

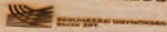
# HÍDÉPÍTŐK

A-HÍD ZRT. MAGAZINJA





NEMZETI ATLÉTIKAI KÖZPONT  
GYALOGOS HÍD



SPECIALTERV

2022. október 28.

Nemzeti Atlétikai Központ  
- Gyalogos híd

# TARTALOM

## ÉPÍTJÜK

- 2 Nemzeti Atlétikai Központ
- 6 Felszín alatt és felett Tatabányán
- 10 Kalocsa-Paks Duna-híd segédszerkezetének összeszerelése
- 14 Fényképes beszámoló a Széchenyi Lánchíd felújításáról
- 18 Elérte legmagasabb pontját a 101 szobás, új debreceni hotel

## MUNKAVÉDELEM

- 20 A vetés és aratás törvénye

## KÖRKÉP

- 22 Alagút vagy kötélpálya hidak helyett 1945-ben
- 24 Római kupolák
- 26 BIM | TÉRKÉP
- 28 Szakmai kirándulás Romániába

- 33 Hidász Konferencia 2022

- 34 A LE(G)O projekt

## TUDOMÁNY ÉS ÉLET

- 38 Acélhidas kutatások a Lendület program keretében

## HÍDÉPÍTŐK EGYESÜLETE

- 44 Új szakosztállyal bővült a Hídépítők Egyesülete
- 46 Karácsonyi csodavárás, azaz Adventre készülődve
- 47 Keresztrejtvény

## AMIKOR ÉPPEN NEM ÉPÍTÜNK...

- 48 Sportolói élet a mérnöki munka világában

## ÉLETMÓD MAGAZIN

- 50 Tudatos felkészülés a karácsonyra





# Elérte legmagasabb pontját a Budapest látképét is gazdagító építési projekt

---

**A ZÁÉV és a Magyar Építő generálkivitelezésében létrejövő Nemzeti Atlétikai Központban egyszerre tartottak ünnepélyes bokrétaavatást és hordógurítást.**



**B**udapesten október 28-án megtartották a Nemzeti Atlétikai Központ (NAK) hídavatással egybekötött bokrétaünnepét. A projekt generálkivitelezője a ZÁÉV Zrt. és a Magyar Építő Zrt. alkotta konzorcium, építetője pedig a Beruházási Ügynökség BMSK Zrt.

A 2020 novemberében indult építkezésről legutóbb októberben számoltunk be bővebben, egy hármás interjú segítségével a tetőfedés érdekességeit, valamint a főváros számos pontjáról látható, díszkoszt formázó építmény projektjét általánosságban is bemutatva. Tegnapi ugyanakkor arról adhattunk hírt, hogy a 2023-as atlétikai világbajnokságnak otthon adó aréna szomszédságában épülő gyalogos és kerékpáros híd október 27-én sikerrel lezajlott a dinamikus próbaterhelés.

#### **Egyszerre ünnepelték a híd és az aréna építőipari mérföldkövét**

A pénteki eseményen előbb a hidakat hagyományosan felavató hordógurítást tartották meg a Robinson hídnak is nevezett átjárón, amely a Csepel-sziget csúcsán lévő edzőközpontot, valamint a stadiont köti majd össze egymással. Ezután következett a hazánk egyik legjelentősebb építési projektjének legmagasabb pontját megünneplő bokrétaavató esemény.

A pénteki sajtóeseményen elhangzottak szerint jövő márciusban lesz majd a stadion ünnepélyes átadása. Ezt egy július végi tesztverseny követi az augusztus 19-től 27-ig tartó világbajnokság előtt.

#### **Már arról is zajlanak az egyeztetések, mi legyen a stadion neve**

A kettős ünnepségen Németh Balázs a 2023-as világbajnokságot szervező Budapest 2023 Nonprofit Zrt. vezérigazgatója; Schmidt Ádám, sportért felelős államtitkár; Schriffert Péter a ZÁÉV Zrt. projektigazgatója; Kiss Márk, a Magyar Építő Zrt. gazdasági igazgatója; valamint Sal László, az A-Híd Zrt. vezérigazgatója ismertette a projekt részleteit.

Schmidt Ádám kiemelte, a cél az, hogy az aréna ne egy üresen kongó díszelem, hanem egy élettel teli helyszín és sportliget legyen. A jövő augusztusi vb-re novemberben indul a jegyértékesítés, és már arról is zajlanak az egyeztetések, mi legyen a stadion neve.

Németh Balázs, kiemelte: egymilliárd ember figyeli majd jövőre, hogy a kivitelezők jól dolgoztak-e.

*„Reményeink szerint több mint 215 országból érkeznek majd edzők és sportolók, köztük sokan olyanból, ahol eddig nem is hallottak a magyarokról”*

– fogalmazott Németh Balázs.



### Nagyon sok előkészítő projekt kellett az elhanyagolt rozsdáövezet életre keltéséhez

Schiffert Péter felhívta rá a figyelmet, hogy a bokrétaavatót nem a szerkezet elkészülte utánra szervezték meg, hanem megvárták vele a tető elkészülését. *„Úgy gondoltuk, hogy a vasbetonszerkezet még önmagában nem mutatja úgy meg az épület lényegét, ahogy az a bokrétaünnepen meg szokott mutatkozni.”* Hozzátette, ez a feltétel az egyedi kábelmembrán-szerkezettel elkészült tetővel valósult meg. Arra is kitért, hogy a beruházás menete amiatt is eltért a megszokottaktól, mert a helyszínt adó elhanyagolt rozsdáövezetben nagyon sok előkészítő projektet kellett végrehajtani, hogy az európai szintű városrész megvalósulhasson.

Hasonló gondolatot megfogalmazva Kiss Márk rámutatott, hogy a projekt műszaki paramétereit és a stadionhoz kapcsolódó külső projektelemeket figyelembe véve nem kevésbé összetett feladatra vállalkoztak, mint annak idején a Puskás Aréna esetében, amelyet szintén ez a konzorcium kivitelezett.

*„Ugyanakkor kijelenthetem, hogy a konzorcium minden nehézség ellenére az elvárásoknak megfelelően teljesít”* – tette hozzá. Felhívta rá a figyelmet, hogy a neheze még most jön, hiszen a világbajnokságig hátralévő szűk tíz hónap naptárára pillantva lényegesen sűrűbb programot lát, mint az elmúlt két évben.

### Ilyen hídszerkezet hazánkban még nem épült

Sal László beszédében kiemelte, hogy egy olyan projekt részesei lehetnek, amelyben egyedülálló módon egyszerre tartanak hordógurítást és bokrétaavatót, összekötve a hidépítők és a magasépítők hagyományos ünnepét.

A cégcsoport számos jelentős referenciájára visszautalva azt hangsúlyozta, hogy több száz hídprojekttel a hátuk mögött elmondhatják, ilyen hídon még sosem gurítottak át hordót, hiszen ilyen szerkezet hazánkban még nem épült.

*„A tervező Speciálterv egy rendkívül kecses hidat álmodott ide, amely szinte lebeg a víz fölött. A több paraméterében is egyedülálló szerkezet anyagba öntése*



*jelentős műszaki kihívásokat okozott”* – tette hozzá.

### Számos építőipari cég vállalt szerepet a beruházásban

A projekt lebonyolító műszaki ellenőre a Főber Zrt. és az Óbuda-Újjak Zrt. alkotta konzorcium. A szerkezetépítés feladatait három cég látta el, az Ép-szerk-Pannónia Invest Építőipari Kft.-n kívül a Bayer Construct Zrt. és a Gedi Építő Kft. A generáltervezési munkálatokat a NAPUR Architect Kft. végezte.

A KÉSZ Csoport tagvállalatai, ezen belül a KÉSZ Metaltech Kft. és a KÉSZ Ipari Gyártó Kft. felelt a cégcsoport stratégiai partnerével, a bim.GROUP-pal az acél és a kábelbetét szerkezet megvalósításáért a gyártmánytervezéstől a technológiai tervezésen át, egészen a gyártásig és a kivitelezésig.

A NAK-hoz kapcsolódó gyalogos és kerékpáros híd tervezését a Speciálterv Kft. végezte, a műtárgy kivitelezését a konzorcium alvállalkozójaként a Hídépítő Zrt. végzi. Az acélszerkezetek gyártásáért és szereléséért az ACÉLHIDAK Kft. felel.

Hegedűs Gergely  
magyarepitok.hu





# Felszín alatt és felett Tatabányán

---

## Beszámoló Bánhida–Sárberek összekötő út és közúti aluljáró kivitelezéséről

Legutóbb, 2021. nyár végén adtunk hírt Tatabánya Bánhida és Sárberek városrészeinek új közúti, kerékpáros és gyalogos kapcsolatát lehetővé tevő út- és aluljáró-építés projektről. Ekkor még főleg a projekt előkészítéséről, felosztásáról, tervezéséről, a vasúti terelővágány építéséről állt módunkban beszámolni.



1. kép: Vasúti híd jobb vágányának próbaterhelése (fotó: Varga Zoltán, A-Híd Zrt.)



**E**mlékeztetőül talán a projekt legérdekesebb része, hogy alapvetően két projektrészre bontható:

- 1-es projekt, ami magában foglalja a közúti aluljáró építést, útépítést, és közműkiváltásokat
- 2-es projekt, ami magában foglalja a megkerülő vágány építését, bontását, vasúti híd építését

Az egyes projektelemeknek más a megrendelője, és a finanszírozási források is eltérnek.

Az eltelt bő egy év alatt elmondható, hogy a projektszemélyzet és az alvállalkozók sem télenkedtek. A vasúti forgalom újra az eredeti nyomvonalán halad, immár a megépített új hídszerkezeten. A híd megépítéséhez szükséges ideiglenes terelővágányok pedig elbontásra kerültek. Folyamatosan épül a közúti aluljáró, valamint teljes kapacitással folyik az útépítési munka, ezzel párhuzamosan a szerkezetágazó közmfeladatok kivitelezése.

### **Terelővágány(ok) bontása, ismét eredeti a nyomvonal**

Múlt év végére elkészült az új tartóbetétes hídszerkezet, így minden feltétel adott volt, hogy a vasút ismét eredeti nyomvonalán haladjon. Az eltereléshez hasonlóan ismét

két hétvégi – 72 órás – vágányzár és feszített tempójú folyamatos munkavégzésre volt szükség, a vágányzári idő túllépése ugyanis óránként ~600 ezer forintba került volna.

2021. november 5-8., és 2021. november 14-17. között történt meg a vasút „visszacsavarása”, először a jobb, majd a bal vágánynál. A visszaterelés a pályával kapcsolatos feladatokon túl több szakág munkáját is jelentette, ekkor kellett megépíteni a teljes szakaszon a felsővezetéket, valamint elvégezni a hídszerkezet próbaterhelését is. (1. kép) A munkaterületen szükséges munkákon kívül a dokumentálásnak is kiemelt jelentősége volt, hiszen a forgalomba helyezéshez a vasúti pálya és a hídszerkezet komplett minősítési dokumentációját is össze kellett állítani, úgy, hogy bizonyos vizsgálatok csak a vágányzár végére álltak rendelkezésre. A projektszervezet felkészültségének, folyamatos jelenlétének, valamint minden érintett szervezet (MÁV, mérnökszervezet) együttműködésének köszönhetően a vágányzári munkákat sikeresen elvégeztük. A forgalomba helyezés sikeresen megtörtént, a vasúti forgalom probléma nélkül zajlik a vágányokon. Ezt követően a terelővágányok elbontásra kerültek, a területet pedig az eredeti állapotnak megfelelően helyreállítottuk.

A forgalomba helyezés után az idei évben megtörtént a 2-es projektelemrész műszaki átadás-átvétele, valamint a használatbavételei eljárás lefolytatása is, melynek keretén belül sikeresen lezajlott a NOBO-DEBO tanúsítás is. A projekt „fele” 2022. július 19-én átadásra került, megkezdődött a garanciális időszak.

### **Műtárgyépítés, aluljáró**

A 2-es projekt feladataival párhuzamosan folyamatos munkavégzés mellett épült a közúti aluljáró a Sárberkek felőli részen. Mivel a munkaterületen viszonylag magasan található a talajvíz (Sárberkek elnevezése is utal erre), úgy döntöttünk, a legmegfelelőbb megoldás a résfalas munkatér-határolás, bizonyos részekben önszilárduló zagyfalas határolással kiegészítve. A munkákat egy mindenki által ismert alvállalkozó, a HBM Kft. végezte 2021. május és július között.

Az alapozás és munkatér határolást is biztosító résfalak megépítése után, felvonult a földmunkák kivitelezésével megbízott szakalvállalkozó (G-Híd Kft.), és megkezdődött a földkitermelés a résfalak közül. A földkitermelés teljes mélységének eléréséhez a résfalakat ideiglenesen acél csődúcokkal kellett megtámasztani, hogy azok állékonyasága az alaplemezek megépültéig biztosított legyen.



2. kép: Csődúcok elhelyezése sárberki oldal (fotó: Varga Zoltán A-Híd Zrt.)



3. kép: Aluljáró „G” dilatáció alaplemez vasalás sárberki oldal (fotó: Varga Zoltán, A-Híd Zrt.)

Az acél csődúcok elhelyezése különösen megnehezítette a munkát, hiszen azok elhelyezkedése nagymértékben gátolta a munkagépek szabad mozgását. (2. kép) A földkitermelési, valamint a talajcsere munkákat folyamatosan nehezítette, hogy bár köztudott, hogy a résfalak „vízzáró” munkatér határolást biztosítanak, ennek ellenére folyamatosan küzdöttünk a talajvízzel. Nem kis kihívást jelentett a megfelelő teherbírás és tömörség elérése – ami némelyik dilatációnál elsősre, némelyikben többszöri nekifutásra sikerült –, hogy az aluljáró szerkezetépítési munkái megkezdődhessenek.

A földmunkák befejezése után megkezdődtek a szerkezetépítési feladatok. A szerkezetépítés zökkenőmentesen zajlott, mivel különös gondot fordítottunk az organizációra, hisz öt dilatációban (mintegy 250 m hosszon) zajlott részben párhuzamosan, részben egymás után a különböző szerkezeti elemek kivitelezése. (3. kép) Talán a legnagyobb kihívást a 2021. év vége és a hideg időjárás okozta, hisz elkövetkezett az az időszak, amikor a betonozás

téli időjárási körülmények közötti technológia utasítás (TU) előírásait is figyelembe kellett venni és betartani/betartatni. Ez lényegesen költségesebbé, illetve lassúbbá tette a kivitelezési munkákat. (3a. kép)

A vasúti híd forgalomba helyezése, valamint az ideiglenes vágányok elbontása után rendelkezésre állt az aluljáró második ütemének (bánhidai oldal) teljes körű munkaterülete, ezért a HBM Kft. másodjára is felvonult a munkaterületre, és elkezdte az aluljáró hátralévő részén is a munkatér lehatárolás kialakítását. A kitartó munka eredményeként úgy kezdtük meg a karácsonyi szünetet, hogy már körvonalazódott a tervezett szerkezet formája.

Az új évben új lendülettel álltunk neki, illetve folytattuk a megkezdett munkákat. A munkaterület ismét megtelt alvállalkozókkal, egyrészt dolgozott a szerkezetépítő alvállalkozónk, a Consexpert Kft., a HBM Kft. másodjára is elköltözött, és a G-Híd Kft. megkezdte az elkészült résfalak között a földkitermelést. Ennek köszönhetően 2022. március 17-én már „átláttunk” a vasúti híd alatt. (4. kép) Az idei év nyarának végére az aluljáró szerkezetépítése befejeződött.



3a. kép: Aluljáró „G” dilatáció alaplemez betonvédelem sárberki oldal (fotó: Varga Zoltán, A-Híd Zrt.)



4. kép: Aluljáró „C-D” dilatáció bevágás fejtés bánhidai oldal (fotó: Varga Zoltán, A-Híd Zrt.)

#### Útépítés, belterületi munka, organizáció, közművek

Az útépítés kivitelezését szorosan össze kellett hangolni az aluljáró-építéssel, ezért kénytelenek voltunk az összesen 825 m útépítést három szakaszra bontani. Első ütemben az aluljáróval szemben a bánhidai oldalon (0+000-0+300 szelvények között) volt lehetséges a munkák megkezdése, mivel erre a szakaszra semmilyen hatást nem gyakorolt a többi szakág organizációja. A második ütemben az útépítés birtokba vette a sárberki oldalt (0+575-0+825 szelvények között), persze ennek a feltétele az volt, hogy az aluljáró műtárgy a vasúti híd és a végpont között elkészüljön, így a megkezdett útépítés nem akadályozza a nagy mennyiségű építőanyag be- és kiszállítását. Az utolsó ütemben pedig az aluljáró szerkezetépítésének befejeződése után az útépítők megkapták az elmarad szakaszt, illetve az új aluljárót, mint munkaterületet (0+300-0+575 szelvények között).

Útépítés szempontjából a projekt ideálisnak mondható, hisz annak ellenére, hogy a munkaterület Tatabánya szívében található, a két városrész összekötő feladata miatt mégis nagymértékben hasonlít egy zöldmezős beruházásra. Persze a fenti kijelentésnek a kezdő



5. kép: Útépítés 0+650 szelvény AC-22 kötőréteg sárberki oldal (fotó: Varga Zoltán, A-Híd Zrt.)

és végcsomópont ellentmond, amelyeknek a kivitelezése tipikus belvárosi organizációt, ütemezést és persze az ott közlekedők türelmét igényli. Ezért ezeket a feladatrészeket a projekt végére időzítettük, hogy a helyi lakosok megszokott közlekedését a lehető legtovább fenn tudjuk tartani.

A megfelelő alvállalkozó kiválasztására, mint mindig, nagy hangsúlyt fektettünk, és minden elvárásnak megfelelő helyi cég, a VértesAszfalt Kft., mellett döntöttünk. A döntésben szintén szerepet játszott, hogy bízunk a cégek lokálpatriotizmusában is, ami vitathatatlanul hozzá tud járulni az első osztályú minőség megalkotásához. A kivitelezés során ez be is bizonyosodott, illetve az is kijelenthető, hogy megfelelő hozzáállású projektszervezetek találtak egymásra, így vállalt-vállvetve közösen tudunk küzdeni a Projekt sikeres megvalósításért.

Első lépésben az útépítés nyomvonalában eltávolítottuk az alkalmatlan fedőréteget, majd megkezdődtek a közműépítési feladatok. Szokás szerint sajnos itt is belefutottunk a szakág legnagyobb nehézségébe, mégpedig hogy nem minden ott, illetve olyan mélységben helyezkedik el, mint ahogy azt a tervek mutatják. Így a

feladataink száma szaporodott az előtt, hogy meg tudtuk volna kezdeni a tényleges útépítési munkákat. Meglepő tapasztalat volt viszont számunkra a közműszolgáltatók hozzáállása, hiszen nem várt rugalmassággal és együttműködőkészséggel kezelték a váratlan problémákat.

A közműakadályok leküzdése után már valóban el tudtak kezdődni az útépítési munkák a fent említett ütemezésnek megfelelően. Ennek az ütemezésnek a hátránya, hogy megnöveli a kivitelezés időbeli átfutását, viszont független munkavégzést tesz lehetővé a többi szakágtól, és a sokszor előforduló probléma (a megépített szerkezetekben keletkezett kár más kivitelező által) is minimalizálható volt. Persze kisebb „balesetek” így is történtek, de minden közműsérülés javításra került.

A hosszabb átfutási idő már az útépítő alvállalkozót is szembesítette az aluljáró építésben ismert problémával, hiszen a kivitelezés két téli és két nyári időszakban is zajlott/zajlik. Mindegyik évszaknak megvan a tipikusan útépítést nehezítő körülménye. Míg a téli időszakban a folytonos csapadékos időjárás és a fagy, nyáron pedig a nagy meleg és szárazság miatt kell különböző lépéseket tenni, hogy a

munkavégzés folyamatos és megfelelő minőségű legyen.

Jelenleg, a nyomvonalon mindenhol beépítésre került az útpályába a kötőréteg, valamint a padkák, és a rézsűk is kialakításra kerültek. (5. kép) Folyamatosan végezzük a járdák térköburokoltának kialakítását, gyalogos és kerékpárút aszfaltozási munkáit.

#### **Várható események, további munkák**

Minden szerkezetnél a befejező munkálatok folynak. Az aluljáró esetében jelenleg a végleges kinézet kialakítása zajlik, mégpedig a sóvédelmi bevonatok, antigraffiti bevonat készítése, kerékpáros és üzemi korlátok felszerelése, valamint a vasúti híd védelmét szolgáló útközögerendák beemelése. Útépítés szempontjából hátralévő munkák a csomópontok megépítése, a kopóréteg beépítése a teljes szakaszon, az útburoklati jelek festése, valamint a növénytelepítési munkák befejezése. Ha minden elkészül, akkor még jelentős feladatot fog jelenteni a minősítési dokumentáció összeállítása, majd a műszaki átadás-átvételi eljárás előkészítése és lefolytatása.

