaptankönyve. Dr. Vásárhelyi Boldizsár a Közlekedéstudományi Egyesület első elnöke volt. Így természetes, hogy a KTE támogatta *Kovács Jenő*,



Dr. Vásárhelyi Boldizsár mellszobra

a Vas Megyei Közúti Igazgatóság egykori igazgatójának kezdeményezését, miszerint a professzor szülőfalujának templomkertjében kerüljön

felállításra dr. Vásárhelyi Boldizsár mellszobra. A Közlekedéstudományi Egyesület részéről *Kálnoki-Kis Sándor* fogta össze a szobor felállításával kapcsolatos szervezőmunkát. Huszonhat, a közlekedésfejlesztésben érintett magyar vállalkozás járult hozzá anyagilag a szobor létrejöttéhez, amely *Veres Gábor* és fia, *Veres Márton* Vitéz szobrászművészek alkotása.

A szobrot *Pojjáné Vásárhelyi Judit* – a professzor úr lánya –, *Kovács Jenő*, *Tóthné Temesi Kinga*, a KTE főtitkárhelyettese és *Boros László*, csombordi református lelkész leplezte le annak az Árpád-kori református templomnak a kertjében, ahol dr. Vásárhelyi Boldizsár édesapja egykoron lelkészként szolgált.

Szőke Ferenc



Felhívás a Csány László-díj kitüntetés javaslatára

A Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozata az 1849. évi független magyar kormány közlekedési minisztere és a szabadságharc önkéntes mártírja tiszteletére és emlékére Csány László-díj kitüntetést alapított.

E kitüntetést a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozata azoknak a mérnököknek adja, akik Csány László igényes erkölcsi, etikai normáinak megfelelő szellemben élnek és dolgoznak, valamint

- kiemelkedő alkotótevékenységet fejtettek ki a közlekedésepítés szakterületén tervezőként vagy építőként;
- akik alkotói tevékenységükön túl a közlekedés területén működő mérnökök képzésével, társadalmi, illetve tudományos tevékenységükkel a mérnökök alkotó működését jelentősen elősegítették, a magyar mérnökök nemzetközi elismertségét növelték.

A kitüntetést megtestesítő kisplasztikára – az alkotó szobrászművész által szignózva – Csány László domborított portréja, valamint, „Csány László-díj” és „Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozata” felirat, a kitüntetett neve és az adományozás éve kerül.

A kitüntetett személyre javaslatot tehet a Közlekedési Tagozat elnök-



Csány László-díj plakettje

sége, bármely szakosztálya, területi szakcsoportja vagy a tagozat legalább öt tagja együttesen.

A javaslatot felterjesztőknek megfelelő indoklással eredeti aláírással ellátott nyomtatott dokumentumként, valamint elektronikus levélként pdf-formátumban 2024. április 19-ig a kuratórium elnökének: Kiss Károly (FÖMTERV, 1024 Budapest, Lövház utca 37.) postai vagy a kiss.karoly@fomterv.hu elektronikus levelezési címre („Csány László-díj-javaslat” tárgymegjelöléssel) kell eljuttatni.

A díj odaítélésére tett javaslatnak tartalmaznia kell:

- a javasolt személy adatait (név, kamarai azonosító);
- szakmai tevékenységét méltató életrajzot;
- a kitüntetésre okot adó körülmény vagy alkotás leírását;
- a javaslat indoklását;
- az ajánló személyek adatait (név, kamarai azonosító).

A Csány László-díj kuratóriuma a kitüntetésre beérkezett javaslatokat a csatolt dokumentumok alapján értékeli, ezért célszerű a díjazásra ajánlott személy érdemeinek minél teljesebb bemutatása. A kuratórium titkos szavazással dönt a kitüntetés(ek) odaítéléséről.

Rendkívül indokolt esetben, a díjazottak közül évente legfeljebb egy fő részére adományozható a posztumusz díj. Nem kaphatnak Csány László-díjat a kuratórium tagjai mandátumuk lejártáig.

A Csány László-díj átadására a Közlekedési Tagozat küldöttgyűlésén kerül sor, amelynek tervezett időpontja 2024. június 7.

