

TARTALOM

Dr. Pafféri Zoltán – Köszöntő	1
Dr. Major Zoltán – Nagy sebességre alkalmas előfeszített vasbeton keresztalj (2. rész) – A repesztő- és a törőnyomaték meghatározása	2
Gonda Evelyn , Schall Brúnó, Posgay Zoltán Űrszelvénymérő a tramtrain vonalára	12
László Attiláné – A 40a vasútvonal korszerűsítése (2. rész) – A Százhalombatta–Pusztaszabolcs-vonalszakasz	16
Farkas Tibor – Megszűnt főnökségek (6. rész) – Budapest Józsefvárosi Pályafenntartási Főnökség	23
Vörös József – A tiszauji Tisza-híd	30

INDEX

Dr. Zoltán Pafféri – Greeting	1
Dr. Zoltán Major – Pre-stressed reinforced concrete sleeper suitable for high speed (Part 2) – Determination of cracking moment and breaking moment	2
Evelyn Gonda, Brúnó Schall, Zoltán Posgay Clearance gauge meter for the line of tram train	12
Mrs. Attila László – Reconstruction of railway line No. 40a (Part 2) – Százhalombatta–Pusztaszabolcs line section	16
Tibor Farkas – Terminated track maintenance offices (Part 6) – Budapest Józsefváros Track Maintenance Office	23
József Vörös – Tisza-bridge of Tiszaug	30

Tisztelt Munkatársaim!

Megtisztelő számomra, hogy a MÁV–Volán-csoport elnök-vezérigazgatójaként köszönhetem Önöket.

Nem ismeretlenül, hiszen pályám elején közel egy évtizedet dolgoztam a vasútnál, közvetlen közelről láthattam, tapasztalhattam a szakma iránti alázatot, szeretetet és azt az összetartozást, amely most is a legfontosabb alapot jelenti az előttünk álló óriási feladatokhoz.

Korszakhatáron állunk: ha élhető Földet szeretnénk gyerekeinkre, unokáinkra hagyni, a közlekedést is fenntarthatóvá, környezetbaráttá kell tennünk. Vállalatcsoportunk célja, hogy minél többen tegyék le a slusszkulcsot, és szálljanak vonatra vagy buszra; a környezeti változások mellett az üzemanyagok világpiaci árának elszabadulása is felerősíti ezt a tendenciát, ezért látnunk kell, hogy az előttünk álló tíz év kulcsfontosságú lesz a közösségi közlekedés fejlődésében. A fenntartható közösségi közlekedés záloga a MÁV–Volán-csoport vonatos és buszos hálózata, amely át- meg átszövi Magyarországot teljes területét. Éppen ezért a felelősségünk is nagy – minél hamarabb vonzó, fenntarthatóbb és biztonságosabb alternatívát kell nyújtunk az egyéni közlekedéssel szemben. Mindezt mindannyiunknak tennünk kell; a munkavállalók képzésétől a karbantartáson át járműparkunk és szolgáltatásaink fejlesztéséig minden tevékenységünknek egy a célja: hogy minél több elégedett utasunk legyen. Az ügyfélközpontúságot és a versenyképességet kell a fókuszba helyezni, ezért folyamatosan növelni kell hatékonyságunkat, mert ahogyan mi a munkánkat végezzük, úgy alakul cégcsoportunk megítélése is. Hiszek abban, hogy minden tettünkkel hozzájárulhatunk ahhoz, hogy hazánkban javuljon a közösségi közlekedés és az árufuvarozás színvonala, a közlekedési kultúrával párhuzamosan.

Ehhez azonban változtatni kell a szemléletünkön! Értékeinket megőrizve kell a körülöttünk levő világgal megtalálni azt a közös „rezgést”, amely a képességek-tudás-élmények hármas egyensúlyát megvalósítja. Arra koncentráljunk, hogy az adott körülmények között hogyan tudjuk a legoptimálisabban megoldani feladatainkat, miként növelhetjük hatékonyságunkat és szolgáltatásaink minőségét.

A közösségi közlekedés olyan mértékben és minőségben fog átalakulni, ami igényli a cégcsoport hozzáadott értékeit, ezzel egyben impulzusokat adva a fejlődésünk kiteljesedéséhez.

A mi szakmánk gyakorlásához elhivatottságra, tudásra, erőre, együttműködésre, szívre és lélekre egyaránt szükség van. Hiszek Önökben, a szakértelmükben, a közös munkában és az összetartás erejében; tudom, hogy együtt nagy dolgokra vagyunk képesek!

Újítsuk meg együtt, tegyük valóban 21. századivá Magyarország közösségi közlekedését, legyen tudatában minden munkatársam, hogy ennek a folyamatnak megkerülhetetlen szereplői vagyunk és leszünk!

*Dr. Pafféri Zoltán
elnök-vezérigazgató*



Nagy sebességre alkalmas előfeszített vasbeton keresztalj (2. rész)

A repesztő- és a törőnyomaték meghatározása

Dr. Major Zoltán*

egyetemi adjunktus
Széchenyi István Egyetem, Győr,
Közlekedéscsépítési és Vízmérnöki
Tanszék

✉ majorz@sze.hu

☎ (30) 358-9288

Cikkem második részében bemutatom az előfeszített vasbeton keresztaljak teherbírásának parametrikus számítását. A módszer elvi háttérét dr. Klatsmányi Tibor 1988-ban megjelent Vasbetonszerkezetek – Feszített vasbeton szerkezetek [1] című jegyzete szolgáltatta, amely közérthető módon mutatja be a feszítési rendszereket, valamint a keresztmetszeti jellemzők számítását. A jegyzet megjelenése óta eltelt időszakban a hazai szabványok többször módosultak, így ahol arra szükség van, ott a 2019-ben megjelent H.1.4. utasítás – Vasúti vasbeton, feszített vasbeton és betonhidak tervezése [2] című vasútügyi utasítás előírásaira támaszkodom. A bemutatott eljárás egyszerűen implementálható MS Excel környezetbe, így a geometriai és anyagjellemzők esetleges változtatása révén a kialakított szerkezet optimalizációja is könnyen elvégezhető. A számított teherbírási értékek ezt követően összehasonlíthatók a Nemzetközi Vasútegylet UIC 713 [3] számú ajánlása szerinti igénybevételekkel, amelyek számítását cikkem első részében [4] részletesen bemutattam.

Az ideális keresztmetszeti jellemzők meghatározása

A feszített szerkezetek számítása során bevett módszerként terjedt el, hogy a betonkeresztmetszet és a feszítőacélok geometriája, valamint az anyagjellemzők alapján egy helyettesítő, úgynevezett ideális keresztmetszettel végzik el a szükséges számításokat. Az így meghatározott keresztmetszeti jellemzők segítségével számolt feszültségek minden esetben betonfeszültségek lesznek. A számítás kissé bonyolítja, hogy a beton anyagjellemzői az időben változnak, így nem kerülhető meg annak vizsgálata, hogy az ideális keresztmetszeti jellemzők miképp módosulnak az idő folyamán. Emiatt meghatározásuk szükséges mindhárom tervezési időpont esetén:

- a feszítőerő ráengedésekor pillanatában,
- 28 napos korban, a minősítőérték vizsgálatakor,
- valamint 50 éves korban, a feltételezett tervezési élettartam végén.

Ahogy cikkem első részében is tettem, úgy most is trapézszelvénnel közelítem a keresztalj geometriáját, amelyet három mennyiséggel tudunk leírni a vizsgált keresztmetszetben:

- a keresztalj talpszélessége (b_1),
- a keresztalj felső lapjának szélessége (b_2),
- a keresztalj magassága (h).

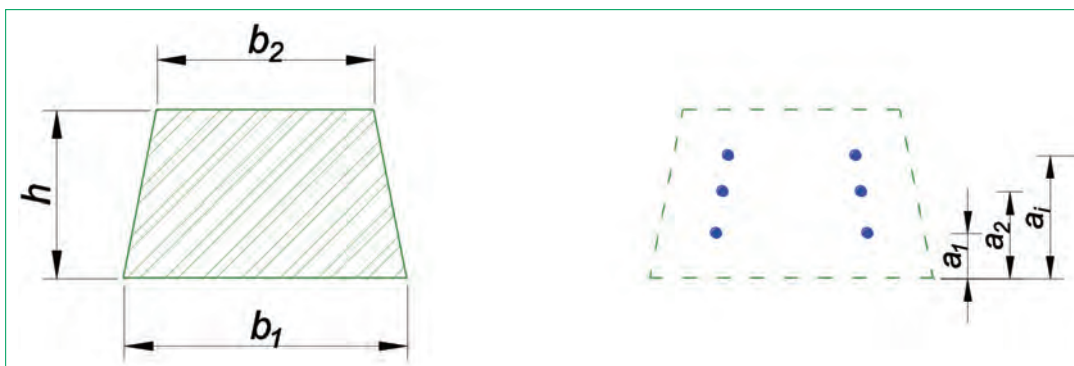
A feszítőacél helyzetének meghatározása után, azokat soronként három mennyiséggel tudjuk jellemezni:

- a feszítőacél száma az adott sorban (n_i),
- a feszítőacél átmérője az adott sorban (d_i),
- a feszítőacél távolsága a keresztmetszet alsó síkjától (a_i).

A geometriai mennyiségek értelmezését az 1. ábra segíti.

A geometriai adatokon túl a tervezőnek szüksége van még:

- a feszítőacél rugalmassági modulusára (E_p),
- és a beton t időpontban értelmezett várható rugalmassági modulusára: $E_{cm}(t)$.



1. ábra.
A betonke-
resztmet-
szetre és a
feszítőacél-
képre jellemző
geometriai
mennyiségek

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2021/6. számban, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.

A rugalmassági modulusok alapján be tudjuk vezetni a két anyagra jellemző merevségi hányados értékét az 1. képletnek megfelelően.

$$\alpha(t) = \frac{E_p}{E_{cm}(t)} \quad (1.)$$

ahol:

$\alpha(t)$: a merevségi arány értéke [-],

E_p : a feszítőacél rugalmassági modulusa [N/mm²],

$E_{cm}(t)$: a beton rugalmassági modulusának várható értéke a t időpillanatban [N/mm²].

A feszítőacélok rugalmassági modulusára az utasítás [2] az alábbi értékeket adja meg:

- feszítőhuzalok, melegen hengerelt és előnyújtott feszítőrudak esetén 205 000 N/mm²,
- feszítópázmák esetén 195 000 N/mm².

Az 1. képletben szereplő $E_{cm}(t)$ értékének meghatározása összetett feladat. Nem csupán azért, mert három időpontban is vizsgálándó, hanem azért is, mert a feszítőerő ráengedésének pillanatában $t < 28$ napos fiatalokor betonról beszélhetünk a hőérleléssel gyorsított szilárdulást követően, ezenkívül a 28 napos és az 50 éves korú beton esetén a kúszás hatását is figyelembe kell venni. A tényező meghatározásával cikkem következő fejezetében foglalkozom részletesen. Mivel a betonalkj gyártása során a hőérlelés az általánosan alkalmazott eljárás, így ennek a technológiának megfelelő számítás bemutatására szorítkozom.

Az ideális keresztmetszeti jellemzők számításához először külön-külön meg kell határozni az alábbi mennyiségeket:

- a betonkeresztmetszet területe (A_c),
- a betonkeresztmetszet inercianyomatéka (I_c),
- a betonkeresztmetszet súlypontjának helye az alsó száltól (x_c),
- a feszítőacélok keresztmetszetének területe (A_p),
- a feszítőacélok súlypontjának helye az alsó száltól (x_p).

A feszítőacélok saját inercianyomatékát a biztonság javára tett közelítésként elhanyagolja a gyakorlati számítás.

Az 1. ábra jelöléseit alkalmazva az egyes tényezők számítása a 2–6. képletek alapján történik. A képletek jelölései követik a korábban bevezetett jelöléseket.

$$A_c = h \times \frac{(b_1 + b_2)}{2} \quad (2.)$$

$$I_c = \frac{h^3 \times (b_1^2 + 4 \times b_1 \times b_2 + b_2^2)}{36 \times (b_1 + b_2)} \quad (3.)$$

$$x_c = h \times \left[1 - \frac{(2 \times b_1 + b_2)}{3 \times (b_1 + b_2)} \right] \quad (4.)$$

$$A_p = \sum_{i=1}^n n_i \times \frac{d_i^2 \times \pi}{4} \quad (5.)$$

$$x_p = \frac{1}{A_p} \times \sum_{i=1}^n n_i \times \frac{d_i^2 \times \pi}{4} \times a_i \quad (6.)$$

Az ideális keresztmetszet területe a 7. képletnek megfelelően számítható.

$$A_{id}(t) = A_c + (\alpha(t) - 1) \times A_p \quad (7.)$$

Az ideális keresztmetszet súlypontja a 8. képletnek megfelelően számítható.

$$x_{id}(t) = \frac{A_c \times x_c + (\alpha(t) - 1) \times A_p \times x_p}{A_{id}(t)} \quad (8.)$$

Az ideális keresztmetszet inercianyomatéka a 9. képletnek megfelelően számítható, míg az alsó és felső szélső szátra vonatkozó keresztmetszeti modulus a 10. és 11. képletnek megfelelően.

$$I_{id}(t) = I_c + A_c \times (x_{id}(t) - x_c)^2 + (\alpha(t) - 1) \times A_p \times (x_{id}(t) - x_p)^2 \quad (9.)$$

$$W_{id,alsó}(t) = \frac{I_{id}(t)}{x_{id}(t)} \quad (10.)$$

$$W_{id,felső}(t) = \frac{I_{id}(t)}{(h - x_{id}(t))} \quad (11.)$$

A beton rugalmassági modulusának várható értéke az idő függvényében

Az előző fejezetben bemutatam az ideális keresztmetszeti jellemzők meghatározási módját. Az ott levezetett számításból célszerűen kiemelttem a beton rugalmassági modulusának meghatározását, amelyet ebben a fejezetben fejtek ki részletesen. A vizsgálat külön kezeli a fiatal korú betonok és a legalább 28 napos betonok kérdéskörét.

A beton rugalmassági modulusának várható értéke pár nappal a szilárdulását követően

Előregyártott szerkezetek gyártásakor a kapacitás növelése érdekében szükségessé válik a beton hőérleléssel történő szilárdítása. Ilyen eljárás alkalmazása esetén a beton szilárdulása felgyorsul, vagyis a valós koránál kedvezőbb szilárdsági értékeket ér el a feszítőerő ráengedésének pillanatában. A hőérleléssel módosított beton kora (t_T) az utasítás [2] alapján a 12. képlet segítségével becsülhető.

$$t_T = \sum_{i=1}^n e^{-\left(\frac{4000}{273+T(\Delta t_i)}\right)} \times \Delta t_i \quad (12.)$$

ahol:

t_T : a hőérleléssel módosított beton kora [nap],

$T(\Delta t_i)$: a hőérlelés során Δt_i [nap] időintervallumban működő hőmérséklet [°C].

A módosított betonkor ismeretében a 13. képlet átalakításával a 14. képletben szereplő összefüggés alapján $\beta_{cc}(t_T)$ értéke számítható.

$$\beta_{cc}(t) = e^{s \times \left[1 - \sqrt{\frac{28}{t}} \right]} \quad (13.)$$

$$\beta_{cc}(t_T) = e^{s \times \left[1 - \sqrt{\frac{28}{t_T}} \right]} \quad (14.)$$

1. táblázat. Az s tényező értékei

Cement típusa	Cement fajtája	s [-]
Gyorsan szilárduló (R)	CEM 42,5R	0,2
	CEM 52,5N	
	CEM 52,5R	
Normál (N)	CEM 32,5R CEM 42,5N	0,35
Lassan szilárduló (S)	CEM 32,5N	0,38

A 13. és 14. képletben a cement típusától függő s tényező értékét az 1. táblázat foglalja össze.

A $\beta_{cc}(t_T)$ értékét felhasználva a 15. képlet átalakítása után a 16. képletnek megfelelően meghatározható a beton nyomószilárdságának várható értéke.

$$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \times f_{cm} \quad (15.)$$

$$f_{cm}(t_T) = \beta_{cc}(t_T) \times f_{cm} \quad (16.)$$

Az $f_{cm}(t_T)$ értékét felhasználva a 17. képlet átalakítása után a 18. képletnek megfelelően meghatározható a beton rugalmassági modulusának várható értéke.

$$E_{cm}(t) = \left(\frac{f_{cm}(t)}{f_{cm}} \right)^{0,3} \times E_{cm} \quad (17.)$$

$$E_{cm}(t_T) = \left(\frac{f_{cm}(t_T)}{f_{cm}} \right)^{0,3} \times E_{cm} \quad (18.)$$

A 17. és 18. képletekben szereplő E_{cm} és f_{cm} értékeket a H.1.4. utasítás alapján a 2. táblázat foglalja össze.

A beton rugalmassági modulusának várható értéke 28 napos kor előtt

Míg a feszítőerő ráengedésének pillanatában a beton fiatal korát kell figyelembe venni, addig az azt követő időszakban azt, hogy a beton folyamatosan igyekszik kitérni az igénybevételek elől, és ezáltal az ideális keresztmetszeti jellemzőkben a feszítőacélokat nagyobb súllyal kell figyelembe venni. A beton rugalmassági modulusát ebben az időszakban a 19. képlet átalakításával nyert 20. képlet alapján lehet meghatározni.

$$E_{cm}(t) = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi(t, t_0)} \quad (19.)$$

$$E_{cm}(t) = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi(t, t_T)} \quad (20.)$$

A 19. és 20. képletben szereplő $\varphi(t, t_0)$ és $\varphi(t, t_T)$ tényezők a t időpontban értelmezett kúszási tényezők. Ennek értéke a 21. képlet átalakításával nyert 22. képlet alapján változik.

$$\varphi(t, t_0) = \varphi_0 \times \beta_c(t, t_0) \quad (21.)$$

$$\varphi(t, t_0) = \varphi_0 \times \beta_c(t, t_T) \quad (22.)$$

ahol:

φ_0 : a kúszási tényező alapértéke [-],

t_0 : az első megterhelés időpontja a betonozást követően [nap],

t_T : a hőkezelés hatására módosított betonkor, a hőkezelés végén/a feszítőerő ráengedésekor [nap],

$\beta_c(t, t_0)$ és $\beta_c(t, t_T)$: a kúszás időbeli lefolyását leíró tényezők [-].

A kúszási tényező alapértéke a 23. képlet átalakítását követően kapott 24. képlet segítségével határozható meg.

$$\varphi_0 = \varphi_{RH} \times \beta(f_{cm}) \times \beta(t_0) \quad (23.)$$

$$\varphi_0 = \varphi_{RH} \times \beta(f_{cm}) \times \beta(t_T) \quad (24.)$$

ahol:

φ_{RH} : a relatív páratartalom hatását figyelembe vevő tényező [-],

$\beta(f_{cm})$: a nyomószilárdság hatását figyelembe vevő tényező [-],

$\beta(t_0)$ és $\beta(t_T)$: a megterhelés időpontjában érvényes beton korát figyelembe vevő tényezők [-].

Abban az esetben, ha $f_{cm} \leq 35 \text{ N/mm}^2$, akkor φ_{RH} értéke a 25. a képlet alapján, míg ellenkező esetben a 25. b képlet alapján számítható.

$$\varphi_{RH} = 1 + \frac{1 - \frac{RH}{100}}{0,1 \times \sqrt[3]{h_0}} \quad (25. a)$$

$$\varphi_{RH} = \left(1 + \frac{1 - \frac{RH}{100}}{0,1 \times \sqrt[3]{h_0}} \times \alpha_1 \right) \times \alpha_2 \quad (25. b)$$

ahol:

RH : a környezet relatív páratartalma [%],

h_0 : a keresztmetszet elméleti vastagsága [mm],

α_1 és α_2 : a beton szilárdságától függő módosító tényezők a 26. és 27. képlet szerint [-].

$$\alpha_1 = \left(\frac{35}{f_{cm}} \right)^{0,7} \quad (26.)$$

$$\alpha_2 = \left(\frac{35}{f_{cm}} \right)^{0,2} \quad (27.)$$

ahol:

f_{cm} : a beton szabványos hengeren mért nyomószilárdságának várható értéke 28 napos korban [N/mm^2].

A környezet relatív páratartalma pontosabb adatok hiányában a 3. táblázat alapján vehető figyelembe.

2. táblázat. Az E_{cm} és f_{cm} értékek

	C 16/20	C 20/25	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95	C 90/105
f_{cm} [N/mm^2]	24	28	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98
E_{cm} [N/mm^2]	29 000	30 000	32 000	34 000	35 000	36 000	37 000	38 000	39 000	41 000	42 000	44 000

A 3. táblázat kiegészítéseként megemlítendő, hogy előregyártott szerkezetek hőérlelése esetén 100%-os relatív páratartalom is biztosítható.

Az elméleti vastagság (h_0) számítása a 28. képletnek megfelelően hajtható végre.

$$h_0 = \frac{2 \times A_c}{u} \quad (28.)$$

ahol:

A_c : a betonkeresztmetszet területe [mm^2],

u : a keresztmetszet külső, levegővel érintkező kerülete [mm].

A 28. képletben szereplő A_c értéke eltér a 2. képletben szereplőtől, hiszen itt a valós betonkeresztmetszet területét kell figyelembe venni. Így az itt alkalmazandó érték a 29. képlet alapján vehető számításba.

$$A_c = h \times \frac{(b_1 + b_2)}{2} - A_p \quad (29.)$$

A száradásnak kitett kerület meghatározása a 2. ábrán szereplő mennyiségek alapján lehetséges. Ezek közül o értéke az adott alj geometriájából számítható a 30. képletnek megfelelően.

$$o = \sqrt{h^2 + \left[\frac{(b_1 - b_2)}{2} \right]^2} \quad (30.)$$

Az o oldalhossz ismeretében a száradásnak kitett kerület a 31. képlet alapján számítható.

$$u = b_1 + b_2 + 2 \times o \quad (31.)$$

A nyomószilárdság hatását figyelembe vevő tényező a 32. képlet szerint számítható.

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16,8}{\sqrt{f_{cm}}} \quad (32.)$$

ahol:

f_{cm} : a beton szabványos hengeren mért nyomószilárdságának várható értéke 28 napos korban [N/mm^2].