*Varga Zoltán  
építésvezető*

# Ercsiben megkezdődött a Kalocsa-Paks Duna-híd segéd szerkezetének összeszerelése

**A Kalocsa–Paks Duna-híd kivitelezése már tavaly év elején elkezdődött. A NIF Zrt. beruházásában megvalósuló projektben a Duna Aszfalt Zrt. kivitelezésében három részből – két ártéri hídból és egy mederhídből – álló híd együttesen alkot egy közel egy km hosszú műtárgyat. A 2021. január óta zajló beruházásban a mederhíd kivitelezését alvállalkozóként a Hídépítő Zrt. végzi.**

**A** Hídépítő magazin korábbi számából már értesültek arról, hogy a Kalocsa–Paks átkelő az Extradosed típusú hidak közé sorolható, a mederhíd felszerkezetének építése helyszíni szabadszereléssel-szabadbetonozással fog történni. Ezen technológia legfőbb segéd szerkezete maga a zsaluzást és betonozást lehetővé tevő, úgynevezett zsaluzókocsi. (1. ábra) Ebben a cikkben a Kalocsa–Paks mederhídhöz készült zsaluzókocsiról és annak előszereléséről írok pár gondolatot. Az előszerelést a Hídépítő Zrt. Speciális hídépítési technológiák (U30) csoportja végezte.

Bár a zsaluzókocsikat legtöbb esetben a helyszínen, pontosabban az indító zömök tetején szerelik össze, jelen esetben a helyszíni adottságok, illetve előrelátó szakemberek döntése alapján azt az Ercsiben lévő dunaparti előszerelő területen, körülbelül 95 %-os készülségnek megfelelő mértékben szerelik/szerelték össze a Hídépítő Zrt. és a Peri Kft. szakemberei.

A két cég zsaluzókocsival való kapcsolata már a 2010-es évekre nyúlik vissza, amikor is az M0 Soroksári Duna-ág mederhíd szabadon betonozott technológiával épülő

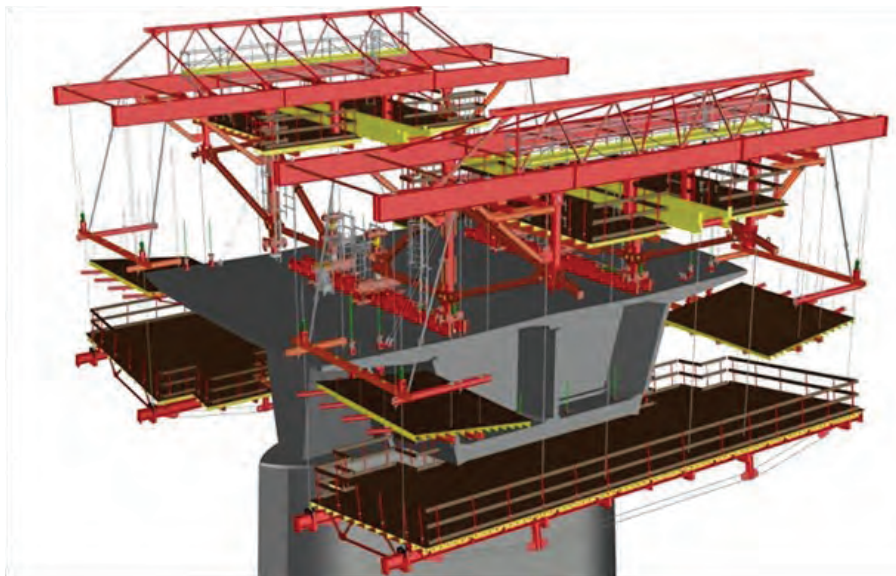
felszerkezetének kivitelezése történt. Sőt, még annál is előrébb, mivel Berkó Dezső volt kollégánk a kocsi tervezésében is jelentős szerepet vállalt, biztosítva a Peri Kft. első, Magyarországon használandó zsaluzókocsijának zökkenőmentes működését. Azt gondolom, hogy ezen a ponton Berkó Dezsőre emlékezzon minden olvasó, hiszen a kocsi a kivitelezés közben – jelentős részben köszönhetően Dezsőnek – tényleg zökkenőmentesen működött, vagy ha akadt is némi gond, a tervezők részéről azonnal orvosolta a problémát, tartva a felszerkezet heti ciklusokban történő építési ütemét.

## **A Kalocsa–Paks Duna-híd zsaluzókocsija**

A zsaluzókocsi acélsíneken közlekedő, hidraulikus rendszerrel rendelkező segéd szerkezet, amely lehetővé teszi a mederhíd felszerkezetének – mind az általános zömök, mind a zárózömök – Duna felett történő szabad szerelését, szabadbetonozását. A maga nemében nem egy hídépítésben általános, hanem igenis speciális kocsi, hiszen egyszerre ötvözi a szabadszerelés és a szabadbetonozás technológiáját. Egy ilyen kocsit a keresztgerendák és egyéb merevítő elemek

kapcsolnak össze a két hosszirányú főkerettel. Az így kialakult felső egységre függeszkedik fel az alsó platform, vagyis a fenékszaluzat, illetve a pályalemez konzol munkaszint. Ezen egységek váza és mozgatórendszere feszítőrudakból, függesztékekből, illetve az egységek és a rendszer mozgatását végző hidraulikus elemekből épülnek fel. A Peri Kft. által végzett tervezés során fő szempont volt az építés lépéseinek, technológiai követelményeinek kielégítése, megtartva a zsaluzókocsi funkcionalitásához szükséges elemeket.

A kocsi tervezésekor – középpontban a kivitelezői igényekkel – a felszerkezet szekrény keresztmetszet gerincét képező és a szerkezetbe beépülő, úgynevezett acél szegmens terv szerinti helyére történő elhelyezhetősége állt, természetesen a szabadbetonozás fő célja mellett. A szegmenst a híd építése során mindig az elkészült hídág végére, vagyis az adott zömgyártási pozíciójába kell helyezni. Ahhoz, hogy ez megvalósulhasson, egy speciális darupályával együtt a zsaluzókocsi főkeretek között és keresztgerendái alatt biztosítani kellett a megfelelő szabad űrszelvényt, ezzel jelentősen megnövelve a zsaluzókocsi magasságát. (2. ábra)



1. ábra: PERI zsaluzókocsi 3D modell

### A zsaluzókocsi egységeinek előszerelése

Kezdetben az előszerelő területen a zsaluzókocsi felső egység főkeretének előszereléséhez (1. kép) ki kellett alakítanunk egy sima betonfelülettel rendelkező teherelosztó vasbeton alapot. Az előszerelő területen a már korábban, egyéb célra kiépített sávalapok felhasználásával, annak kiegészítésével valósítottuk meg a zsaluzókocsi fővázának és acélsínjeinek fogadására alkalmas ideiglenes alapozást. Az alapozásnál kellő figyelmet fordítottunk a sínek vízszintes irányú, egymáshoz viszonyított párhuzamos elhelyezhetőségéhez.

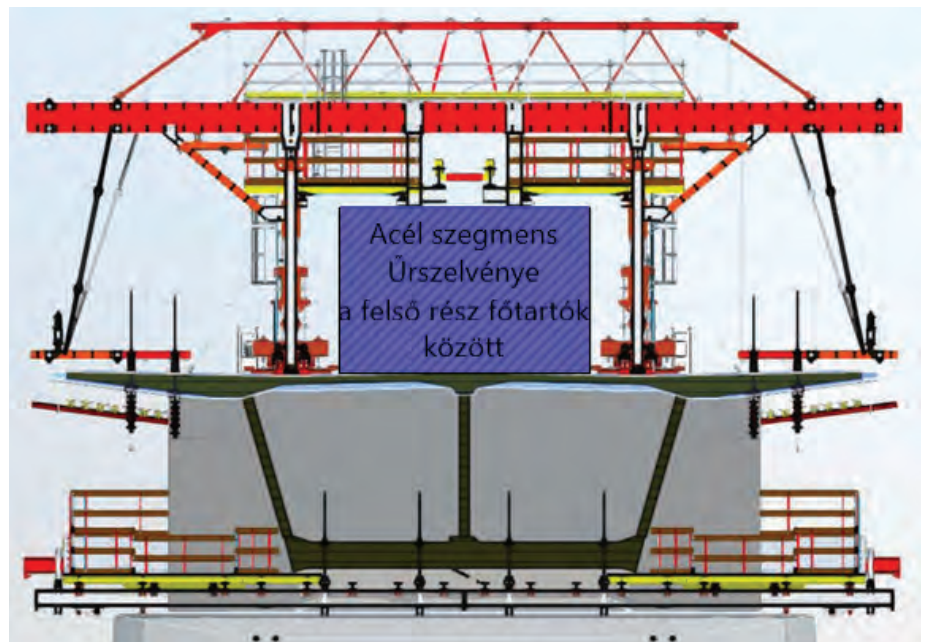


1. kép: Zsaluzókocsi felső egység acélsín és főkeret szerelési munkái

Ezzel a kialakítással a zsaluzókocsi nem csak az általános, rendeltetészerű használatára alkalmas, hanem képes a pályalemezről elemelni az acél szegmenst, a darupálya segítségével az elkészült hídág elé kivinni, ott elfordítani 90 fokkal, majd a terv szerinti szakasz pozíciójába helyezni, ahol már hozzá lehet rögzíteni és hegeszteni az elkészült előző zöm szegmensének végéhez. (3. ábra) Ezen munkafolyamatot követően lehet a zömöket szabadon betonozott módszerrel gyártani.

Az így kialakult zsaluzókocsi egyedülállóan nem csupán egy zsaluzókocsi, hanem egyben zsaluzó és szerelőkocsi is.

Ennek a technológiának köszönhetően úgy épülhet a felszerkezet, hogy az ideiglenes alátámasztások a dunai vízi – belöldi és nemzetközi hajózási – közlekedést nem zavarják.



2. ábra: Acél szegmens mozgathatóságához szükséges zsaluzókocsin „belüli” ürszelvény

Mindkét hídághoz tartozó, így összesen két pár zsaluzókocsihoz belföldről és külföldről is egyaránt érkeznek anyagok. Sőt, a Kalo-csa–Paks projekthez tartozó zsaluzókocsihoz egyedileg gyártott elemek egyenesen a lengyelországi, spanyolországi vagy éppen törökországi gyárból érkeztek/érkeznek.

Egy pár zsaluzókocsi közel kétszázötvenféle, ~7500 alkatrészből és kötőelemből tevődik össze. A két pár zsaluzókocsi tartozékait összesen 35 kamion szállította az ercsi előszerelő területre, az előbb említett három országon kívül (egyedi elemek) még négy országból: Németország, Szerbia, Ausztria, Magyarország (rendszerelemek). (2. kép)

A szállítások fogadásához, deponálásához, és az előszereléshez nagyjából fél hektáros területre van szükségünk. Az organizáció során az ideiglenes raktározást tudatosan az anyagok beépítési sorrendjének megfelelően alakítottuk ki. A tartozékok között a pár kilótól a több tonnás elemig minden megjelent, aminek a mozgatását kézi erővel, villás emelőgép segítségével vagy éppen egy vagy több autódaruval tudtuk megoldani. (3.kép)

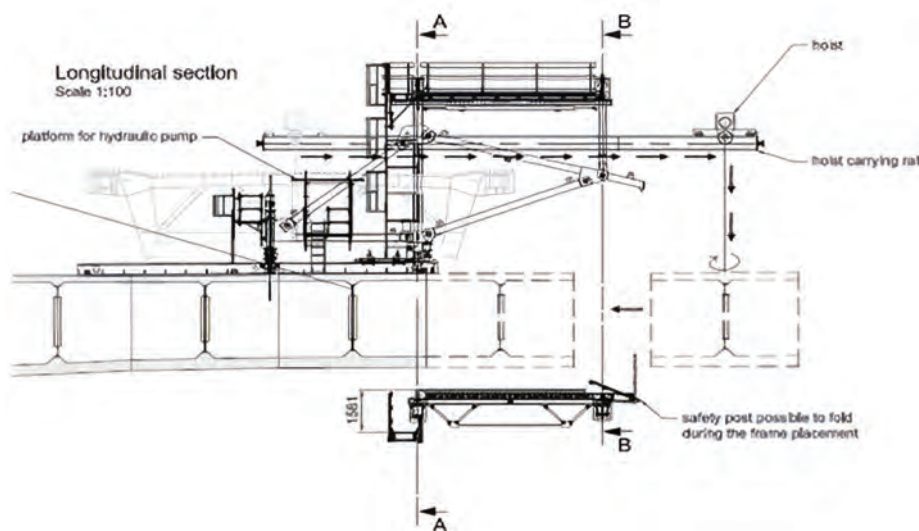
Az összeszereléskor rendelkezésünkre álltak a PERI által készített zsaluzókocsi részletes szerelési tervei. Nagy segítséget nyújtott a PERI tervezőmérnökei által rendelkezésünkre bocsájtott 3D modell tervváltozata is.

Az előszerelő területre érkező anyagokról naprakészen vezettünk egy kimutatást. A cikkszámok a listában és a 3D tervben ~95%-ban megfeleltethetők voltak egymással (a fennmaradó 5% a részlettervek és a 3D tervek részletezettségének különbségéből fakadt). Mivel a több országból érkező szállítmányok tartalma és érkezésük időpontja is nagyon bizonytalan volt, e két dokumentum játszotta a főszerepet az előszerelés előkészítésében. A fenti szállítási bizonytalanság eredményezte, hogy az előszerelést nem a korábban meghatározott szerelési terv szerint tudtuk végrehajtani, hanem mindig az adott napon rendelkezésünkre álló, cikkszám alapján beazonosítható elemekből állítottunk össze kisebb egységeket, hogy végül összeállhassanak az előszerelt zsaluzókocsi alsó és felső platformok, illetve konzolok, munkaszintek főbb egységei. (4. kép)

Segédszerkezetként – a különböző állványok mellett – a zsaluzókocsi felső részének (~55 tonna) Erzsibén bárkára való beemeléséhez, a műtárgynál ugyanezen egység indító zömre való emeléséhez használtunk emelő



2. kép: Zsaluzókocsi szállítási egységei



3. ábra: Az acél szegmens mozgatásának menete a zsaluzókocsival



3. kép: Zsaluzókocsi felső rész előszerelés közben



4. kép: Zsaluzókocsi felső rész előszerelt állapotában



5. kép: Zsaluzókocsi alsó platform szerelés közben, „RORO” bárkán, ID állványokon



6. kép: Ercsi, előszerelt, emelésre előkészített zsaluzókocsi felső rész, munkaszintekkel

himbát, melyet a Hidépitő Zrt. Műszaki osztálya tervezett.

Az alsó platform előszereléséhez egy „RORO” bárkára kiépített ID állványrendszert állítottunk össze, megkönnyítve az összeszerelést követő feladatokat, hiszen ezen a bárkán összeállított zsaluzókocsi alsó részeket közvetlenül szállítható, úsztatható állapotba szereltük össze.

A fent említett szerelőterület és a bárka fedélzete lehetővé tette a párhuzamos munkavégzést, felgyorsítva az előszerelésre szánt átfutási időt.

Amíg az anyagok fogadását és a felső egységek szárazföldön történő szerelését két brigád végezte, addig a fenékszaluzatot egy harmadik brigád a bárkán állította össze. (5.kép)

Ercsiben a zsaluzókocsi felső és alsó egységeit nem szereltük teljesen készre, mivel a

szállításnál, illetve az induló zömre történő emelésnél bizonyos elemek útban lettek volna. Az előszerelésnél tudatosan kimaradt elemeket csak az indítózömre emelés előtt vagy közvetlenül utána építettük/építjük be. (6.kép)

Az előszerelt zsaluzókocsi felső részének egységeit később 450 tonnás autódaru közreműködésével – a vízen rendeltetése szerinti helyére szállításához – bárkára helyeztük/helyezzük. (7.kép)

A szállítást követően a kocsit rendeltetés szerinti helyére, vagyis az indító zömre emeltük/emeljük, illetve teljesen üzemkésszre szereljük.

A kocsik üzembe helyezése hamarosan megtörténik, így az 5-ös hídágon rövid időn belül megkezdődhet a körülbelül 5 méter

hosszúságú zömök gyártása, a felszerkezet teljes kivitelezése. A szabadszerelést/szabaddon betonozást (beleértve a zárózömöt is) befejezését követően a zsaluzókocsikra már nem lesz szükség, és akár a helyszínen darabokra bontjuk vagy kezelhetőbb méretű emelési egységeként leemelve és a munkaterületen kívül szétszerelve, a szerelő és zsaluzókocsi befejezik a rendeltetésüket.

Ezekről a munkafolyamatokról bővebben egy következő számban számolok be.

*Brunácki Ede  
projektvezető*

*Speciális hídépítési technológiák (U30)*



7. kép: Zsaluzókocsi felső egység bárkára való beemelése 450 tonnás daruval, Ercsi

# Rövid, fényképes beszámoló a Széchenyi Lánchíd felújításáról

---

Nehéz a Lánchíd felújításáról bármit is írni, hiszen a kivitelezés a kezdetek óta folyamatosan tárgya a híreknek – az írott és elektronikus médiában egyaránt. Ez önmagában véve teljesen normális jelenség, hiszen mégiscsak Magyarország szimbólumáról beszélünk, mely igen megérett a felújításra. Persze ennek mérnökként nem mindig örülünk, hiszen mi csak dolgozni szeretnénk, de megértjük, hogy olykor-olykor engednünk kell a kíváncsi tekinteteknek. Azt gondolom, hogy ezt a feladatot (is) sikerült eddig teljesítenünk.



Pillér körüli vasbeton járda betonozása



Beépített felső saru



Dilatáció helyszíni illesztése

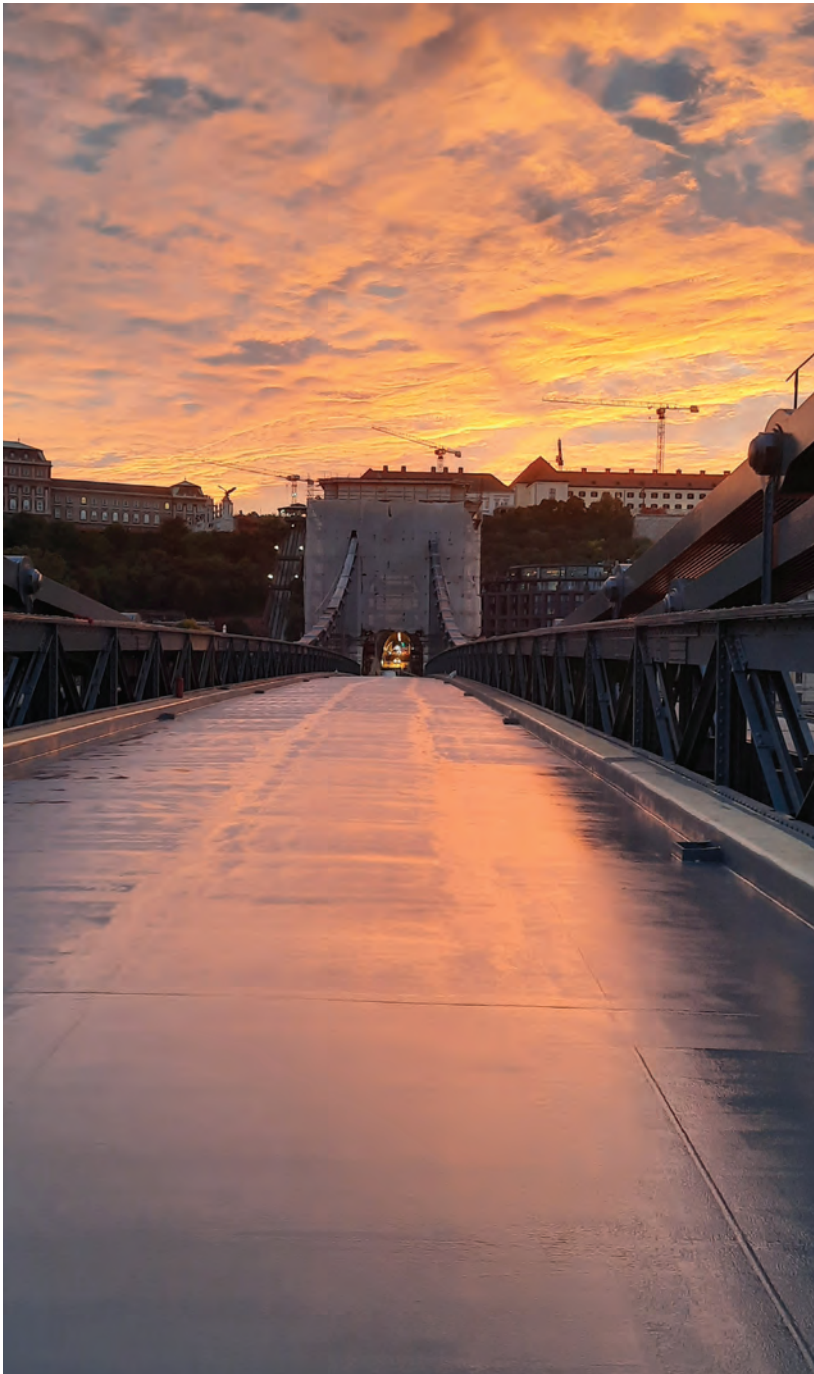




Hídroncsok a Duna medréből



Kész a szigetelés és festés



Öntött aszfaltra várva



Öntött aszfalt védelem készítése



Kopóréteg készítése



Próbaterhelés



Bordás lemezek felmérése és beépítése



Szegély B5 bevonat készítés



Pesti pilon állványbontás



Már csak hézagkiöntésre vár



Kapuzati függesztett lámpatest

Jelenleg az ideiglenes forgalomba helyezéshez szükséges véghajrá időszakát éljük, olyanok vagyunk, mint egy nagy méhkas, mindenhol mindennel foglalkozunk.

A teljesség igénye nélkül megemlíthető, hogy az elmúlt időszakban betonozásra kerültek a pillérek körüli vasbeton járdaszakaszok, beépítettük a sarukat és a dilatációs szerkezeteket, a szigetelés és annak védelme a teljes útpályán elkészült, sikeresen kivitelezésre került a kopóréteg aszfaltozása, majd sor került a próbaterhelésre is.