A hatályos Csány László-díj szabályzata és az eddig díjazottak névsora a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozat honlapján megtekinthető: <https://mernokvagyok.hu/kozlekedesi/csany-laszlo-dij>

Csány László-díj kuratóriuma



Bükfürdön rendezi meg a Közlekedéstudományi Egyesület
2024. április 16–18. között a

XXIV. közlekedésfejlesztési és beruházási konferenciát

A konferencián a közlekedés ágazatait országosan érintő fejlesztésekről, kihívásokról, a közlekedés jelenéről, jövőjéről hallhatnak előadásokat a résztvevők. Hagyományosan nagy hangsúlyt kap a vasúttal kapcsolatos beruházások és fejlesztési lehetőségek bemutatása is.

Részletes információk:

<https://ktenet.hu/esemenyek/xxiv-kozlekedesfejlesztesi-es-beruhazasi-konferencia/>

A konferencia szervezőbizottsága

Szikszai Mihály, Csajka Gizella, Sándor Antal

„Jászföldön haladva, jász pénzen épült” Vasutak a Jászságban

Jászberény: Jász Múzeumért Alapítvány; 2023.

Igazi kuriózumot ajánlhatok kedves olvasóink figyelmébe. A könyv megjelenését a Hatvan–Jászberény–Szolnok-vasútvonal megnyitásának 150 éves jubileumi ünnepségének időpontjára időzítette a könyvet kiadó alapítvány. A könyv nem csak a Jászság vasúttörténetét mutatja be. Az olvasónak a bevezető részben segít megismerni a jászok és kunok históriáját is. Részletesen foglalkozik a jászsági vasútvonalak kiépítésével, amelyek segítettek a magyar gazdaság vérkeringésébe bekapcsolni az itteni településeket. Bemutatja a megépült vasutak állomásépületeit, a vasúti hidakat és a vasúti pályákon közlekedő vontatójárműveket. Tisztelettel állít emléket az ezeken az állomásokon, vasúti pályákon és a vonatokon szolgáltató teljesítő vasutasoknak. A könyv képes krónika fejezetében gazdag fotóanyag idézi fel a jászsági vasútállomások mindennapi életét. Méltatást érdemel az a ritkán tapasztalható széles körű összefogás, amelynek eredményeként megszülethetett a könyv. A jászsági önkormányzatokon kívül egykori és jelenlegi vasutasok és a vasutat szerető civilek is hozzájárultak anyagi támogatásukkal a könyv kiadásához.

Szőke Ferenc



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

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

Címlapkép: Keleti-utascentrum (Fotó: Fellegvári Teodóra)

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 Pálya és mérnöki létesítmények főigazgatóság
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.
www.sinekvilaga.hu

Felölös kiadó Suhajda Balázs pálya és mérnöki létesítmények főigazgató
Szerkeszti a szerkesztőbizottság
Főszerkesztő Szőke Ferenc
Főszerkesztő-helyettes Dr. Horvát Ferenc
A szerkesztőbizottság tagjai
Both Tamás, Eller Balázs, Tóth Axel Roland, Török Gergely
Korrektor Ácsné Tamás Éva
Tördelő Kertes Balázs
Grafika Bíró Sándor
Nyomdai előkészítés PREFLEX 2008 Kft.
Nyomdai munkák PrintPix Kft.
Hirdetés 250 000 Ft + áfa (A/4), 125 000 Ft + áfa (A/5)
Készül 1000 példányban



World of Rails

Professional journal of track and bridge at Hungarian State Railways Co.
Journal accredited by Repertory of Hungarian Scientific Works (MTMT)
Published by the Track and engineering establishments Directorate General – 54–60 Könyves Kálmán boulevard, Budapest
www.sinekvilaga.hu

Responsible publisher Balázs Suhajda Track and engineering establishments general director
Edited by the Editorial Committee
General Editor Ferenc Szőke
Assistant general editor dr. Ferenc Horvát
Members of the Editorial Committee
Tamás Both, Balázs Eller, Tóth Roland Axel, Gergely Török
Corrector Éva Tamás Mrs. Ács
DTP Balázs Kertes
Graphics Sándor Bíró
Typographical preparation Preflex 2008 Ltd.
Typographical work PrintPix Ltd.
Advertisement 250 000 HUF + VAT (A/4), 125 000 HUF + VAT (A/5)
Made in 1000 copies