A megterhelés időpontjában érvényes beton korát figyelembe vevő tényező a 33. képlet átalakítását követően a 34. képlet segítségével határozható meg.

$$\beta(t_0) = \frac{1}{0,1 + t_0^{0,2}} \quad (33.)$$

$$\beta(t_T) = \frac{1}{0,1 + t_T^{0,2}} \quad (34.)$$

Gyorsan (R) vagy lassan (S) szilárduló cementek alkalmazása esetén a 33. és 34. képletekben szereplő betonkorok a 35. és 36. képletnek megfelelően módosítandók.

$$t_0^* = t_0 \times \left(\frac{9}{2 + t_0^{1,2}} + 1 \right)^\alpha \geq 0,5 \quad (35.)$$

$$t_T^* = t_T \times \left(\frac{9}{2 + t_T^{1,2}} + 1 \right)^\alpha \geq 0,5 \quad (36.)$$

ahol:

t_0 : az első megterhelés időpontja a betonozást követően [nap],

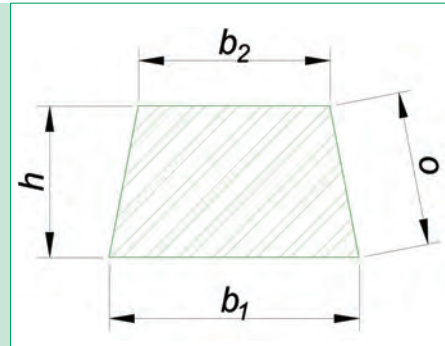
t_T : a hőkezelés hatására módosított betonkor a hőkezelés vége/a feszítőerő ráengedésekor [nap].

3. táblázat. A relatív páratartalom tájékoztató értékei

Környezet	RH [%]
Beltéri	50
Általában szabadban	80
Közvetlenül víz felett	90

2. ábra.

A levegővel érintkező, száradásnak kitett kerület meghatározása



4. táblázat. Az α tényező értékei

Cement típusa	α [-]
Gyorsan szilárduló (R)	-1
Normál (N)	0
Lassan szilárduló (S)	1

A 35. és 36. képletben szereplő α tényező a 4. táblázat alapján vehető figyelembe.

A kúszás időbeli lefolyását leíró tényező számítását a 37. képlet alapján lehet elvégezni. Az utasítás [2] alapján itt a hőérlelés hatását csak abban az esetben kell figyelembe venni, ha a hőkezelés a feszítőerő ráengedését követően is folytatódik. Így ennek vizsgálatától eltekintek és csupán az eredeti képletet közlöm.

$$\beta_c(t, t_0) = \left[\frac{t - t_0}{t - t_0 + \beta_H} \right]^{0,3} \quad (37.)$$

A 37. képletben szereplő β_H a környezet relatív páratartalmától függő tényező a 38. a képlet alapján számítható abban az esetben, ha $f_{cm} \leq 35 \text{ N/mm}^2$. Ellenkező esetben a 38. b képlet alkalmazandó.

$$\beta_H = 1,5 \times [1 + (0,012 \times RH)^{18}] \times h_0 + 250 \leq 1500 \quad (38. a)$$

$$\beta_H = 1,5 \times [1 + (0,012 \times RH)^{18}] \times h_0 + 250 \times \alpha_3 \leq 1500 \times \alpha_3 \quad (38. b)$$

A 38. b képletben szereplő α_3 tényező a 39. képlet alapján számítható.

$$\alpha_3 = \left(\frac{35}{f_{cm}} \right)^{0,5} \quad (39.)$$

A feszítőerő és annak időbeli változása

Ahogy azt a betonjellemzők esetén is láthattuk, a feszített szerkezetek esetén tapasztalható folyamatok időfüggésétől nem tekinthetünk el. Ugyanez igaz a feszítőerő megváltozására is, hiszen a

5. táblázat. Az A és B paraméterek értékei

Relaxációs osztály	A	B	ρ_{1000} maximuma
R2	0,66	9,1	4,5 %

kezdeti feszítőerő értékének ~30%-a is elveszhet a végállapot eléréséig. Előfeszített tartók esetén az alábbi feszültségveszteségeket kell számításba venni:

- a feszítőacél relaxációjából származó veszteség,
- a feszítőpad és a feszítőacél gyártás alatti hőmérséklet-különbségből származó veszteség,
- a beton zsugorodásából származó veszteség,
- a beton kúszásából származó veszteség.

A feszítési feszültség csökkenését okozza továbbá a beton összenyomódása is a tartóra engedett feszítőerő miatt, de ez nem veszteség, mivel épp ennek az összenyomódásnak az előidézése a célunk. Ha a tartóra olyan külső húzóerőt fejtünk ki, amely hatására a betonfeszültség értéke zérus lesz, akkor a feszítőacéloknak éppen a feszítési feszültség értéke fog ismételtelen fellépni.

A kezdeti feszítőerő értéke

Annak érdekében, hogy a feszítőacéloknak a képlekeny alakváltozás kialakulását elkerüljük, limitálnunk kell a bennük kialakuló feszültséget. A feszítőacéloknak kialakított feszítési feszültségre teljesülni kell a 40. és 41. képletek szerinti egyenlőtlenségeknek.

$$\sigma_{p0} \leq 0,8 \times f_{pk} \quad (40.)$$

$$\sigma_{p0} \leq 0,9 \times f_{p0,1k} \quad (41.)$$

ahol:

σ_{p0} : a feszítőbetétben előidézett feszültség [N/mm²],

f_{pk} : a feszítőacél-szakítószilárdság karakterisztikus értéke [N/mm²],

$f_{p0,1k}$: a feszítőacél 0,1%-os egyezményes folyáshatárhoz tartozó feszültségének karakterisztikus értéke [N/mm²].

A kezdeti feszítési feszültség meghatározásakor figyelembe lehet venni rövid idejű relaxációs veszteségeket is a 42. a képlet alapján.

$$\sigma_{p,m,0} = \sigma_{p0} - \Delta\sigma_{pr} \quad (42. a)$$

ahol:

$\sigma_{p,m,0}$: a kezdeti feszítési feszültség [N/mm²],

$\Delta\sigma_{pr}$: a rövid idejű relaxációs veszteség [N/mm²].

A rövid idejű relaxációs feszültségveszteség analóg módon határozható meg az utasítás [2] alapján, és három relaxációs osztály vehető figyelembe:

- 1. osztály (R1): szokásos mértékű relaxációval rendelkező feszítőhuzalok és pászmák,
- 2. osztály (R2): alacsony mértékű relaxációval rendelkező feszítőhuzalok és pászmák,
- 3. osztály (R3): feszítő rudak.

A feszültségveszteség meghatározásához tartozó általános formula a 42. képletnek megfelelően írható fel, a benne szereplő A és B paramétereket, valamint a ρ_{1000} érték maximumát az 5. táblázat foglalja össze. R1 osztályú feszítőhuzalok és pászmák tervezését az utasítás [2] nem engedélyezi, illetve R3 osztályú feszítőrudak alkalmazására betonnaljak esetén nincs lehetőség.

$$\Delta\sigma_{pr} = \sigma_{p,m,0} \times A \times \rho_{1000} \times e^{B \times \mu} \times \left(\frac{t}{1000}\right)^{0,75 \times (1-\mu)} \times 10^{-5} \quad (42. b)$$

ahol:

$\Delta\sigma_{pr}$: a relaxációs veszteség [N/mm²],

$\sigma_{p,m,0}$: a kezdeti feszítési feszültség [N/mm²],

ρ_{1000} : az 1000 órás veszteség értéke [%],

t : a megfeszítés időpontjától eltelt idő [óra],

μ : a feszítés fajlagos mértéke a 43. képletnek megfelelően [-].

$$\mu = \frac{\sigma_{p,m,0}}{f_{pk}} \quad (43.)$$

ahol:

$\sigma_{p,m,0}$: a kezdeti feszítési feszültség [N/mm²],

f_{pk} : a feszítőacél szakítószilárdságának karakterisztikus értéke [N/mm²].

A hőérlelés hatása miatt a 42. b képletben szereplő t -értéket meg kell növelni egy t_{eq} -értékkel és ezáltal kapjuk meg a 44. képletet. A t_{eq} -érték a 45. képlet alapján számítható.

$$\Delta\sigma_{pr} = \sigma_{p,m,0} \times A \times \rho_{1000} \times e^{B \times \mu} \times \left(\frac{t + t_{eq}}{1000}\right)^{0,75 \times (1-\mu)} \times 10^{-5} \quad (44.)$$

$$t_{eq} = \frac{1,14(T_{max}-20)}{T_{max}-20} \times \sum_{i=1}^n (T(\Delta t_i) - 20) \times \Delta t_i \quad (45.)$$

ahol:

t_{eq} : a hőérlelés hatását figyelembe vevő egyenértékű idő [óra],

T_{max} : a hőérlelés során fellépő legmagasabb hőmérséklet [°C],

$T(\Delta t_i)$: a hőérlelés során Δt_i [nap] időintervallumban működő hőmérséklet [°C].

Mivel a rövid idejű relaxációs veszteséget a feszítőerő ráengedésének pillanatában kívánjuk meghatározni, így a 44. képletet át kell alakítanunk és így nyerjük a 46. képletet. A kezdeti feszítési feszültség pedig a 47. képlet szerint határozható meg.

$$\Delta\sigma_{pr} = \sigma_{p0} \times A \times \rho_{1000} \times e^{B \times \mu} \times \left(\frac{t_{eq}}{1000}\right)^{0,75 \times (1-\mu)} \times 10^{-5} \quad (46.)$$

$$\sigma_{p,m,0} = \sigma_{p0} \times \left(1 - A \times \rho_{1000} \times e^{B \times \mu} \times \left(\frac{t_{eq}}{1000}\right)^{0,75 \times (1-\mu)} \times 10^{-5}\right) \quad (47.)$$

A feszítési feszültség ismeretében a kezdeti feszítőerő a 48. képlet alapján határozható meg.

$$P_{m,0} = \sigma_{p,m,0} \times A_p \quad (48.)$$

A hatásos feszítőerő meghatározása

Az előzőekben bemutatam a kezdeti feszítőerő meghatározását. Ebből az értékből kiindulva az alj élettartama során bármely időpillanatban lehetőségünk van a hatásos feszítési feszültség és feszítőerő meghatározására, amennyiben a feszültségveszteségek nagyságát számszerűsíteni tudjuk. A hatásos feszítési feszültség a 49. képlet alapján számítható.

$$\sigma_{p,m,t} = \sigma_{p,m,0} - \Delta\sigma_T - \Delta\sigma_{p,c+s+r} \quad (49.)$$

ahol:

$\sigma_{p,m,t}$: a hatásos feszítési feszültség a t időpillanatban [N/mm²],

$\sigma_{p,m,0}$: a kezdeti feszítési feszültség [N/mm²],

$\Delta\sigma_T$: a beton hőérleléséből származó veszteség [N/mm²],

$\Delta\sigma_{p,c+s+r}$: a kúszásból, zsugorodásból és relaxációból származó veszteség [N/mm²].

A hőérlelésből származó veszteség rövidpados gyártási folyamat során zérus értékű, ellenben hosszúpados eljárás esetén jelentős értékkel bír. A feszültségvesztesség már a feszítőerő ráengedésének pillanata előtt kialakul, így minden időpillanatban figyelembe kell venni. Számítása az 50. képletnek megfelelően történik.

$$\Delta\sigma_T = 0,5 \times E_p \times \alpha_c \times (T_{max} - T_0) \quad (50.)$$

ahol:

$\Delta\sigma_T$: a beton hőérleléséből származó veszteség [N/mm²],

E_p : a feszítőacél rugalmassági modulusa [N/mm²],

α_c : a beton lineáris hőtágulási együtthatója [1/°C],

T_{max} : a hőérlelés során a feszítőacélok magasságában elért maximális hőmérséklet [°C],

T_0 : a hőérlelés kezdetén az ugyanott fellépő hőmérséklet [°C].

A kúszásból, zsugorodásból és relaxációból származó veszteségek együttes hatásának számszerűsítésére az utasítás az 51. képletet adja meg.

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r} = \frac{\varepsilon_{cs}(t) \times E_p + 0,8 \times \Delta\sigma_{pr}(t) + \frac{E_p}{E_{cm}} \times \varphi(t, t_0) \times \sigma_{c,QP}}{1 + \frac{E_p}{E_{cm}} \times \frac{A_p}{A_c} \times \left(1 + \frac{A_c}{I_c} \times z_{cp,i}^2\right) \times [1 + 0,8 \times \varphi(t, t_0)]} \quad (51.)$$

ahol:

$\Delta\sigma_{p,c+s+r}$: a kúszásból, zsugorodásból és relaxációból származó veszteség [N/mm²],

$\varepsilon_{cs}(t)$: a zsugorodás mértéke (abszolút értékkel) a t időpontban [ezrelék],

$\Delta\sigma_{pr}(t)$: a relaxációs veszteség a t időpontban [N/mm²],

E_p : a feszítőacél rugalmassági modulusa [N/mm²],

$E_{cm}(t)$: a beton rugalmassági modulusának várható értéke [N/mm²],

$\varphi(t, t_0)$: a beton kúszási tényezője a vizsgált t időpillanatban [-],

$\sigma_{c,QP}$: a betonfeszültség a feszítőacélok magasságában a kvázi-állandó terhek hatására (a nyomófeszültség pozitív előjellel) [N/mm²],

A_p : a feszítőacélok keresztmetszeti területe [mm²],

A_c : a betonkeresztmetszet területe [mm²],

I_c : a betonkeresztmetszet inercianyomatéka [mm⁴],

z_{cp} : a feszítőacélok súlypontja és a betonkeresztmetszet súlypontja közötti távolság [mm].

A képlet használatánál viszont fel kell ismerni, hogy ebben a formában félrevezető lehet. Ennek az az oka, hogy míg a kúszás és zsugorodás esetén a t időpont napot fejez ki, addig a relaxációs veszteség órában számítandó! Erre figyelni kell a képlet alkalmazásakor.

Célszerűen MS Excel környezetben feszítőacélsoronként kell elvégezni a számítást. A feszítőacélsorok figyelembevételéhez átalakított összefüggést az 52. képlet ismerteti.

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r,i} = \frac{\varepsilon_{cs}(t) \times E_p + 0,8 \times \Delta\sigma_{pr}(t) + \frac{E_p}{E_{cm}} \times \varphi(t, t_0) \times \sigma_{c,QP,i}}{1 + \frac{E_p}{E_{cm}} \times \frac{A_p}{A_c} \times \left(1 + \frac{A_c}{I_c} \times z_{cp,i}^2\right) \times [1 + 0,8 \times \varphi(t, t_0)]} \quad (52.)$$

A geometriai mennyiségeket korábban ismertettem, kivéve $z_{cp,i}$ értékét, amely az 53. képlet alapján vehető számításba.

$$z_{cp,i} = x_c - a_i \quad (53.)$$

Az anyagjellemzők közül E_p és E_{cm} értéke bemutatásra került ugyanúgy, ahogy a kúszási tényező értékének meghatározása is,

amelynél a hőérlelés hatását is célszerűen figyelembe lehet venni az 54. képletnek megfelelően, a korábban bemutatott elvek alapján.

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r,i} = \frac{\varepsilon_{cs}(t) \times E_p + 0,8 \times \Delta\sigma_{pr}(t) + \frac{E_p}{E_{cm}} \times \varphi(t, t_0) \times \sigma_{c,QP,i}}{1 + \frac{E_p}{E_{cm}} \times \frac{A_p}{A_c} \times \left(1 + \frac{A_c}{I_c} \times z_{cp,i}^2\right) \times [1 + 0,8 \times \varphi(t, t_0)]} \quad (54.)$$

$\Delta\sigma_{pr}$ értéke a 44. képlet alapján határozható meg a 48. képlet alapján számított $\sigma_{p,m,0}$ érték segítségével.

Az 54. képletben ezt követően már csak két ismeretlen mennyiség található:

- a t időpillanatban érvényes zsugorodás ($\varepsilon_{cs}(t)$),
- a feszítőacélok magasságában értelmezett betonfeszültség a kvázi-állandó terhek hatására ($\sigma_{c,QP}$).

A zsugorodás két, időben lejátszódó folyamat összegeként vehető számításba. Az autogén zsugorodás a szilárdulási folyamat során, míg a másik száradási zsugorodás a szilárduláshoz nem szükséges víz távozása során. A számítást az 55. képlet szemlélteti.

$$\varepsilon_{cs}(t) = \varepsilon_{ca}(t) + \varepsilon_{ca}(t) \quad (55.)$$

ahol:

$\varepsilon_{cs}(t)$: a zsugorodás mértéke (abszolút értékkel) a t időpontban [‰],

$\varepsilon_{ca}(t)$: az autogén zsugorodás mértéke (abszolút értékkel) a t időpontban [‰],

$\varepsilon_{ca}(t)$: a száradási zsugorodás mértéke (abszolút értékkel) a t időpontban [‰].

Az autogén zsugorodás számításakor először annak végértékét kell meghatározni az 56. képletnek megfelelően.

$$\varepsilon_{ca,\infty} = 2,5 \times (f_{ck} - 10) \times 10^{-6} \quad (56.)$$

ahol:

$\varepsilon_{ca,\infty}$: az autogén zsugorodás végértéke [‰],

f_{ck} : a beton nyomószilárdságának karakterisztikus értéke [N/mm²].

A nyomószilárdság karakterisztikus és várható értéke között az 57. képlet szerinti összefüggés áll fenn, így az 56. képlet átalakítható az 58. képlet szerintire. Az ebben található f_{cm} értékeket a 2. táblázatban foglaltam össze.

$$f_{ck} = f_{cm} - 8 \quad (57.)$$

$$\varepsilon_{ca,\infty} = 2,5 \times (f_{cm} - 18) \times 10^{-6} \quad (58.)$$

A száradási zsugorodás kezdeti értéke az 59. képlet alapján határozható meg.

$$\varepsilon_{ca,0} = 0,85 \times \left[(220 + 110 \times \alpha_{ds1}) \times e^{-\alpha_{ds2} \times \frac{f_{cm}}{f_{cm0}}} \right] \times 10^{-6} \times \beta_{RH} \quad (59.)$$

A képletben szereplő f_{cm0} értékre 10 N/mm² érték veendő számításba, míg az α_{ds1} és α_{ds2} tényezők értékeit a 6. táblázat foglalja össze.

Az 59. képletben szereplő β_{RH} tényező a 60. képlet alapján ve-

6. táblázat. Az α_{ds1} és α_{ds2} tényező értékei

Cement típusa	α_{ds1} [-]	α_{ds2} [-]
Gyorsan szilárduló (R)	6	0,11
Normál (N)	4	0,12
Lassan szilárduló (S)	3	0,13

hető számításba. A relatív páratartalom értékére vonatkozó ajánlások a kúszási tényezőnél lévőkkel megegyezők.

$$\beta_{RH} = 1,55 \times \left[1 - \left(\frac{RH}{100} \right)^3 \right] \quad (60.)$$

A vég- és alapérték ismeretében a t időpontban értelmezett zsugorodás a 61. képletnek megfelelően számítható.

$$\varepsilon_{cs}(t) = \beta_{as}(t) \times k_h \times \varepsilon_{cd,0} + \beta_{as}(t) \times \varepsilon_{ca,\infty} \quad (61.)$$

A 61. képletben k_h az elméleti vastagságtól függő tényező, amely a 7. táblázat értékei közötti lineáris interpolációval határozható meg. Az elméleti vastagság a 29. képlet szerint számítható.

A 61. képletben található $\beta_{as}(t)$ tényező a 62. képlet alapján számítható, míg a $\beta_{as}(t)$ a 63. képlet szerint.

$$\beta_{as}(t) = \frac{t - t_s}{t - t_s + \sqrt{h_0^3}} \quad (62.)$$

$$\beta_{as}(t) = 1 - e^{-0,2 \times \sqrt{t}} \quad (63.)$$

ahol:

t : a vizsgált időpillanat [nap],

t_s : a beton kora az utókezelés végén [nap],

h_0 : az elméleti vastagság [mm].

Mivel az utasítás [2] nem rendelkezik másképp, így a zsugorodás számításánál a hőérleléssel módosított betonkor helyett a beton valós korával kell dolgozni.

Ahhoz, hogy a feszítőacélok magasságában értelmezett betonfeszültség a kváziállandó terhek hatására számszerűsíthető legyen, először meg kell határozni a feszítőerő és annak külpontosságából keletkező nyomaték értékét. A biztonság javára tett közelítésként célszerű minden tervezési állapotban a 64. képlet szerinti hatékony feszültséget figyelembe venni, amely megegyezik a feszítőerő ráengedésekor érvényes feszültséggel, és még nem terhelt az időben változó feszültségvesztésekkel.

$$\sigma_{p,m,1} = \sigma_{p,m,0} - \Delta\sigma_T \quad (64.)$$

ahol:

$\sigma_{p,m,1}$: a hatásos feszítési feszültség a feszítőerő ráengedésekor [N/mm²],

$\sigma_{p,m,0}$: a kezdeti feszítési feszültség [N/mm²],

$\Delta\sigma_T$: a beton hőérleléséből származó veszteség [N/mm²].

Majd a vizsgált t időpillanatban meg kell határozni a feszítőerő külpontosságát. Célszerű úgy kialakítani a feszítőacélképet, hogy annak súlypontja az ideális keresztmetszet súlypontjánál lejjebb

7. táblázat. A k_h tényező értékei

h_0 [mm]	k_h
100	1,00
200	0,85
300	0,75
500	0,70

helyezkedjen el, és ezáltal az alsó szélső szálban többlet-nyomófeszültséget okozzon. További levezetéseimben ezzel a feltétellel fogok élni. Ha a tervezés során feljebb kerülne a feszítőacélok súlypontja, úgy a képletek módosítása szükséges! A feszítőerő külpontossága így a 65. képletnek megfelelően számítható.

$$e(t) = x_{id}(t) - x_p \geq 0 \quad (65.)$$

A figyelembe vehető feszítőerő és annak külpontossága miatt keletkező nyomaték a 66. és 67. képlet alapján határozható meg.

$$P_{m,1} = \sigma_{p,m,1} \times A_p \quad (66.)$$

$$M_{p,m,1}(t) = \sigma_{p,m,1} \times A_p \times e(t) \quad (67.)$$

A fenti két érték ismeretében számíthatóvá válnak az alsó és felső szálban ébredő feszültségek a 68. és 69. képletnek megfelelően. Az időfüggés a keresztmetszeti jellemzők időbeni változásából fakad jelölésben.

$$\sigma_{c,alsó}(t) = \frac{P_{m,1}}{A_{id}(t)} + \frac{M_{p,m,1}(t)}{W_{id,alsó}(t)} \quad (68.)$$

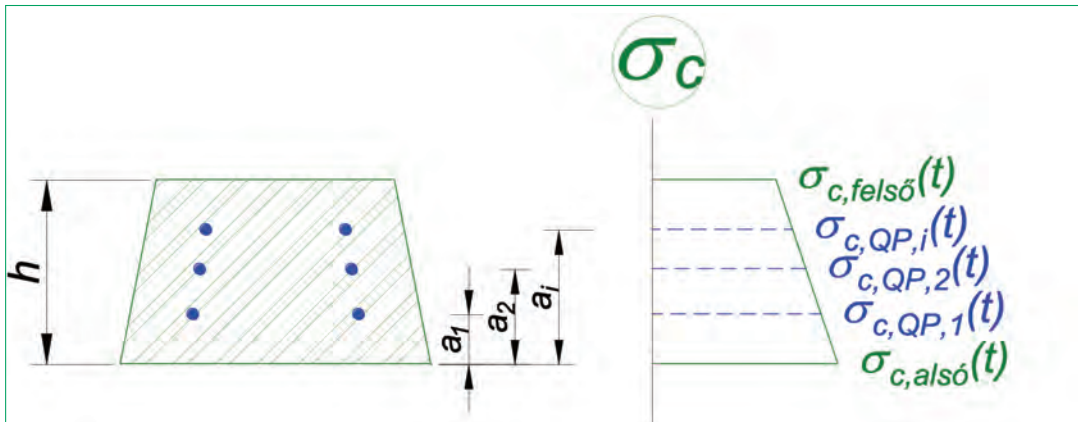
$$\sigma_{c,felső}(t) = \frac{P_{m,1}}{A_{id}(t)} - \frac{M_{p,m,1}(t)}{W_{id,felső}(t)} \quad (69.)$$

A feszítőacélok magasságában értelmezett betonfeszültség a kváziállandó terhek hatására a 3. ábra alapján határozható meg a 70. képletnek megfelelően.