Visszaérkeztek az oroszlánok a helyükre, hogy őrizzék a már elkészült festést a híd teljes acélszerkezetén.

Most már olyan befejező munkákkal foglalkozunk, mint a B5 bevonat készítése a szegélyeken, öntött aszfalt lejszni készítése, láncok alatti bordáslemezek elhelyezése, köz- és díszvilágítás kiépítése stb. Zajlik az ideiglenes szerkezetek bontása, hogy amit eddig eltakartunk, az most már mindenki számára látható legyen.

Az ideiglenes forgalomba helyezésig hátralévő napokat visszafelé számoljuk, és bízunk benne, hogy sikerrel tudjuk zárni az idei évet és folytatni jövőre a munkálatokat, egészen a projekt befejezéséig.

*Varga Balázs  
projektvezető*



Díszvilágítási lámpatestek fogadó szerkezetei



Visszatérnek az oroszlánok



# Elérte legmagasabb pontját a 101 szobás új, debreceni hotel

---

Bokrétaünnepséget tartottak a szálloda építkezésén, amely az A-Híd Zrt. kivitelezésében jön létre. Az A-Híd Zrt. kivitelezésében épül meg Debrecen belvárosában az új, 101 szobás hotel. A Darabos utcában – a Debreceni Református Egyetem szomszédságában – létrejövő szálloda a tetrecen Kft. *(hivatalosan kis t-vel kezdődik a cég neve – a Szerk.)* beruházásában valósul meg. November 16-án kettős ünnepet tartottak a belvárosi szállodaberuházásnál. A projekt résztvevői a hagyományoknak megfelelően bokkrétával ünnepelték, hogy a szerkezetkész épület elérte legmagasabb pontját, az eseményen pedig azt is bejelentették, hogy a hotel a Hilton Garden Inn Debrecen City Center nevet viseli majd.

## Ez az első vidéki Hilton Magyarországon

A beruházó tetrecen Ingatlanforgalmazó és Beruházó Kft. ügyvezetője köszöntőjében elmondta: kezdettől az volt a cél, hogy egy, a történelmi belvároshoz illő, korszerű, energiatakarékos hotelt építsenek, amely értéket teremt a helyi közösségnek is.

„Az A-Híd bokrétaünnepére hívtuk meg önöket, de valójában egy névadást is ünnepelünk most. Örömmel osztom meg önökkel, hogy a hotel a Hilton Garden Inn Debrecen City Center nevet viseli majd. Különösen büszkék vagyunk arra, hogy a világ vezető szállodalánca minket választott az együttműködésre, hogy megnyissuk az első vidéki Hilton Magyarországon” – mondta László György.

Malgorzata Morek, a Hilton kelet-európai fejlesztési igazgatója a rendezvényen elmondta: „Nagyon izgatottak vagyunk, hogy partnerségre léphettünk a tetrecen Kft.-vel, hogy elhozzuk Debrecen történelmi városába a Hilton Garden Inn-t, amely a portfóliónk egyik leggyorsabban növekvő brandje. A Hilton Garden Inn Debrecen szívesen látott kiegészítése lesz a magyar portfóliónknak, amikor megnyitja kapuit, megfizethető szállást kínál majd, valamint azt a díjnyertes vendéglátást, amelyre a vendégek a Hiltonnál számíthatnak.”

A bokrétaünnepségen dr. Papp László, Debrecen polgármestere is felszólalt: „Nagyon büszke vagyok arra, hogy Debrecen az első olyan vidéki magyar város, ahol a Hilton megjelenhet. Debrecen abszolút nemzetközi várossá fejlődött, a Hilton is azért tud itt megvalósulni, mert a város gazdaságilag érett.” A polgármester továbbá hangsúlyozta, a Tisza-tó, a Hortobágy és Debrecen adja a harmadik legerősebb turisztikai régiót az országban, ahol fontos szerep jut a konferenciaturizmusnak is.

## 25 méter magasba emelkedett a bokréta

A szálloda építése minden idők legnagyobb hazai turisztikai fejlesztéseket összefogó kormányzati ernyőprogramja, a Kisfaludy program támogatásával valósul meg.

„Debrecen folyamatosan épül, gyarapodik, számos fejlesztés a turizmushoz, azon belül is a szálláshelybővítéshez és a turisztikai szolgáltatások színvonalának emeléséhez kapcsolódik. 2022 első 10 hónapja alatt 173 ezer vendég érkezett a településre, akik 463 ezer vendégéjszakát tölthetnek el itt. Debrecen elsősorban a belföldi turisták körében népszerű, a szálláshelyek forgalmának 57%-át idén eddig a hazai vendégek adták, de egyre



jelentősebb a külföldi vendégforgalom aránya. Az ősz első két hónapjában mért 198 ezer külföldi vendégéjszaka 62%-kal magasabb, mint egy évvel korábban volt” – erről beszélt az ünnepségen a Magyar Turisztikai Ügynektség vezérigazgatója.

Horváth Péter azt is elmondta, hogy az elmúlt években országosan is számos turisztikai fejlesztés valósult meg: „Az elkövetkezendő időszak egyik legjelentősebb feladata, hogy a vendégforgalom növelése érdekében a kiépített és még épülő infrastruktúrát összekapcsoljuk a marketinggel és az értékesítéssel. Az országos elfoglalási adatokat tekintve 2022-ben 37 millió vendégéjszaka várható, ami csak 10 százalékkal marad el a 2019-es rekordév 42 milliós számadatától.”

Az ünnepség végén a résztvevők szalagot kötöttek a bokréta, amelyet aztán daru emelt fel a 101 szobás, 7 emeletes szálloda legmagasabb pontjára, 25 méter magasba.

A szálloda terveit a BORD Építész Stúdió készítette el. A beruházás során a projektmenedzsment feladatokat, a minden szakágra kiterjedő műszaki ellenőrzést, a teljeskörű műszaki támogatást a Realiscon látja el. Ezen felül a debreceni Hilton Garden Inn egyike lesz azon kevés szállodáknak, melyek LEED (zöld épület) minősítéssel rendelkeznek. A teljes minősítési eljárás lebonyolítását és a tanácsadást szintén a Realiscon végzi.

magyarepitok.hu  
Kalácska-Nagy Nóra



Sal László, László György, Malgorzata Morek, Horváth Péter, Dr. Papp László

# A vetés és aratás törvénye

Mindenki a boldogságot keresi, és mint a finom ételek készítésére vonatkozóan, ezen a területen is ezernyi recept forog közkézen, de a köztudatban is. Divattá vált, hogy ha valami finomat eszünk, akkor azonnal elkérjük a receptjét. Még ha soha nem is készítjük el, de valahogy jó érzés, hogy akár mi is meg tudnánk ilyen finomra csinálni. Ha valahol boldog családdal, emberekkel találkozunk, azonnal kutakodunk, vajon ez igazi boldogság-e vagy csak Facebook boldogság, illetve a mosoly őszinte-e vagy mű. Ha hitelesnek tűnik, akkor elkezdünk irigykedni, vagy lehet, pont követendő példának tekintjük, sőt példaképnek.

**Az, hogy léteünk, az maga a boldogság**  
Csíkszentmihályi Mihály a pozitív pszichológia képviselője az alábbiakat mondta a boldogságról.

*„A boldogság nem olyasmi, ami csak úgy megtörténik velünk, és nem kapcsolatos a szerencsével vagy a véletlennel sem. Nem vásárolható meg pénzzel, nem szerezhető meg hatalommal. Nem a külső eseményektől függ, inkább attól, hogyan értelmezzük azokat mi magunk. A boldogság valójában olyan állapot, amelyre fel kell készülni, és mindenkinek magának kell ápolnia és óvnia.”*

Azok az emberek, akik ártnak, akik gyűlöletet szítanak, irigyek, akik kárörvendők, ők nem lesznek boldogok, mert ami a legfontosabb, hogy önmagunkhoz kapcsolódjunk pozitívan.

Azok a boldog emberek, akik a pillanatban képesek megélni önmagukat, az érzéseiket, a pillanat erejét, összekapcsolódnak az őket érő hatásokkal és a másik emberrel.

## **Ez az én napi boldogságom is**

És mindezekén túl a családom és a hitem. Egy olyan élet, amiben ugyan vannak nehézségek, megoldandó problémák, sikerek és kudarcok egyaránt, de minden

pillanatában önazonosságot élek meg. A boldogság egy olyan érzés, ami mélyre hatol, és engem is meglep, mennyire fontosá válik; akár lehet ilyen egy beszélgetés is, amiben figyelmet adok és értő jelenlétet kapok. Egy érintés, amiben feloldódok, egy ölelés, egy csók, ami minden porcikámat átjárja.

Boldog vagyok, mert lehettek álmaim, és nagy részük meg is valósulhatott. Bármennyire furcsa, de társkapcsolati kudarcaim ellenére is boldog embernek érzem magam. Azért, mert amit az együtt töltött évtizedek, évek alatt megélhettünk, az megmaradt nekem és gyermekeimnek is, belém ivódott, a részemmé vált, de azt gondolom, a veszteség tapasztalatával együtt is szép az élet. Én nagyon szeretek élni, a lányaimat is életigenlő embereknek neveltem. Boldogság látni a négy gyermekemet, eddig született hat unokámat, és látni, hogy – az előző írásaimban már említett – beépített extrák működnek.

Boldogság az otthonosságérzés kialakulása, az akadályok leküzdése, a 780 hónap pillanatainak eredményeként a nyugdíjas kor megélése is, még ha ez egyelőre sok változást nem is hoz.

Az Isten alkotta természetben átjár valami állandó jó érzés, otthon vagyok, csivitelnek a madarak, látom magát az életet. Fúj a szél, süt a nap, és azt érzem, létezem. Jó élni! Ha esik az eső: boldogság, amikor a vízcseppek végiggurulnak a bőrömmön. Ez a létezés érzés az, ami zsigerig hatol, ami minden sejtünkbe beivódik. Jó zenét hallgatni, mindennap hálát adni Istennek az életemért, családomért, szeretteimért, munkámért.

## **A nyolc boldogság**

A Bibliában olvashatunk az igazi boldogságról, Máté evangéliumának 5. részében. A Nyolc Boldogság pont nem azokat nevezi boldognak, akiket a mindennapi világi felfogás annak tartana (híres, sikeres, gazdag vagy sportoló, üzletember, zenész, celeb és végtelen a sor), ebben van a boldogmondások nézőpontváltása. A hitben járás a Hegyi Beszédben, a Nyolc Boldogság útján egy folyamat. A Hegyi Beszéd egy program, egy életcél, melyet lépésenként lehet megvalósítani.

Mi is ez a nyolc terület? A lélekben szegény szabad, nem függ az anyagi gazdagságtól, világi dologtól, mert Isten gondviselésére hagyatkozik. A szelíd lemond az agresszív

önérvényesítésről. Aki éhezi, szomjazza az igazságot, az az ember Isten tanítása szerint kíván élni. Az irgalmas a megbocsátás mellett a segítségnyújtást is gyakorolja, és mindenki-vel toleráns. A tisztaszívú pedig bizalommal teljes lelkületű.

A békeszerző jellemzője, hogy képes a kiengesztelődésre, magával, másokkal és Istennel is.

### **Boldognak lenni nem balesetmentes út**

Csikszentmihályi Mihály a modern pszichológia képviselőjeként fogalmazta meg a boldogság definícióját. Én a több mint két emberöltő tapasztalatai alapján. A Biblia az Isteni szempontokat közvetíti, Ferenc pápa pedig ezen szempontok összességét.

Boldognak lenni nem viharmentes égbolt, balesetmentes út, erőfeszítés nélküli munka, csalódások nélküli kapcsolat. Boldognak lenni azt jelenti, hogy erőt találunk a megbocsátásban, reményt a csatákban, biztosságot a félelemben, szeretetet a viszályban. Ez nemcsak a siker ünnepléséről szól, hanem a kudarcokból való tanulásról is. Boldognak lenni nem a sors végzete, hanem teljesítmény azoknak, akik tudnak önmagukban utazni. Boldognak lenni annyi, mint felhagyni az áldozati szereppel, Isten akarata szerint a saját sorsunkat kézbe venni. Boldognak lenni annyi, mint hagyni, hogy szabadon, örömtelen és egyszerűen éljünk. Legyen meg benned az érettség, hogy tudd mondani: Hibáztam. Legyen bátorságunk bocsánatot kérni. És amikor hibázunk, kezdjük elől. Használjuk a vereségeinket a türelmünk edzésére. Soha ne adjuk fel... Azokkal szemben sem, akik szeretnek bennünket. Akarjuk a boldogságot, mert az élet egy hihetetlen látványosság. Céllal vagyunk a világon. Lehetnek hibáink, szoronghatunk, sőt dühösek is lehetünk, de ne feledjük el, hogy az életünk a világ legnagyobb vállalkozása. És egyszer számot kell adnunk róla.

### **Önmérséklet**

Kutakodva az öröm és boldogság témájában, egy érdekes tanulmányra bukkantam. Egyik előző cikkemben említettem már a dopamin szerepét a függőségekkel kapcsolatban. Anna Lembke, a Stanford Egyetem pszichiáterprofesszora, a Dopaminkorszak című könyvében arra figyelmeztet minket, hogy ha nem tanulunk meg önmérsékletet gyakorolni egy túlfogyasztásra ösztönöz világban, akkor hiába tobzódunk a hedonizmusban, pont az öröme való képességünket veszíthetjük el, miközben egyre sebezhetőbbé válunk a negatív ingerekkel szemben. A kényszeres túlfogyasztás korát éljük, és a világunk gyakorlatilag a függőségekre épül. David Courtwright történész

kifejezését idézi, aki limbikus kapitalizmusról beszél, utalva arra, hogy az alkohol, a drogok, a junk food azaz az egészségtelen ételek, vagy éppen a szerencsejáték, mekkora biznisz.

A limbikus kapitalizmus arra ösztönöz minket, hogy mindenből sokat akarjunk és azonnal. Akkora a választék, akkora a pörgés, hogy nagyon nehéz benne megtalálni és megtartani a jó egyensúlyokat. „Az agyunk egyszerűen nem alkalmazkodott a bőség világához” – írja Lembke, és a krónikus túltáplálkozás egyik kutatójának a hasonlatára hivatkozik. Tom Finucane szokta mondani, hogy olyanok vagyunk, mint kaktuszok az esőerdőben. A száraz éghajlathoz szokott növények belefutadnak a sok esőbe, mi pedig belefutadunk a rengeteg dopaminba. Egyre több, és egyre intenzívebb jutalomra van szükségünk, hogy örömet érezzünk, illetve egyre kevesebb is elég a rosszból ahhoz, hogy fájdalmat éljünk át.

### **Libikóka**

A dopamin felfedezése azt is magával hozta, hogy a tudósok rájöttek: az agy ugyanazon a területen dolgozza fel az élvezetet és a fájdalmat, mi több, ezek egymás ellensúlyaként működnek. Ha rendszeresen túlingereljük magunkat (mértéktelenül eszünk, iszunk, mulatozunk), a libikóka örömdal irányába történő kilengése egyre kisebb lesz, és egyre rövidebb ideig tart, míg az erre adott válasz a fájdalom oldalán erősödni fog, és egyre tovább érezteti hatását. Tehát egyre több kell majd ahhoz, hogy élvezetet éljünk át, és egyre rosszabbul leszünk utána.

A függőségek azért is veszélyesek, mert tartósan felboríthatják az élvezet–fájdalom mérleget, mégpedig a fájdalom javára. A hedonista élvezetek hajszolása idővel ahhoz vezethet, hogy képtelenek leszünk megélni az öröm bármilyen formáját.

Extrém sportot űzőkkel, ejtőernyősökkel végzett kutatásokban például azt találták, hogy ezek az emberek az átlagpopulációhoz viszonyítva nagyobb arányban válnak örömtelenné. Az adrenalin, a stressz, a munka önmagában is erős drog, ugyanúgy, ahogy a rágcslóknak a mókuskerék.

### **Mókuskerék**

Ha egy egeret elhelyezünk egy 230 méter hosszúságú útvestőbe, hiába van ott víz, élelem, ásnivaló, puha fészek, különböző játékok, az állatok az idejük nagy részét a mókuskerékben fogják tölteni, és a labirintus egyes részeit fel sem fedezik.

Ha egyszer elkezdik a pörgést, nehezen hagyják abba, egy idő után még a farkuk is begömbül, és felveszi a mókuskerék alakját.

### **A boldogság titka, hogy örüljünk annak, amink van**

Szent-Györgyi Albert gondolata is nagyon találó a boldogságról. Gazdag az, akinek több a pénze, mint a vágya, és az a szegény, akinek a vágya több, mint a pénze... A boldogság titka nem az, hogy még többet szerezzünk, hanem az, hogy örüljünk annak, amink van, és hogy kitöltsük életünk üres kerekeit ahelyett, hogy azokat tovább tágítanánk.

### **A parasztfiú és a penicillin**

A Mai Igében olvastam egy történetet, és örömmel osztom meg, így az ünnepek környékén. A 19. század végén egy parlamenti képviselő, Randolph Churchill Skóciába ment, hogy egy fontos eseményen beszédet mondjon. Lovaskocsival menve a rossz út miatt kocsija sárba süllyedt. Egy skót parasztfiú segített neki kiszabadítani a fogatot. A képviselő megkérdezte a fiútól, hogy mivel tartozik. Semmivel – válaszolta a fiú. Kérdésére, hogy mi szeretne lenni, ha felnőtt, a fiú azt válaszolta, hogy orvos. A parlamenti képviselő megígérte, hogy támogatni fogja. Így is tett, végig segítette egyetemi éve alatt. Majd ötven év múlva Winston Churchill tüdőgyulladásban súlyosan megbetegedett. Egy csodaszert adtak neki, a penicillin nevű gyógyszert, amit a parasztfiúból lett tudós orvos, Sir Alexander Fleming fedezett fel. Winston Churchill édesapja segítette a parasztfiút, aki megmentette segítője fiának életét. Ki mint vet, úgy is arat. Mert működik a vetés és aratás törvénye. Már más összefüggésben is említettem ezt, hisz rendre a saját bőrömről is tapasztalom. Jó tudni azt is, hogy nem ott aratunk általában, ahol vetettünk, és akkor is vetni kell, amikor aratunk.

### **Boldog Ünnepek**

Azt már tudjuk, mi a boldogság, rajtunk múlik, hogy az ünnepek alatt is azok leszünk-e. A karácsonyi, év végi ünnepek, pihenőnapok kapcsán vannak lelki és fizikai veszélyek, kockázatok, amelyek hatással lehetnek a boldogságunkra. Eleshetünk a csúszós úton, felgyújthatjuk a karácsonyfát vagy az adventi koszorút. Áramütést kaphatunk a sérült elektromos vezetéktől, hiányzó karácsonyfaégőktől. Számptalan konyhai baleset is leselkedhet ránk. De ha figyelmesek vagyunk, ezek mind kivédhetők, megelőzhetők.

Az ünnepek alatt, és az új esztendőben is, törekedjünk arra, hogy életünk minden területén találjuk meg a boldogságunkat.

Szeretetteljes, áldott, lelki-testi balesetmentes ünnepeket és boldog 2023-as esztendőt kíván

Durkó Sándor László  
szakújságíró

# Alagút vagy kötélpálya – hidak helyett 1945-ben

Budapesten, közvetlenül a II. világháború után nemcsak olyan elképzelések voltak, amelyek szerint a Dunán keresztül vezettek volna át új állandó vagy ideiglenes átkelőket a felrobbantott hidak pótlására, hanem egyéb, alternatív megoldásokat is felvetettek.



A Dunába robbantott hidak (Fotó: Fortepan, képszám: 155529)

**A** II. világháború alatt Budapesten 1945. február 13-án hallgattak el a fegyverek. A várost iszonyú csapás érte, a Duna-hidak mindegyike romokban volt, a két part közötti közlekedést csónakok biztosították. A kormány már 1945. április 19-én foglalkozott a dunai hidak helyreállításával, valamint az átkelés valamiféle biztosításával. A helyzetet nehezítette, hogy a hidak roncsai a folyóban heverték, ami több komoly problémát is jelentett. Az egyik a hajózás akadályozása volt, valamint az árvízveszélyt is fokozta, de a hidak pótlása szempontjából legalább akkora gondot jelentett, hogy a hídroncok pont azokon a helyeken

álltak, ahol akár az ideiglenes átkelők is lehettek volna, azaz ott, ahol utak futottak le a Duna-partra.

A feladat tehát az volt, hogy valamiképp gyorsan olyan, valamennyire stabil átkelési lehetőségeket kellett kiépíteni, amelyek nem az egykori hidak vonalában vannak. Erre a hagyományos hidak esetében valójában csak egy alkalmas hely volt, a Kossuth és a Battyány tér közötti Duna szakasz, ahová már az 1880-as évek közepe óta terveztek hidat, és ahogy az előző számunkban be is mutattuk, e hídról már 1891-ben hivatalos döntés is született. A Kossuth híd tervezési munkálatai 1945 tavaszán megkezdődtek.