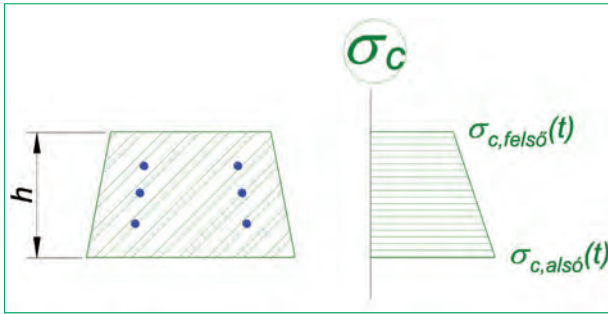
$$\sigma_{c,QP,i}(t) = \sigma_{c,alsó}(t) - \frac{\sigma_{c,alsó}(t) - \sigma_{c,felső}(t)}{h} \times a_i \quad (70.)$$

A 69. képletben a feszültség időben változó jellegét jelölöm a keresztmetszeti jellemzők időfüggősége miatt.

Ezek alapján bármely feszítőacélsorban meghatározhatjuk a hatásos feszítési feszültséget a 71. képletnek megfelelően. A feszítési veszteségek és ezáltal a hatásos feszítési feszültség ismeretében a hatásos feszítőerő a 72. képlet alapján határozható meg.



3. ábra.
A feszítőacélok magasságában értelmezett betonfeszültség a kváziállandó terhek hatására



4. ábra. A szélsősíál-feszültségek

$$\sigma_{p,m,t,i} = \sigma_{p,m,0} - \Delta\sigma_T - \Delta\sigma_{p,c+s+r,i} \quad (71.)$$

$$P_{m,t} = \sum_{i=1}^n \sigma_{p,m,t,i} \times n_i \times \frac{d_i^2 \times \pi}{4} \quad (72.)$$

A feszítőerő ráengedésének vizsgálata

A feszítőerő ráengedésekor fontos, hogy a beton fiatal kora elenére kellő szilárdsággal rendelkezzen ahhoz, hogy a feszítésből rá háruló nyomást biztonsággal elviselje. A betonaljak kialakítása miatt nem szükséges a szerkezetet húzásra vizsgálni. A korábban bemutatott alapfeltevések és az azokon alapuló számítás alapján a 73. képlet szerinti egyenlőtlenség teljesülését kell igazolni a fiatal-korú betonra jellemző értékek alapján.

$$\sigma_{c,alsó}(t_T) = \frac{P_{m,1}}{A_{id}(t_T)} + \frac{M_{p,m,1}(t_T)}{W_{id,alsó}(t_T)} \leq 0,6 \times f_{ck}(t_T) \quad (73.)$$

A 73. képletben szereplő $f_{ck}(t_T)$ érték a 74. képlet segítségével határozható meg abban az esetben, ha $t_T \geq 3$ nap.

$$f_{ck}(t_T) = f_{cm}(t_T) - 8 \quad (74.)$$

A repesztőnyomaték számítása

A repesztőnyomaték értékének meghatározását az alj 28 napos és 50 éves életkorában kell elvégezni. Cikkemben általánosan a t időpillanatban mutatom be a számítási metódust. A fentiekben részletesen ismertettem a feszítési veszteségek számítását. Az ismert feszítési feszültségek alapján a hatásos feszítőerő a 72. képlet alapján számítható, míg a külpontossága miatt kialakuló nyomaték a 75. képlet alapján. A korábbi feltételezéseim szerinti feszültségeloszlást a 4. ábra szemlélteti.

$$M_{p,m,t}(t) = P_{m,t} \times e(t) \quad (75.)$$

Az alsó és felső szélső szálakban keletkező feszültség értéke a 76. és 77. képlet szerint számítható. Az aljak kialakítása miatt mindkét helyen nyomófeszültség ébred.

$$\sigma_{c,alsó}(t) = \frac{P_{m,t}}{A_{id}(t)} + \frac{M_{p,m,t}(t)}{W_{id,alsó}(t)} \quad (76.)$$

$$\sigma_{c,felső}(t) = \frac{P_{m,t}}{A_{id}(t)} - \frac{M_{p,m,t}(t)}{W_{id,felső}(t)} \quad (77.)$$

A repesztőnyomaték hatására a szélső szálakban megszűnik a nyomófeszültség és húzófeszültség alakul ki mindaddig, míg el nem érjük a beton húzószilárdságának várható értékét (f_{ctm}). Ezt az értéket elérve a keresztalj megreped. Ezek alapján a keresztalj alsó és felső szélső szálára vonatkozó repesztőnyomaték a 78. és 79. képlet alapján határozható meg. Az f_{ctm} -értékeket a 8. táblázat foglalja össze.

$$M_{repesztő,alsó}(t) = W_{id,alsó}(t) \times (\sigma_{c,alsó}(t) + f_{ctm}) \quad (78.)$$

$$M_{repesztő,felső}(t) = W_{id,felső}(t) \times (\sigma_{c,felső}(t) + f_{ctm}) \quad (79.)$$

A törőnyomaték számítása

Hasonló módon, ahogy a repesztőnyomaték esetén is történt, a törőnyomaték esetén is 28 napos és 50 éves korban kell elvégezni a vizsgálatot. Míg a repesztőnyomaték esetén az alsó és felső szélső szálra párhuzamosan el lehetett végezni a számítást, addig a törőnyomaték meghatározásánál külön számítást kell végezni a pozitív és negatív nyomaték esetére. A bemutatott módszer a Mörsch-féle szerkesztésen alapul és abból a leggyakrabban előforduló feltételezésből indul ki, hogy törési határállapotban a nyomott betonöv tönkremenetele fog bekövetkezni. A következő fejezetben részletesen bemutatom a számítás menetét a sín alatti keresztmetszet vizsgálatakor, majd aztán csak a fontosabb eltérésekre hívom fel a figyelmet az aljközép vizsgálatánál. A számítás MS Excel környezetbe könnyen implementálható.

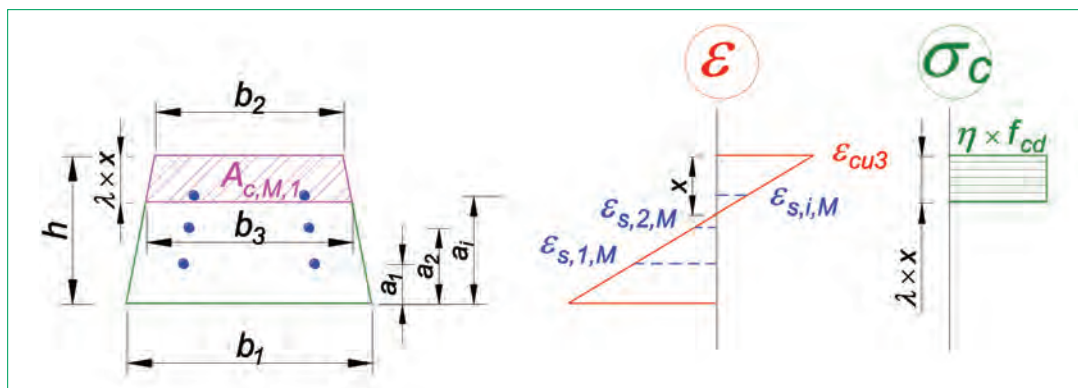
Vizsgálat beépítési helyzetben (a sín alatti keresztmetszetben pozitív nyomaték)

A sín alatti keresztmetszet vizsgálatához tartozó vizsgálati modell az 5. ábra szemlélteti.

A számítás első lépéseként fel kell venni próbálkozás jelleggel a semleges tengely helyzetét, amely a felső szélső száltól x távolságra helyezkedik el. A keresztmetszet szélső szálában ε_{cu3} összenyomódás alakul ki. A nyomott zóna $\lambda \times x$ magasságában $\eta \times f_{cd}$ betonfeszültség működik. λ és η értékét a 9. táblázat foglalja össze, míg az f_{ck} és ε_{cu3} értékeket a 10. táblázat.

A beton nyomószilárdságának tervezési értéke a 80. képlet segítségével számítható, amelyben a parciális biztonsági tényező értéke

8. táblázat. Az f_{ctm} értékek												
	C 16/20	C 20/25	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95	C 90/105
f_{ctm} [N/mm ²]	1,9	2,2	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0



5. ábra.
A törőnyomaték meghatározásának elve

1,5. A képletben szereplő α_{cc} tényező értéke az 50 éves tervezési élettartamnak megfelelően 1,0 értékű.

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \times \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,0 \times \frac{f_{ck}}{1,5} \quad (80.)$$

Ezt követően meg tudjuk határozni az egyes feszítőacélsorok nyúlását a 81. képlet alapján.

$$\varepsilon_{s,i,M} = -\varepsilon_{cu,3} + \frac{\varepsilon_{cu,3}}{x} \times (h - a_i) \quad (81.)$$

A határos t időpillanatban érvényes feszítési feszültség alapján meghatározható a feszítőacélsorok saját nyúlása a 82. képlet alapján.

$$\varepsilon_{s,i,saját}(t) = \frac{\sigma_{p,m,t,i}(t)}{E_p} \quad (82.)$$

Az egyes huzalsorokban számítható teljes nyúlás értéke a 83. képlet szerint, míg a kialakuló feszültség a 84. képlet alapján adódik. Ez az érték rugalmas-képlékeny anyagmodell feltételezve, ahogy azt a 6. ábra is szemlélteti, nem lehet nagyobb a feszítőacél szilárdságának tervezési értékénél (f_{pd}).

$$\varepsilon_{s,i}(t) = \varepsilon_{s,i,M} + \varepsilon_{s,i,saját}(t) \quad (83.)$$

$$\sigma_{s,i}(t) = \varepsilon_{s,i}(t) \times E_p \leq f_{pd} \quad (84.)$$

A nyomott feszültségtest alsó hosszát a 85. képlet alapján lehet meghatározni, míg felületét a 86., és a súlypontját a b_3 oldaltól mérve a 87. képlet szerint.

$$b_3 = b_2 + \frac{b_1 - b_2}{h} \times (\lambda \times x) \quad (85.)$$

$$A_{c,M,1} = (\lambda \times x) \times \frac{(b_3 + b_2)}{2} \quad (86.)$$

$$x_{c,M,1} = (\lambda \times x) \times \left[1 - \frac{(2 \times b_3 + b_2)}{3 \times (b_3 + b_2)} \right] \quad (87.)$$

10. táblázat. Az összetartozó λ és η értékek

Eset	λ [-]	η [-]
$f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$	0,8	1,0
$50 < f_{ck} \leq 90 \text{ N/mm}^2$	$0,8 - (f_{ck} - 50)/400$	$1,0 - (f_{ck} - 50)/200$

Az eddigi ismereteink alapján meghatározhatóvá válik a 88. képlet alapján az egyes feszítőacélsorokban kialakuló húzóerőérték, valamint a 89. képlet alapján ezek eredője is.

$$F_{s,i}(t) = \sigma_{s,i}(t) \times n_i \times \frac{d_i^2 \times \pi}{4} \quad (88.)$$

$$F_s(t) = \sum_{i=1}^n F_{s,i}(t) \quad (89.)$$

A 90. képlet szerint elvégezhetjük a nyomott feszültségtest térfogatának számítását, amely alapján a nyomott övben kialakuló nyomóerő áll rendelkezésünkre.

$$F_{c,M,1} = A_{c,M,1} \times \eta \times f_{cd} \quad (90.)$$

Ezen a ponton megállva meg kell vizsgálnunk, hogy fennáll-e a vetületi egyensúly. Ha igen, akkor a számítás folytatható. Ha nem, akkor új semleges tengely kijelölése szükséges, amely MS Excel környezetben egyszerűen elvégezhető feladat. Ha azt tapasztaljuk, hogy a nyomóerő nagyobb, mint a húzóerő, akkor x értéket csökkenteni, míg ellenkező esetben növelni kell. Ezt az iterációt a vetületi egyensúly eléréséig szükséges folytatni. Az egyensúly elérését követően a 91. képletnek megfelelően meghatározható a feszítőacélsor és a nyomott beton súlypontja közötti távolság.

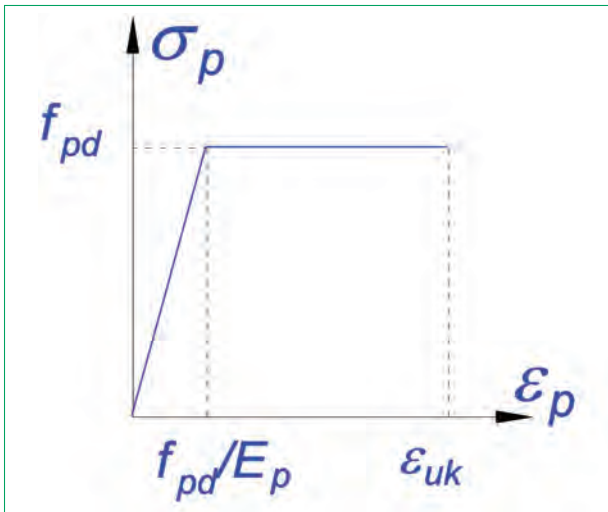
$$z_i = h - a_i - (\lambda \times x - x_{c,M,1}) \quad (91.)$$

A 91. képlet szerint meghatározott erőkar ismeretében a törőnyomaték a 92. képlet szerint számítható.

$$M_{törő}(t) = \sum_{i=1}^n z_i \times F_{s,i}(t) \quad (92.)$$

10. táblázat. Az f_{ck} és ε_{cu3} -értékek

	C 16/20	C 20/25	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95	C 90/105
f_{ck} [N/mm ²]	16	20	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90
ε_{cu3} [‰]	3,5								3,1	2,9	2,7	2,6



6. ábra. A rugalmas-képlékeny anyagmodell feszítőacél esetén

Vizsgálat fordított helyzetben (az aljközépi keresztmetszetben negatív nyomaték)

Abban az esetben, ha aljközépi negatív nyomatékra vizsgáljuk az aljat, akkor a számítás elvi sémája a 7. ábrának megfelelően alakul át. Itt csupán azon értékek számítását mutatom be, amelyek eltérnek az előző fejezetben ismertetettől.

A nyomott feszültségtest alsó hosszát a 93. képlet alapján, míg felületét a 94., és a súlypontját a b_2 oldaltól mérve a 95. képlet szerint lehet meghatározni.

$$b_4 = b_1 - \frac{b_1 - b_2}{h} \times (\lambda \times x) \quad (93.)$$

$$A_{c,M,2} = (\lambda \times x) \times \frac{(b_1 + b_4)}{2} \quad (94.)$$

$$x_{c,M,2} = (\lambda \times x) \times \left[1 - \frac{(2 \times b_1 + b_4)}{3 \times (b_1 + b_4)} \right] \quad (95.)$$

Az egyes feszítőacélsorok nyúlása a 96. képletnek megfelelő módon számítható, míg a nyomaték meghatározásához szükséges erőkar értéke a 97. képlet szerint.

Summary

In this article, the author presented a solution for the design of the prestressed railway sleepers, the calculation of the losses of the prestressing force and the determination of the cracking and breaking bending moments.

$$\varepsilon_{s,i,M} = -\varepsilon_{cu,3} + \frac{\varepsilon_{cu,3}}{x} \times a_i \quad (96.)$$

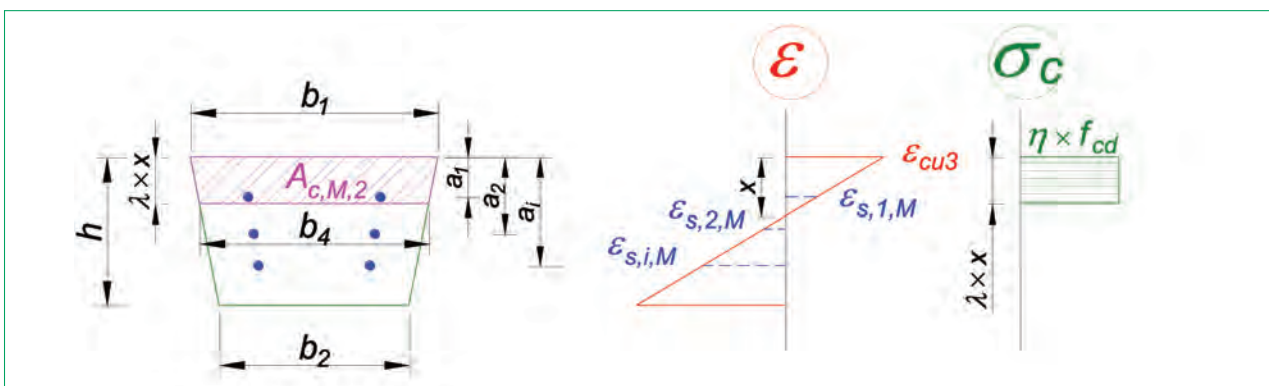
$$z_i = a_i - x_{c,M,2} \quad (97.)$$

Összefoglalás

Cikkemben megoldást mutattam be az előfeszített vasúti keresztaljak szilárdsági méretezésére. Részletesen foglalkoztam a beton jellemzőinek, valamint a feszítési feszültség időbeni változásával. A hőérlelés hatásának figyelembevételével bemutattam a feszítési veszteségek számítását a Vasúti Hídszabályzat [2] előírásai alapján, majd ezeket szem előtt tartva számítási modellt dolgoztam ki a repesztő- és a törőnyomaték meghatározására. Az alkalmazott modell előnye, hogy MS Excel környezetbe implementálva könnyen használható. A felgyorsított számítás lehetőségeit kihasználva több variáns számítása is gyorsan elvégezhető, ezáltal a kialakítandó szerkezet optimalizálása is megoldható. ◀

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Klatsmányi Tibor. Vasbetonszerkezetek – Feszített vasbetonszerkezetek. Budapest: Tankönyvkiadó; 1988.
- [2] H.1. Vasúti Hídszabályzat, H.1.4. utasítás – Vasúti vasbeton, feszített vasbeton és betonhidak tervezése. Budapest: MÁV Zrt.; 2019.
- [3] UIC 713: Design of monoblock concrete sleepers. UIC, 2004.
- [4] Dr. Major Zoltán. Nagy sebességre alkalmas előfeszített vasbeton keresztalj (1. rész) – Igénybevételek számítása. Sínek Világa 2021; LXIII(6):2-12.



7. ábra. A törőnyomaték meghatározásának elve

Úrszelvényt mérő a tramtrain vonalára

Az úrszelvényre és a szabadon tartandó térre vonatkozó előírások a kötőtpályás járművek akadálytalan haladását biztosítják. A Metalelektro Méréstechnika Kft. a MÁV Zrt. részére fejlesztette ki az Unilaser-T úrszelvényt mérő készüléket a tramtrain vonalán történő mérések végzéséhez. A vonal sajátosságai miatt igény volt arra, hogy a készülék több úrszelvénytípust is kezeljen és a nyílt pályán kívül városi, illetve mellékvágányok mérésére egyaránt legyen alkalmas. Cikkünkben az úrszelvényt kapcsolatos ismereteket, az erre vonatkozó szabályozást és a mérésre szolgáló eszközöket mutatjuk be.



Gonda Evelyn
Metalelektro
Méréstechnika Kft.

✉ evelyn.gonda@metalelektro.eu
☎ (30) 941-5175



Schall Brúnó*
Metalelektro
Méréstechnika Kft.

✉ bruno.schall@metalelektro.eu
☎ (30) 782-0405



Posgay Zoltán
Metalelektro
Méréstechnika Kft.

✉ zoltan.posgay@metalelektro.eu
☎ (70) 671-3332

Alapfogalmak, definíciók

Úrszelvény: A vágány mentén a vasúti járművek akadálytalan közlekedéséhez szükséges tér vágánytengelyre merőleges, ívben fekvő vágányoknál pedig ívpótlékkal növelt sugárirányú keresztmetszete, amelybe semmiféle tárgynak vagy létesítménynek be nem szabad nyúlnia [1].

Szabadon tartandó tér: A vágány menti építmények elhelyezésénél figyelembe vendő szelvény, amelybe az úrszelvényhez hasonlóan semmiféle tárgynak vagy létesítménynek nem szabad be nem nyúlnia. [1].

Ívpótlék: Az íves vágányszakaszokon az ívsugártól függő, az úrszelvény szélességi méretéhez hozzáadandó oldalirányú méret. Az ívpótléket a hálózaton közlekedő mértékadó jármű esetére kell számítani [1].

Veszélyeztető tényezők

A vasúti (közúti vasúti) pálya üzemeltetése során számos olyan változás következhet be, amely az úrszelvényre hatással lehet. Az üzemszerű elhasználódás (például sínkopás) és a vágány, illetve pálya menti létesítmények elmozdulása lassabban, a járműállomány cseréje, a pálya átépítése vagy vegetációs időszak során a növényzet túlbujánzása azonnali változásokkal járhat az úrszelvényre nézve.

Az úrszelvénybe nyúló tárgyak, létesítmények könnyen anyagi kárral vagy akár személyi sérüléssel járó balesetet okozhatnak. Ilyen okra vezethető vissza például a 2015. augusztus 18-án, Miskolcon történt kisiklás. A balesetet az okozta, hogy a sínfej (mérőhatáron belüli) oldal- és magassági kopása miatt a kerék futófe-

lüllete felkapott az így már az úrszelvény alsó részébe benyúló sínámszékely tetejére, ennek következtében pedig a jármű kisiklott [2].

Az úrszelvény alsó részén problémát jelenthet, az aszfaltreteggel burkolt vályúsínes pályákon, az aszfalt kitüremkedése, felválása, füves vágányburkolat esetén pedig a fékezőhomok és egyéb szennyeződések felgyülemése, amelyek miatt idővel a burkolatok egyre magasabbá válhatnak és akár az úrszelvényt is elérhetik. Ezekre láthatunk példákat az 1. ábrán.

Az úrszelvény felső részén, a pálya menti létesítmények bedőlése mellett, a felsővezeték érintő növényzet is káros átvezetékeket okozhat a felsővezeték üzemében, súlyos esetben pedig az áramszedőt, kocsiszékelyt is elérheti, így akár közvetlenül a közlekedő járművek károsodását, az



1. ábra. A közúti vasúti úrszelvény alsó részébe benyúló pályaburkolatok

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



2. ábra. Az űrszelvény felső részébe nyúló, a munkavezeték megközelítő növényzet fényképe és mérési eredménye, a BKV vegetációs megfigyelési határ tervezetének (késsel) és a vonatkozó űrszelvény (sárgával) körvonalának ábrázolásával

utasok sérülését okozhatják. Túlburjánzó növényzetre vezethető vissza például a 2016. szeptember 3-án történt baleset a budapesti Déli pályaudvarnál [3].

A fenti példák jól látható, hogy az űrszelvény rendszeres, precíz és hatékony ellenőrzése, illetve a növényzet felmérése és kezelése kiemelten fontos (2. ábra).

Szabályozások

Magyarországon a hatályos szabályzatok szervezeteként eltérők. A vasúti közlekedés esetén a MÁV D.5. (2020) utasítása előírja, hogy a gépi űrszelvényt mérési program szerint ötéves gyakorisággal kell végezni, a gépi mérésből kimaradt állomási fő-, mellék- és egyéb (saját célú,

üzemi stb.) vágányok esetében az űrszelvény mérését az állagban tartó végrehajtási egység saját hatáskörben kell, hogy elvégezze ötéves gyakorisággal. Továbbá űrszelvényvizsgálatot kell végezni, ha a szabad űrszelvényt követően a vasúti pálya vízszintes vagy magassági vonalvezetése valamilyen ok miatt megváltozik (például FKG-szabályozás, nagygépi rostálás, vonalkorszerűsítés stb.) [4].

Közüti vasút esetében időszakos vizsgálat pályabejárás és beutazás során szemrevételezéssel történik, részletes vizsgálat átépítés-bővítés után vagy akkor, ha a szemrevételezés során indokoltan ítélik. Ez alól kivétel a Szegedi Közlekedési Társaság, ahol ötévente részletes vizsgálatot írnak elő. Az egyes közlekedési társaságok

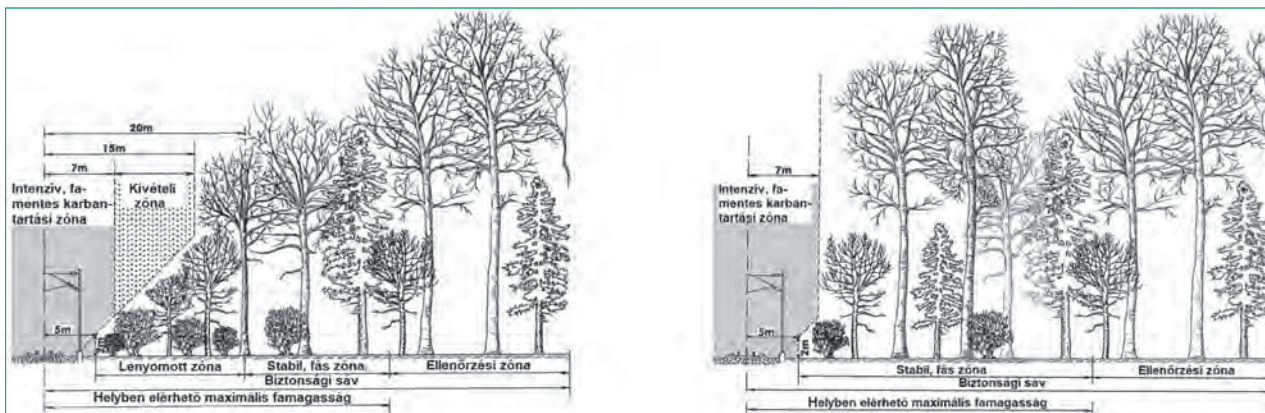
(Budapesti Közlekedési Vállalat [BKV Zrt.], Miskolc Városi Közlekedési Zártkörűen Működő Részvénytársaság [MVK Zrt.], Szegedi Közlekedési Társaság [SZKT Kft.]) előírásainak kivonatát az 1. táblázat foglalja össze. A Debreceni Közlekedési Zrt. utasítása még kidolgozás alatt áll.

A külföldi szabályozásokban az utóbbi években bevezették a „vegetációs űrszelvény” fogalmát, amelynek fő célja, hogy a pálya menti növényzet ne befolyásolhassa a közlekedést (3. ábra). A mérhetetők meghatározása során elsődleges szempont volt, hogy az esetleges viharok során kidőlő fák ne rongálhassák meg a vasúti pályát, illetve a pálya menti létesítményeket [8].

Ennek mintájára szabályozásának kibővítését tervezi a BKV Zrt., amelyben be-

1. táblázat. Előírások összefoglalása

	BKV Zrt. [5]	MVK Zrt. [6]	SZKT Kft. [7]
Vonatkozó utasítás	P.2. utasítás	P.2. utasítás	Villamosvasúti pályafelügyeleti utasítás
Mérések gyakorisága			
Általános ellenőrzés	szemrevételezés	szemrevételezés	szemrevételezés
Részletes vizsgálat	ha szemrevételezés során kétség merül fel	üzemvezető által kijelölt kritikus helyeken	ötévente
Soron kívüli/rendkívüli vizsgálat	átépítés/bővítés, ideiglenes/ állandó létesítmények utólagos telepítését követően	átépítés/bővítés ideiglenes vagy állandó létesítmények utólagos telepítését követően	űrszelvényt megváltoztatható fenntartási/javítási munkálatok után
Mérés eszköze	mérőkeret/geodéziai, esetleg fotogrammetriai eljárásokon alapuló méréstechnika	mérőkeret, geodéziai és fotogrammetriai eljárásokon alapuló méréstechnika	pályakocsra szerelt űrszelvény-minta
Mérések végrehajtásának módja			
	mérési technikának megfelelő módon, ellenőrzött eszközökkel	mérési technikának megfelelő módon, ellenőrzött eszközökkel átépítés után kritikus helyeken (pl.: peronszegélyek) geodéziai módszerekkel is mérni kell	valamennyi vágányon az eszköz vontatása, egyes távolságok lemérése mérőszalaggal űrszelvény alsó és felső része nem mérhető



3. ábra. A Svájci Szövetségi Vasutak (SBB) előírása növényzetre fő- és mellékvonalak esetén

vezeti a „vegetációs űrszelvény” fogalmát és meghatározza a megfigyelési, illetve beavatkozási határt is. Ennek nemcsak közlekedésbiztonság szempontjából van kiemelt szerepe, hanem a növényzet karbantartását is tervezhetővé teszi a vizsgálat.

Eszközök

Űrszelvény-mérésre többféle megoldással találkozhatunk a gyakorlatban.

- Mechanikus elven:
 - Kézzel tolt űrszelvény-mérő keret, ahol a keretre feszített húr elakadása, szakadása jelzi a hiba helyét.
 - Járműre épített provizórikus űrszelvény-mintával való bejárása a pályának.
- Lézeres távolságmérésen alapuló megoldások:
 - Kézi, statikus műszer, például az Abtus cég Routescan terméke.
 - Tolható eszköz, például a Telice cég tCat terméke.
 - Mérővonati megoldások, itthon például a MÁV KfV Kft. FMK-004-es pályaszámú mérőkocsiján található eszköz [9].

Kialakítás

A megrendelői igények alapján kifejlesztett Unilaser-T készülék (4. ábra) egy tol-



4. ábra. Oszloptávolság ellenőrzése az Unilaser-T űrszelvény-mérő készülékkel

ható mérőkészülék, amelynek a tramtrain sajátossága miatt egyszerre kellett megfelelnie a nagyvasúti és a városi vasúti követelményeknek is.

A kialakítás során figyelembe kellett vennünk, hogy a készülék könnyen mozgatható és szállítható legyen. Ennek megfelelően a váz több bontási ponttal rendelkezik, így akár személyautóval is egyszerűen szállítható, illetve a teljes készülék tömege nem haladja meg a 25 kg-ot, egy ember néhány másodperc alatt ki és be tudja emelni a pályából.

A mérés elve

Az elmúlt években – a robotika és önvezető autók iparának ugrásszerű fejlődésének köszönhetően – a lézerszkennerek szen-

zorok elérhetősége, képességei és árai is kedvező irányba alakultak, lehetővé téve egyéb ipari területeken is gazdaságos alkalmazásukat. Az Unilaser-T készülékben egy ilyen lézerszkennerek végzi a távolságmérést, 40 Hz-es forgási sebesség mellett, egészségre nem veszélyes, szemmel nem látható (IR) lézerforrás segítségével. A szenzor fordulatonként 2160 pontban mér 270°-os tartományban. Mindez a gyakorlatban azt jelenti, hogy normál, 1 m/s tolási sebesség mellett, út mentén maximum 30 mm-ként történik mérés és a szenzortól ötméteres távolságban már egy 11 mm széles tárgyat képes észlelni a rendszer (5. ábra).

A vágánytengely meghatározásához elengedhetetlen a nyomtávolság mérése, így a készülék szétnyomott vázzal épült, amely lehetővé teszi a nyomtávolság mérését és a mérési eredményekre alkalmazza a szükséges korrekciót.

Füvesített, „zöld” vágányok esetén a hamis riasztások elkerülése miatt az alsó részen mechanikus érzékelés történik, magassága az adott űrszelvényhez állítható.

Helymeghatározásra útjeladó és az ipari PC-be integrált GPS-vevő szolgál.

Szoftver

A készülék kezelése a hozzá mellékelt tableten futó mérő- és egyben kiértékelő-programon keresztül történik (6. ábra).

Gonda Evelyn építőmérnök a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen 2019-ben (BSc) oklevelet, majd 2022-ben a Széchenyi István Egyetem képzésén (MSc) oklevelet szerzett. Fejlesztőmérnöként 2019 óta a Metalelektro Méréstechnika Kft. alkalmazottja.

Posgay Zoltán tanulmányait a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem fizika szakán folytatta, fejlesztőmérnöként 2016 óta a Metalelektro Méréstechnika Kft. alkalmazottja.



5. ábra.
A mérési elv illusztrációja, az ábrán a felvett mérési pontok rajzolatát látjuk a valós tárgyakra vetítve (zölddel), illetve a metróban alkalmazott űrszelvény területét (kékkel)

Mérés indításakor a kezelő felviszi a pálya- és helyazonosító adatokat, illetve listából kiválasztja a szükséges űrszelvény/körvonal típust.

Jelenleg elérhető űrszelvénytípusok:

- „Av” jelű, villamosított vonalak nyílt vonali és állomási vonatfogadó vágányaira.
- „Áv” jelű, villamosított vonalak egyéb vágányaira.
- „A” jelű, nem villamosított vonalak nyílt vonali és állomási vonatfogadó vágányaira.
- „A” jelű, nem villamosított vonalak egyéb vágányaira.
- „TT” jelű, közúti vasúti pályára.

BKV növényzetre vonatkozó megfigyelési határtervezete:

- BKV növényzetre vonatkozó beavatkozási határtervezete.
- BKV P.1. szerint, a metró alapűrszelvénye.

Természetesen az űrszelvénytípusok listája könnyen bővíthető, így az előírások változása vagy más körvonalak felvétele később is lehetséges.

A program lehetőséget biztosít folyamatos tolás melletti mérésre, ahol a felhasználó egyszerre két körvonalátlépést is figyelhet (például űrszelvény és szabadon tartandó tér), benyúló tárgy észlelése esetén pedig riasztást ad a kezelőnek. A program szabadon, korlátlan számú keresztmetszetet képes tárolni, megjegyzésekkel együtt, amelyek később, irodai körülmények között megnyithatók további elemzésre.

Mérés közben lehetséges az ívekben szükséges űrszelvénybővítés (ívpótlék) kezelése is, az ív adatainak megadásával.

A készülék képes a felsővezeték érzé-

kelésére is, így amennyiben az űrszelvény magába foglalja a felsővezeték helyét, ilyen például a „TT” jelű közúti vasúti űrszelvény, a kezelő meghatározhat egy területet, amiben a rendszer figyelmen kívül hagyja az űrszelvényt sértő pontokat.

További funkciók:

- Peronmérés (űrszelvény függőleges középvonalához legközelebbi pont automatikus mentése).
- Pontok közötti távolságmérés, amely lehetőséget biztosít például feszültség alatti felsővezeték-szerelvények és környező építmények vagy növényzet pontos távolságának meghatározására.
- Exportálás és jegyzőkönyv készítése.

Várható, hogy a készülék funkciói a jövőben bővülni fognak. Ilyen tervezett fejlesztés például képállomány mentése az eredmények mellé, illetve a mérés adataiból 3D-s modell alkotása az adott pályaszakaszra.

A Metalelektro Méréstechnika Kft. által kifejlesztett Unilaser-T űrszelvénytávolságmérővel megrendelünk egy újabb készülékkel tudta bővíteni diagnosztikai műszerparkját, így a jövőben a mérővonat által nem mért vagy nem mérhető állomási mellékvágányok, iparvágányok, városi vasúti pályahálózatok vagy akár túlméretes szál-



6. ábra. „Av” jelű vasúti űrszelvényre értékelt mérési eredmény metróban

lítványok előtti űrszelvénytávolságmérésekre egy hatékony, precíz és korszerű megoldás áll rendelkezésére. ◀◀

Irodalomjegyzék

1. BKV – Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek 1. sz. melléklete. https://static.bkv.hu/ftp/ftp/fajlok/sar-ga_konyv/11.pdf
2. Szórád R. Villamoskisklás Miskolc Kandó téren 2015. augusztus 18-án. Közlekedésbiztonsági Szakmai Nap előadása http://www.kbsz.hu/j25/dokumentumok/Szakmai%20napok/Vasuti_kozlekedes/20151125/szorad_robert.pps
3. KBSZ. Zárójelentés, 2016-0968-5, Vasúti baleset/ütközés tárggyal. <http://www.kbsz.hu/j25/dokumentumok/2016-0968.pdf>
4. MÁV Zrt. D.5. Pályafelügyeleti Utasítás (110/2020. (XI. 20. MÁV Ért. 28.) EVIG SZ.)
5. Budapesti Közlekedési Zrt. P.2. Közúti vasúti pályafelügyeleti és pályakarbantartási utasítás (kivonat).
6. Miskolci Városi Közlekedési Zrt. P.2. utasítás (kivonat).
7. Szegedi Közlekedési Társaság. Villamosvasúti Pályafelügyeleti Utasítás (kivonat).
8. SBB CFF FFS. Unterhalt der Grünflächen: Wald, Gehölze und Einzelbäume (2010)
9. Béli János. Űrszelvénytávolságmérés a vasúti hidakon. Sínek Világa 2015. Különszám. <https://www.sinekvilaga.hu/urszelvenymeres-a-vasuti-hidakon>

Summary

Metalelektro Measuring Technique Ltd. developed the Unilaser-T clearance measuring device for MÁV Zrt. to use on tram-train lines. The article describes the definition and role of clearance then illustrates its importance for rail traffic with examples of past accidents. It gives an overview of the applicable Hungarian regulations and the currently available technology on the market for clearance measurements. It details the aspects and goals of the device's development, its functions, operation, measurement methodology and possible future applications.



A 40a vasútvonal korszerűsítése (2. rész) A Százhalombatta–Pusztaszabolcs-vonalszakasz

László Attiláné

pályalétesítményi szakértő
MÁV Zrt. Pályavasúti Területi
Igazgatóság, Budapest

✉ laszlo.attilane@mav.hu

☎ (30) 493-7648

A Százhalombatta–Pusztaszabolcs-vonalszakaszt a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. (NIF) két különálló projektként építtette meg: 1. Százhalombatta (bez.)–Ercsi elágazás (bez.). 2. Ercsi elágazás (kiz.)–Pusztaszabolcs (bez.). Az első projekt különlegessége, hogy a Százhalombatta–Ercsi elágazás zöldmezős beruházásként valósulhatott meg. Mindkét projekt része volt a vágányhálózat átépítésén túl a felsővezetéki hálózat megújítása is. A biztosítóberendezés kiépítése külön projekt keretében készült el.

A vonalszakasz bemutatása

A Budapest–Pusztaszabolcs-vasútvonal a MÁV 40a számú, villamosított kétvágányú vonala, amely a Budapest–Pécs-vonal elővárosi része. A vonalon jelentős a teher- és az utasforgalom, az utóbbi elsősorban az ingázók miatt jelentős a főváros és a kisebb városok között (1. ábra).

Budapest–Kelenföldtől Érd elágazásig a 30a vonallal párhuzamos nyomvonalon vezet a pálya. Mivel a 30a Kelenföldtől Tárnokig egyvágányú vonal volt, így ezen vonalszakasz forgalmát is részben a 40a vonal szolgálta ki 2012-ig.

Érd elágazást elhagyva következik Érd (nagyállomás), illetve Százhalombatta. Ez a szakasz (Budapest–Százhalombatta) az

ingázók fő vonala. Innen már csak a Dunai Finomító, Ercsi és Iváncsa van hátra Pusztaszabolcsig, ahol a vonalból kiágazik a dunaiúvárosi és székesfehérvári irány. A vonal folytatását képezi a Sárbogárd–Dombóvár–Pécs felé továbbvezető pálya, amely szintén villamosított, de ez a szakasz már csak egyvágányú.

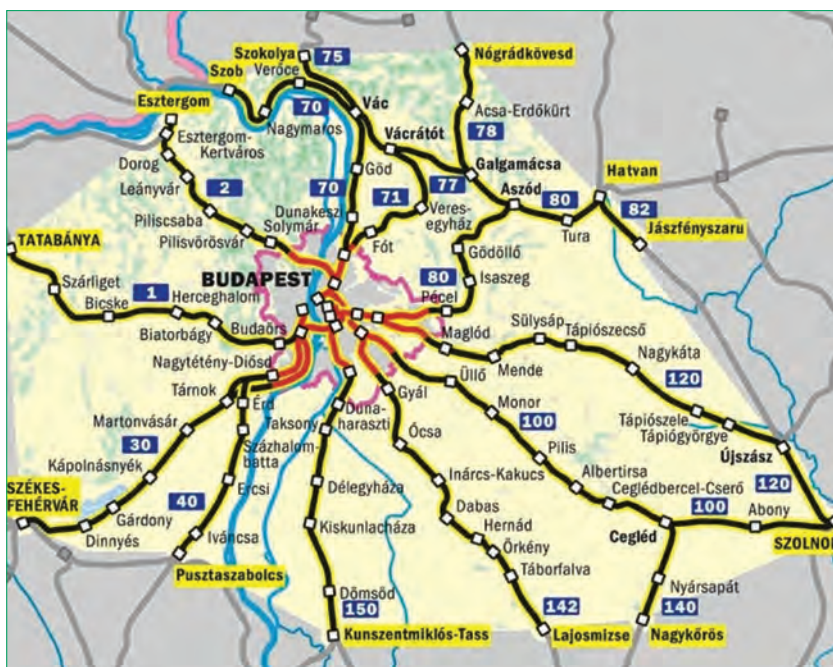
Forgalom

Budapest és Érd felső (illetve Százhalombatta) között az ingázók száma rendkívül magas. Százhalombatta és Pusztaszabolcs között elsősorban a Dunaújváros felől/felé haladók utaznak. A személyvonatok ütemes menetrend szerint indulnak a Déli pályaudvarról a Budapest–Pusztaszabolcs-szakaszon, és majdnem mindegyik továbbközeledik Dunaújváros felé. Szintén óránként, de csak hétköznap közlekednek ingavonatok Budapest és Százhalombatta között az ingázó utasforgalom nagyságának enyhítése céljából. A vonal több InterCity vonatot is kiszolgál, amelyek elsődleges úti célja Pécs. Teherforgalma a Dunai Finomító állomásról megközelíthető MOL, valamint a Pusztaszabolcs–Dunaújváros–Paks-vonal miatt jelentős, elsősorban a Paksi Atomerőmű és a dunaiúvárosi ipari létesítmények miatt, amelyek Pusztaszabolcs állomáson csatlakoznak be az országos hálózatba.

Pálya

A mostani vonalrekonstrukciót megelőző átépítés mintegy negyven évvel ezelőtt történt. Az akkor átépített vonalszakasz főbb adatai: 54-es rendszerű sínekkel kialakított hézag nélküli vágány, behegesztett kiterőkkel, LM jelű előfeszített vasbeton aljakkal, 60 cm-es aljtávolsággal. Geo, SKL-3, VASKUT kengyeles leerősítés végeken alkalmazva, vízszintes alátétlemezek, KL síncsavarokkal, 50 cm vastag zúzottkő ágyazatban.