Azonban felmerültek olyan elképzelések is, amelyek nem a folyóhoz kapcsolódva tervezték megvalósítani az állandó átkelőt, hanem a folyó alatt vagy inkább jóval felette. Már 1945 tavaszán megalakult egy bizottság, amely egy lehetséges Duna-alagút tervét vizsgálta meg. A Duna-alagút terve nem volt ismeretlen, az alagút elképzelése már az 1890-es évek óta rendszeresen fel-fel merült, sőt, a Vízművek céljaira már épült is egy a folyó alatt Budapest északi részén. A Szabad Szó című lap 1945. április 28-i számában ezt olvashattuk:

*„A Közmunkatanács legutóbbi ülésén felmerült az az ötlet, hogy amíg végleges hidakat lehet építeni, a Duna alatti alagutakkal oldják meg a közlekedést. Kettőt terveznek a gyalogos forgalom számára. Ezek közül az egyik a Zsigmondi és Ferdinánd tér vonalában, a másik a Műegyetem mellett, a Bertalan utca tengelyében vezetne át a pesti oldalra. Ezek az alagutak kis költséggel, gyorsan létrehozhatók. A földalatti gyorsforgalmi vilamos célját szolgálja majd a Pálffy térről a Duna balpartjára vezető alagút”*

A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Archívuma őrzi (leltári száma MMKM TEMGY 92/971) annak a jelentésnek egy példányát, amelyet a Magyar Kereskedelmi és Közlekedésügyi Minisztérium Híd osztálya készített 1945. május 29-én a lehetséges alagút tervről. Ebben leszögezték, hogy az alagút a Döbrentei és a Petőfi tér között épülhet meg, kifejezetten csak gyalogos forgalomra, és az alagútban posta és elektromos kábeleket is átvezetnének. Ennek fényében az alagutat igen csak szűkre tervezték, a jelentés szerint csak 2,8 méter széles lett volna.

A beruházás költségét 1,2 millió svájci frankra, akkori árfolyamon 70 millió pengőre becsülték, amelyet fele-fele arányban a minisztérium és a főváros állt volna. Úgy számoltak akkor, hogy az alagút mindössze nyolc hónap alatt elkészülhet. A tervezésre és a kivitelezésre versenytárgyalást terveztek szervezni, mégpedig úgy, hogy az ajánlatokat már 1945. június 20-ra be is kérték volna. Az első díjasnak 100 000, a másodiknak 80, a harmadiknak 70 ezer pengőt fizettek volna, valamint a megvett tervekért 50 ezer pengős díjat szántak kifizetni. A sietség a tervezetben ott is tetten érhető, hogy az építkezés megkezdését 1945. július elsejére tették.

A költségek fedezetére a hidak újjáépítésére felvett 134 millió pengő hitel azon részét szánták, amit eredetileg az Árpád híd befejezésére kívántak fordítani. Ezt a 30 millió pengőt azért nem tudták elkölteni a hídra, mert a vasszerkezet gyártása a jótételi munkák miatt csúszott. Érdekes az a megjegyzés a tervezetben, hogy további 5 millió pengőt a hídvámok újbóli bevezetésétől várták.

A sajtó is foglalkozott az üggyel, 1945. május 31-én már azt írta a Szabad Szó, hogy a 300 méter hosszú alagút 30 méter mélyen lesz, oda lifttel lehet majd lejutni, és valójában két cső lesz, egy Budára, egy Pestre vezető forgalommal. A pályázatot valóban ki is írták, a Kossuth Népe 1945. június 20-i számából idézzük:

*„Pályázat a Duna alatti alagút építésére. A budapesti Duna alatti alagútra tervpályázat és építési ajánlat nyújtható be a magyar kereskedelem- és közlekedésügyi minisztérium hídosztályán (Budapest, VII., Dob u. 75, III. em. 307. Tel.: 423—389). A díjösszegek és egyéb feltételek ugyanott tudhatók meg hétköznapiokon 12 és 14 óra között. A pályázat nyilvános. Benyújtási határidő 1945 június 20.”*

A Fővárosi Közlönyben 1945. június 21-én megjelent tájékoztató szerint a határidőt június 25-ig meghosszabbították. A pályázatra (a Szabad Szó 1945. június 28-i száma szerint) tizennégy pályamű érkezett, 63 és 377 millió pengő közötti ajánlatokkal. A lap néhány pályaművet vázlatosan ismertetett is, e szerint volt olyan, amelyik közúti forgalmat is átvezetett volna a folyó alatt, a másik egyvágányú gyorsvasút tervét tartalmazta.



A budapesti Duna, hidak nélkül, légifotón (Fotó: Fortepan, képszám: 186694)

A Duna hidak újjáépítésére alakult bizottság 1945. július 31-én tartotta első ülését, amiről több lap is részletesen beszámolt. A Kossuth Népe című lap 1945. augusztus 2-i száma többek között az alábbiakat írta e bizottság üléséről:

*„A Duna alatt vezető alagút építésére kiírt pályázat nem járt kielégítő eredménnyel, az előirányzott 60 millió helyett 150 millióba került volna és egy évnél hamarabb nem készült volna el.”*

A Duna alatti alagutat tehát viszonylag gyorsan, augusztusra elvetették. Volt más elképzelés is, hogy a hidaktól, illetve azok roncsaitól függetlenül átkelési lehetőséget építsenek ki Pest és Buda között, mégpedig egy drótkötélpálya ötlete.

A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeumban (MMKM TEMGY 92/971) őrzött, 1945. június 4-én kelt, és Dr. Palotás László által aláírt jelentés szerint a drótkötélpályával 420 méteres távot kellett volna áthidalni, azaz gyakorlatilag csak a Dunát. A szállítási sebesség 3-5 méter lett volna másodpercenként, azaz hat perc alatt lehetett volna átérni a folyó felett az utascserét is beleszámítva, ami maximumüzemben óránként tíz menetet tett volna lehetővé, ez ötvenfős kabinnal számolva óránként mintegy 500 fő átkelését biztosította volna oda-vissza összesen. A partokon egyenként 25 méter magas és 150-150 négyzetméteres fogadóállomást kellett volna építeni. A költségeket 13 millió pengőre tették. Palotás a jelentésben ennek hasznáról így fogalmazott:

*„A Drótkötélpálya személyszállításra luxusberendezésnek mondható, üzeme kényes, építés és üzemi költsége nagy, szállítóképessége korlátozott.”*

Ez gyakorlatilag el is döntötte a kérdést. A hidak helyett nem épült se alagút, se drótkötélpálya, hanem előbb a Kossuth híd, majd idővel a többi híd is újjáépült. Ezek az elképzelések azonban jól mutatják, hogy 1945 tavaszán-nyarán milyen alternatív megoldásokat kerestek a hazai szakemberek arra, hogy az átkelést a Duna két partja között mindenképp biztosítsák.



# Római kupolák

**A rómaiak mesterei voltak a hidak, boltozatok építésének, ahogy ezt sorozatunk korábbi számából is megismerhették olvasóink. Azonban nem csak a „sima” boltozatokat tudták jól egymás mellé építeni, sokkal bonyolultabb szerkezeteket is létrehoztak, például hatalmas kupolákat.**

**A** rómaiak kupola-építési technikájára szükség is volt, ugyanis a rómaiaknak a császárkorban igen csak szükségük volt nagy fedett terekre, elsősorban a középületeiknél. Ezek lehetnek paloták, vásárcsarnokok, fürdők vagy akár templomok is.

A rómaiaknak a kupolák építésére volt egy nagyon is megfelelő anyaguk, a beton. A római beton kissé eltér a ma alkalmazottól, de a lényege ugyanaz, egy könnyen formálható, önthető, de a megszilárdulása után masszív anyag. Az ókori mérnökök nagyon sokféle módon és változatban

alkalmazták ezt a betont, falak építésére, kikötők, hídalapok kialakítására, sőt teljes boltozatok építésére, és kupoláknál is.

A legklasszikusabb római kupolával a Pantheon hatalmas épülete rendelkezik, amely a mai napig a legnagyobb vasalat nélküli betonkupola. A rómaiak ugyanis a betont ismerték, de a vasbetont nem. A Pantheon templomnak épült az egyre szaporodó számú római istenségek – akik közé több római császár is bekerült – számára. A 118-ban kezdődő építkezésre Hadrianus császár adott utasítást, és az épületet 126-ban adták át.

Helyén korábban is templom állt, amit Marcus Agrippa, Augustus császár hadvezére és barátja emelt, Tervezője ugyanaz a damaskuszi Apollodórosz volt, aki az Angyalvár hídját is tervezte.

Nézzük meg a Pantheon méreteit: Maga az épület 84 méter hosszú, 58 méter széles, és ugyanilyen magas, de a lefedett kör alakú tér átmérője és a kupola belső magassága egyaránt 43,3 méter, azaz igencsak szimmetrikus. A falak belső szerkezetét és magát a kupolát is téglából épített boltozatok erősítik, amelyek az erőket megfelelő módon elvezették.

A kupola kettős, úsztatott betonból készült, és a betonhoz különféle adalékanyagokat adtak, a kövek megválasztását is szigorú rend szerint folytatták, ugyanis ahogy az építők egyre feljebb haladtak, egyre könnyebb köveket adagoltak a betonhoz, a végén már habkővet adtak hozzá (az itt alkalmazott habkő úszna a vízben), és így érték el, hogy a beton sűrűsége egyre kisebb lett. Ezzel párhuzamosan a kupolahéj is folyamatosan vékonyodott.

A római mérnököknek még egy trükk segített, hogy a hatalmas kupolát meg tudják építeni, mégpedig az, hogy a középső, kilenc méter átmérőjű részt egyszerűen kihagyták, amely szintén könnyítette a szerkezeten, ám nemcsak statikai célokat szolgált, hiszen a tetőn lévő egyetlen nyílásból beáramló fény „napként” világította meg a hatalmas belső teret.

Kívülről a külső falgyűrű sokkal magasabbra emelkedik, ezzel is megtámogatva a kupolát. A templom a mai napig áll, sőt, a VII. századtól keresztény templomnak szentelték fel.

A hatalmas kupola sokáig – a maga nemében a mai napig – megismételhetetlen maradt. Ez persze nem jelenti azt, hogy az ókorban nem épültek volna kisebb-nagyobb kupolák. Egész sor kupolával fedett csarnok létesült, nem csak magában Rómában, hanem szerte a birodalomban.

A másik kiemelkedő alkotás, igaz már a Nyugat-Római birodalom bukása után, a

Kelet-Római birodalom fővárosában, Konstantinápolyban épült Hagia Szophia volt, amelyet keresztény templomnak építettek, és Konstantinápoly 1453-as elfoglalása után alakították iszlám mecsetté.

Ez egy hatalmas, több kupolával fedett csarnoktemplom, amelynek az átmérője 31, magassága 53 méter, azaz arányában jelentősen eltér a Pantheonótól. Az is különbség a két épület között, hogy a főkupolát félkupolák támasztják meg, és így egy közel 82 méteres központi tér alakult ki, a templom középhajója 38 méter széles. E templom valójában kétszer épült fel, mert az eredetileg 532-537 között épített templom (amely eleve korábban itt állt templomok helyére épült) húsz évvel az átadása után egy földrendezésben beomlott, ezért ismét fel kellett építeni, és 563-ban lett kész.

A Hagia Szophia rendelkezik még egy sajátossággal, ugyanis az építéséhez olyan habarcsot használtak, amelyben a repedések víz hatására bezárulnak, mert a habarcs kötését előidéző kémiai folyamatok ismét beindulnak. Ennek ellenére számos alkalommal kellett restaurálni, megerősíteni, sőt, akár a kupola egy részét újjáépíteni.

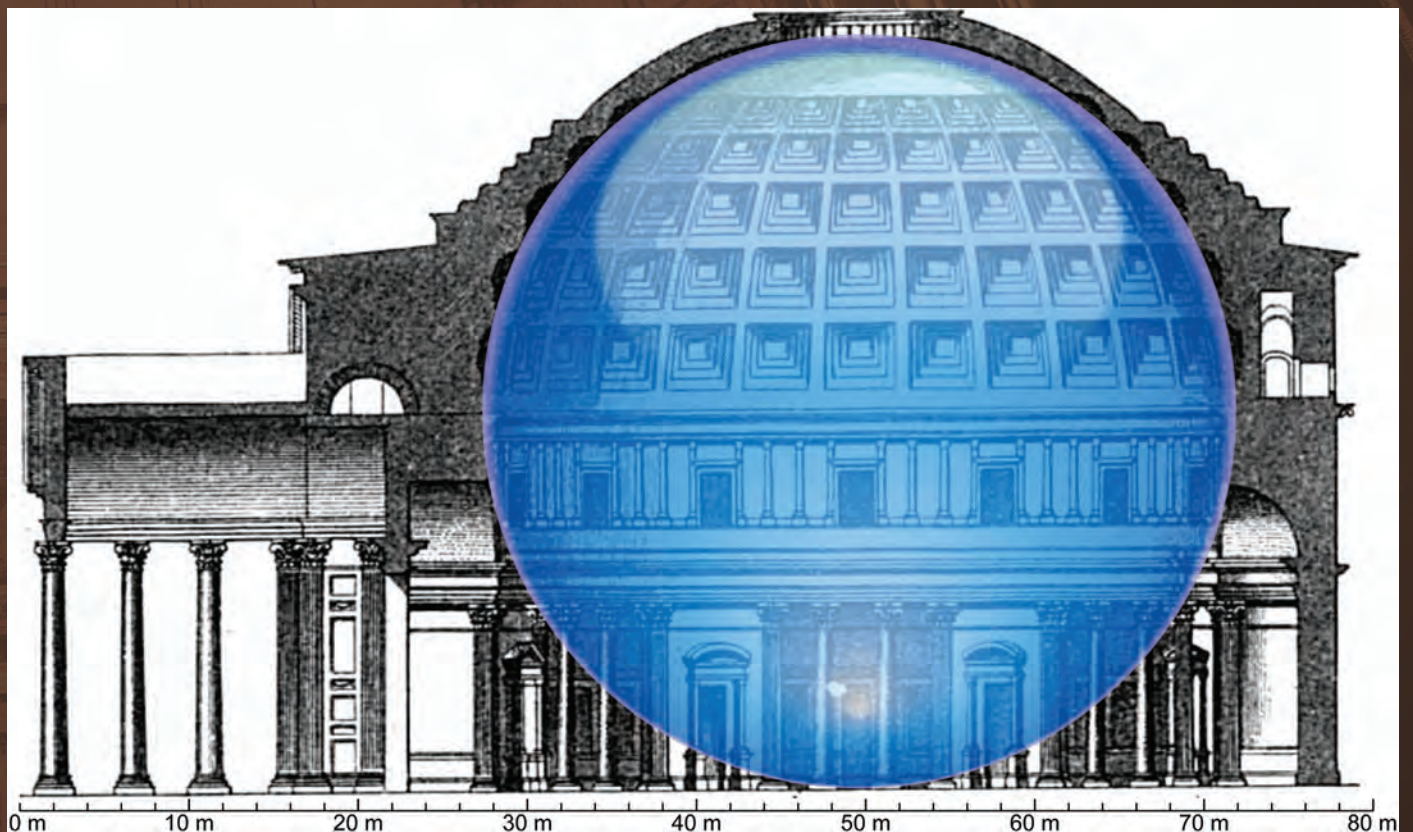
Hatalmas kupolák ezután a reneszánszig nem épültek, akkor azonban már más technológiával és természetesen beton alkalmazása nélkül. Óriás betonkupolákat



csak a XX. században építettek ismét, de akkor már vasbetont használva, így a Pantheon betonkupolája mind a mai napig a legnagyobb, öntött, vasalat nélküli betonkupola a világon.

*Domonkos Csaba  
főmuzeológus*

*Magyra Műszaki és Közlekedési Múzeum*



A római Pantheon kupolája

# BIM | Térkép

**Eddigi cikkeinkben egy-egy témát veséztünk ki részletesebben, azonban ahhoz, hogy átlássuk a BIM eszközökben rejlő lehetőségeket, egyet hátra kell lépünk és megvizsgálunk az összképet.**

**E**hhez készítettünk egy BIM térképet, ami csak egy szelete a BIM és a digitalizáció szakterületen elérhető eszközöknek, de a műszaki tervezés szervezeti egységének tapasztalatai szerint a mindennapjaink problémáinak jelentős részét lefedi. A munkanemeket négy nagy csoportba soroltuk, ezek a tervezés, előkészítés, megvalósítás és a garancia, azonban ezek között sokszor előfordulnak átfedések, hiszen egy-egy feladat felmerülhet a projekt több fázisában is.

## Tervezés

A BIM szemléletmódú tervezés nélkül a mai projektjeink többsége igen nehézkesen készülne el, de költséghatékony biztos nem lenne.

A tartószerkezeti, építészeti és egyéb szakági rendszerek mára már olyan bonyolulttá váltak, hogy hagyományos módszerekkel áttekinthetetlenek, építésük és fenntartásuk követhetetlen lett. Erre lehet megoldás a digitális szerkezeti analízis, ahol a végeelemes modellt az építmény 3D modelljéből generáljuk, és változás (iteráció) esetén az erőtan méretező szoftver követi a módosításokat.

A BIM technológiák tervezésben gyakran alkalmazott lehetősége a digitális gyártástámogatás. A megfelelő részletességgel felépített modelltől a mai szoftverek a gyártógépek által futtatott rendszerbe közvetlenül képesek átadni az információkat, így a gyártás gyorsítható.

## Előkészítés

Az előkészítés lépése kiemelt jelentőséggel bír egy sikeres projekt megvalósításában. Az ebben a fázisban meghozott döntések a megvalósítás teljes folyamata alatt kifejtik hatásukat, így

az előkészítésnek kiemelt szerepe van az építmény életciklusára.

Amennyiben a tervezés során nem készült 3D és BIM modell, úgy az előkészítés során érdemes azt létrehozni, hiszen hatalmas segítséget nyújt a döntések meghozatalában. A 3D modellépítés az alapja a mennyiségszámításoknak és a tenderekben található árazatlan költségvetések ellenőrzésének.

Az előkészítés során készül az első, úgynevezett bázisütemterv, a költségek hozzárendelése az egyes tételekhez és a megvalósítás törzsét képező építéshelyszíni organizáció is. Ezek mind az erőforrásaink optimális kihasználásához járulnak hozzá.

## Megvalósítás

A megvalósítás vagy kivitelezés kezdetén elvileg már rendelkezésre áll minden információ, amely ahhoz szükséges, hogy a létesítmény időben, költséghatékonyan és jó minőségben elkészüljön. Ebben nagy szerepet játszanak a tervezés és az előkészítés során elvégzett BIM tevékenységek.

Ennek ellenére a gyakorlat sokszor azt mutatja, hogy ebben a szakaszban is rengeteg fontos döntést kell meghoznunk, amiben szintén segítségünkre lehet egy jól felépített BIM modell. A kivitelezés közbeni döntéseket látványtervekkel, modell alapú kimutatásokkal és jelentésekkel tudjuk segíteni.

Az összetett szerkezetek és szakági rendszerek megvalósíthatóságát ütközésvizsgálat elvégzésével lehet biztosítani. Az első ütközésvizsgálatnak már a tervezés során meg kell történnie, és mivel iterációs folyamatról beszélünk, így minden változtatás után újra el kell végezni, akár az előkészítés, akár

tervmódosítás esetén, de a kivitelezés fázisában is.

A módosítások általában mennyiségi változással járnak, így a modell alapú mennyiségellenőrzések is segítik a projektcsapatot. Mennyiségellenőrzésre nemcsak tervmódosítás esetén lehet szükség, de akár egy bonyolultabb geometriájú töltéstest vagy egyéb földmunkák előrehaladási ellenőrzése során is.

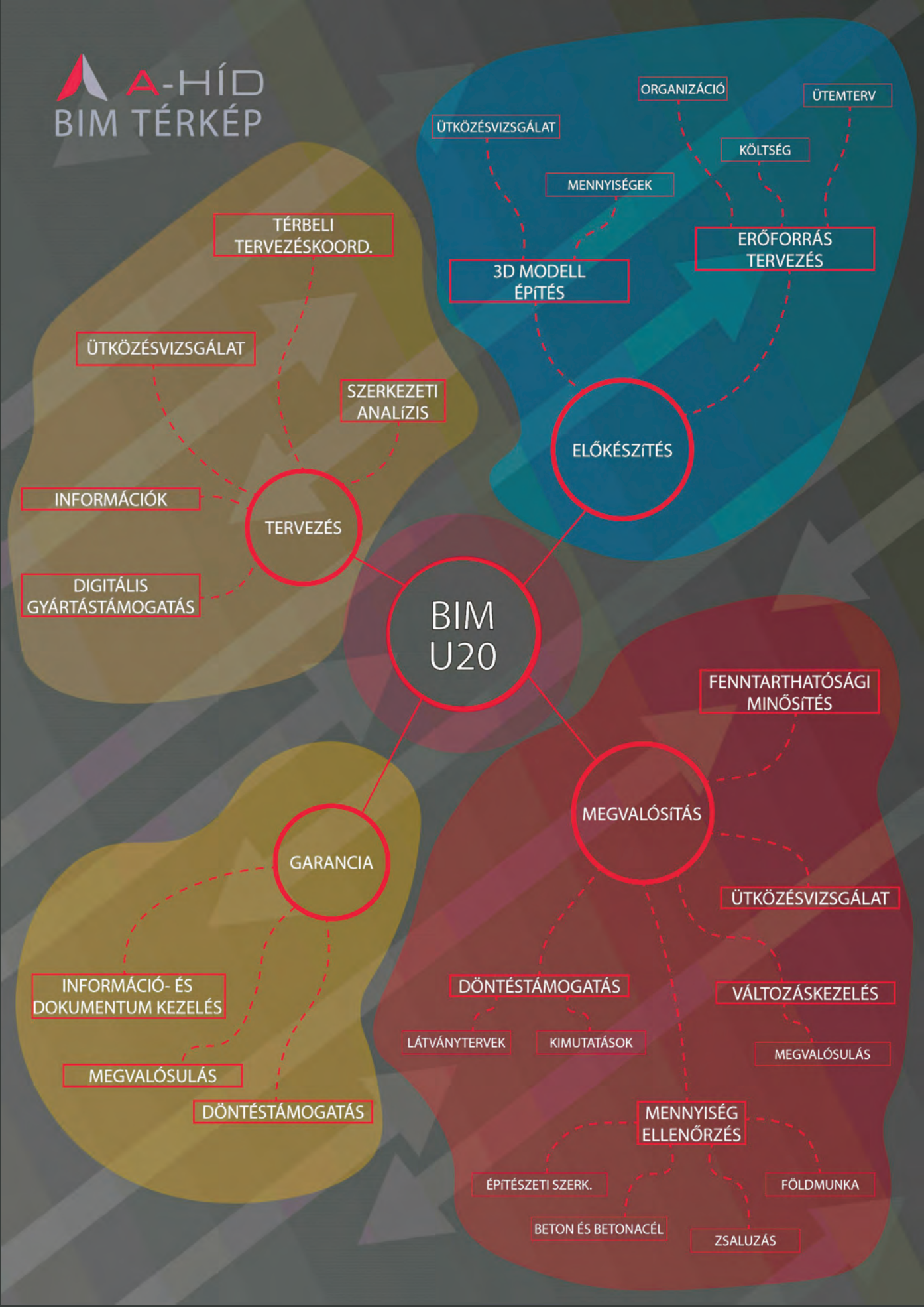
A szigorodó környezetvédelmi előírások és a fenntartható építési tevékenység biztosítása érdekében különböző normáknak (pl. LEED, BREEAM) kell megfelelni a kivitelezés közben. Ennek biztosítására és minősítésére is alkalmas egy BIM modell.