A vonal az ívviszonyok és a beépítettség



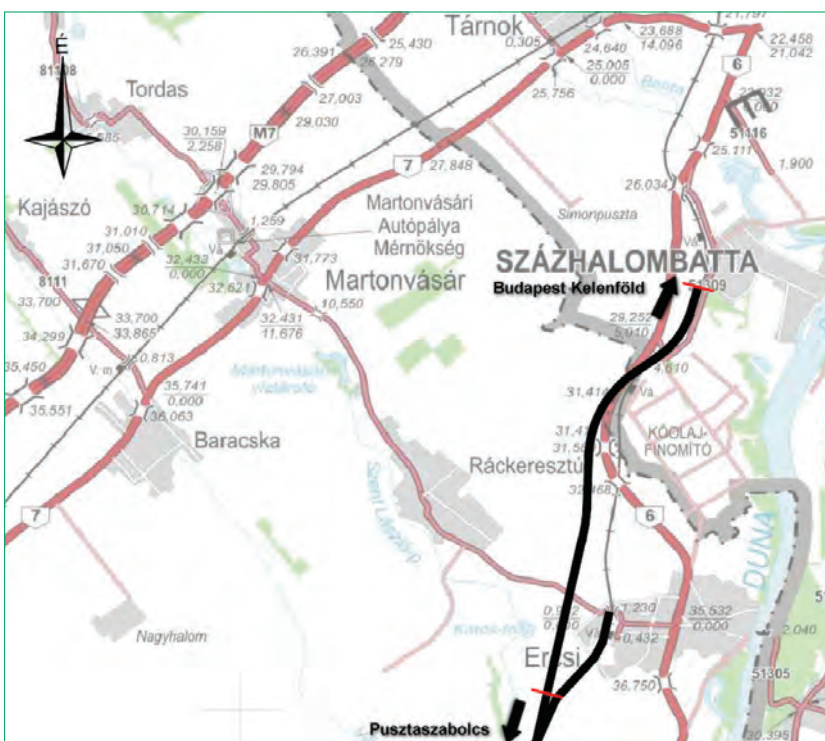
1. ábra. Budapesti elővárosi vonalak



2. ábra. Százhalombatta állomás átépítés előtt



3. ábra. Iváncsa állomás átépítés előtt



4. ábra. Százhalombatta–Ercsi elágazás vonalszakasz

miatt Kelenföldtől Érdig 100 km/h sebességre, Érdtől Pustaszabolcsig 120 km/h sebességre épült, 4,10 méter vágánytengely-távolsággal és 210 kN tengelyterheléssel.

Az utolsó nagy felújítási munka 1993 szeptemberében volt Budapest-Kelenföld–Háros állomásköz felújításával. Az

1990-es és 2000-es években elmaradt megelőző karbantartási munkák miatt 2017-re a ~40 km hosszú, kétvágányú vonalon összesen 38 helyen lassújel bevezetése vált szükségessé. A korlátozások többnyire a lokális elsárosodás, fekszinthibák, sínhibák, szigeteltsín-meghibásodások, kiterőmeghibásodások, az alkatrészek

kopásából eredő repedések, törések miatt váltak szükségessé.

A pályafenntartási szakaszon dolgozók létszáma folyamatosan csökkent. A munkaidő nagy részében, a szűkös anyagi és vágányzári lehetőségek miatt, csak „tűzoltásra” volt lehetőség, a hiba igazi okának megszüntetésére nem.

A 2. és 3. ábrák az átépítést megelőző állapotokat szemléltetik.

Százhalombatta (bez.)–Ercsi elágazás (bez.) vonalszakasz vasúti pálya és kapcsolódó létesítmények korszerűsítése

A beruházásban részt vevő főbb szervezetek

Megrendelő: Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt.

Mérnök: Transinvest–Utiber-Magyar Mérnök Céh–Oviber Konzorcium.

Vállalkozó: SZ-E Konzorcium.

Tervező:

- Engedélyezési tervdokumentáció: Utiber-UVATERV Konzorcium.
- Kiviteli tervdokumentáció: Kontúr Csoport–Veszprémtév–RING Mérnökiroda.

A vasúti pálya 219+00–376+00 hm szelvény közötti vonalszakaszának (4. ábra) átépítése 2018. december 9.–2021. június 3. közötti időben valósult meg az alábbi részletezés szerint:



5. ábra. Százhalombatta állomás



6. ábra. Iparos úti külön szintű keresztezés



7. ábra. Iparos úti külön szintű keresztezésnél a műtárgy

- 219+00–256+00 szelvények között, amely magában foglalja Százhalombatta állomást.
- 256+00–348+00 Százhalombatta–Ercsi elágazás zöldmezős nyílt vonal.
- 348+00–376+00 Ercsi elágazás.
- 343+00–348+00 Ercsi–Ercsi elágazás (régi nyomvonal).

A vonalszakasz műszaki jellemzői

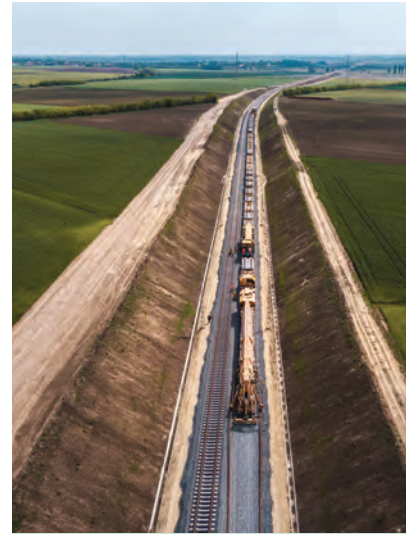
- Átépítés utáni tengelyterhelés: 225 kN.
- Engedélyezett sebesség:
 - nyílt vonali és állomási átmenő fővágányon: 120/160 km/h;
 - megelőző vágányon $v=80$ km/h és helyenként 40 km/h.
- A nyílt vonali és az állomási átmenő fővágányok felépítménye UIC 60 rendszerű.
- Állomásmegelőző fővágányok és egyéb állomási vágányok felépítménye UIC 54 rendszerű.
- Az átmenő fővágányokba új 60 rendszerű, központi állítású, vasbeton aljas kitérők épültek be, vályúaljas kivitelben.
- A megelőző fővágányok és egyéb vonatfogadó, -indító vágányokba új 60 rendszerű és új 54 rendszerű, központi állítású, vasbeton aljas kitérők épültek be vályúaljas kivitelben.
- Állomási mellékvágányokba új 54 rendszerű, központi állítású, vasbeton aljas kitérők épültek be vályúaljas kivitelben.
- A kitérő irányában 80, illetve 120 km/h sebességgel járható kitérők B60-800, B60-1800 rendszerűek, vályúaljas kialakítással és 160 km/h sebességre alkalmas elektrohidraulikus állítóművekkel (Spherolock és Hydrolink) telepítették.
- Százhalombatta állomáson SK+55 cm-es magasperonok létesültek, amelyek liftekkel is megközelíthetők.
- Százhalombattán állomási P+R, illetve kerékpárok elhelyezésére alkalmas B+R parkoló épült.
- A 269+91,51 hm szelvényben új, előre-gyártott hídgerendás egynyílású közúti felüljáró épült.

Külön szintű keresztezés 51309 jelű Finomítói út részére

A beruházás során épült új műtárgy közvetlenül csatlakozik az eredeti 40e vasútvonal felett 2001-ben megépült háromnyílású, síkalapozású közúti hídhoz.



8. ábra. Százhalombattai páratlan állomásfej



9. ábra. Zöldmezős vasútépítés nagygéppel

10. ábra.
SUZ-350 gép-
lánc munka
közben

A Finomítói úti közúti felüljáró adatai:
Keresztezési szög: 65° .
Szabad nyílás: a teljes bevágásszelvény.
Keresztmetszet: 9,50 m.
Keresztesés: 2,5%-2,5% kétoldali.
Magassági vonalvezetés: 2,4% em –
Rd=2000 m – 2,9% es
Alapozás:
Felszerkezet: előre gyártott hídgerendás
vasbeton híd.
Helyszínrajzi vonalvezetés: egyenes.
Teherbírás: a híd terhelési osztálya „A”
(e-UT 07.01.12:2011).

Százhalombatta állomás

Százhalombatta állomás a 40a vasútvonal
vonatforgalmának szabályozásában kö-
zépállomási funkciót tölt be. A szolgálati
hely átmenő vágányainak engedélyezett
sebessége a geometriai kötöttségek miatt
120 km/h. Az állomáson nyolc fogadó-,
illetve indítóvágány létesült (5. ábra).

A személyforgalom kiszolgálását hét vá-
gány biztosítja, valamennyi peronos kiala-
kítással. Az I. számú vonatfogadó, -indító
csonka vágány, illetve a II. számú elővá-
rosi átmenő vágány mellett szélső peron,
a IV–VI. vágányok, illetve a VII–VIII.
vágányok között szigetperonok épületnek,
az V. számú vonatfogadó és -indító csonka
vágány melletti nyelveron használható
hossza egy szülő Stadler FLIRT típusú
szerelvény. A többi peron legalább 150 m,
mellettük két csatolt FLIRT motorvonat
megállása biztosított. A peronok megkö-
zelítése külön szinten, gyalogos-aluljárón
keresztül történik.

Külön szintű keresztezés Százhalombatta ipari park és a város között

A projekt részeként épült az Iparos úti
külön szintű keresztezés (B246 műtárgy),
amely Százhalombatta ipari park és a város
között létesít kapcsolatot (6. és 7. ábrák).

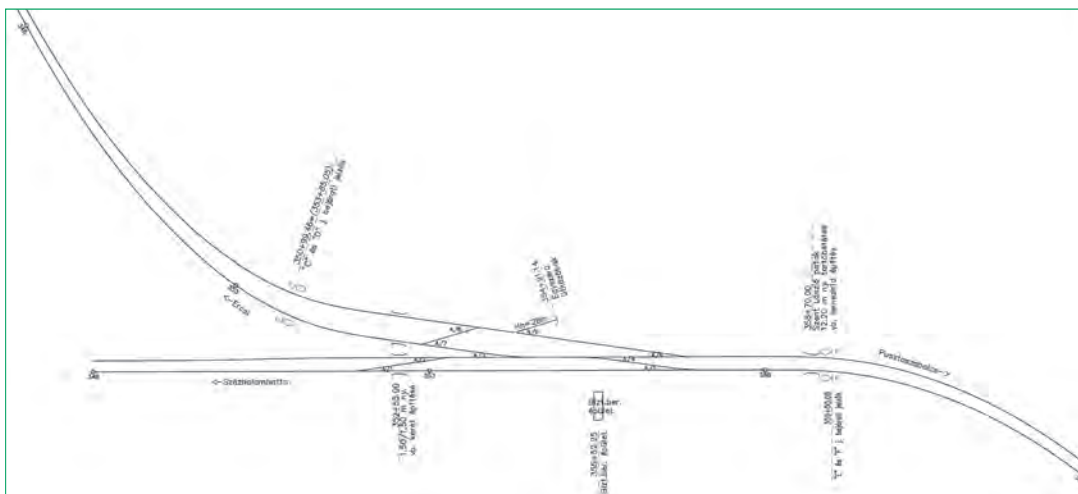
Az Iparos úti közúti felüljáró adatai:
Keresztezési szög: a Budapest–Pécs-vasút-
vonallal: $84,77^\circ$.
Szabad nyílás: 49,90 m.
Keresztmetszet: $3,11+0,065+9,00+0,065$
 $+3,11=15,35$ m.
Keresztesés: 4% (egyoldali jobbra).
Magassági vonalvezetés: esik 0,5%.
Alapozás: Ø80 cm átmérőjű, CFA-tech-
nológiájú, fúrt vasbeton cölöpalap.
Felszerkezet: ortotróp pályalemez, egy-
nyílású, egy főtartós, párhuzamos övű,
ferde gerincű, egycellás acél szekrénytartós
szerkezet íves vonalvezetéssel.
Helyszínrajzi vonalvezetés: íves, a hídon
az Iparos út mellett kétoldali, 2,00 m szé-
les kerékpárút épült.
Teherbírás: a híd terhelési osztálya „A”
(e-UT 07.01.12:2011).

Százhalombatta–Ercsi elágazás (zöldmezős nyomvonal)

Az állomás végponti oldalán az újonnan
épült, elkerülő funkciójú, emelt sebességű
pálya elválik a régi nyomvonalától, a párat-
lan állomásfejhez négy vágány csatlakozik
(8. ábra). Ercsi állomás, valamint a Dunai
Finomító állomás csak a régi nyomvonal-
ról szolgálható ki.

A 256+00–348+00 szelvények között
mindkét vágány nagygépes technológiá-
val SUZ-350 géplánccal épült. Kiépítési
sebessége 160 km/h, 225 kN tengelyter-
heléssel (9. és 10. ábrák).

A vonalszakasz műszaki átadás-átvétele
2021 júniusában megtörtént, de a forga-
lomba helyezésére a külön ütemben elké-



11. ábra.
A zöldmezős nyílt vonal
a 40a vonal
folytatásaként,
Ercsi elágazás-
ban találkozik
a régi Száz-
halombatta
(kiz.)–Ercsi
(bez.) 40e (ere-
deti) nyomvo-
nallal

szült biztosítóberendezési projekt miatt 2022. április 18-ig várni kellett.

A zöldmezős nyílt vonal a 40a vonal folytatásaként, Ercsi elágazásban találkozik a régi Százhalombatta (kiz.)–Ercsi (bez.) 40e (eredeti) nyomvonallal (11. ábra).

Ercsi elágazás (kiz.)–Pusztaszabolcs (bez.) vonalszakasz vasúti pálya és kapcsolódó létesítmények korszerűsítése

A beruházásban részt vevő főbb szervezetek

Megrendelő: Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt.

László Attiláné 1988. január 4-én kezdte munkáját a MÁV Székesfehérvár Pályafenntartási Főnökségen, Martonvásáron irodakezelő, majd pályamester. 1991-ben végzett a Baross Gábor MÁV Tisztképző és Továbbképző Intézetben az Építési és Pályafenntartási Szak Felépítmenyi Tagozatán. 2001–2004 között a Panon Vasútépítő Kft. érdi telephelyén dolgozott, műszaki ügyintéző beosztásban. 2004. novembertől ismét a székesfehérvári PFT Főnökségre került, ahol pályamester, majd vonalkezelő munkakört látott el. 2012-ben szerzett építőmérnöki diplomát a Széchenyi István Egyetemen. Ezt követően szakaszmérnök Pusztaszabolcsra. 2019. májustól pályalétesítmenyi szakértő a MÁV Zrt. Budapesti Területi Igazgatóság, Területi Pályalétesítmenyi Osztályán.

Mérnök: Transinvest–Utiber-Magyar Mérnök Céh–Oviber Konzorcium.

Vállalkozó: E -P Konzorcium.

Tervező:

- Engedélyezési tervdokumentáció: Utiber-UVATERV Konzorcium.
- Kiviteli tervdokumentáció: Kontúr Csoport–Veszprémterv–RING Mérnökiroda.

A vasúti pálya 376+00–498+00 hm szelvény közötti vonalszakaszának (12. ábra) átépítése 2018. év eleje–2020. december 18. közötti időben valósult meg.

- 376+00–405+00 Ercsi elágazás (kiz.)–Ivácsa forgalmi kitérő (kiz.).

- 405+00–439+00 Ivácsa forgalmi kitérő–Ivácsa megállóhely (13. ábra).
- 439+00–466+00 Ivácsa (kiz.)–Pusztaszabolcs (kiz.).
- 466+00–498+00 Pusztaszabolcs állomás (bez.).

Műszaki jellemzők

- Átépítés utáni tengelyterhelés: 225 kN.
- Kiépítési sebesség:
 - nyílt vonali és állomási átmenő fővágányon: 160 km/h;
 - megelőző fővágányon 80 km/h, helyenként 40 km/h.



12. ábra. Ercsi–Pusztaszabolcsi-vonalszakasz

- Mértékadó emelkedő:
– 376+00–Ivácsa: $em=7,9\text{‰}$;
– Ivácsa–Pusztaszabolcs: $em=7,3\text{‰}$.
- A nyílt vonali vágányok és az állomási átmenő fővágányok felépítménye UIC 60 rendszerű.
- Állomásmegelőző fővágányok és egyéb állomási vágányok felépítménye UIC 54 rendszerű.
- Az átmenő fővágányokba új B60-as rendszerű, központi állítású, vasbeton aljas kitérők épültek vályúaljas kivitelben.
- A megelőző fővágányok és egyéb vonatfogadó, -indító vágányokba új B54-es rendszerű, központi állítású, vasbeton aljas kitérők épültek vályúaljas kivitelben.
- Pusztaszabolcs állomás mellékvágányaiba új B54-es rendszerű, központi állítású, vasbeton aljas kitérőket fektettek vályúaljas kivitelben.
- A kitérőirányban 80 km/h sebességgel járható kitérők B60-800, B60-1800 rendszerűek, vályúaljas, legalább 160 km/h sebességre tanúsított (Spherolock és Hydrolink) elektrohidraulikus állítóművekkel.
- Pusztaszabolcs állomáson és Ivácsa megállóhelyen SK+55-ös magasperonok létesültek. A peronok liftekkel is megközelíthetők.
- Pusztaszabolcs állomáson és Ivácsa megállóhelyen állomási P+R, illetve B+R parkolók épültek.

Pusztaszabolcs állomás

Pusztaszabolcs állomás a 40a vasútvonal elágazó állomása, a páratlan oldalon ágazik ki a 44. számú Székesfehérvár–Pusztaszabolcs-, illetve a 42. számú Pusztaszabolcs–Paks-vasútvonal. Pusztaszabolcs vasútállomása ennek megfelelően a fővonal vonatforgalmának szabályozásában, középállomási, míg a becsatlakozó vonalak felé/felől elágazó állomási funkciót tölt be.

A szolgálati hely átmenő vágányainak kiépítési sebessége 160 km/h. Az állomáson tizenkét fogadó-, indítóvágány, illetve több mellékvágány létesült (14. ábra).

A XIII., XIV., XV., XVI. és XVII. számú és egyéb csonka vágányok építése használt anyagból történt (alj, kapcsolószer és sín), amelyet az építéshez a MÁV Zrt. biztosított a vállalkozó által a munkák során elbontott, felújított és minősített felépítményi anyagokból. A személyforgalom kiszolgálását peronnal kialakított vágány



13. ábra. Ivácsa megállóhely



14. ábra. Pusztaszabolcs állomás

biztosítja. Az I–III., illetve a IV–V. vágányok között 370 m hosszú Sk+55 cm magas szigetperon épült, továbbá a II. számú vonatfogadó, -indító csonka vágány mellett egy 80 m hasznos hosszú Sk+55 cm magas nyelveron biztosítja a 44-es számú vasútvonal felől érkező, jellemzően Bz motorvonatok fogadását. A peronok megközelítését gyalogos-aluljáró biztosítja.

Az állomás páratlan végpontján, a X–XII. számú vágányokhoz csatlakozik a Stadler járműjavító és -karbantartó bázis telephelye. A karbantartó bázis kiszolgálása a páros állomásfej felől lehetséges, a motorvonatok vonatfogadó és -indító vágányokra történő átállítását a XVI. számú kihúzó csonka vágány segíti. A karbantartó bázisra történő be- és kiállítás mindennapos, viszonylag intenzív forgalmat generál,

Summary

Százhalombatta–Pusztaszabolcs line section was to be built by NIF National Infrastructure Developer as two individual projects: 1. Százhalombatta (included)–Ercsi branching (inc.) – 2. Ercsi branching (excluded)–Pusztaszabolcs (inc.). Curiosity of the first project that Százhalombatta–Ercsi branching could be realized as a green field investment. Beside the reconstruction of the track network the renewal of the catenary network was also part of both projects. Establishment of signalling was completed in the frame of a separate project.



15. ábra. Az új alépítményt a PM 1000-es gép építette



16. ábra. A felépítményt az SMD-80-as gép alakította ki



17. ábra. Az elkészült vasúti pálya a 392. szelvénynél

ezért a tehervonati elegyrendezést célszerű az állomás páratlan végpontja felől végezni, ennek érdekében a 23-as számú kitérővel kiágazva kihúzóvágány létesült.

Ercsi–Pusztaszabolcs nagygéppel átépített vágányszakaszok

Az Ercsi elágazás–Ivánca (376+00–402+50 szelvény között), illetve az Ivánca–Pusztaszabolcs (439+00–462+50 szelvény között) vonalrészek al- és felépítményátépítése mindkét vágány esetében nagygépes technológia alkalmazásával készült. Az új alépítményt a PM 1000-es gép, a felépítményt az SMD-80-as gép alakította ki. A felépítmény 60E2 sínekkel és LW betonlakkal épült (15–17. ábrák).

Útátjárók

- 397+79 földút.
- 426+90 6205 jelű országos közút.
- 452+39 földút.
- 471+69 Pusztaszabolcs, Akácfa utca.
- 486+21 Pusztaszabolcs, Adonyi út, 6207 jelű közút.

A közúti-vasúti szintbeni keresztezéseket gumieleemes burkolattal építették.

A vágányzóna és az útburkolat egzakt elhatárolása érdekében valamennyi közút-vasút szintbeni keresztezésnél előregyártott vasbeton szegélybordát és a hozzá tartozó külső elemes burkolatot alkalmaztak.

Az útátjárók víztelenítését a vasúti folyópályáival megegyező minőségű szivárgórendszerrel alakították ki (útátjárónként két szivárgóaknával és előregyártott beton előfejjel).

A villamos felsővezeték mindkét projekt esetében a pályával együtt átépült. A D55 típusú biztosítóberendezés ideiglenesen lett telepítve, a végleges Siemens biztosítóberendezés kiépítése egy másik projekt részeként valósult meg.

Az átépítés óta eltelt időszak üzemeltetői tapasztalatai kedvezők. Garanciális problémák időről időre jelentkeznek ugyan, de ezek a kialakult eljárásrend szerint jól kezelhetők. A megépült részek mindenki megaláztatására szolgálnak.

Köszönetnyilvánítás

A cikk illusztrálására használt fényképfelvételeket Bíró Attila (Magyarmérnök) és Vasútépítők Kft. dolgozói készítették. Ezúton köszönjük meg azok rendelkezésre bocsátását. ◀◀



Megszűnt főnökségek (6. rész)

*Budapest Józsefvárosi
Pályafenntartási Főnökség*

Farkas Tibor*

ny. mérnök-főtanácsos

✉ farkastm76@gmail.com

☎ (30) 264-7400

Az 1970-es évek végén az úgynevezett tiszta profil kialakítása jegyében országos szinten jelentős változtatást hajtottak végre a MÁV pályafenntartási szervezetében. Megszüntettek pályafenntartási (Pft.) főnökségeket, amelyek bázisán új épület- és hídfenntartó főnökségek (ÉHF-ek) jöttek létre. A szerző több mint fél évszázaddal ezelőtt, 1971. szeptember 1-jén lépett be első munkahelyére, a MÁV Budapest Józsefvárosi Pályafenntartási Főnökségre, amely hét év múlva áldozatul esett az átalakításnak. Ötvenegy év távlatából mutatja be a 65 éven keresztül üzemelő szervezetet, a kezdő szakaszmérnök személyes tapasztalatait és azt, hogyan vált vasutassá, hogyan sajátította el a vasutas elkötelezettséget, a pályafenntartási szemléletet. Végül gondolatébresztőként felsorolja a megszűnt főnökségeket a Budapesti Igazgatóság területén, amelyekről érdemes további cikkekben megemlékezni.

A Budapest-Józsefvárosi Pályafenntartási Főnökség története

A vasútvonalak kiépítése után azok felügyelete és gondozása megkövetelte a fenntartó szervezetek létrehozását. A Magyar Északi Vasút 1862–1867 között építette meg a Budapest–Hatvan–Salgótarján-vasútvonalat. A társaság csődbe ment, az épülő vonal befejezésére és üzemeltetésére alakította meg az állam a MÁV-ot, így ez a vasúti pálya lett 1868-ban a MÁV első vonala [1].

A vonal kiinduló állomása a MÁV első pályaudvara volt, amelyet 1867-ben adtak át a forgalomnak, akkoriban Losonci, 1882-ben már Budapest, majd az 1900-as évektől Északi pályaudvarnak nevezték. 1867–1885 között az államvasutak budapesti főpályaudvaraként működött, ezt követően adta át szerepét a szintén ebben a kerületben épült, nagyobb, korszerűbb Budapest-Keleti pályaudvarnak.

Budapest Központi Üzletvezetőség Budapest-gödöllői Osztálymérnökség vonala 1912-ben iparvágányokkal együtt 85 km volt. Az osztálymérnökség 1913-ban a Budapest Józsefváros nevet vette fel, vonala változatlan maradt. Hivatali épülete a VII. kerületi Rottenbiller utca 5/A



1. ábra. A Budapest-Józsefvárosi Pályafenntartási Főnökség épülete

számú házban volt [2]. Később átköltözött a névadó Józsefvárosi pályaudvar te-

rületére, a VIII. kerületbe, a Salgótarjáni út–Fiumei út sarokra (1. ábra).

Az osztálymérnökség létszámához 1912-ben hat szakaszmérnök, két iroda-kezelő, 11 fő pályafelügyező, egy kertész és 46 pályőr tartozott.

A pályafelügyezői szakaszok székhelyei: Budapest-Keleti, Budapest-Józsefváros, Kőbánya felső, Rákos, Budapest-Északi Főműhely, Pécel és Gödöllő voltak.

A pályamesteri szakaszokat korábban pályafelügyezők vezették, 1932-től a pályamester megnevezést írta elő a MÁV.

Az osztálymérnökségek ellátták az alépítmény, a felépítmény, a magasépítmények és a hidak felügyeletét és a fenntartási munkáit. Osztálymérnökségenként 7-14 pályamesteri szakasz működött [2].

A Budapest-Józsefvárosi Osztálymérnökség, majd későbbi nevén Pályafenntartási Főnökség vezetőinek névsorát mutatja az 1. táblázat. Ebben látható, hogy 1913–1978 között a vonalhossz, illetve pályamesteri szakaszok száma hogyan változott a forrásműben [2] fellelhető adatokat alapján.

A főnökség hatásköre a Budapest–Hatvan–Miskolc-fővonal Aszódig nyúló szakaszára, illetve az Aszód–Balassagyarmat-mellékvonalra terjedt ki (2. és 3. ábra).

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2021/2. számban, valamint a sinekvilaga.hu/Mérnökportrék oldalon.

1. táblázat. Budapest Józsefvárosi Osztálymérnökség/Pft. Főnökség vezetői 1913–1978 között

Tisztség		Tisztségviselő neve	Kezelt vonal	
Időszaka	Megnevezése		Időszak	Hossz [km]
1912–1920	osztálymérnök	Burcsik Béla	1912–1921	85,0
1920–1925	osztálymérnök	Győri Lajos	1921–1939	76,2
1926–1935	osztálymérnök	Geiringer Adolf Márk		
1936–1939	osztálymérnök	Gurissatti Ferenc		
1939–1941	osztálymérnök	Molnár László	1939–1945	83,1
1942–1943	osztálymérnök	Búza Kiss Lajos		
1944	osztálymérnök	Thomka Kálmán		
Nincs adat	osztálymérnök	Ladányi Gyula	1945–1949	96,5
Nincs adat	osztálymérnök	Nádassy Zoltán	1949.03.15	51,9
Nincs adat	osztálymérnök	Solymos János	1949	81,4
			1950	137,7
1952 – nincs adat	Pft.-főnök	Barabás László	1951	146,5
1971 – nincs adat	Pft.-főnök	Csiszér Lajos	1957	(24 pályamesteri szakasz)
1971–1978	Pft.-főnök	Túróczy István	1971–1975	nincs adat
Nincs adat	vezetőmérnök	Vásárhelyi Ernő		
Nincs adat	vezetőmérnök	Békési Mátyás		
1975 – nincs adat	vezetőmérnök	Dombóvári József		
1975–1978	vezetőmérnök	Kováts Sebestény Béla	1978	(16 pályamesteri szakasz)

A 2. táblázat a pályamesteri szakaszokat foglalja magába a szolgálati hely megszűnése előtti években. A listában a szakaszok száma, telephelyük és profiljuk mellett a pályamesterek nevét és működési területét is feltüntettem. A főnökség szervezeti felépítése szakmai szempontból

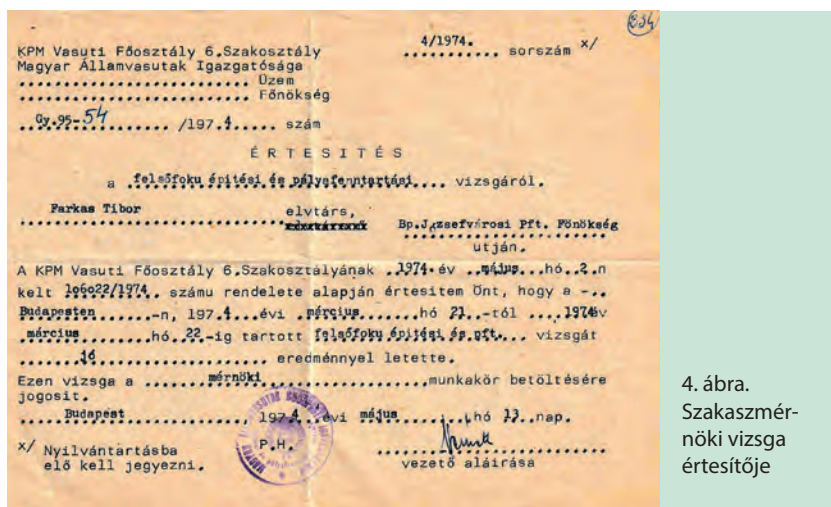
lefedte a pályafenntartás teljes keresztmetszetét, vegyes profilú volt. A főnökség a 12 pályás szakaszokon (I–XII) kívül két magasépítmenyi (XIII–XIV) és egy kertészeti (XVII) egységgel is rendelkezett. Egyedi jelleggel egy vágánygépkocsi-szín (XV) is a főnökséghez tartozott, ahol a

tehovágány-gépkocsik (tv-g) és az osztálymérnöki vágánygépkocsik (ovg-k) üzemeltetése volt a feladat, ez utóbbiakkal főleg igazgatósági vonalbeutazásokat láttak el.

A kisajátítási csoportot (XVI) a Budapesti Igazgatóság II. Osztály alépítményi

2. táblázat. Pályamesteri szakaszok, pályamesterek 1971–1978

Száma	Helye	Profil	Pályamester	Területe
I.	Budapest Keleti pályaudvar	felépítmény	Fehér László	Budapest Keleti +Taurus Gumigyár
II.	Budapest Józsefvárosi pályaudvar	felépítmény	Tóth János, majd Orlik József	Budapest Józsefvárosi pályaudvar
III.	Kőbánya-felső időközben megszűnt	felépítmény	Szabó Illés, majd Dénes Károly	Kőbánya-felső+ Balp. Körvasút +Sörgyár + Globus
IV.	Rákos	felépítmény	id. Torma Ernő, majd Császár Mihály	Rákos állomás+gurító+rendező +3 vont. vg. 11 ipartelep
V.	Gödöllő	GMPSz	Buskó András	teljes főnökségi terület
VI.	Pécel	felépítmény	Kiss László, majd Tanács Nándor	Rákos (kiz.)–Pécel (bez.)
VII.	Isaszeg	felépítmény	Kecső János, majd Kecső Sándor	Pécel (kiz.)–Isaszeg (bez.)
VIII.	Gödöllő	felépítmény	Száraz András	Isaszeg (kiz.)–Gödöllő (bez.) +Gödöllői Gépgyár
IX.	Aszód	felépítmény	Majoros Mátyás	Gödöllő (kiz.)–Aszód (kiz.)
X.	Galgamácsa	felépítmény	id. Soós József, majd Soós József	Aszód (kiz.)–Galgamácsa (bez.)
XI.	Nógrádkövesd	felépítmény	Tóth István	Galgamácsa (kiz.)–Nógrádkövesd (bez.)
XII.	Balassagyarmat	felépítmény	Gonda Sándor	Nógrádkövesd (kiz.)–Balassagyarmat (bez.)
XIII.	Bp. Keleti pu.	magasépítmény	Ördög Kálmán	a főnökségi terület fele
XIV.	Bp. Józsefv. pu.	magasépítmény	Laczkó László	a főnökségi terület fele
XV.	Bp. Józsefv. pu.	gépészet vágánygépkocsiszín	Böröcz József	a főnökség + Budapesti Igazgatóság területe
XVI.	Bp. Józsefv. pu. II. kapu	kisajátítási csoport	Vajda Kálmán csoportvezető	Budapesti Igazgatóság területe
XVII.	Kőbánya-felső	kertészet	Kánai Pál	a főnökség területe



4. ábra.
Szakaszmér-
nöki vizsga
értesítője

mérnöki vizsgára kerül sor, ahol a „zöld színű”, vagyis a D és H jelű utasítások ismeretéről kellett számot adni. Ez a '70-es években kétnapos vizsga volt a vezérigazgatóság illetékes szakemberei előtt.

Ennek a felsőfokú építési és pályafenntartási vizsgának a sikeres megtörténte és dokumentálása (4. ábra) után lehetett csak a kezdő mérnököt felelős beosztásba helyezni.

A státuszom megváltozása (szakaszmérnöki kinevezésem) után a Budapest–Hatvan-vasútvonal két pályamesteri szakaszának szakmai irányítását bízták rám (Pécel és Isaszeg). Később – belső átszervezést követően – két fővárosi szakasz (Budapest–Józsefvárosi pályaudvar és Rákos) szakaszmérnöki feladatait láttam el.

Emlékek erről az időszakról

A munkakör betöltéséhez, a szerszám- és ruhakönyv adatai szerint, a szükséges felszerelést és védő-, illetve egyenruhát is megkaptam (5. és 6. ábra).

Mára az egyenruhából csak a MÁV sapka-jelvény, a (hat év alatt elért mérnök-főintéző II. rangfokozatról tanúskodó) zöld parolika kabát hajtókájáról maradtak meg (7. ábra).

Abban az időszakban megbecsülték azokat a munkavállalókat, akik több évtizedet töltöttek el a vasúton. Ez volt az úgynevezett jubileumi jutalom, amihez törzsgárdajelvény (8. ábra) is járt.

A szakaszmérnöki feladatok közé tartozott a végrehajtó szolgálattal (helyi pft.-szakaszok) való szoros együttműködés. Ez nemcsak a munkára vonatkozott (termelési értekezleteken való aktív részvétel), hanem az egyéb rendezvényeken is a központ képviselését jelentette. Például

vasutasnapon a kitüntetések, jutalmak átadása.

A következő részben a főnökség központjában dolgozó kollégák nevét és munkakörét sorolom fel az utolsó hét év viszonylatában. Ez a 43 fő irányította, segítette a 16 pályamesteri szakasz munkáját 1971–1978 között.

Főnökségi törzs:

Túróczy István pft.-főnök, Dombóvári József, majd Kovács Sebestyén Béla vezetőmérnökök, Tóth Vera, majd Fótos Mariann előszobás, Dömötör József személyzeti vezető, Seres Éva belső ellenőr, Újházi István oktatónő, Torma Ernő munkavédelmi vezető.

Munkaügyi csoport:

Búzás Mária csoportvezető, Vincze Lajosné, Konkoly Mária, Varga Jenőné, Torma Ernőné, Brunda Vera, utána Simon Katalin munkaügyi ügyintézők, Nyárádi-Németh Éva gépiró, Kernács Józsefné iktató.

Felépítményi csoport:

Zsikó Istvánné, Rapp Imre, Nagy Barna vonalkezelők, Farkas Tibor, előtte Szalánczy Gabriella szakaszmérnök, Gilányi László és Tivald Attiláné gyakorló mérnökök.

Nagyné Orlik Mária, utána Dénes Zsuzsa technikusok, Rapi József ügyintéző.

Magasépítményi csoport:

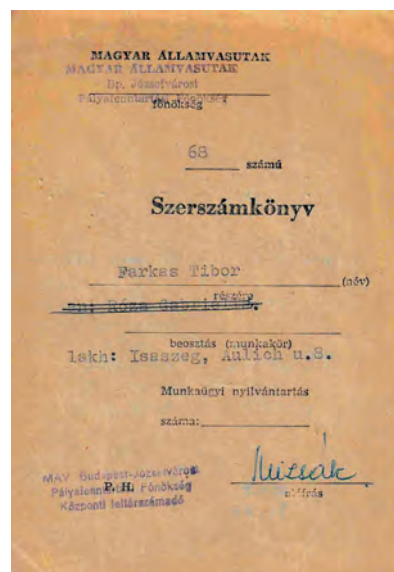
Barna János vonalkezelő, Fekete Aladár szakaszmérnök.

Általános műszaki csoport:

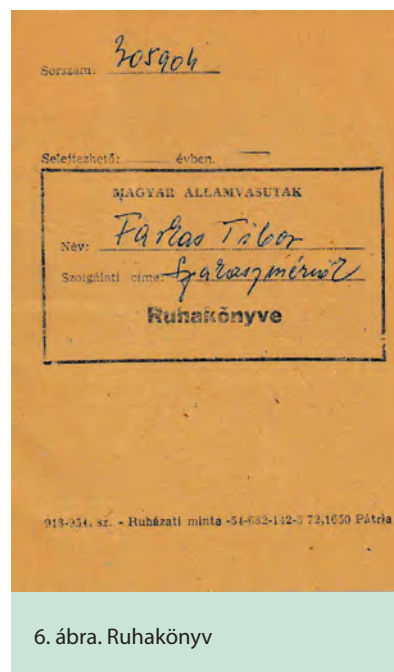
Beró Lászlóné alépítményi, György József gépjármű, dr. Kákonyi István hidász, Palló János műszaki ügyintéző, Kovács Éva és Fodor Györgyné általános ügyek.

Anyagcsoport:

Pomaházi Sándor csoportvezető, Dömötör Józsefné, Mizsák Magdolna, Lakó Istvánné anyagcsoport, Budaházi József és



5. ábra. Szerszámkönyv



6. ábra. Ruhakönyv

Szenczi Józsefné ruhaüggyek.

Számviteli csoport:

Szűjártó Józsefné csoportvezető, Felföldi Lászlóné csoportvezető-helyettes.

Ács János, Tatai Ágnes, Kengyel Katalin, Tomicsek Magdolna bér- és pénzügyek.

Szegedi Anna gépiró.

Portás: Krausz Rezső.

A munka a jól összeszokott csapatban jól ment a főnökségen, különösen, amikor fiatal vezetőmérnököt, Kovács Sebestyén Bélát neveztek ki a műszaki feladatok irányítására. Egyedi megbízásokat is kaptunk, amikor például a kitérőrostáló gép



7. ábra.
Egyenruha-
tartozékok

próbarostálását nálunk hajtották végre. Nekünk kellett a feltételeket biztosítani és a méréseket/szintezéseket végrehajtani rostálás közben, majd véleményezni a gép munkáját. Ennek alapján úgy ítéltük meg, hogy az új alépítményi tükör közepén leveztéstelen teknő alakul ki. Ezért nem is sok helyen használták ezt a berendezést.

Amikor legjobban „szaladt a szekér”, hideg zuhanyként ért az a bejelentés, hogy a szolgálati helyünket – mint pft.-főnökséget – megszüntetik (Budapest-Krisztinavárossal együtt), és épületfenntartó főnökséggé szervezik át.

Azt tudtuk, hogy a pályamesteri szakaszokra szükség van, azok átkerülnek a szomszédos pft.-khez. Mindenkinek lesz munkája az új helyen, de azzal is tisztában voltunk, hogy az átszervezés a pálya leromlott állapotán nem fog javítani. Az utolsó pillanatig abban reménykedtünk, hogy látva a munkánk javuló minőségét, nem minket fognak megszüntetni, de az évekkel korábban meghozott döntésen nem változtattak.

A főnökség felépítményi csoportja feloszlott. Volt, aki a szakaszaival ment, volt, aki maradt az új szervezetenél és magasépítményessé képezte át magát. Engem az igazgatósági hídcsoportba hívtak, amit elvállaltam, és 10 évig hídvonalbiztosként dolgoztam.

Gondolatok a pft-s szemléletről: „tenger a cseppben”

A helyhez kötött műszaki létesítmények megvalósítása és fenntartása során különböző érdekeltségű és hozzáállású szakemberek együttműködése szükséges, akiknél eltérő ismeret, tapasztalat és tudás elsajátí-

tása a feltétele a sikeres munkavégzésnek. A felsőfokú tanulmányok során főleg a tervezői alapfeladatokat sajátítja el a hallgató. A kivitelezés és az üzemeltetés részleteivel kapcsolatban csak kevés ismeretet tud elsajátítani, a tankönyvekből ezeknek csak az alapjait lehet megtudni. A tapasztalatok megszerzése hosszú és rögös úton történik. Az idősebb kollégák és akár a beosztottak is még többször fogják vizsgáztatni a fiatal szakembert, mint ahogy azt ő gondolná.

A vasúti pályával foglalkozó szakemberek munkájában és szemléletében alapvető különbség van az eltérő szakterületen végzett munka során.

- Építési szolgálat, ahol a beruházások, illetve nagyobb felújítások kivitelezése a feladat.
- Beruházásleboncolás (műszaki ellenőrzés), amelynek keretében a műszaki tervek és a pénzügyi forráslehetőségek ismeretében a pályázattal a kivitelezésen át a műszaki átadásig vezénylik le a munkát.
- Pályafenntartás. A felügyeleti tevékenység során a feltárt hiányok feltérképezése, felszámolása, megszüntetésükre javaslatkészítés a feladat. Ennek keretében a gondozási, karbantartási tervek elkészítése. Előterjesztés összeállítása a magasabb szintű programokhoz. A területére vonatkozó felújítási és beruházási tervek elfogadását követően a kivitelezés figyelemmel kísérése. Megvalósulásuk után a munka műszaki átvétele a legkevesebb hibával (mert a kivitelező és beruházó érdeke a minél gyorsabb munkavégzés és átadás), majd az új pályarészek üzemeltetése. Ezek mellett a munkálatokkal nem



8. ábra. Magyar Államvasutak Szolgálatáért kitűzők

érintett meglévő vasúti állag felügyelete, vizsgálata, gondozása, a szükséges feladatok megtervezése és szervezése. A napi problémákat az üzemeltetőnek kell megoldani.

Hallottam olyan (több vasúti pályával kapcsolatos munkakört megjárt) idősebb kolléga véleményét, aki azt állította, hogy a pft. szakterület egy vakvágány, mert ott nem tud kiteljesedni az ember. Ez így nem igaz!

Voltak olyan időszakok, amikor kevés pénz jutott a vasútra, azon belül a pályafenntartásra. Ilyen volt a munkába állásomkor is a MÁV helyzete. A vasúti pálya akkori állapota miatt sokunkban megkérdőjeleződött, hogy hol van az észszerű felelősségvállalás határa. Azt tudtuk, hogy pályamesterre, szakaszmérnökre mindig szükség lesz, de úgy véltük, főleg azért, hogy legyen kit felelősségre vonni, ha kisklik a vonat. Lásd *Moldova György: Akit a mozdony füstje megcsapott* című riportkönyvének mottóját: „Az 1970-es évek a vasútnál csak a hülyék maradtak – és a megszállottak. Egy vasúti vezető véleménye.”

Később változtak a körülmények, bizonyos frekvenciált vonalak (Budapest–Hegyeshalom) átépültek. Szervezési intézkedésekkel próbáltak jobbítani az állapotokon. Lásd „tisztá profil”, aminek áldozatul esett a munkahelyem is.

10-15 év múlva visszaszervezésre került a szakszolgálat, ismét vegyes profilú pályafenntartási főnökségeket alakítottak ki.

gazdálkodási Főnökség (Pg) 1997–2003, Mérnöki szakasz (Msz) 2005-től és ma is.

Érdemes feljegyezni a régi – vagy akár még most is funkcionáló – szolgálati helyek azon megtörtént eseményeit, amit rögzítésre méltónak tartunk. Egyre kevesebben leszünk, akik még emlékezhetnek rájuk és írhatnak róluk. Utánunk ezek a feledés homályába vesznek, kihullanak az idő rostáján!

„Vigyázz az emlékeidre, mert újra átélni őket nem tudod” – Bob Dylan [5].

Köszönetnyilvánítás

A sors külön ajándékának tekintem, hogy nyugdíjasként részt vehettem a Rákos–Hatvan közötti vonalrész 2019–2020-ban elvégzett átépítésénél a hidak vizsgálatában. Ebből a Rákos–Aszód-vonalszakasz egykori főnökségem területe volt. Megtapasztaltam azokat a változásokat, amit az elmúlt 50 év eredményezett a vasút- és hídépítés területén [6].

Végül ezúton mondok köszönetet azoknak a kollégáknak, volt munkatársaimnak, akik személyes példamutatásukkal, segítő hozzáállásukkal megszerettettek velem és kortársaimmal a MÁV-ot és ezen belül a

vasúti pályával kapcsolatos munkát. Bízom benne, hogy az utánunk jövő nemzedék is majd hasonlóan vélekedik rólunk! Külön megköszönöm *Orlik József* segítségét, aki még most is dolgozó „utolsó mohikánként” a közös kollégák névsorát átvizsgálva segítette annak véglegesítését. ◀◀

Irodalomjegyzék

[1] Nagy Tibor. 150 éve nyílt meg a Hatvan–Miskolc-vasútvonal (1. rész). A vasútvonal építésének előzményei. *Sínek Világa* 2020;1:27.

[2] Dr. Horváth Ferenc. A magyar vasút építési és fenntartási szervezetének története (1827–2004). Budapest, MÁV Rt. Vezérigazgatósága 2004.

[3] Moldova György. Akit a mozdony füstje megcsapott című riportkönyv. Budapest, Urbis Könyvkiadó 1978.

[4] https://palyamester.blog.hu/2020/12/05/csaradi_janosra_emlekezve

[5] <https://www.citatum.hu/kategoria/Emlekezés>

[6] Farkas Tibor és Legeza István. A 80a vasútvonal korszerűsítése. Rákos–Hatvan állomások közötti híd munkák. *Sínek Világa* 2021;2:17.