## Garancia és fenntartás

A garanciális időszak egy projekt életében legtöbbször hosszabb, mint magának a kivitelezésnek az átfutási ideje. Ebben a fázisban a megfelelő döntések meghozatalához nagyon fontos, hogy a tervezés-előkészítés-kivitelezés fázisaiban létrejött információk és dokumentumok jól átlátható és visszakereshető struktúrában álljanak rendelkezésre.

Egy, az építmény teljes életciklusát lefedő BIM tevékenység és modell képes ezeket az adatokat megfelelő kondícióban tárolni (pl. változáskövetés) és további értékes információkat szolgáltatni belőle.

A garanciális tevékenység működtetése bonyolult és szerteágazó feladat, így egy esetleges javítás elvégzése vagy az ehhez kapcsolódó, megfelelő döntés meghozatala érdekében a BIM életciklus valamennyi eszköze felhasználható.





# Szakmai kirándulás Romániába

**A kirándulás 2022. szeptember 4. vasárnaptól 2022. szeptember 8. csütörtökig tartott a Hidászokért Egyesület szervezésében. Az utazás fő célja pedig a Brăilaban épülő függőhíd megtekintése volt. A kirándulás minden napja nagyon precízen elő volt készítve, hogy szakmailag is tartalmas legyen a több száz kilométernyi út megtétele közben.**

A tizenkét fős csapat két kisbusszal vágtatott neki az útnak. Az első megálló Arad volt, ahol három, forgalom alatt lévő hidat látogatott meg a csoport. Egyik a Traian híd, melyet a magyar Szabadság híd kistestvérének is mondanak. Megjelenése és szerkezeti kialakítása is hasonlít a Szabadság hídra, mindkettő Gerber-tartós szerkezet. A főnyílás 85 m hosszú. A híd Tóth Róbert tervei alapján épült, és 1910-ben adták át a közúti és villamos forgalomnak. Acélszerkezetét a rescabányai gyárak készítették. A második világháborúban kisebb, a szerkezetre nem veszélyes sérüléseket szenvedett, így pár hónapig tartó munkálatok után a forgalom ismét zavartalanul folytathatta rajta. A kétezres évek elejére a híd elérte a jelentősnek számító korróziós károsodást, ezért felújítás vált szükségessé,

melyet 2010-ben el is készítettek a Speciálterv Kft. tanulmány tervei, majd a Főmterv Kft. kiviteli tervei alapján.

A második látványosság egy igazán egyedinek mondható gyalogos híd volt. A szerkezet szintén a Maros fölött ível át, és fő funkciója a helyi strand megközelíthetőségének könnyítése. A strandot korábban egy messzebbi híd vagy pontonhíd segítségével lehetett csak elérni. A gyalogos híd 2013-2015 között épült. Acélszerkezetű, kétpilonos, ferdekábeles híd, melynek teljes hossza 185 m és szélessége 4,84 m. Vészhelyzet esetén öt tonnát nem meghaladó tömegű gépjárművek is átközlekedhetnek rajta. Terhbirása 7,50 kN/m<sup>2</sup>.

Nagyszeben felé, az A1-es autópályával mondhatni párhuzamosan, Románia első számú vasútvonalának fejlesztése folyik.

141 km hosszon teljes átépítés történik, jelentős műtárgyakkal. Branyicska alatt két helyen is keresztezi a Marost a pályaépítés. Mindkét esetben alsó pályás rácsos tartószerkezet lett megálmodva.

Ami különleges volt a Vecel településhez közelebb eső hídnál, hogy a csillapítóberendezések lényeges méretűek, és a feltámaszkodásuk nem csak a hídfőknél, hanem több pilléren lett kialakítva a saruzsámoly mellett, így a pillérek terjedelmét jelentősen megnövelte ez az elrendezés.

A már szerkezetkész új híd mellett megtalálhatók az előző két generáció hídjai is a Maros felett, melyből már csak egy üzemel.

Ami érdekességként megjegyezhető a romániai munkaterületekről, hogy minimum egy, de jellemzően inkább négy-öt kőbor kutya „őrzi” a bejáratot.



A kirándulás első napja Nagyszebenben ért véget, ahol még három forgalomban lévő hidat lehetett megtekinteni, ebből egyre térek ki.

A Hazugok hídja Nagyszeben büszkesége és egyben turistalátványossága is. Az öntöttvas híd 1859-ben épült. Nevének eredetéhez több történet is fűződik, de valójában egyiket se lehet hitelesen alátámasztani.

A második nap már romániai kísérők segítségével zajlottak a hírlátogatások, így olyan hidakhoz is eljutottunk, melyek az átlagember számára nem látogathatók.

Az Aciliu viadukt Nagyszeben közelében található, az A1 autópálya üzemelő öszvérhídja. Hossza 1100 m, 14 nyílasközzel. A legmagasabb pillér 80 m magas. 2015-ben kis időre az autópálya ezen szakaszát le kellett zárni földcsuszamlások miatt. A vízvezetés megoldása után visszaadták a forgalomnak a pályát.

Románia fokozottan földrengésnek kitett terület, így a hídmegfogások és a sarukörnyezet eltér az itthon járatostól. Ennél a hídnál például a keresztartónál középen egy nyírófog volt a pillérekbe belemélyesztve, mely földrengés esetén oldalirányban megtartja a hidat.

Ezt a vízszintes oldalirányú erőfelvételt nem lehetett csak a sarukra rábízni.

Romániában a sóvédelmi bevonatokkal mondhatni nem foglalkoznak, a szegélyek, hídfők nyersen vannak hagyva, esetleg valamilyen betonfestékkel lefestik őket. Az acélok korrózióvédelmét az esetek nagy részében más módon biztosítják. Corten acéllal dolgoznak, ahol a létrejövő rozsdaréteg nyújt védelmet a szerkezetnek. Az említett viadukt főtartói is Corten acélból készültek.

Aznap a második állomás az A1 autópálya folytatásában épülő Tălmăcel viadukt volt. A völgyhíd 650 méter hosszú vasbeton szerkezet feszítéssel kiegészítve, nyolc nyílasközzel. Legmagasabb pillére 30 méter magas. Pontosabban völgyhidak, mert két egymással párhuzamosan épített, de különálló szerkezetről beszélünk. Az építés hosszirányban mozgatható zsaluzókocsikkal, szabadbetonozásos technológiával történt.

Az A1 autópályának hiányzik egy jelentős szakasza, melyet a most folyamatban lévő munkákon kívül még öt lépésben terveznek befejezni a következő nyolc évben. Ebből van olyan szakasz, amelyen nagyságrendileg 100 km-ből 60 km csak műtárgy.

A hátralévő utazást Bukarestbe a transzfogarasí úton keresztül tette meg a csapat. Az út mentén több alkalommal bukkantak fel



Medvék a transzfogarasí út mentén







Brailai függőhíd és szerelőszőnyeg

medvecsapatok, akik az autóból kieső, ki-dobott maradékcsomagokra pályáztak.

A hágó Bukarest felőli oldalán egy mester-ségesen létrehozott tó, a Vidraru 14 km hosz-szon nyúlik egészen a Vidraru gátig. A gát 166 méter magas, 305 méter széles, és építé-sekor 820 000 m<sup>3</sup> betont használtak fel.

A harmadik napon az utazás fő célja követ-kezett, a Brăilaban épülő függőhíd. Hatalmas léptékekről beszélhetünk ennél a hídnál. A híd Duna fölötti nyílásköze 1120 méter, a teljes híd hossza 1974 méter. A pilonok magassága 192 méter és az építés során a pilonokhoz tartozó toronydaruk 230 méter magasak.

A hídon 2×2 sáv közúti forgalom fog tudni keresztülmenni, továbbá mindkét oldalon lesz egy-egy, 2,8 m széles gyalogos és ke-rékpáros járda.

Hatalmas a dilatációk mozgástartománya és a saruk skálája sem a megszokott.

Magát a kábelek beépítésének technológi-áját japán szakemberek dolgozták ki és vég-zik is el saját eszköztárral, melyet országukból hajóztattak át Romániába.

Csak a beépített kábelek tömege 6700 tonna.

A merevítőtartó 21 000 tonna, melyet a helyi hajógyárban gyártottak. A kábeleken kívül minden más szerkezetet Romániában gyártottak.

A függőhidaknál a legérdekesebb rész a pilonon lévő nyeregidom és a kialakított sze-relőszőnyeg, de majdnem ilyen izgalmas a lehorgonyzókamra is. A projektvezető elmon-dása szerint sokat küzdöttek a talajvízszinttel,



Brăilai függőhíd kábelek lehorgonyzása

mire ki tudták alakítani a megtervezett lehorgonyzó vasbeton kamrát a megfelelő falvas-tagságokkal.

Negyedik nap a Bukarest körül épülő el-kerülő főút két emelt szintű körforgalmát mutatták be a kísézőink.

Mindkét szerkezet öszvér kialakítású és a csatlakozó utak körforgalom mellé eső szeg-mense szintén öszvér szerkezet, de a további szakaszok már feszített vasbeton gerendával folytatódnak egészen a hídfőkig.

Az aznap elsőként megtekintett Berceni felüljáró egy igazán forgalmas csomópontot hivatott kiváltani. Az építkezést megnehezíti a szinte folytonos forgalom a híd nagy része alatt. A vasbeton pályalemez zsaluzásához

beton zsaluelemeket használtak. A hídra olyan sarurendszer lett megálmodva, amely a földrengés közben is helytáll. Egy részen szimpla neoprén sarukon ül a híd, de le-ágazásonként egy egyirányba mozgó húzott sarut is alkalmaztak, mely ha oldalirányban túl nagy terhelést kapna földrengéskor, akkor az oldalvezetők letörnek, de az alátámasztó szerepe megmarad.

Második az Oltenita felüljáró, amelyik szintén nemcsak közút, hanem vasúti vágány fe-llett is átvezet. Felülnézete inkább egy tojásra emlékeztet. Ennek a hídnak az acéltartói a már említett Corten acélból készültek. Meg-kérdeztük, mi számított a legnagyobb kihívásnak az építkezés során. Az építésvezető határozottan a közművek kiváltását és építé-sét mondta. Sajnálatos, hogy a műtárgyépíté-seknél külföldön is küzdenek a közművek nyilvántartottságával, az ügyintézés átfu-tási idejével és bent hagyott, gazdátlan köz-művekkel, akárcsak hazánkban.

A túrán utolsóként megtekintett híd – vagy pontosabban a maradványai – a Dunán, a Szörényvárnál lévő Traianus híd.

A híd 103 és 105 között épült és 1135m hosszú volt. A magazin előző számában Do-monkos Csaba cikkében részletesen ír a hídról, ezért akinek felkeltette a kíváncsiságát, ajánlom a korábbi szám elolvasását.

A csapat nevében szeretném megköszönni Sitku Lászlónak és Hajós Bencének a tartal-mas és élménydús kirándulás megszervezé-sét és levezénylését.

Rofrics Alíz  
vezető mérnök



Brăilai függőhíd nyeregidom

# Befejeződött a 2022. évi Hidász Konferencia

Professzionális szervezés, magasfokú technikai háttér, kiváló előadók, színvonalas szakmai előadások, speciális szakmai kiállítók és érdekes háttérprogramok jellemezték az idei Hidász Napokat.



Lehel Zoltán, Takács Zalán Ákos, Tairerling János, Dr. Törőcsik Frigyes

**Az év fiatal mérnöke díj: Tairerling János és Takács Zalán Ákos**

**Clark Ádám életműdíj: Dr. Biczók Ernő és Dr. Tóth Ernő.**

Sitku László, az Hidászokért Egyesület elnöke záróértékelésében kiemelte, hogy az éves konferenciának létjogosultsága van a rohanó világunkban, mert a szakemberek főként ilyen alkalmakkor tudnak tájékozódni egymásról, valamint első kézből szerezhetnek új ismereteket a hidász terület minden szegmenséből.

Az előadások hamarosan visszanezhetők lesznek a Hidászokért Egyesület weboldalán – <https://hidaszokertegyesulet.hu> – és nyomtatott formában is megjelennek majd.

*Hidászokért Egyesület*

*Fotó: Gyukics Péter*

**A** Hidászokért Egyesület szervezésében megrendezett háromnapos szakmai konferencián közel négyszázan vettek részt és hallgattak meg 33 előadást.

Az előadók „led-falas” háttérrel és a legkorszerűbb vizuális eszközök segítségével mutathatták be prezentációjukat, mondhatták el előadásukat.

Akik nem tudtak részt venni a konferencián, azok kiváló minőségű és nagyfelbontású közvetítés segítségével, online követhették a rendezvényt.

A rendezvényen a konferenciához hagyományosan kapcsolódó szakmai díjakat is átadták.

**Az idei év díjazottjai:**

**Az Év hidásza: Varga Balázs,**

**Massányi díj: Hlatky Réka,**

**Feketeházy díj: Dr. Szabó Gergely,**

**Apáthy díj: Biri Gábor,**



Biri Gábor, Hlatky Réka, Varga Balázs, Sitku László



A nagy leleplezés. Forrás: Nagy Mihály/magyarepitok.hu

## Kétszer kettő néha öt – elsőkézből a LE(G)O projektről

---

Sosem fordult még elő, hogy négy helyett öt oroszlán őrizze a Lánchidat: a budai és a pesti hídfőre visszaköltöző eredeti kőszobrok pontos mása készült el a jól ismert és szeretett kockákból, hogy minden eddiginél közelebb kerülhessenek hozzá az emberek. Titokban dolgoztunk a csak LE(G)O kódnéven emlegetett projekt megvalósításán, közben pedig magunk is felvettük a kesztyűt és legszebb piros pólónkat, és belekóstoltunk a professzionális legózás világába.



Csapó Janka (LEGO), Puskár Anett (A-Híd kommunikációs vezető), dr. Walter Katalin (BKK Budapesti Közlekedési Központ vezérigazgatója), Siket Lóránt (LEGO), Faix Csaba (Budapest Brand vezérigazgatója) (b-j) Forrás: LEGO



**É**gett a munka a kezünk alatt abban a 11. kerületi csarnokban, ahová csak meghívással és titoktartási nyilatkozat aláírása után léphetünk be oroszlánt építeni október első két hétvégéjén.

A LEGO Hungária Kft. és a Budapest Brand Nonprofit Zrt. közös gondolkodásából szeptember elején fogalmazódott meg az ötlet, hogy a Lánchíd egyik oroszlánja készüljön el a jól ismert kockákból, 1:1-es arányban.

A Budapest márka- és turizmus stratégiáját alakító, közben pedig értékes kulturális tartalmat is előállító cégnél pontosan tudták, hogy a város egyik címerállata, szimbóluma, kabalája is az oroszlán, a város számtalan pontján fellelhető ábrázolásai közül pedig a

legmonumentálisabbak és legkedveltebbek a Lánchíd hídfőin tanyázó példányok.

A LEGO Rebuild the world kampányának eközben éppen az volt a célja, hogy felhívja a figyelmet a kreatív és játékos megoldások fontosságára, miközben arra inspirálja a jövő építőit, hogy valósítsák meg ötleteiket és bátran építsék meg azt, amit csak elképzelnék.

Mivel mi is kezdetektől éreztük, hogy a szobrok sorsát és restaurálásuk állomásait kitüntetett érdeklődéssel kíséri a közvélemény, az egész beruházás során tudatosan használtuk az oroszlánokat, hogy a hídfelújítás bonyolult folyamatát egy kicsit közelebb hozzuk az emberekhez. Így természetes volt, hogy most is azonnal a megvalósítás mellé álltunk, a megrendelő BKK Budapesti Közlekedési Zrt.-vel együtt. Az 5. oroszlán tehát egy összefogás eredményeként épült meg.

A munkában mintegy nyolcvan vettek részt, köztük a közreműködő cégek dolgozói is. A mi bátor önkénteseink a pontos feladat ismerete nélkül, látatlanban jelentkeztek a küldetésre: több csoportban, 4-4 órás műszakokat vállalva végül Auguszt Brigitta, Endrődi Mónika, Nagy

Andrea, Nagy Mónika, Pál Anita, Takács Ferenc, Varga Tímea, Petrovicz Erika vett részt a LE(G)O projekt fizikai megvalósításában, majd hallgatott róla a nagy leleplezésig. De erre még visszatérek! (Csapatkép rólunk épp a titkosság miatt sajnos nem készülhetett.)

Szűkös időkeret állt a rendelkezésünkre: mivel a Lánchíd teljes lezárása a végéhez közeledik, ősszel különösen intenzíven dolgoztunk a hídfőkön, ráadásul azt is tudtuk, hogy a valódi szobrok visszatéréséhez is nehéz lesz megtalálni a megfelelő időablakot.

A műhelyben töltött idő alatt a restaurátorok már elkészítették az eredeti, több mint 170 éves műtárgyak részletes felmérését, kártérképét és restaurálási tervét, ennél azonban több digitális információra volt szükség az oroszlán felépítéséhez. Mostantól már egy pontfelhő is rendelkezésre áll majd arról, hogyan is néztek ki a szobrok 2022 őszén. Elsőként ugyanis lehetővé kellett tennünk, hogy az eredeti oroszlánok részleteit még az újpesti műteremben és a restaurátorok szabadteri munkaterületén 3D-ben be tudják szkennelni. Az egy szoborhoz tartozó 3

részletet ezután digitálisan összeillesztették, majd egy apró mintaállat nyomtatása után kidolgozták, hogyan bontható mindez kockányi darabokra és építhető fel újra sztenderd LEGO elemekből.

Az 5. oroszlánt Dóczy Balázs modellezte és tervezte, aki a világ 27 hivatalosan jegyzett LEGO-építőmesterének egyike, és nevéhez már több, kockákból megépített magyarországi nevezetesség és épület kapcsolódik, például a Lánchíd vagy a Zeneakadémia makettje is. A most elkészült oroszlán az eddigi legnagyobb alkotása.

Mivel az 5. oroszlánt később a város több pontján is szeretnék bevetni, az építés megkezdése előtt egy egyszerű acélszerkezetet is le kellett gyártatni, amely egyrészt lehetővé tette a szobor emelését, másrészt megtartja a mintegy 1300 kg LEGO súlyát.

Nem elhanyagolható körülmény ugyanis, hogy míg az igazi oroszlánok 3-3 részből álltak össze a Lánchídon, az egyetlen LEGO® oroszlán mintegy 850 000 (!) kockából áll, volt tehát dolog az építéskor bőven! Mi is szorgosan válogattuk, majd egy digitális térkép alapján sorról sorra, darabról darabra raktuk össze az oroszlánszobor hű másának műanyagkérgét, mondhatjuk úgy is: bőrét, sztenderd méretű, de homokszínű elemekből. Leggyakrabban a 2x8-as és az 1x8-as

kockákhoz nyúltunk. A belső részeket az acél mellett színes legóból készült falak is merevítették.

Az építéskor valóban kesztyűs kézzel kellett bánni minden egyes darabbal – az elemek összeragasztására szükség volt ahhoz, hogy a szobor később szétesés nélkül vészjelje át a szállításokat és emeléseket, ezért minden kockával előbb egy speciális ragasztóval átitatott filcen kellett „nyomdázunk”. Mivel a vegyszer elég erős volt ahhoz, hogy oldja a műanyagfelületet, nem lehetett hibázni, hiszen tudtuk, hogy amit egyszer leragasztottunk, az úgy is marad.