Summary

At the end of 1970s in terms of so called clear profile formation, on country level, significant change was executed in the track maintenance structure of. Track maintenance (Pft) offices were terminated, on the base of them new Building and Bridge maintenance offices (ÉHF) came into existence. The author more than half century ago on 1st September 1971, joined to his first workplace at MÁV Budapest Józsefváros Track Maintenance Office, which seven years later fell a victim to the reorganization. The author presents from 51 years perspective the organization, operating through 65 years, the personal experiences of the starting as section engineer, and how he became a railway man, how he acquired the railwayman's commitment, the track maintenance approach.

Finally, as thought-provoking, he lists the terminated offices on the area of Budapest Directorate, about which it is worth to commemorate in further articles.

The central diagram lists the following services:

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

VAMAV Vasúti Berendezések Kft.

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



A tiszauji Tisza-híd

Vörös József*

okleveles építőmérnök,
ny. mérnök főtanácsos

✉ voros.jozsef@preflexkft.hu

☎ (30) 921-1796

A tiszauji Tisza-híd a Kecskemét–Lakitelek–Kunszentmárton-vasútvonal 304/305 szelvényei között épült. Az alsó pályás rácsos híd nyílásbeosztása 50,0+100,0+100,0+50,0 m. A hullámtéren külön álló 30,0 m nyílású, felső pályás rácsos híd vezeti át a vasúti pályát. A korábbi közúti, majd közúti-vasúti hídon már csak a vasúti forgalom halad. A 44. számú főút részére a hídpillérek kiszélesítésével önálló hídszerkezetet építettek.

A híd története

A híd és a rajta átvezetett vasútvonal története – mint ahogy az utolsó 150 év magyar történeleme is – rendkívül változatos, időnként viharos volt. Gróf Széchenyi István előterjesztése alapján az 1848. évi XXX. törvényben fogadta el a parlament a magyar közlekedési ügyek rendezéséről szóló koncepciót. Ez a terv már tartalmazta az 56 km hosszú Kecskemét–Lakitelek–Kunszentmárton-vasútvonal megépítését, aminek első szakaszán 1896. október 3-án indult meg a vasúti forgalom Kecskemét és Lakitelek között, mivel a tiszai

átkelést szolgáló híd ekkor még nem épült meg. Harminc évvel később, 1929. július 31-én fejezték be a Tisza fölött átívelő négynyílású rácsos hídszerkezet építését, ekkor azonban csak a közúti forgalom indulhatott meg a hídon, mivel a további vasútvonal kiépítésére kilenc évvel a trianoni békeszerződés után sem anyagi, sem politikai lehetőség nem volt. A híd építésénél a kornak megfelelő legmodernebb technológiákat és anyagokat alkalmazták.

A Tisza feletti mederhidat és a hullámtéri hidat 1927–1929 között közös közúti-vasúti hídként építették meg, és eredményes próbaterhelés után, 1929. ok-

tóber 17-én helyezték közúti forgalomba (1. és 2. ábra). Akkor a vasúti forgalomba helyezés elmaradt. A híd alaptestei pneumatikus alapozással készültek. A felmenő falazatok anyaga beton, hézagolt faragott és vagdalt kőburkolattal. A szerkezeti gerendák vasbeton szerkezetűek. A falazatok kivitelezője a Palatinus Építő Rt., valamint az Erdélyi és Varga mérnöki cég voltak. A burkolókövek anyaga mészkő, származási helyük: Budakalász és Süttő.

Az acélszerkezetek anyagát a Rimamurányi-Salgótarjáni Vasmű Rt., az Ózdi Hengermű, a Diósgyőri Hengermű és a Diósgyőri Állami Vasgyár és Hengermű gyártotta. Az acélszerkezetek gyártásának és szerelésének kivitelezője a MÁVAG volt.

Háborús pusztítás és hősies újjáépítés

A második világháború folyamán, 1944 őszén a két 100 m nyílású mederhidat és a bal parti 50 m nyílású ártéri hidat felrobbantották. Az újjáépítés az eredeti tervek alapján 1946-47-ben az anyag-,



1. ábra. A tiszauji Tisza-híd látképe a folyóról nézve. (Fotó: Kiss Józsefné)

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2021/1. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.

gép- és szakképzett munkaerőhiány miatt óriási erőfeszítéssel a honvédség műszaki alakulatainak közreműködésével történt. Ennek eredményeként 75 éve újra megindulhatott a közúti forgalom a hídon.

Az ötvenes évek elején, szerkezeti erősítés és a vasúti pálya kiépítése után, 1952. december 17-én indult meg a vasúti forgalom a hídon. Így vált valóra 104 év elteltével gróf Széchenyi István terve, Kecskemét és Kunszentmárton vasútvonallal történő összekötése.

Közbenső átalakítások a hídon

A hídon a vasúti forgalom a KPM 7684/A11/1951.I.10.B számú rendelete alapján a híd javítási munkái, a vasúti vágány megépítése és a próbaterhelés végrehajtása után 1952. december 17-én indult meg. A kivitelező a MÁV Hídépítő Üzemi Vállalat volt.

1963-ban a KPM Közüti Főosztálya 257.738/1962. számú tervjavahagyása alapján a híd szerkezetét (közúti hosszartók és másodrendű keresztartók beépítésével) az 1956. évi Közüti Hídszabályzat szerinti „A” terherre erősítette meg, valamint részleges szegecscserét, falazatjavítást végeztek és új szegélybetonokat készítettek. A terveket az Úvaterv készítette, a kivitelezést a Hídépítő Vállalat végezte.

1992-ben a közúti pályaszerkezet zórás vasait elbontották és C16 vasbeton pályalemezt építettek a híd teljes hosszán, amelyre aszfalt kopóréteg került. Az aszfalt a nagy terhelésű közúti járművek keréktérheinek hatására az üzemeltetés során többször kinyomódott, amelynek mértéke a sínszalak közötti szakaszon gyakran a vasúti ürszelvénybe ért.

Az átépítés után a híd tényleges teherbírása vasúti szempontból a kéttengelyű kocsikra 21 tonna, négytengelyű kocsikra 18,5 tonna, hattengelyű kocsikra 15,0 tonna. Az előírt sebességkorlátozás a vonalon közlekedő mozdonyokra 40 km/h, kivéve az M31 mozdonyt, amelynél a sebességkorlátozás 25 km/h.

A szűk keresztmetszetű és gyenge teherbírású hidat azonban közösen használta a közút és vasút. Magyarországon, más országokhoz képest, az ezredfordulóig nagy számban (30% fölött) voltak olyan folyó felett átívelő nagy hidak, amelyeken a közúti és vasúti közlekedés közös pályán haladt, így akadályozva egymás forgalmát. Ezeknek a hidaknak a fenntartása, javí-



2. ábra. A híd madártávlatból. (Fotó: Kiss Józsefné)



3. ábra. Terelősín építése vízszintes gerinccel fekvő sínekkel (Fotó: Kiss Józsefné)

tása a szinte elviselhetetlen forgalmi akadályoztatás mellett csak magas költséggel volt megoldható. Az áldatlan helyzet feloldására a szakemberek, dr. Tóth Ernő közúti és Vörös József vasúti hídosztályvezető által készített programot a kormányzat felkarolta, és így lehetőség nyílt nagy hidjaink

közüli három hídnál e súlyos gondok feloldására. A bajai, dunaföldvári hidak mellett Tiszaugon is megszűnt a közös vasúti közúti pálya miatti értelmetlen várakozás, és mindkét közlekedési ágazat számára hosszú távon gazdaságos, megnyugtató megoldás született.

Summary

Tisza-bridge of Tiszaug was constructed between 304/305 sections of Kecskemét–Lakitelek–Kunszentmárton railway line. Span rating of the through truss bridge is 50,0+100,0+100,0+50,0 m. An independent deck truss bridge with span of 30 m leads the railway track through the floodplain. Nowadays there is only railway traffic on the earlier road- and later road-railway bridge. Independent bridge structure was constructed for the main road No. 44 by the widening of bridge piers.



4. ábra. Az ártéri híd egy ködös, esős napon.
(Fotó: Lakatos István)



5. ábra. A már önállóan csak vasúti forgalmat szolgáló híd.
(Fotó: Lakatos István)

Megvalósul a 150 éves álom

A közúti és vasúti forgalom szétválasztása 2000-2001 során megtörtént. A közúti forgalom részére új, folyatolagos szerkezetű acélhíd épült, aminek ünnepélyes forgalomba helyezése 2001. június 25-én megtörtént. Az új közúti híd megépítésével a régi hidat az eredeti, 150 évvel ezelőtt megszületett elképzeléseknek megfelelően vasúti híddá alakították át.

Ezt követően megkezdődhetett a volt közös üzemű híd vasúti vágányzárbán

történő, csak vasúti forgalomra való átalakítása. A meder- és ártéri hidakon a vágányzónában elbontották a közúti pályaburkolatot, vízszintes gerincire fektetett sínekből terelősín épült a vezetősín helyett (3. ábra).

A sínek közötti sávot a vízelvezetés céljából horganyzott ráccsal fedték le. A híd melletti vasúti megállóhely számára peronburkolat és esőbeálló épült. A korszerűsítés után a régi híd kizárólag a vasúti forgalom lebonyolításának szolgálatában áll (4. és 5. ábra).

Irodalomjegyzék

- Rege B. Kecskemét–Lakitelek–Kunszentmárton-vasútvonal tiszai Tisza-híd. In: Vasúti hidak a szegedi igazgatóság területén. Budapest: Vasúti Hidak Alapítvány; 2009. p. 104.
- Dobra J. né Közös vasúti-közúti hidak története. In: Vasúti hidak a szegedi igazgatóság területén. Budapest: Vasúti Hidak Alapítvány; 2009. p. 263.
- Evers A. Háborús események és hidakat érintő következményei. In: Vasúti hidak a szegedi igazgatóság területén. Budapest: Vasúti Hidak Alapítvány; 2009. p. 317.
- Vörös J. Hajós B. Magyarországi Tisza-hidak. In: Vasúti hidak a szegedi igazgatóság területén. Budapest: Vasúti Hidak Alapítvány; 2009. p. 324.

A tiszai vasúti híd emléktáblája

Felújították az 1929-ben épült tiszai vasúti Tisza-híd emléktábláját. Az építményt a második világháborúban felrobbantották, majd a honvédség műszaki katonái 1945–1947 között újjáépítették, amire mostantól egy megújult emléktábla emlékeztet a lakiteleki oldalon.

Számos katona, munkás és vasutas vett részt a tiszai vasúti híd háború utáni újjáépítésében – emlékezett a kötelességüket teljesítőkre a MÁV pályaműködtetési vezérigazgató-helyettese. Virág István elmondta: a vasút 1945-ben kapta meg az ország hídújjáépítéseinek szakmai irányítását, a munkával külön tervezőrésszel foglalkozott, amely aprólékos gondnal hasznosította a régi, folyóba zuhant hídelemeket az acélhiányos időkben. A következő mérnök már 1999-ben volt, amikor a hidat megújították, így az ezredfordulóra különvált a közúti és vasúti hídpálya. 2013-ban a MÁV hídprojektje keretében 61 ezer négyzetméteres korrózióvédelmi munkákat végeztek el a hídszerkezeten, amely a jövőben esetleg újra a közösségi közlekedés szolgálatába állhat – tette hozzá Virág István.

A tiszai vasúti hidat 1929. október 17-én adták át a forgalomnak, a diósgyőri és ózdi acélból készült híd alapjai egyes helyeken elérik a 17 méteres mélységet. A hídszerkezetet a második világháború idején, 1944. október 9-én a visszavonuló német csapatok felrobbantották. A Magyar Honvédség műszaki katonái 1946-ban kezdték kiemelni a roncsokat, mintegy 1500 tonnányi maradványt sikerült megmenteni – mondta ünnepi beszédében Padányi József vezérőrnagy. A Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Műszaki Doktori Iskolájának vezetője, Feimer László hadiműszaki törzskari (hmtk) alezredes visszaemlékezései nyomán arról is beszélt, hogy a híd kiemelése a honvédség műszaki csapatainak próbaköve volt. „A feladatot megoldották. Hiányos ruházatban, lyukas cipővel dolgoztak a bajtársak, tűző napon, esős őszi, majd kegyetlen zord téli időjárásban, heteken keresztül, megszakítás nélkül, feláldozván szombat délutánt és vasárnapot, koc-



A felavatott emléktábla előtt (balról jobbra) áll: Virág István, Padányi József és Mondy Miklós Zoltán (Fotó: Szilágyi Dénes)

kára téve egészséget és életet. Legyen jutalmuk az újjáépülő magyar haza köszönete és az a büszke tudat, hogy annak felépítésében tevékeny részt vállaltak” – idézte Padányi József.

Az építők helytállására tábla emlékeztet a híd lakiteleki oldalán, amelynek felújítását a MÁV végeztette el, Padányi József vezérőrnagy kezdeményezésére. Az ünnepségen koszorút helyeztek el Virág István, a MÁV pályaműködtetési vezérigazgató-helyettese, Mondy Miklós Zoltán, a MÁV Pályavasút Területi Igazgatóság szegedi igazgatója, Padányi József vezérőrnagy, a Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Műszaki Doktori Iskolájának vezetője, Kállai Ernő alezredes, a Magyar Honvédség 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Ezred megbízott parancsnokhelyettese és Kovács Zoltán alezredes, a Magyar Hadtudományi Társaság képviselőjében.

Az ünnepségen készült villáminterjúinkat itt láthatják:

<https://www.youtube.com/watch?v=bNk7gD60ImU&t=10s>

Forrás: Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Tasi Tibor

VÁLTSON ELEKTROMOS TECHNOLÓGIÁRA!

activion®
systems



HAMMERHEAD
SÍNKOPOGTATÓ



CRA3
SÍNEMELŐ KOCSI



MARLIN
KOMPAKT SÍNCSAVAROZÓ GÉP

BARRACUDA
SINPROFIL KÖSZÖRŐ



NOCTURNA
MUNKATERÜLET VILÁGÍTÁS
5 FÉNYFORRÁS - 6 ÓRA ÜZEMIDŐ TELJES TERHELÉSSEL



MORAY
KÉZI ÁGYAZATRENDEZŐ
2 ÓRA ÜZEMIDŐ TELJES TERHELÉSSEL



SHARK
SÍNVÁGÓ FÚRÉSZ
8 TELJES VÁGÁS EGY TÖLTÉSSEL

**ÚJ
AKKUMULÁTOR**

MINDEN ELEKTROMOS GÉPPEL
KOMPATIBILIS

- + ERŐTELJES
- + KOMPAKT
- + KÖNNYŰ



72. vasutasnap

Tisztavatás, miniszteri szintű és GYSEV-kitüntetések átadása

Az idei vasutasnap ünnepség lebonyolításában a MÁV-Volán-csoport létrejötte okán új rendszer született. A 2022. július 8-ai ünnepségen csak a tisztavatás és a technológiai és ipari miniszter által adományozott elismerések átadása történt meg.

Elnök-vezérigazgatói jóváhagyással a MÁV-csoport kibővülésével, a Volánbusz Zrt. csoporttaggá válása miatt, a vállalati és a csoportszintű kitüntetések rendszere átalakult, s ezen kitüntetések átadására októberben kerül sor.

A GYSEV Zrt.-nél idén is a hagyományos rendben, vasutasnapon adták át a vállalati szintű kitüntetéseket.

Tisztavatás

A Magyar Vasúttörténeti Park Orient csarnokában Palkovics László technológiai és ipari miniszter, Vitézy Dávid, közlekedésért felelős államtitkár és Pafféri Zoltán, MÁV Zrt. elnök-vezérigazgató jelenlétében a Baross Gábor Oktatási Központban idén végzett 230 avatandó tiszt tett fogadalmat a tisztavatáson (1. és 2. ábra). A felavatott tisztek 13 különböző vasúti témájú felsőfokú tanfolyamon végezték tanulmányaikat. Idén először városi közlekedési szolgáltatók forgalmi tisztképző tanfolyamon is szereztek képesítést hallgatók.

Felsőfokú pályaépítési és -fenntartási tanfolyamon idén nappali és levelező tagozaton is voltak végzős hallgatók.

A nappali tagozaton végzett és tisztte avatott hallgatók: Berkó Norbert, Biczó Mihály, Fónagy László, Hajdu Nikolett, Károlyi Katalin, Morvai Dániel, Nagy András, Németh Péter, Pajkos Imre, Schneider Zsófia, Szabó Máté, Sztodola Bence Milán, Tóth Csaba Zakariás, Tóth Nándor.

A levelező tagozaton végzett és tisztte avatott hallgatók: Dányi Beatrix, Dobainé Friedel Ildikó, Egry János László, Fodorné Fekete Enikő, Horváthné Bihacsy Borbála, Kocsis Antal, Kövári Zsuzsanna, Lakatos Mária, Nagy Attila, Nagy Zoltán Norbert, Ócsai István, Oláh Dániel, Sajtos István.

A hallgatókat a „vasúti tiszt szolgálati fogadalom” letétele után a jelen lévő magas rangú vezetők köszöntötték.

Palkovics László (3. ábra) köszöntő szavait követően részletesen beszámolt a vasútbarát magyar kormány közlekedéssel kapcsolatos stratégiai terveiről, az infrastruktúra és a vasúti gördülő állomány továbbfejlesztéséről, az újonnan alakult



1. ábra. Dobás László, a Baross Gábor Oktatási Központ (BGOK) igazgatója jelentést tesz dr. Pafféri Zoltán elnök-vezérigazgatónak a végzett tisztek létszámáról



2. ábra. A BGOK-ban idén végzett 230, avatásra váró tiszt

Nemzeti Közlekedési Központ szerepéről. Többek között tájékoztatta a jelenlévőket, hogy a Technológiai és Ipari Minisztérium már nemcsak szakmai felügyeletet lát el a MÁV-Volán felett, hanem a vállalatcsoport tulajdonosi joggyakorlója is.

Vitézy Dávid (4. ábra) köszöntőjének vezérgondolata: „A hagyományos vasúti technológiára építve a digitalizáció eszközeivel a vasútnak nagyon is van jövője.”

Pafféri Zoltán (5. ábra) kiemelte beszédében, hogy a most felavatott tisztek jelentik a jövőt a magyar közösségi közlekedés életében.

A felavatott tiszteknek munkájukhoz jó egészséget, sok szakmai sikert kívánunk!

Miniszteri szintű kitüntetések átadása

A tisztavatás után dr. Palkovics László, technológiai és ipari miniszter, Vitézy Dávid, közlekedésért felelős államtitkár és

dr. Pafféri Zoltán, a MÁV Zrt. elnök-vezérigazgatója köszöntötte a miniszteri szintű kitüntetésben részesülő kollégákat. Egy Baross Gábor-díjat, tíz Közlekedésért Érdemérmét és tizenkét Miniszteri Elismerő Oklevelet adtak át az eseményen.

Pályás, hidász szakterületen dolgozók közül az alábbiakban felsoroltak vehettek át kitüntetést.

Baross Gábor-díj

Tóth András osztályvezető, Technológiai és Ipari Minisztérium, Vasúti Infrastruktúra Főosztály

Tóth András 1992 óta dolgozik a minisztériumban és annak jogelődeinél, már hosszú ideje osztályvezetői beosztásban. Munkáját jó felkészültséggel, különös gondossággal, magas színvonalon látja el. Kiemelkedő szerepe volt az ETCS 2 (egyes európai vonatbefolyásoló rendszer)



3. ábra. Dr. Palkovics László technológiai és ipari miniszter köszönti a megjelenteket



4. ábra. Vitézy Dávid, közlekedésért felelős államtitkár



5. ábra. Dr. Pafféri Zoltán, a MÁV Zrt. elnök-vezérigazgatója

kiépítésének megvalósításában, valamint a Budapest–Belgrád-vasútvonal magyarországi szakasz korszerűsítésének előkészítésében.

Közlekedésért Érdemérem

Végh Krisztina tanúsítási igazgató, KTI – Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft., Tanúsítási Igazgatóság

Előremutató gondolkodásmódjával, munkájával és precizitásával, vasút iránti szakmai elhivatottságával nagyban hozzájárul a KTI szakmai sikereihez a vasúti tanúsítás szakterületén. Eredményesen kapcsolja össze és harmonizálja az infrastruktúra, távközlési és közlekedéstudományi szakterületeket, sikeresen képviseli a közlekedéstudomány multidiszciplináris szemléletmódját.

Miniszteri Elismerő Oklevél

Csizmár-Csomós Anna (6. ábra) projektvezető, Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt., Vasútfejlesztési Igazgatóság, V5 Projektiroda

Csizmár-Csomós Anna szerkezetépítő mérnök, elhivatott hidász szakember. Híd- és műtárgytervezésben szerzett tapasztalatokat követően 2016-tól dolgozik a NIF Zrt.-nél. Projektvezetőként elsődleges feladata a Déli összekötő vasúti híd felújításának és kapacitásbővítésének teljes körű előkészítése és megvalósítása. Alaposságának, kiváló projektmenedzseri és szervezési képességeinek köszönhetően a rá bízott beruházás ütemterv szerint halad. Szintén jelentős szerepet vállalt projektvezetőként, az összekötő Duna-hídhöz kapcsolódó Déli Körvasút-beruházás előkészítésében, és a szükséges tervek elkészítésében is. Munkájával az ország legforgalmasabb vasútvonalának fejlesztését indította el.

GYSEV Zrt. munkatársainak kitüntetései

2022. július 7-én, az alapításának 150 éves évfordulóját ünneplő GYSEV Zrt. központi vasutasnapjára a Hotel Sop-

ronban az alábbi pályás, hidász, ingatlanos szakterületen dolgozó munkatársak kaptak kitüntetéseket Vitézy Dávid közlekedésért felelős államtitkár és Kövesdi Szilárd GYSEV Zrt. elnök-vezérigazgató köszöntőjének elhangzása után:

Miniszteri Elismerő Oklevél

Seregély Olivér József művezető, GYSEV Zrt., Ingatlangazdálkodás – kertész

Munkássága során mindvégig arra törekedett, hogy többnyire a saját kertészetünkben nevelt növényekkel méltó környezetet teremtsen a vasúttársaság épületeinek, vasútállomásainak és egyéb szabadterületeinek használati számára, mindezzel szemet gyönyörködtető és lelket melengető élményt, vonzó helyszíneket biztosítva. A Miniszteri Elismerő Oklevél kitüntetés odaítélése egy kiteljesedett szakmai életpálya méltó díjazását jelenti.