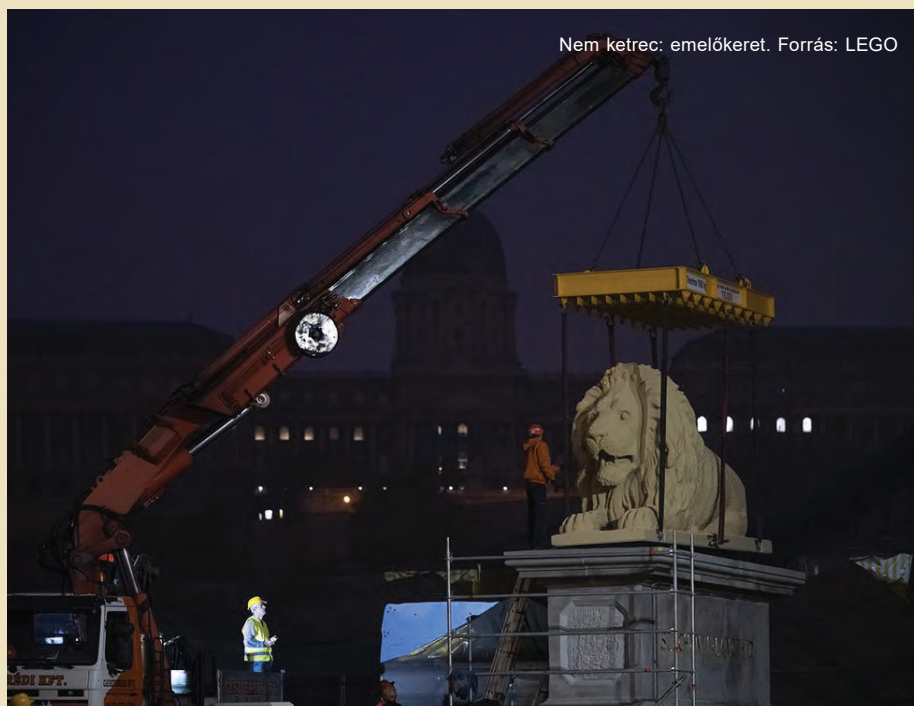
Először egy, majd két, végül három műszakban folyt a munka, hogy az óriási szobor időben elkészüljön. A budai oroszlánok visszatérése után egy héttel, október 27-én pedig végre felvirradt a nap, amikor minden fátyol fellebbent a titkos projektünkről.

Ez nemcsak üres szójáték: az oroszlán hajnalban, titokban érkezett meg a Lánchíd pesti hídfőjére, és miközben a szobrot borító leplet daruval leemelték róla, olyan költőien festett, hogy fotója bejárta a világot, még a Washington Post és a The Times képválogatásába is bekerült.

A LEGO oroszlán csak néhány óráig pihent meg természetes élőhelyén, a pesti posztamensen, még aznap délután a Clark Ádám térre költözött, hogy a városlakók közelről is megismerkedhessenek vele. Itt pedig valódi látványosság

lett belőle, hisz az igazi szobrok az egyelőre elzárt munkaterületre és ismét gránitalapzatukra költöztek vissza, a LEGO kockákból megépített oroszlánhoz viszont bárki közel juthatott, megfoghatta, akár szelfizhetett is vele. Eközben pedig nemcsak a térfigyelő kamerák, hanem a budai oroszlánok is szemmel tartották legújabb, ötödik testvérüket.

*Puskár Anett  
kommunikációs vezető*



Nem ketrec: emelőkeret. Forrás: LEGO





Fogatlan oroszlán – épülő szoborfej.  
Werkfotó. Forrás: LEGO

## A LEGO oroszlán

**Mérete:** Az eredeti kőszobor 1:1-es mása  
5,80 m hosszú  
1,70 m széles  
2,45 m magas

**A felhasznált kockák száma:** 850 ezer

**Az építés időtartama:** 560 óra

**Súlya:** 1300 kg LEGO kocka  
1500 kg fém alap és váz

Mindeközben Budán. Forrás: Nagy Mihály/magyarepitok.hu



# Acélhidak kutatások a Lendület program keretében a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéken

## Bevezetés

Egy évvel ezelőtt, 2021. szeptemberben kezdte meg működését az MTA-BME „Új generációs acélhidak” Lendület kutatócsoport Dr. Kövesdi Balázs vezetésével a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéken. A Magyar Tudományos Akadémia által indított Lendület program célja a hazai fiatal kutatóbázis erősítése a kutatóintézetekben vagy egyetemeken folyó kutatások dinamikus megújításával, valamint kimagasló teljesítményű kutatók és kiemelkedő fiatal tehetségek külföldről való hazahívásával, illetve itthon tartásával. A 2021 nyarán elnyert pályázat címe „Új generációs acélhidak elmélete”, aminek keretében tervezett kutatások célja a hazai hídépítésben alkalmazott numerikus modell alapú méretezési eljárások méretezéselméleti háttérének kidolgozása, illetve új, numerikus modell alapú méretezési módszerek kifejlesztése, valamint a jelenlegi méretezési eljárások pontosítása a numerikus modellek eredményei alapján. A pályázatban megjelölt kutatási témák alapvetően hídépítési gyökerekből táplálkoznak, ugyanakkor az eredmények jelentős része a magasépítési tervezési gyakorlat számára is implementálhatók lesznek. Az elnyert pályázat a hazai acélszerkezeti kutatások és egyben a hidász szakterület jelentős elismerése is a Magyar Tudományos Akadémia által. A jelen cikkben a kutatócsoport 5 éves kutatási programjának főbb célkitűzéseit szeretném bemutatni tömören, illetve az elmúlt egy évben elért egyik legfontosabb eredményről szeretnék beszámolni a teljesség igénye nélkül.

## A kutatócsoport bemutatása

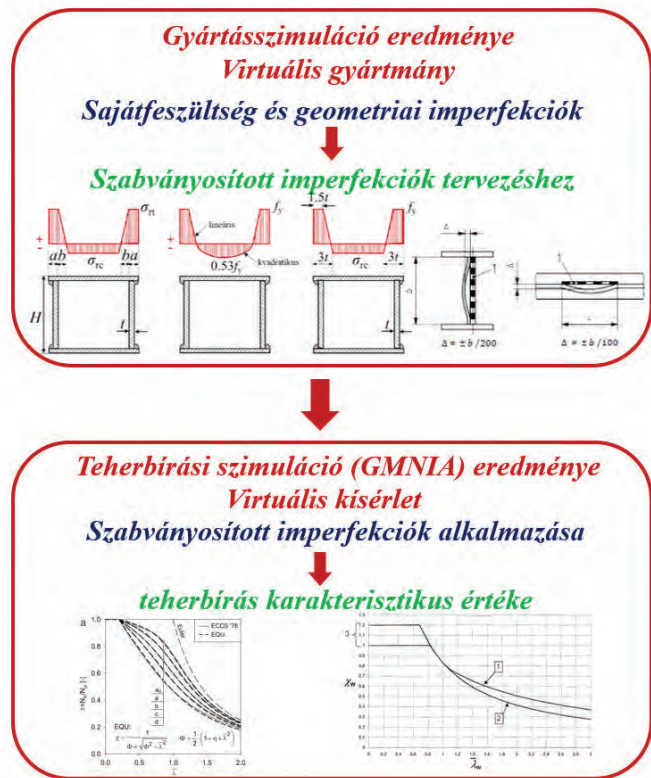
A kutatócsoport magját három tehetséges fiatal kutató alkotja: Dr. Somodi Balázs, Dr. Kollár Dénes és Dr. Jáger Bence, jelenleg mindhárman a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék adjunktusai (1. ábra). Somodi Balázs nagyszilárdságú acél oszlopok kihajlásvizsgálata témájában szerezte PhD fokozatát, a kutatócsoporton belül a nagyszilárdságú acélszerkezetek divízió vezetője. Kollár Dénes kutatási témája a hegesztésszimuláció alkalmazása a gyártás- és méretezési eljárás fejlesztésben; a kutatócsoporton belül a hegesztésszimuláció divízió vezetője. Jáger Bence trapézlemez gerincű tartók méretezése témájából írta PhD disszertációját, a kutatócsoporton belül az új szerkezeti kialakítások divízió vezetője.

Ezt a csoportot egészíti ki minden évben több tehetséges MSc diplomatervező és TDK-zó hallgató, akikből remélhetőleg új PhD hallgatók kerülnek ki az évek során. Az elmúlt egy évben a kutatócsoporthoz csatlakozott Bärnkopf Erzsébet építőmérnök hallgató, aki 2022 szeptemberében kezdi meg PhD tanulmányait a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéken. A kutatócsoport munkájában aktívan részt vesz Horváth András építőmérnök hallgató, aki MSc diplomamunkáját a Lendület program hegesztésszimulációs kísérleteiből és numerikus szimulációiból írja, illetve az MSc képzés elvégzése után PhD tanulmányainak elkezdését tervezi a kutatócsoport keretein belül. Rajtuk kívül 2021/22 évben további három TDK-zó és öt MSc diplomatervező hallgató munkája kötődik a kutatócsoport működéséhez, akik közül remélhetőleg többen folytatják kutatómunkájukat a közeljövőben.



1. ábra: A kutatócsoport fiatal kutató tagjai, a divíziók vezetői





2. ábra: Hegesztésszimuláción alapuló numerikus tehervizsgálatok sematikus ábrája

## Kutatási program fókuszterületei

Az acélhid építés területén az elmúlt években jelentősen megváltoztak a tervezési-gyártási-fenntartási körülmények, melyek főbb mozgatórugói az építőipari digitalizáció és a numerikus modell alapú tervezés elterjedése volt. Ez a változás a korábbi számítási módszerek megújítását, elméleti felülvizsgálatát igényli. Ezért a Lendület program keretében tervezett kutatási program az új generációs acélhidak tervezési metodikájának felülvizsgálatát és alapvető megújítását tűzi ki célul az innovatív acél anyagok, szerkezeti megoldások és gyártási módszerek figyelembevételével. Megítélésünk szerint az új technológiák alkalmazása a tervezési és gyártási folyamatban megköveteli a hagyományos tervezési módszerek felülvizsgálatát és az alapvető tervezési elméletek megújítását. A tervezett kutatási program a következő négy fókuszterületre összpontosít: (i) nagyszilárdságú acélszerkezetek méretezéselmélete – hibrid tartók (nagy- és alacsonyilárdságú acél kombinálása) hídépítési alkalmazása, (ii) új gyártási módszerek és azok méretezéselméletben való figyelembevétel, (iii) acélszerkezetek numerikus modell alapú tervezése és (iv) új, innovatív szerkezeti rendszerek méretezési módszereinek fejlesztése. A következőkben nagyon röviden bemutatom mind a négy kutatási terület főbb célkitűzését, melyekből ebben a cikkben egy kiválasztott témának az eredményeit ismertetem részletesebben, melyben már most a gyakorlat számára alkalmazható eredményeket tudunk felmutatni.

### Nagyszilárdságú acélszerkezetek méretezéselmélete – hibrid tartók hídépítési alkalmazása

A különösen nagyszilárdságú acélanyagok (S500–S960 szilárdsági osztályok) széleskörű hídépítési alkalmazását jelentősen korlátozza a hiányos méretezési háttér. Ebből a szempontból a legkritikusabbak határlapok a globális kihajlási és a lokális lemezhorpadási ellenállás, valamint a fáradási élettartam vizsgálata. A nagyszilárdságú acélszerkezetek témájában a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéken az elmúlt közel 10 évben számos új tudományos eredmény született. A jelenlegi kutatómunkánk célja a korábbi kutatási eredmények általánosítása, a kihajlási és lemezhorpadási méretezési módszerek szilárdsági osztálytól független meghatározása, mely gazdaságos felhasználhatóságot és kellő pontosságot biztosít a nagyszilárdságú acélszerkezetek alkalmazása esetén is. Ennek

megfelelően a célkitűzéseink a következő kutatási területekre fókuszálnak: (i) nagyszilárdságú acélszerkezetek stabilitási méretezési módszereinek általánosítása, (ii) nagyszilárdságú hegesztett zártszelvényű nyomott oszlopok globális és lokális stabilitási ellenállásának pontosítása, és (iii) hibrid tartók méretezéselméleti vizsgálata. Acélhidaknál a normál- és nagyszilárdságú acél anyagokat kombináló ún. hibrid tartók alkalmazása is hatékony és gazdaságos lehet, ugyanakkor a jelenlegi tervezési előírások és követelmények nem teszik lehetővé ezen szerkezetek gazdaságos alkalmazását. A hibrid tartók gerinclemezei általában normálilárdságú acélból, övlemezei nagyszilárdságú acélból készülnek. A kutatócsoport célja ezen gerendatípus hídépítési célú méretezéselméleti háttérének kidolgozása, valamint az alkalmazási lehetőségük demonstrálása és tesztelése laboratóriumi kísérleti program keretében.

### Új gyártási módszerek és azok méretezéselméletben való figyelembevétel

Meggyőződésünk szerint a fejlettebb gyártástechnológiával készülő szerkezetek viselkedése kedvezőbb lehet, ami az ellenállás és a tartósság növekedését eredményezheti. Jelenleg azonban nem állnak rendelkezésre olyan általános érvényű méretezési módszerek, melyek képesek figyelembe venni ezen gyártástechnológiai specialitásokat, így a szerkezetek megnövekedett ellenállása a hagyományos méretezési eljárásokkal nem érvényesíthető. A kutatási célkitűzéseink ezért (i) a fejlett, numerikus szimuláción alapuló tervezési módszerek és ezek elméleti háttérének kifejlesztése, valamint (ii) hegesztési szimuláción alapuló méretezési módszerek alkalmazása tipikus hídépítésben alkalmazott szelvények esetén. A fejlett, numerikus modellezésen alapuló vizsgálati módszerek (pl. hegesztésszimuláció alkalmazása) lehetővé teszik a tervezők és kutatók számára, hogy figyelembe vegyék a gyártástechnológiai sajátosságokat az ellenállásszámítási módszerekben, amely méretezési folyamatnak a sematikus ábráját a 2. ábra mutatja be. Ez a tervezési módszertan azonban teljes mértékben hiányzik a szerkezettervezési gyakorlatból és a szabványosított méretezési módszerekből.

### Acélszerkezetek numerikus modell alapú tervezése

A kutatócsoport harmadik fókuszterülete az új, numerikus modell alapú méretezéssel foglalkozó Eurocode szabvány (prEN 1993-1-14 [1]) háttéranyagának kidolgozása, az új szabványos méretezési elvek méretezéselméleti háttérének tisztázása és dokumentálása. A kutatási program két fő fókuszterületből áll: (i) a feszültségkoncentrációs zónák vizsgálata elvi háttérének és megoldási módszereinek kifejlesztése, valamint (ii) hegesztett, lemezes szerkezetek pontosított méretezési eljárásainak kidolgozása. A tervezési gyakorlatban egyre pontosabb és részletesebb numerikus modellek kerülnek kidolgozásra, melyek sok esetben megmutatják a szerkezetekben természetes módon fellépő feszültségkoncentrációs zónákat (3. ábra). A jelenlegi hídtervezői gyakorlatban azonban nincs szabványos és elméletileg igazolt méretezési ajánlás a feszültségkoncentrációs zónák numerikus modellekben történő figyelembevételére vagy igazoltan biztonsági szempontból történő elhanyagolására, ami napjainkban általában a teherbírás jelentős alulbecsléséhez és/vagy elméletileg hibás méretezésre vezethet. A tervezett kutatás célja, hogy olyan elméleti háttérrel dolgozzon ki a hegesztett lemezes szerkezetek feszültségkoncentrációs zónájának elemzéséhez, ami megoldást jelent a jelenlegi hiányos méretezési módszerekre.

Ennek a kutatási témának a másik pillére a hegesztett lemezes szerkezetek stabilitási méretezési módszereinek pontosítása olyan stabilitási jelenségek esetén, melyekre a jelenlegi EN 1993-1-5 [3] szabvány alapú méretezési eljárások közismert módon nem kellően pontosak. Ilyen méretezési módszerek a (i) hossz-, és keresztbordákkal merevített lemezek oszlop- és lemezszerű viselkedésének interakciója, valamint (ii) hosszirányú merevítőbordákkal merevített karcsú tömörgerincű tartók beroppanási ellenállása. Ezt az utóbbi témát fogom a következő fejezetben részletesebben ismertetni.

### Új, innovatív szerkezeti rendszerek méretezési módszereinek fejlesztése

Az innovatív szerkezeti kialakításokkal készülő új generációs acélhidak szerkezeti viselkedése jelentősen eltérhet a hagyományos szerkezetek viselkedésétől, így ezek a szerkezettypusok a hagyományos hidakhoz képest fejlettebb számítási módszereket igényelnek. A kutatási program keretében trapézlemez gerincű tartókat vizsgálunk, melyek napjainkban egyre gyakrabban kerülnek alkalmazásra hídépítésben a trapézlemez számos kedvező tulajdonságának köszönhetően. Magyarországon eddig a Móra Ferenc Tisza-híd készült ilyen szerkezeti kialakítással, illetve ilyen szerkezettel készül a napjainkban épülő Kalocsa–Paks új Duna-híd is. Trapézlemez gerincű tartók témakörében a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéken számos kutatási program lett végrehajtva az elmúlt tíz évben. A jelen kutatási program két további vizsgálatra fókuszál: (i) kifordulási ellenállás meghatározására, valamint (ii) nagyszilárdságú acél alkalmazására a trapézlemez gerincű tartókban, melyekre jelenleg nagyon kisszámú szakirodalmi vizsgálat és méretezési ajánlás található.

Az általunk tervezett és itt nagyvonalakban bemutatott kutatási program összhangban van a jelenlegi nemzetközi kutatási trendekkel, és szervesen hozzájárul az új generációs tervezési szabványok és méretezési módszerek kifejlesztéséhez is. Ezen keresztül a kutatási eredményeink közvetlenül alkalmazhatók lesznek a tervezési gyakorlatban, ami azonnali ipari felhasználást biztosíthat az eredményeinknek.

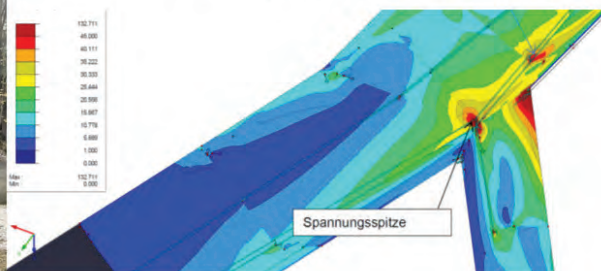
### Hosszbordával merevített tartók beroppanási ellenállása

Ebben a fejezetben egy olyan témát szeretnék bemutatni, melylyel a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéken több mint tíz éve foglalkozunk, a témában több MSc diplomamunka és TDK dolgozat is született, azonban a kutatás most jutott el arra a szintre, hogy végleges, a hídépítési gyakorlatban is megbízhatóan alkalmazható és az eddigieknél lényegesen pontosabb méretezési eljárást sikerült kidolgoznunk. Napjainkban az acélhidak építése során tipikusan alkalmazott a betolósos építési mód, amelyet az utóbbi évtizedben jelentősen továbbfejlesztettek a kivitelezés hatékonyságának növelése érdekében. A hazai hídépítési gyakorlatban a közvetlen erőbevezetés környezetében sűrűn elhelyezett merevítőbordákat alkalmaznak a lokális stabilitási ellenállás növelésére (4.b) ábra), mivel szabványos méretezési módszerrel általában nem lehet kimutatni ezen szerkezeti részletek megerősítés nélküli kellő teherbírását a hídépítésben alkalmazott járatos gerinclemez és hosszboardaméretekkel. A kiegészítő bordák elhelyezése jelentős többletköltséggel jár, ugyanakkor a pontosított számítások azt mutatják, hogy legtöbb esetben alkalmazásuk elkerülhető lenne. Ehhez szükséges egy, a jelenlegieknél pontosabb és megbízhatóan alkalmazható méretezési módszer a hosszboardákkal merevített gerinclemezes tartók beroppanási ellenállásának meghatározására, ami a kutatás fő célját adta.



#### Határállapot ellenőrzése:

$$\sigma_{eq.Ed} \leq \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} = f_{yd}$$



3. ábra: Pontosított numerikus modellen megjelenő feszültségkoncentráció [2]

Jelenleg a nemzetközi szakirodalomban elérhető méretezési eljárások elsősorban hosszboarda nélküli, merevítetlen gerinclemezes szerkezetekre lettek kidolgozva, melyek általában kellő pontossággal követik a szerkezeti viselkedést és a beroppanási ellenállást. A hosszboardával merevített tartók esetén azonban a korábbi szakirodalmi adatok, saját kísérleteink és numerikus vizsgálataink alapján megállapítható volt, hogy a szabványos méretezési eljárás nem követi kellő pontossággal a valós szerkezeti viselkedést és jelentősen alulbecsüli a beroppanási ellenállást. Ez vezet a fent bemutatott, gyakorlati esetekben gazdaságtalan szerkezeti kialakításhoz.

A hosszboardával merevített gerinclemezes tartók beroppanási ellenállásának pontosabb meghatározására ezért az elmúlt években számos kutatás készült, melyekről alapos összefoglalást a [4] szakirodalom ad. A korábbi szakirodalmi eredmények rámutatnak arra, hogy a hosszboardával merevített szerkezetek esetén három különböző tönkremeneteli mód tud kialakulni a hosszboarda pozíciója, valamint a hosszboarda és a gerinclemez síkra merőleges merevségi arányának függvényében, melyekről az 5. ábra ad szemléletes áttekintést. Erős merevítőbordák esetén, melyek képesek a gerinclemezt a hosszboarda magasságában helyben tartani, jellemzően az övlemez és a hosszboardák közötti almező lokális horpadása következik

be (5.a ábra), mely a hosszborða pozíciójának, illetve a gerenda keresztmetszetének és az erõbevezetés geometriai kialakításának függvényében kialakulhat a felsõ és az alsó mezõben is. Gyenge hosszborðák esetén jellemzõen globális horpadás a tönkremeneteli mód, melyet az 5.c) ábra szemléltet. Ugyanakkor a hosszborða merevsége számottevõ hatással lehet a globális szerkezeti viselkedésre, aminek következtében a globális és a lokális horpadás interakcióba léphet, amint ezt az 5.b) ábra mutatja.

A nemzetközi szakirodalomban fellelhetõ, korábban kidolgozott méretezési módszereknek az a közös jellemzõje, hogy a három különbözõ stabilitási jelenséget egy méretezési képlettel próbálják

leírni, mely jellemzõen a vizsgált paramétertartományban mûködik, de nem ad kellõen pontos megoldást általános esetben. Ismerve tehát a korábbi méretezési módszerek hiányosságait, a nemzetközi szakirodalomban elsõként javasoltuk a tönkremeneteli módok szétválasztását, és jellemeztük ezek határait. Ez alapján a gyakorlatban tipikusan elterjedt, több erõs merevítõborðával kialakított szerkezetek esetén kialakuló lokális horpadási ellenállás meghatározására dolgoztam ki az eddigieknél pontosabb méretezési eljárást. A vizsgált szerkezeti kialakítást és a továbbiakban alkalmazott jelöléseket a 6. ábra mutatja nyitott és zárt hosszborðás esetre is.



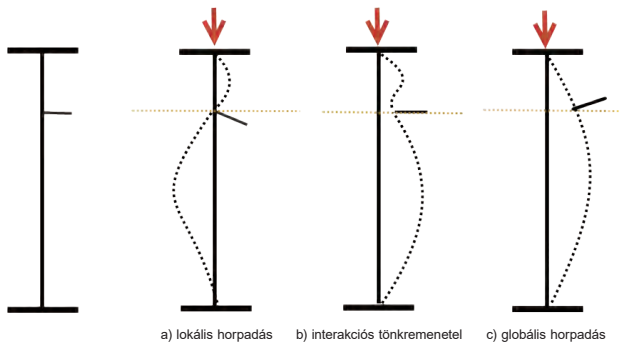
4. ábra: a) Szekrény keresztmetszetû híd betöltése (M0 autótút Deák Ferenc híd), b) erősítõ keresztborðák kialakítása

A beroppanási ellenállás meghatározására és a numerikus modelljeink validálására korábban már végrehajtottunk egy laboratóriumi kísérletsorozatot a több, gerinclemez magassága mentén egyenletesen elosztott hosszborðával merevített tartók beroppanási ellenállásának meghatározására a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék Szerkezetvizsgáló Laboratóriumában. A kísérleti program 8 nagyléptékû próbatestet tartalmazott, melyek közül 6 db hosszborðával merevített, kettõ pedig merevítetlen, referencia-próbatest volt. A hosszborðával merevített próbatestek közül 4 próbatest 3 merevítõborðával, 2 próbatest pedig két merevítõborðával került kialakításra. A vizsgált gerendák gerinclemezének magassága minden esetben 500 mm, falvastagsága 4 mm, az övlemezek mérete 150x10 mm. A gerenda hossza 990 mm, ami a vizsgált erõbevezetési hosszakhoz képest kellõen nagy, hogy a gerenda megtámasztási viszonyai érdemben ne befolyásolják a beroppanási ellenállást. A próbatestek kísérleti elrendezése a 7. ábrán látható.

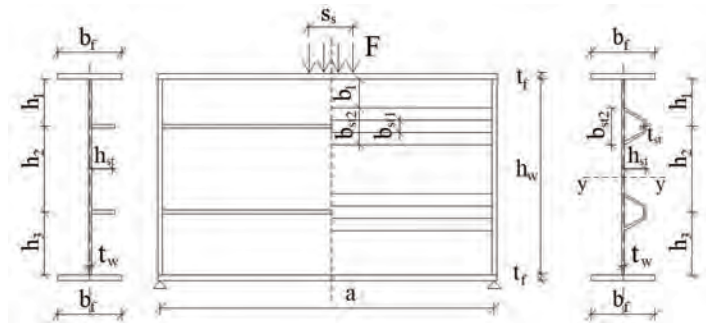
A kísérletek során két jellemzõ tönkremeneteli módot tapasztaltunk: (i) a merevítetlen gerincû tartók esetén a gerinclemez erõbevezetés környezetében bekövetkezõ lokális horpadását (8. ábra), valamint (ii) a hosszborðával merevített gerendák esetén a terhelt övlemezhez közelebbi almezõ lokális horpadását (9. ábra). A kísérleti programban a hosszborðával merevített esetekben kizárólag lokális horpadási tönkremenetel jelent meg, globális horpadást egyetlen próbatesten sem tapasztaltunk. A kísérletek az elõzetes várakozásokkal ellentétben rámutattak arra, hogy viszonylag kis merevségû hosszborðák is képesek a gerinclemez hatékonyan megtámasztani, a globális horpadási tönkremenetelt elkerülni, és a stabilitásvesztési jelenséget az almezõben lokalizálni.

A kísérleti eredmények alapján kidolgoztam és validáltam egy numerikus modellt, mely alkalmas a beroppanási ellenállás meghatározására. A kísérleti és numerikus eredmények rámutattak arra, hogy az általános esetben összetett stabilitási jelenség (lokális és globális horpadás, illetve a kettõ interakciója) a gyakorlati esetek szempontjából szétválasztható. Ezért a numerikus paramétervizsgálat során elõször azt vizsgáltam, hogy milyen minimális bordamerevség szükséges a tönkremeneteli módok szétválasztásához, vagyis ahhoz, hogy a beroppanás a terhelt övlemez és a merevítõborða közötti almezõre koncentrálódjon, azaz a hosszborða kellõ merevséggel rendelkezzen ahhoz, hogy megtámasztást tudjon adni a gerinclemeznek. Ennek érdekében több gerinc- és övlemez kialakítás, illetve bordapozíció esetén is a hosszborða merevségét növeltem minden más paraméter változtatlanul hagyása mellett. A számítások során azt tapasztaltam, hogy a hosszborða merevségének növelésével a beroppanási ellenállás egy bizonyos bordamerevség eléréséig nõ, utána azonban további merevségnövelésnek nincs érdemi hatása a beroppanási ellenállásra. Három különbözõ almezõ magasság esetére a 10. ábra mutat be néhány jellemzõ számítási eredményt, a minimális bordamerevség meghatározásának módját és az egyes bordamerevségi arányok esetén tapasztalt jellemzõ tönkremeneteli módokat. A diagram vízszintes tengelyén a hosszborða relatív merevsége ( $\gamma_s$ ) látható, melyet az (1) egyenlettel határoztam meg (a képletben alkalmazott jelölések a 6. ábra szerinti, illetve  $I_{st}$  a hosszborða gerinclemez síkjára merõleges inerciája).

$$\gamma_s = 10.9 \cdot \frac{I_{st}}{h_w \cdot I_w^3} \quad (1)$$



5. ábra: Merevített gerendák jellemző beroppanási tönkremeneteli módjai [5]



6. ábra: Vizsgált szerkezeti kialakítás és alkalmazott jelölések

A diagram függőleges tengelye a számított beroppanási ellenállást mutatja. A vizsgálat során azt a minimális bordamerevséget kerestem, amelynek elérése után a beroppanási ellenállás a bordamerevség további növelésének hatására érdemben nem változik. Ezt tekintettem annak a minimális értéknek, mely alapján lehetséges a 10. ábrán bemutatott tönkremeneteli módokat szétválasztani.

Az összes vizsgált geometriai kialakítás eredményeinek kiértékelése azt mutatta, hogy a (2) egyenlettel megadott, az EN 1993-1-5 [3] szabvány által maximális bordamerevségként definiált mennyiség minden esetben nagyobb értéket ad, mint a numerikus paramétervizsgálat során meghatározott minimálisan szükséges bordamerevség, így ez az összefüggés alkalmazható a hosszbordák merevségének osztályzására.

$$\gamma_{s,lim} \leq 13 \cdot \left(\frac{a}{h_w}\right)^3 + 210 \cdot \left(0.3 - \frac{h_f}{a}\right) \quad (2)$$

Ezután a további paramétervizsgálatban kizárólag „erős hosszbordával” kialakított geometriai kialakításokat vizsgáltam, és elemeztem a többi geometriai jellemző beroppanási ellenállást befolyásoló hatását. A számítási eredményeim azt mutatták, hogy a merevítetlen tartók beroppanási kritikus erejének meghatározására kidolgozott és több kutató által is validált szabványos egyenlethez hasonló módon viselkednek az erős merevítőbordákkal kialakított szerkezetek is, de a gerincmagasság ( $h_w$ ) helyére a terhelt övlemez és az első hosszborða távolságát ( $b_1$ ) kell beírni a (3) képlet szerint.

$$F_{cr} = 0.9 \cdot k_F \cdot E \cdot \frac{I_w^3}{b_1} \quad (3)$$

Ezután a numerikus modell alapján számított kritikus teherparaméterből visszszámítottam a (2) képletnek megfelelő módon a  $k_F$  horpadási tényezőt, melynek meghatározására kidolgoztam egy

képletet a zártszelvényű, egyenletesen kiosztott (egymástól azonos távolságra elhelyezett) erős hosszbordákkal merevített gerendák esetén a beroppanási kritikus erő meghatározására, melyet a (4) képlet ad meg.

$$k_F = 4.0 + 3.0 \cdot \frac{s_s}{b_1} - 0.01 \cdot \frac{b_1}{t_w} + 0.2 \cdot \sqrt{\frac{b_f \cdot t_f^3}{b_1 \cdot t_w^3}} \quad (4)$$

A számítási eredményeim azt is megmutatták, hogy a (4) képletben a legdominánsabb paraméter az  $s_s/b_1$  arány. Így ennek megfelelően a gyakorlati alkalmazás számára a (4) egyenletet a (5)-(6) egyenletek formájára egyszerűsítettem zárt, illetve nyitott hosszbordás kialakítások esetére.

zárt hosszbordák esetén:

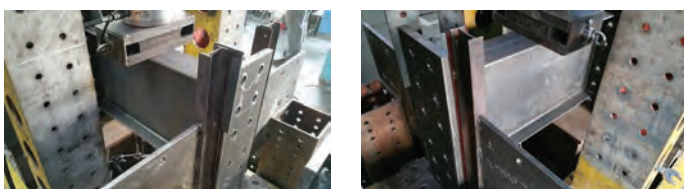
$$k_F = 4.0 + 3.0 \cdot \frac{s_s}{b_1} \quad (5)$$

nyitott hosszbordák esetén:

$$k_F = 4.0 + 1.5 \cdot \frac{s_s}{b_1} \quad (6)$$

A kritikus erő pontosított meghatározása után kiértékeltem a beroppanási ellenállás értékét is. A numerikus modellel meghatározott beroppanási ellenállásokból visszszámoltam a szükséges  $\chi_F$  csökkentő tényezőt. Mivel az eredmények jelentős szórással rendelkeztek, ezért a relatív karcsúság számításának módszerét is pontosítottam. Ennek érdekében minden egyes geometriai kialakításhoz meghatároztam egyenként azt az  $l_y$  (effektív terhelt hossz) értéket, ami szükséges lenne ahhoz, hogy a megfelelő relatív karcsúság és csökkentő tényező kombinációt leíró pontfelhő illeszkedjen az EN 1993-1-5 által javasolt beroppanási horpadási görbére. Az effektív terhelt hossz számítása két tagból áll, az erőbevezetési hosszól ( $s_s$ ) és egy többlettényezőből ( $l_{add}$ ), ami az övlemez vastagságától, valamint a gerenda  $b_f/t_w$  arányától függ. Mivel az erőbevezetési hossz alapvető bemenő paramétere a számításnak, ezért a (7) képletnek megfelelően meghatároztam valamennyi vizsgált geometria esetén azt a többlethosszt, amit az  $s_s$  hosszon felül szükséges figyelembe venni a kellő  $l_y$  érték eléréséhez.

$$l_y = s_s + 2 \cdot t_f \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{b_f}{t_w}}\right) = s_s + l_{add} \quad (7)$$



7. ábra: Alkalmazott kísérleti elrendezés és próbatést a beroppanási ellenállás meghatározására



8. ábra: Beroppanási tönkremenetel a hosszbordával merevítetlen gerincű tartón, valamint a kísérleti és numerikus tönkremeneteli mód összehasonlítása (próbatest #1)



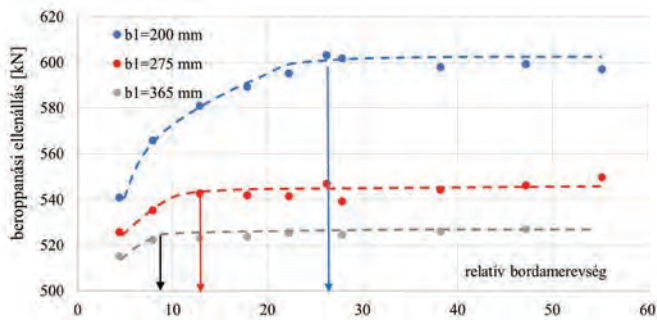
9. ábra: Beroppanási tönkremenetel a három bordával merevített gerinclemezű tartón, valamint a kísérleti és numerikus tönkremeneteli mód összehasonlítása (próbatest #2)

A számítási eredmények azt mutatták, hogy a figyelembe veendő többlethossz a következő paraméterektől függ:

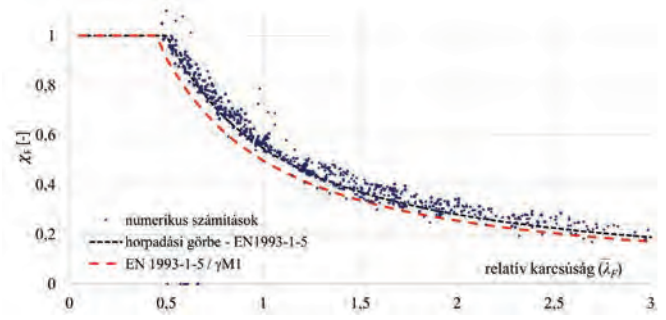
- övlemezvastagság ( $t_f$ ) – a tendencia a (6) képlettel ellentétben nem lineáris,
- gerinclemez és övlemez vastagságának aránya ( $t_w/t_f$ ),
- erőbevezetési hossz és almező magasságának aránya ( $s_y/b_f$ ),
- almező magasságának és gerinclemez vastagságának aránya ( $b_f/t_w$ ).

Az eredményeknek megfelelően a (8) képlet formájában írtam fel a pontosított effektív terhelt hossz számítási képletét. Az új képletekkel meghatározott csökkentő tényező és relatív karcsúság diagramját a 12. ábra mutatja be.

$$l_y = \begin{cases} s_y + 2 \cdot t_f \cdot \left[ \sqrt{\frac{t_w}{t_f}} \cdot \left( 0,5 \cdot \frac{b_f}{t_w} - 10 \right) \right] & \text{ha } 20 < \frac{b_f}{t_w} \leq 70 \\ s_y + 2 \cdot t_f \cdot \left[ \sqrt{\frac{t_w}{t_f}} \cdot 0,2 \cdot \frac{b_f}{t_w} \cdot \frac{b_f}{s_y} \right] & \text{ha } \frac{b_f}{t_w} > 70 \end{cases} \quad (8)$$



10. ábra: Numerikus eredmények és az EN 1993-1-5 horpadási görbéjének összehasonlítása a pontosított kritikus erő és effektív terhelt hossz alapján



## Irodalomjegyzék

- [1] prEN 1993-1-14:2024 Eurocode 3 Design of Steel Structures – Part 1-14: Design assisted by finite element analysis.
- [2] A. Taras: Relation FEM stress calculation vs. ULS-checks, CEN/TC250/SC3/AHGFE committee meeting, 05.05.2017, Budapest, Hungary.
- [3] EN 1993-1-5:2005, Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-5: Plated structural elements. CEN Brussels, 2005.
- [4] C. Graciano, "Patch loading resistance of longitudinally stiffened girders – A systematic review", Thin-Walled Structures, 95, 1-6, 2015.
- [5] C. Graciano, O. Lagerqvist: "Critical buckling of longitudinally stiffened webs subjected to compressive edge loads", Journal of Constructional Steel Research, 59(9), 1119-1146, 2003.
- [6] B. Kövesdi, B.J. Mecséri, L. Dunai: "Imperfection analysis on the patch loading resistance of girders with open section longitudinal stiffeners", Thin-Walled Structures, 123, 195-205, 2018.
- [7] B. Kövesdi: "Patch loading resistance of slender plate girders with longitudinal stiffeners", Journal of Constructional Steel Research, 140, 237-246, 2018.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatócsoport köszönetét fejezi ki a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéknek, különösképpen Dunai László professzor úrnak, akinek irányítása alatt nevelkedett a kutatócsoport minden tagja, és aki folyamatosan figyelemmel kíséri és minden lehetséges módon támogatja a tanszéken folyó kutatómunkát. Köszönet illeti a Magyar Tudományos Akadémiát, hogy lehetővé teszi a kutatócsoport anyagi finanszírozását és a Lendület programon keresztül erkölcsi megbecsülést ad a hídépítési témájú acélszerkezeti kutatásoknak.

Ezenkívül köszönettel tartozik a kutatócsoport a hídépítési szakma tervezőinek és kivitelezőinek, akik számos esetben bevonnak minket szakmai munkájukba. Ennek keretében találkozhatunk a mindennapi tervezői és kivitelezői kihívásokkal, tudományos munkánkkal azok megoldását segíteni tudjuk, de ugyanakkor motivációt is adnak új kutatási témák és kutatási irányok elindítására. A kutatócsoport egyértelmű célja a magyar hidász közösség szakmai segítése, a magyar hídépítés fejlődésének előmozdítása.

## MEGYERI DUNA-HÍD

ÉPÜLT: 2006-2008

A NEMZETI INFRASTRUKTÚRA FEJLESZTŐ ZRT.  
MEGBÍZÁSÁBÓL.FŐTERVEZŐ:  
UNITEF - CÉH KKT.MÉRNÖK:  
UTIBER KFT.FŐVÁLLALKOZÓ:  
MO ÉSZAKI DUNA-HÍD KONZORCIUM  
/HÍDÉPÍTŐ ZRT, STRABAG ZRT./

## Új szakosztállyal bővült a Hídépítők Egyesülete

Idén tavasszal pillanatok alatt megalakult a BRINGA-HÍD szakosztály nagyon nagy lelkesedéssel, sok-sok kreatív tervvel, szebbnél-szebb útvonalakkal és izgalmas ötletekkel.

Alább szeretném megosztani veletek az ez idáig megvalósított terveinket azért, hogy minél többen kedvet kapjatok a csatlakozáshoz.

**T**avasszal megvolt az első közös, szakosztályi nyitó tekerésünk Szentendre csodálatos világa felé. Útközben megtanultunk egymásra jobban odafigyelni, egymáshoz alkalmazkodva lassítani vagy gyorsítani, kereket felfűjni és maximálisan betartani a kerékpározás szabályait is. Átgurultunk kétkeréken a Megyeri hídon, ami különleges élmény volt mindenki számára, már csak azért is, mert tudjuk, hogy többek között ezt is az Hídépítő Zrt.-nek köszönhetjük.

Tele voltunk és vagyunk tervekkel, célokkal. Részt vettünk az **I bike bringás felvonuláson** – ami egy független kerékpáros klub szervezett eseménye volt a városon át – úgy, ahogy máskor nem lehet. Nemes célok érdekében tekertünk: legyen több és biztonságosabb biciklis sáv és a felújítás után bringázható legyen a Lánchíd. A



BRINGA

menetet Désireé Bonis, Hollandia új nagykövete indította el, mert a világ legbringásabb országa több mint tíz éve segíti a magyar kerékpáros fejlődést. Áttekertünk a Damjanich utcán át a Rottenbiller utca, Rákóczi út, Erzsébet híd, pesti alsó rakpart, Árpád híd útvonalon a Margitsziget felé, ahol a záróesemény a bringaemelés volt.

Soron következő eseményeink között volt többek között **15. Intersport Tour de Tisza-tó túra**, ami az IBS által szervezett program volt, a **Tour de Balaton**, ahol különböző távokon mérhettük fel kerékpáros állóképességünket. Többen a 85 km-es távot tettük meg Balaton csodálatos helyeit bejárva.

Eltöltöttünk két csodálatos napot Gárdonyiban is, ahol a program fő része a



Velencei-tó körbetekerése volt. Este tábor-tűz mellett süttögettünk és énekeltünk, amiben utoljára gyerekkoromban volt részem.

Tekertünk éjszaka is a Balaton körül, a **Balatonkőr Sportegyesület** szervezésében. Fantasztikus élmény volt éjszaka ugyanazt az útvonalat megtenni, amit eddig csak fényes nappal teljesítettünk: izgalmas és egyben nagyon nehéz, fárasztó volt számunkra. Igazi kihívásként, teljesítménytúráként jellemeznénk.

Amit sokan vártunk, a Pilisi aszfalt túra néven ismert rendezvény, komoly kihívás volt. A nevéhez híven pilisi útvonalakon mentünk Szentendrétől hegynek felfelé, igazi erőpróba, gyönyörű tájakon keresztül. Kicsit több volt, mint csak túra és aszfalt, néha már a határainkat súroltuk, de egymást biztatva és segítve mindenki célba

ért. Ezen a túraútvonalon páran 100 km-t teljesítettünk, amit benevezünk a IBS által szervezett **Hellő Ősz** programba is.

Következő esemény a Buga Jakab túra volt, aminek keretében meglátogattuk Baramya megye ékkövét, Siklóst, és környékét, szintén különböző távokon, 24, 45, 82 és 106 km-es szakaszokon vegyesen. Indultunk a **VUELTA Sportegyesület által szervezett Tisza-tó Túrán**, ezen már több olyan tagunk is részt vett, aki eddig még nem merete kipróbálni magát szervezett teljesítménytúrán.

Idei záró eseményünk egy újabb Pilisi aszfalt túra lesz az őszi erdőben, picit más útvonalon, de a cél újra a hegy meghódítása lesz.