A GYSEV Szolgálatáért kitüntetés arany fokozat

Ikker Tibor pályavasúti igazgató, GYSEV Zrt., Pályavasúti Üzletág

Mikó Vilmos Imre művezető, GYSEV Zrt., Ingatlangazdálkodás

A GYSEV Szolgálatáért kitüntetés ezüst fokozat

Balázs Józsefné menedzserasszisztens, GYSEV Zrt., Infrastruktúra – koordináció



6. ábra. Csizmár-Csomós Anna a kitüntetésének átvétele után a kitüntetést átadó vezetőikkel

Papp László víz- és gázszerező, GYSEV Zrt., Ingatlangazdálkodás

Elnöki dicséret

Glatz János munkavezető, GYSEV Zrt., PFT I. Szakasztechnikus, Sopron

Mayer Tibor pályavasúti kiemelt szakértő, GYSEV Zrt., Pályavasúti Üzletág, Pályavasúti Koordináció

Szer László vasútépítő szakmunkás, GYSEV Zrt., PFT II. Szakasztechnikus, Csorna

Vezérigazgatói dicséret

Baranyai Péter pályamester, GYSEV Zrt., PFT III. Szakasztechnikus, Csorna

Hanik János hidász szakmunkás, GYSEV Zrt., PFT VI. Szakasztechnikus, Szombathely

Vörös Géza vasútépítő szakmunkás, GYSEV Zrt., PFT V. Szakasztechnikus, Csorna

Vezérigazgató-helyettesi dicséret

Márk Attila vonalgazdálkodó szakmunkás, GYSEV Zrt., PFT I. Szakasztechnikus, Sopron

Igazgatói dicséret (Sopron)

Edelmayer-Kiss Zsófia Kata pályavasúti szakelőadó, GYSEV Zrt., Pályavasúti Üzletág – koordináció

Kupai László épületfestő, -mázoló, GYSEV Zrt., Ingatlangazdálkodás

Igazgatói dicséret (Szombathely)

Németh Tivadar Jenő sínhegesztő, GYSEV Zrt., PFT V. Szakasztechnikus, Csorna

Ronts Sándor vasútépítő szakmunkás, GYSEV Zrt., PFT III. Szakasztechnikus, Csorna

Tehetséges Ifjú Vasutas elismerés

Horváth Tamás pályamester, GYSEV Zrt., PFT II. Szakasztechnikus, Szombathely

Gratulálunk a kitüntetetteknek, további munkájukhoz sok erőt és jó egészséget kívánunk!

Fotók: MÁV-KIG

Szöke Ferenc

Emléktábla avatását tervezik a hatvani vasútállomáson dr. Kossalka János tiszteletére

Hatvanban, a vasútállomáson, minden év szeptember 20-án meghitt hangulatú megemlékezéssel gondolnak a hatvaniakra azokra, akik ott, a második világháború befejezéséhez közel, életüket veszítették. Akkor ugyanis az amerikai légierő lebombázta az állomást, a hozzá tartozó épületekkel és sínpárokkal együtt.

1944. szeptember 20-án, a déli órákban igen nagy volt az utasforgalom, és az átutazók a légiriadó miatt az óvóhelyre kényszerültek. A bombák azonban nem kímélték az emberi életet, földig rombolták úgy az állomás épületét, mint az óvóhelyeket. Mindenki elpusztult, aki ott menedéket keresett. Az áldozatok számát a mai napig is csak megbecsülni lehet, de lényegében 300 és 600 fő között lehetnek azok, akik a romok alatt lettek halálukat. Az elhunytak beazonosítása szinte lehetetlen volt, csak

azokat sorolták fel az áldozati névsorban, akikről megtudták, hogy az adott időben az állomáson lehettek. Ez a beazonosítás még ma sem fejeződött be, de egyre kevesebb a még fel nem tárt bizonyíték. A fellelhető áldozatokat egyházi búcsúztatás mellett, egy közös sírba temették a hatvani temetőben.

Ennek a kutatásnak a részeseként került látókörömbe dr. Kossalka János személye. Róla ismert volt már, hogy az elhunytak között szerepel, ugyanúgy, mint felesége és testvére is. Életútját tanulmányozva arra az elhatározásra jutottam, hogy dr. Kossalka János olyan kiváló ember volt, akinek a nevét méltó lenne egy emléktáblán megörökíteni. Megemlékezni arról, hogy tragikus módon hol fejezte be termékeny életét.

Kossalka nemcsak komoly tudású, nagy tekintélyű egyetemi mérnök-

tanár és szakíró volt, hanem mint a „Hidak Doktora”, ahogy nevezték, számos, országos jelentőségű nagy folyami híd megálmodója, megvalósítója is. Többek között ő építette a dunaföldvári Duna-hidat, a makói vasúti Maros-hidat, ő tervezte a budapesti Petőfi hidat, az óbudai Árpád hidat. A sors kegyetlensége, hogy Kossalka remekműveinek, hidainak nagy része szinte ugyanabban az időben semmisült meg, amikor az ő élete is kegyetlen véget ért.

Az emléktábla-kezdemenyezésemet kedvezően fogadták a tárgyban érdekeltek. Támogatásukról biztosítottak a BME Építőmérnöki Kara, a Hatvani Önkormányzat és a Vasúti Hidak Alapítvány képviselői is. A márvány emléktábla avatását 2022. szeptember 20-ára tervezzük az egykori bombatámadás helyszínén.

Újszállási Rác Lajos



FEHÉRVILL-ÁM Kft.
SZÉKESFEHÉRVÁR Szedres út 23.

KERESEM
A FESZÜLTSEGET...

- 25 kV-os villamos felsővezeték átalakítása, építése
- Villamos előfűtő telepek átalakítása, építése, javítása, karbantartása
- Térvilágítás, energiaellátás kivitelezése Villámvédelem

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

A helyére tolták az M6 autópálya vasúti hídját

Két nap alatt a helyére került a Villány–Mohács-vasútvonal M6 autópálya felett átvezető ívhídja. A betolás megkezdésekor a fejlesztés jelentőségéről és aktuális helyzetéről dr. Hargitai János, a térség országgyűlési képviselője, Kiss Boglárka, a NIF Zrt. szóvivője és Sereg Tamás, a Duna Aszfalt Zrt. hídépítési területi igazgatója tartott sajtótájékoztatót.

Az M6 autópálya Bóly–Ivándárda (országhatár) közötti 20 kilométeres szakaszán három külön szintű csomópont (M6–M60 elválasztó csomópont, Bóly–Keleti csomópont, Villányi csomópont), hét aluljáró, hat vízfolyás feletti híd, egy felüljáró, egy külön szintű vasúti keresztezés és egy vadátjáró kiépítése valósul meg. Nagynyáradon komplex pihenőhelyet alakítanak ki, Ivándárda közelében pedig komplex ellenőrző hely létesül. Az autópálya-szakasz üzemeltetését a Barbarcon épülő mérnökségi telepről biztosítják.

A nagy tömegű földmunkák és töltések zömében elkészültek, amelynek köszönhetően elkezdődhetett a pályaszervezet építése, jellemzően az autópálya jobb oldalán. Jelenleg a ckt-betonréteg terítése van folyamatban, majd ezt követi az aszfalt alapréteg építése. Az útépítéssel együtt halad a vadvédő kerítés építése is.

A babarci mérnökségi telepnél megkezdődtek és folyamatosan zajlanak a legfontosabb épületek – iroda-, műhely- és raktárpépület – és a sőtároló magasépítési munkái. Ezenkívül megkezdődött az ivándárdai komplex ellenőrző hely útjainak pályaszervezet-építése is.

A fejlesztés részeként épül meg a 73 méter hosszú, vasúti acél ívhíd (1. ábra), amely a Villány–Mohács-vasútvonalat vezeti át az autópálya felett.

Kialakításának érdekessége, hogy az autópálya építéséhez szükséges bevágást a híd elkészültét követően alakítják ki. A híd építését úgy kellett megszervezni, hogy a vasúti forgalom a lehető legkevesebb ideig legyen akadályoztatva. A hídfőket 2021 októberében és 2022 márciusában egy-egy rövid vágányzár alatt készítették el. A híd szerkezetét a vasúti pálya mellett kialakított, a végleges pozíciónak megfelelő szerelőterületen szerelték össze és megfeszítették a függesztőkábeleket is, így a szerkezet szinte teljes készülttségben várta a helyére toltását. A szerkezetet egy rövid – 2022. július 4–22. – közötti vágányzári időszak keretében keresztirányban tolták a helyére (2. ábra), majd ráépítik a vasúti pályát. A toltást egy 100 tonnás hidraulikus munkahengerrel, a tolopályára hegesztett ütközők segítségével végzik. A híd mozgatása kis sebességgel történt.

Dr. Hargitai János, a térség országgyűlési képviselője elmondta: a NIF Zrt. és a munkálatok jelenlegi állása szerint is



1. ábra. A készre szerelt és tolásra váró ívhíd



2. ábra. Megkezdődött a híd vasúti tengelybe tolása

tartható az autópálya 2024 tavaszáig történő befejezése, sőt akár korábban is elkészülhet. Jó hír, hogy a horvát közlekedési miniszter a napokban azt mondta: őszig elkészül az északi hídtól Pélmónostorig tartó, 17,5 kilométeres autópálya-szakasz, amellyel így már csupán egy 5 kilométeres szakaszt kell nekik a határig megépíteniük, amelyet 2024-re terveznek szomszédaink.

Kiss Boglárka, a NIF Zrt. szóvivője, a projekt aktuális és várható eredményeivel kapcsolatban azt mondta: A Bóly–Keleti csomópontnál lévő, az 5703 jelű (Nagynyárádi út) úton átvezető műtárgy és a hozzávezető két körforgalom elkészült, várhatóan július végén lesz a forgalomba helyezésük, így a műtárgy alatt az autópálya tovább lesz építhető.

Tolást követően felhúzzák a hídra a síneket, beállítják és aláöntik; továbbá elvégzik a híd próbaterhelését is. A vasúti forgalom 2022. július 23-án indulhat

el újra. A következő lépésben a híd alól kibontják a vasúti töltést és az autópálya-bevágást, ezek után készül majd el az autópálya pályaszervezete.

A projekt a NIF Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. beruházásában, uniós és hazai forrás felhasználásával valósul meg. A kivitelezést az S-D 2020 M6 Konzorcium (STRABAG Építő Kft., Duna Aszfalt Zrt.) végzi nettó 88,6 milliárd forint értékben. A B1968 jelű híd engedélyezési és kiviteli szintű szerkezetterveit, valamint az acélszerkezeti gyártmányterveket Gyurity Máttyás MSc Kft. készítette [1]. A vasúti pályaterveket a szakasz főtervezője, az UNITEF'83 Zrt. készítette.

Forrás: NIF

Irodalomjegyzék

[1] Gyurity M. Hazánk első hálós függesztésű vasúti ívhídja. *Sínek Világa* 2021;4–5:60–63.

Bán Tivadarné (1932–2021)

Nyolcvankilenc éves korában elhunyt *Bán Tivadarné* (Ida néni), hid- és szerkezetépítő okleveles mérnök, igazgatóhelyettes, mérnök-tanár, aki közismert alakja a hídépítő szakmának. Tanítványai minden hídépítéssel foglalkozó tervezőintézet, felsőfokú oktatási intézmény, kutatóintézet, üzemeltető szervezet (MÁV, BKV) vagy hatóság alkalmazottai között megtalálhatók.

1954-től a Kvassay Jenő Közlekedés Építőipari Technikum mérnök-tanára, 1956-tól műszaki igazgatóhelyettese volt. 53 évig tanított a Kvassayban, így több ezer diák tanulhatta tőle a statikát, az acélszerkezeteket és a vasbetonszerkezeteket, akik a nála megalapozott tudással a felsőoktatási intézményekben felkészülten folytathatták tanulmányaikat. Részletesen feldolgozta az iskolánk viharos történetét, amit a „Kvassay Jenő Közlekedés Építőipari Technikum hatvan éve” című cikkében közreadtunk. Ida néni egész életét az oktatásnak szentelte. A hivatalos tanrenden kívül modellező szakkör, önképzőkör, tanulmányi verseny megszervezésével tette még kedveltebbé az általa oktatott tárgyakat. Az 1960-as évek óta írt tankönyveket, elsősorban a statika, szilárdságtan, vasbeton szerkezetek, alapozás, szakrajz és a hídépítés témaköreit dolgozta fel technikumban tanítható módszerrel, oktatási segédletekkel. Egyéb szakirodalmi tevékenysége is ezekre a témákra terjedt ki. Megjelent könyveinek száma több mint harminc. 1960 óta hosszú éveken ke-



resztül vett részt szaktárgyak tanterveinek kidolgozásában, pedagógiai programok összeállításában. Szívesen vett részt az érettségi találkozók, hogy nyomon követhesse volt tanítványai szakmai életútját.

Oktató-nevelő munkája elismerésül 1978-ban Kiváló Tanári, 1980-ban Pro Urbe Budapest díjat, 2001-ben Közúti Szakemberért életútdíjat, 2008-ban a Magyar Köztársaság Bronz Érdemkeresztjét kapta. Fáradhatatlanul dolgozott haláláig, szakértői, írói, lektori munkát, képesítővizsgai elnöki feladatokat végzett.

Ida néni 2021 őszén látogattam meg utoljára. A Covid-járvány miatt csak az előszobában váltottunk pár szót. Átadtam neki a Korányi professzorról akkor megjelent könyvet, amit nagy örömmel fogadott. Elmondta, hogy mennyire szerette és tisztelte a professzor urat. Sokat kapott tőle, és ő ezt a tudást igyekezett nekünk továbbadni.

2022. június 25-én emléktáblát avattak az iskola épületében a tanárnő tiszteletére. Sok szeretettel gondolunk vissza ebből az alkalomból is kedves tanárunkra, akinek sokan köszönhetjük a szakmai pályafutásunk alatt elért sikereinket. Szeretnénk, ha az energia, amit élete során tőle kaptunk, sokszorosan sugározna tovább rajtunk, tanítványain keresztül, hogy mi is továbbadhassuk az utánunk jövő nemzedéknek.

Vörös József

Kondor János (1949–2022)

Elhunyt *Kondor János* okleveles építőmérnök, geotechnikai szakmérnök, a MÁV Tervezőintézetének osztályvezetője.

Kondor János Lesencetomajon született, majd Uzsabányára költöztek, és Sümegen járt iskolába. Középiskolai tanulmányait a Pályafenntartási Technikumban végezte. A BME Építőmérnöki Karán diplomázott 1976-ban. Pályafutását a fővárosi metróépítés Határ úti munkahelyén kezdte, majd Szombathelyen a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóságon vízépítési-árvízvédelmi tervezőként dolgozott. 1985-ben a BME Építőmérnöki Karán geotechnikai szakmérnöki oklevelet szerzett. MÁV-os szakmai munkáját a Szombathelyi Vasútigazgatóság Hídcsoportjában kezdte, ezután a MÁV Tervezőintézet Talajmechanikai Osztályán dolgozott. 1997-től nyugdíjazásáig a talajmechanikai osztály vezetőjeként a vasúttervezési projektek geotechnikai tervezője és tervezésszervezője volt. A MÁV-nál eltöltött 35 év és az azt megelőző vízügyi és metrószaki tapasztalatok alapozták meg elmélyült szakmai tudását. Széles látókörére jellemző, hogy a felsővezeteki oszlopok és a műtárgyak alapozási kérdéseit, a rájuk vonatkozó legújabb előírásokat ugyanúgy ismerte, mint a vasúti pálya alépítményével kapcsolatos elméleti és gyakorlati tudnivalókat. A *Mélyépítéstudományi Szemlében* és a *Sínek Világa* folyóiratokban több publikációja is megjelent. Írásai világos és egyértelmű magyarázatát adták egy-egy



geotechnikai kérdéskörnek. Haláláig kitar-tóan dolgozott és azon fáradozott, hogy az új ismeretekkel bővülő tudását továbbadja. A készülöben levő cikkét már leegyeztettük vele, a kézirat leadása azonban végleg elmaradt. Munkatársai a szeretett kollégára és a szigorú, következetes vezetőre így emlékeznek vissza:

János különleges személyisége gondoskodott arról, hogy szakmai jelenléte jóval színesebb legyen az életrajz száraz adatainál. Hálás lehet, aki együtt dolgozhatott vele. Jó humorú, találó anekdotákkal példálózó kolléga volt, de nála szigorúbb szakember ritkán fordul meg a mérnökök között. Ez a szigorúság hiteles volt, mivel legfőképpen önmagával szemben volt szigorú, de hiteles volt azért is, mert szilárd szakmai felkészültségből eredt. Sokan megtapasztalhatták ezt, amikor nem várt vagy különleges geotechnikai probléma megoldása érdekében kérték a véleményét. A magyar vasútépítés mértékadó geotechnikai szakembereként a legnagyobb vasúti beruházások vezető geotechnikai tervezője volt; a Zalalövő–országhatár új vasútvonal, a Boba–Zalaegerszeg-, Hatvan–Miskolc-vasútvonalak, Székesfehérvár állomás és a Nyugati pályaudvar csak néhány ezek közül. Az építés alatt mindig kikérték a véleményét. Publikációi, az elméleti jelentőség mellett, a talajmechanika hasznos gyakorlati alkalmazását segítették. Szakmáját magas fokon művelte.

Nagy András



A Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozatának küldöttgyűlése 2022. május 27-én

A Magyar Mérnöki Kamara (MMK) Közlekedési Tagozatának idei küldöttgyűlésén a részt vevő küldöttek megválasztották a következő négy évre a tagozat elnökét, elnökségi tagjait, a szakmai gyakorlat szakirányúságát vizsgáló szakértői testület tagjait, a Csány László-díj kuratóriumi tagokat és az országos küldötteket. A küldöttgyűlés ezúttal is az MMK Szerémi úti székházában volt.

Lakits György, a tagozat elnökének köszöntése, éves beszámolója, annak elfogadása után a választással kapcsolatos beszámolók, ismertetések hangzottak el. Ennek keretében foglalta össze elnök úr az elmúlt négy év történéseit, eredményeit.

A hozzászólások, a beszámoló elfogadása, a jelölőbizottság elnökének, Hajnal Jánosnak az ismertetése után a küldöttek leadhatták szavazataikat a jelöltekre.

A szavazatszámoló bizottság munkájának megkezdése után Lakits György elnök és Kiss Károly, a Csány László-díj kuratóriumának elnöke átadta az idei Csány László-díjakat.

2022-ben három, a közúti közlekedési szakterületen tevékenykedő építőmérnöknek ítélte oda díjat a kuratórium:

- Dr. Gáspár László professor emeritus, a Széchenyi István Egyetem tanára,

a doktori iskola tanácsának tagja, az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságának tagja, a KTI Kutatói Klub egyik létrehozója.

- Kocsis Tünde építőmérnök, tervező, mérnökszakértő, igazságügyi szakértő, közúti biztonsági auditor. Évekig a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozat elnökhelyettese, a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara Közlekedési Szakcsoport elnökhelyettese.
- Rhorer Ádám építőmérnök, tervező, a BME és Corvinus Egyetem korábbi oktatója, Budapest, több megye és vidéki város közlekedésfejlesztési terveiben aktív közreműködő, közlekedési hatásvizsgálatok készítője.

A díjak átadása után Thoroczkay Zsolt, az ITM főosztályvezetője tartott előadást a „Közútfejlesztés aktuális kérdései” címmel.

A főosztályvezető úr előadása után Grimm Viktor, a szavatszámoló bizottság vezetője ismertette a szavazás eredményét.

A Közlekedési Tagozat elnökének a küldöttek a következő négy évre ismét Lakits Györgyöt választották elnöknek.

A megválasztott elnökségi tagok, a szakmai gyakorlat szakirányúságát vizsgáló szakértői testületi tagok, a Csány László-Díj Kuratóriumi tagok és az országos küldöttek névsora a Közlekedési Ta-



Lakits György elnök
(Fotó: Szőke Ferenc)

gozat honlapján megtalálhatók. A Csány László-díj kuratóriumának tagjai 2022. június 10-én a következő ciklusra ismét Kiss Károlyt választották meg a kuratórium elnökének.

Gratulálunk a Közlekedési Tagozat megválasztott új vezetőségének és a Csány László-díjasoknak!

Szőke Ferenc



Pályafenntartási konferencia



Bikalon, a Puchner Kastélyszállóban rendezik meg
a MÁV Zrt. és a Közlekedéstudományi Egyesület
2022. október 25-26. között a

XVIII. Pályafenntartási Konferenciát

A rendezvény részletes programját és a jelentkezési lapot a KTE honlapján hamarosan közzéteesszük. Minden résztvevőt szeretettel várunk az eddigi pályafenntartási konferenciák sorozatába illeszkedő szakmai összejövetelünkre.

A konferencia szervezőbizottsága

Árva Kálmán

Vasúti kötődéseim. Vasút és vasutas a történelem sodrásában

Budapest: Indóház Közlekedési Lap- és Könyvkiadó; 2022

A könyv igazi csemege azoknak, akiket érdekel a vasút, érdekel a történelem és megannyi személyhez kötődő kedves emlék.

A szerző negyvenöt esztendő vasúti szolgálat és több mint tíz nyugdíjas év tapasztalataival felvértezve vállalkozott a közel százhusz évet felölelő visszatekintés megírására, amelyhez az alapot vasutas felmenőinek életútja és saját szakmai pályafutása szolgáltatja.

Könyvében felvázolja a vasúthoz való kötődését megteremtő családi hagyományokat, gyermek- és fiatalkori vasúti élményeit, valamint szakmai életútjának fontosabb eseményeit. Mindezeket úgy, hogy azok az adott időszak társadalom-, gazdaság-, közlekedés- és vasútpolitikájának jellemző elemeit is tükrözik. Külön értéke és érdekessége a könyvnek, hogy bemutatja a műszaki egyetemi képzés rövid történetét, a kollégiumi életet, a korabeli oktatáspolitikai problémák megoldására tett kísérleteket, megemlékezve azokról a nagy tudású professzorokról is, akik a hallgatók hosszú sorát nevelték kiváló szakemberekké.

A remek korlenyomat tárgyilagosan és számos eredeti dokumentum bemutatásával foglalja össze a Magyar Államvasutak történetének egy jelentős korszakát, így hasznos olvasmány lehet azok számára, akik a múlt tapasztalataiból is merítve kívánnak tevékeny részeseivé válni a MÁV mai problémáinak megoldását szolgáló munkának.

Vörös József

A könyv megrendelhető a szerzőtől és a kiadótól.



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

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

ISSN 0139-3618
www.sinekvilaga.hu

Címlapkép: Az elkészült vasúti pálya a 40a vasútvonalon Százhalombatta–Ercsi elágazás között zöldmezős szakaszon (Fotó: Bíró Attila)

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

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



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

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