Jövőre is sok-sok hasonló túrát, eseményt szeretnénk megszervezni, talán még több csapatépítő jellegű kerékpározással



Kerékpározás az Alagúton át



Célbaérés

tarkítva, ki a gyönyörű természetbe. Terveink közé tartozik a kerékpáros KRESZ magasabb szintű elsajátítása, biztonságos közlekedés a városban is, hiszen sokan járunk be bringával dolgozni.

Az eddigi tapasztalataink, benyomásaink alapján, maga az élmény is nagyon fontos, amit közösen megélünk egy-egy ilyen alkalommal. Azt is tudjuk, hogy a kerékpározás oldja a stresszt és növeli az önismeretet, valamint akinek nem csak sporteszköz a kerékpárja, az még a környezetünk védelméhez is hozzájárul.

Sok szeretettel várunk a **BRINGA-HÍD** szakosztályunkba!

Varga Tímea  
Hídépítő Egyesülete  
szakosztályvezető



## Karácsonyi csodavárás, azaz Adventre készülődve – képes beszámoló

**A** karácsonyra hangolódás egy várakozásteljes időszak, és rajtunk áll, hogy milyen hagyományokat teremtünk annak érdekében, hogy kelőképpen felkészüljünk a nagy ünnepre. Cégünknel is már több éves hagyomány az adventi összejövetelünk. Ezen alkalmából, most egy különleges asztaldíszet készítettünk, és az itt közösen eltöltött idő, az egymásra való figyelmesség a legjobb ajándék, amit az ünnepek közeledtével adhatunk egymásnak, egyben nagyon jó közösségteremtő lehetőség is.

*Dombóvári Éva  
főtitkár*







# Sportolói élet a mérnöki munka világában



**Kovács Márk nem hétköznapi alakja a kajaksportágnak, hiszen huszonhat évesen elmondhatja magáról, hogy két mérnöki diplomával a háta mögött, egy esztendeje dolgozik az A-HÍD Zrt.-nél, és eközben párhuzamosan gyerekkori álmát megközelítve készül, hogy kijusson a 2024-es párizsi Olimpiára. Ezt a különleges történetet mutatjuk be mostani rovatunkban, melynél Márk betekintést nyújt a nem szokványos hétköznapjaiba.**

2006-ban kezdtem el a kajakozást a Velencei tavon, szüleim tanácsára. Nem túlzok, ha azt mondom, hogy első szerelem lett ez a sportág számomra, a mai napig aktívan kajakozom napi rendszerességgel. Még gyerekként természetesen sokat fürödtünk a borulások miatt, éveken át edzőtáboroztunk és versenyeztünk, minden nyaramat a vízparton és a kajakban töltöttem tizenegy éven át.

Majd az érettségi után dönteni kellett a továbbtanulásról, ami nem volt egyszerű, hiszen

nem akartam elengedni az élsport gondolatát. Mindig tartottam magam ahhoz a szemlélethez, hogy több lábon kell állni a világban, így adott volt, hogy bármennyire nehéz és rögzös út lesz előttem, az egyetemi végzettséget szeretném megszerezni. A jó rajzkészségem és precizitásom inspirált, hogy mérnöknek tanuljak, megvolt a megfelelő kvalitásom a mérnöki pályához, jó döntést hoztam. Építőmérnöki diplomát szereztem az Óbudai Egyetemen, majd az EHS szakmérnöki

másoddiplomát is abszolvtam. Nehéz évek voltak, mert az élsportot kellett összehangolnom a tanulmányaimmal. Ez olyannyira sikeres volt, hogy nemcsak hazámat, hanem az egyetememet is képviselni tudtam a 2018-as portugáliai egyetemi Európa-bajnokságon, illetve a szolnoki egyetemi Világbajnokságon.

Meg kellett tanulnom olyan időbeosztást kialakítani, amelyben tanulmányaim az edzésekkel összhangba kerültek. Ezt a mentalitást és hozzáállást sikerült továbbhoznom a munka világába, a munkahelyemen egy jó főnök személyében, egy biztos családi háttér, egy kiváló edző és az én kitartásom járult hozzá az ideai Felnőtt Országos Bajnokság nagyszerű eredményeihez.

A mindennapi sport és rendszeres edzések megtanítottak a kitartásra, alázatra, szorgalomra, melyek segítenek helytállni a mérnöki munkámban. Közvetlen kollégáimmal jelenleg a műszaki igazgató által felügyelt szervezeti egységen belül, a cégcsoporthoz tartozó, főként kutatás-fejlesztési és innovációs, valamint beruházási projektekkal foglalkozunk. A projekteket jellemzően pályázati keretek között menedzseljük.

Az eddigi életvitelem segített abban is, hogy az emberi kapcsolatokban alkalmazkodó és türelmes legyek. Különleges képességem az, hogy míg a kajak élsportban eredményesen tudok teljesíteni, ezzel párhuzamosan a



**2022-es versenyeredményeim:**

**Felnőtt Országos Bajnokság**

K4-200 m 1. helyezés

K4-500 m 3. helyezés (Olimpiai szám)

K1-200 m 3. helyezés

**Felnőtt európai és világbajnoki**

**válogató verseny**

K1-200 m 2. helyezés

**Korábbi hazai és nemzetközi eredmények:**

**Egyetemi Európa-bajnokság**

K1-200 m 3. helyezés

**Egyetemi Világbajnokság**

K4-200 m 3. helyezés

K2-200 m 5. helyezés

**Többszörös magyar bajnok**



tanulmányaimban és a munka világában is megfelelően helytállók.

Természetesen – mint minden olimpiai számban versenyző élsportolónak – számomra is az Olimpia a cél, ezen belül is a 2024-es párizsi Olimpia. A 2023-as esztendőben szeretnék indulni a szegedi és/vagy a poznanai felnőtt világbajnokságon, ott hazámat képviselni, hiszen bizonyítottam az idei egyéni- és csapathajós hazai teljesítményemmel, hogy helyem van a nemzetközi porondon is.

*Kovács Márk  
előkészítő mérnök*



# Tudatos felkészülés a karácsonyra – légy karácsonykor is kiegyensúlyozott!

**K**özeledik a december, a karácsonyi készülődés ideje. A karácsony, szokták mondani, a szeretet és béke ünnepe is a vallási tartalmán túl. Sajnos a mai társadalomban ez az időszak sokak számára nem annyira Jézus születéséről, a békéről, megnyugvásról, szeretetről szól, hanem a túlvállalásról, pörgésről, sok kiadásról, aggodalmakról, feszültségről.

**Ne engedd, hogy a karácsonyi készülődés feleméssze minden energiádat és pénzedet. Hagyj időt magadnak** a kikapcsolódásra, mert a legszebb ajándék, amit adhatsz a családodnak, barátaidnak, az a személyes társaságod, az, hogy kedves, kipihent, nyugodt, türelmes, toleráns és szeretetteljes vagy.

Ha visszatekintünk az előző évek karácsonyaira, arra általában senki nem emlékszik, milyen volt a menü vagy mi volt az ajándék, esetleg a csomagolás vagy éppen a fa díszítése, de ha karácsonykor feszültség van, esetleg veszekedés, azt akár évekig is felidézzük. Ne engedd, hogy a karácsonyi készülődés a külsőségekről szóljon. A karácsony olyan időszak, amikor lehetőségünk van kicsit befelé figyelni, egyensúlyra törekedni, és ilyenkor jobban fókuszba tudnak kerülni az emberi kapcsolatok, a szeretet, az egymásra figyelés, az elfogadás.

A karácsony előtti időszakban sokan túlvállalják magukat, akár túl sok tennivaló elvégzésével vagy a túl nagy anyagi teher felvállalásával. Sok-sok éves statisztikai támasztja alá, ilyenkor többszörös

mennyiségű élelmiszert és nagyon sok felesleges használati és dísz tárgyat vásárolunk, továbbá sokkal több vizet, áramot és gázt használunk. Karácsonykor még a tudatos, környezetbarát emberek is könnyelműek, könnyebben pazarolnak vagy esetleg kicsit meggondolatlanabban költenek.

## Légy tudatos karácsonykor is

Annak érdekében, hogy a karácsonyi készülődés gördülékenyen menjen, néhány praktikus tanáccsal szeretnék a segítségére lenni. Ez a **néhány tanács segít, hogy az ünnepi időszakot tudatosabban, kevesebb energia és pénz elhasználásával és sokkal boldogabban, kiegyensúlyozottabban tudd megélni.**



## Tervezés

Egy dolog megvalósításának az első és legfontosabb része a tudatos tervezés. Tervezd meg a dolgokat előre, így jól tudsz majd gazdálkodni az idővel és a pénzzel.

Írd össze a feladatokat – gondold át, mi az, ami valóban szükséges –, az ajándéklistát, a baráti, családi találkozókat. Egy naptár segítségével és számolva a családtagjaid kapacitásával, tervezd meg a feladatokat: ki, mikor, mit csinál majd meg. Ne akarj egyedül mindent elvégezni. Arra figyelj, hogy ne vállaljátok túl magatok sem anyagilag, sem időben, sem feladatokkal.

Érdeemes átgondolni, kinek, milyen ajándékot szeretnél és azt hogyan tudod beszerezni – ha igénybe veszed az internetes rendelés lehetőségét, és előre kitalárod, kinek mi lenne a legmegfelelőbb meglepetés, akkor megkímélheted magad attól, hogy napokat, órákat tölts a boltokba való rohangálással, elképzelés nélküli ötleteléssel.

Ne felejtsetd: a tervek iránymutatóak. Ha az élet másképpen alakítja a dolgokat, légy rugalmas, és ne ragaszkodj mindenáron a terv pontos végrehajtásához. A cél, hogy jól érezd magad és a környezetekben élők is jól érezzék magukat. Senkivel nem érdemes vitatkozni, veszekedni azért, mert valami nem a tervek szerint alakul. A cél nem egy terv megvalósítása, hanem hogy szeretetben, harmóniában tudjatok ünnepelni.

## A feltöltődés

Tudatosan tervezd meg a pihenést és a feltöltődést is. Ne abban reménykedj, hogy összeszorított foggal, de kibírod a következő néhány hetet és majd utána pihensz. Már most gondold arra, hogy ne hajtsd túl magad.

Ne felejtsetd, a legfontosabb, hogy a karácsonyi ünnepek nyugalmat, békét és harmóniát hozzanak a családnak, ehhez pedig a legfontosabb, hogy ti magatok kiegyensúlyozottak legyetek.

A feladatokat és a programokat előre úgy tervezd meg, hogy maradjon időd regenerálódni, kikapcsolódni, feltöltődni.

Ehhez gondold át, melyek azok a tevékenységek, amelyek téged valóban pihentetnek (pl. relaxáció, meditáció, megnyugtató zene, séta a természetben, légygyakorlat, jóga, thai-chi, masszázs, termálfürdő).

A relaxáció az egyik legkiválóbb mód arra, hogy megszabadulj a feszültségektől és feltöltődj. Az alábbi linken egy ingyenes relaxációt találsz:

[eljharmoniaban.blogspot.hu/2015/06/relaxacio-hatekony-stresszkezeles.html](http://eljharmoniaban.blogspot.hu/2015/06/relaxacio-hatekony-stresszkezeles.html)



## Az ajándékozás

A karácsonyi időszakban, nagyon sok felesleges dolgot vásárolnak az emberek. Ne felejtsetd el, a cél nem olyan ajándék kiválasztása, ami neked tetszik, hanem olyan ajándék átadása, ami a megajándékozott számára majd örömet okoz, az ő ízléséhez, hangulatához illik, hasznos neki, szüksége van rá.

Az ajándékozásnál az egyik legjobb, ha élményt ajándékozol – utazás, színházjegy, vacsora, jóga tanfolyam, masszázs stb. Számos kutatás alátámasztotta már, hogy az élmények sokkal több pozitív érzettel szolgálnak, mint a tárgyak.

Amennyiben az élmények helyett jobbnak tartod a tárgyak, termékek vásárlását vagy készítését, próbálj olyan terméket adni, ami nem terheli nagyon a környezetet, és akinek adod, annak az egészségére nem káros.

Néhány egészséges ajándék ötlet:

- saját készítésű finomság
- bioélelmiszerek, bioédességek
- természetes alapú, adalékmentes teák
- vegyszermentes biokozmetikumok
- egészséggel, életmóddal kapcsolatos könyv
- kikapcsolódás (wellness pihenés, szauna bérlet, masszázs utalvány, jóga tanfolyam, fitness- vagy uszodabérlet, meditációs tanfolyam, rajz tanfolyam, tánc tanfolyam stb.)

## A csomagolás

Karácsonykor az egyik legnagyobb pazarlás a csomagolás. Ha lehet, kerülj el a csomagolást. Amennyiben csomagolni szeretnéd az ajándékot, válassz környezetkímélőbb megoldást – natúr papírszatyor, vászontáska, újságpapír, újrahasznosított papír.

## A díszítés

Karácsonykor nagyon sokat költenek az emberek karácsonyi díszítésre. Új díszek vásárlása helyett érdemes a megunt díszeidet a barátokkal cserélni. A legjobb, ha magadnak készítesz természetes alapanyagokból díszeket, ez akár a gyerekekkel közösen nagyon jó kis időtöltés tud lenni.

Készíthetsz díszeket papírból, fából, termékekből, textíliából, otthoni újrahasznosítható dolgokból, pattogatott kukoricából. A díszekhez felhasználható alapanyagoknak és elkészítési variációknak csak a képzeleted tud határt szabni.

## A fények

Szerte a világon, karácsonykor nagyon sok időt, energiát szánunk a családok arra, hogy akár az egész házat kidekorálják karácsonyi izzósorokkal. Szerencsére Magyarországon ez még nem terjedt el. Az izzósorok beszerzése és felrakása már eleve sok időt elvesz a hétköznapokból, a családotól.

A világítás ugyan esetenként valóban szép, de nagyon nagy pazarlás a megannyi karácsonyi izzósor használata. Nagyon sok áramot használunk el az elektromos világítással. Légy tudatos karácsonykor is, ha lehet, ne pazarold az áramot és a saját pénzedet.

Használj karácsonykor hagyományos gyertyákat. Hidd el, a kevesebb néha több. A jó hangulathoz nem feltétlenül kell több kilométernyi karácsonyi égő, elegendő néhány hangulatos gyertya a lakás néhány pontján elhelyezve. De ne feledd: égő gyertyát sohasem hagyd felügyelet nélkül, gyereket vagy állatot ne engedj a közelébe.



### Az étkezés

A karácsonyi ünnepek idején sok családban az étkezés központi helyet foglal el – vannak olyan családok is, ahol szinte másról sem szól az ünnep, mint az evésről.

Megannyi statisztika támasztja alá, hogy az ünnepi időszak alatt az emberek jelentős része a normál – általában elfogyasztott – mennyiségű élelmiszer többszörösét vásárolja meg, készíti el és fogyasztja el. Majd az ünnepi hangulat helyett a nagy mennyiségben elfogyasztott mindenféle egészségtelen étel sokaknak okoz nehéz emésztést, emésztési problémákat, fájdalmakat, elnehézsültséget, tunyaságot. Az emésztési problémák miatt legyengülő immunrendszer következtében az ünnepek után sokan megbetegszenek (nátha, influenza stb.) mert a rossz emésztéssel megterhelt szervezet nem tud megfelelően védekezni a kórokozókkal szemben. Sajnos a tudatos táplálkozás hiánya miatt a karácsonyi időszakban hatalmas mennyiségben fognak a patikákban a különböző emésztést segítő gyógyszerek, tabletták, készítmények.

Nem kell, hogy a karácsonyod az emésztési kínokról szóljon. Kis odafigyeléssel, tudatossággal elérheted, hogy az ünnepek alatt friss, ízletes, tápláló ételeket egyél te és a családod is, és az étkezés

után energikusnak, könnyednek éreztétek magatokat.

Ahhoz, hogy a pénzedet és az energiádat se pazarold és kiváló legyen a közérzeted, tervezd meg előre a karácsonyi időszak menüit – mindenből csak annyi főre tervezz, ahányan lesztek. Azért, mert karácsony van, senkinek nem kell és nem is érdemes három ember helyett ennie. A menü összeállításánál törekedj inkább arra, hogy friss, egészséges legyen, és arra, hogy ne vállald túl magad a konyhai feladatokkal.

Nem érdemes túl bonyolult ételeket készíteni, hasznosabb, ha több időt töltesz a családdal, és egyszerű, gyorsan elkészíthető, friss, egészséges, ízletes ételeket választasz a karácsonyi menükhöz. Itt is vedd figyelembe a „kevesebb néha több” elvet. Inkább a minőségi ételeken legyen a hangsúly, mint a mennyiségen. Inkább a friss, egyszerű és egészséges ételeket preferáld, mint a bonyolult, egészségre kevésbé kedvező ételeket.

A keleti gyógyászatok szerint az egészségre a legkárosabb a nem friss ételk fogyasztása – másnapos étel a hűtőből, fagyasztott étel, több napos sütemény, zacskós keksz, chips...

**A karácsonyi menüt friss, egészséges, vegyszermentes (bio) alapanyagokból**

**készítsd el, és annyi ételt főzz, amennyit jólesően el is fogyaszt a család.**

A karácsonykor fontos a megfelelő hangulat is, az, hogy a családdal harmonikusan, közösen, szeretetben tudj eltölteni az ünnepet. Amennyiben a szeretet és harmónia elmarad, azt semmilyen étellel nem lehet pótolni. Nem érdemes a karácsonyi menü miatt stresszelni vagy éppen amikor nem úgy sikerül, akkor elégedetlenkedni, veszekedni.

A megtervezett menühöz írd össze az alapanyagokat, és ha teheted, minél kevesebb helyről vásárolj, vagy interneten keresztül rendeld meg, így elkerülheted a boltokban és az utcákon, bevásárlóközpontokban való tolongást, és több szabadidőd is marad, amit együtt tudtok tölteni a családdal.

**Törekedj a mértéktartó étkezésre és a friss, minőségi ételek fogyasztására, hogy jól indulhasson a következő év.**

### A karácsonyfa

A karácsonyi hangulat része a karácsonyfa is. Sajnos nem a legszerencsésebb megoldás, amikor a fákat kivágják – még ha külön ilyen célra is ültették őket. Azok is élőlények, és tisztítják a levegőt a számunkra. Érdemes karácsonykor is tudatosnak lenni a környezetünkkel, bánjunk illendően minden más élőlényrel és tiszteljük a természetet.

Környezettudatosság szempontjából nem szerencsés megoldás a műfenyő sem – részben az előállítás nem környezetbarát, másrészt előfordulhat, hogy olyan anyagokból készül, amelyek az egészségre akár károsak is lehetnek. Ezért lehetőleg kerülj el a műfenyők vásárlását.

A karácsonyi hangulathoz nagyon sok megoldás közül választhatsz annak érdekében, hogy ne kelljen lemondani a karácsonyfáról, de tiszteletben tudd tartani a természetet.

- Állítsd cserepes fenyőt, ami így életben marad az ünnepek alatt és utána is.
- Összeállíthatsz fenyőágakból fenyőfának kinéző kis csokrot, amit fel tudsz díszíteni.
- Készíthetsz kreatívan papírból is fenyőfát. Már újrahasznosított papírból készült fenyőt is tudsz vásárolni, ha nincs hangulatod az elkészítéssel időt tölteni.
- Készíthetsz fenyőt egyéb faágakból és mindenféle alapanyagokból, nem csak fenyőágakból – csak a képzeleted szabhat határt a karácsonyfa készítésnek – és ez jó móka is lehet közösen a családdal készítve.
- Rajzolhatsz is karácsonyfát nagy papírra, amit felrögzítve a falra, alá tudjátok tenni az ajándékokat.
- Választhatsz az otthonodból egy bármilyen cserepes növényt – akár egy pálmát, fikuszt, szobafenyőt – és ezt is feldíszítheted karácsonyfának. Így egy kedvenc növényed az év néhány napján kiemelt figyelmet kaphat a család részéről, és utána visszatérhet a régi helyére.

### A harmónia

Tedd félre az elvárásaidat és élvezd az ünnepeket a legnagyobb harmóniában. Ilyenkor mindenkinek lehetősége van kicsit befelé figyelni, többet foglalkozni saját belső világával és többet foglalkozni a családjával, szeretteivel. Ez az az alkalom, amikor gyakorolhatod a kedvességet, kegyességet, megbocsátást mások felé.

Sajnos a jelenlegi nyugati kultúrában a karácsony egyre inkább a külsőségekről szól. Mindenhonnan lehet látni, hallani, milyennek is kellene lennie a te/ti karácsonyodnak/karácsonyotoknak. A legtöbben próbálnak lépést tartani és megfelelni az elvárásoknak. Az ünnepre való felkészülés ideje alatt sok ember több időt tölt különböző plázákban, bevásárlóközpontokban, mint a saját családjával közösen. Túl sok értékes idő megy el arra, hogy ki-ki kitálálja, milyen is lenne a megfelelő díszítés, az ajándékok, a karácsonyi menü, és még sorolhatnám. Sajnos sok, felesleges energia megy el veszekedésre, türelmetlenkedésre, elégedetlenkedésre is.

Tartsd szem előtt, hogy a karácsony lényege nem a díszítés, a vacsora vagy az ajándékok, hanem az emberi kapcsolatok, a közösen, szeretetben, harmóniában, békében töltött pillanatok. Attól senkinek nem lesz boldog a karácsonya, hogy szép a díszítés vagy ízletes a menü. Ezek csak a díszlet, a külsőségek, a közeg az emberi kapcsolatokhoz. A kapcsolat nem a külsőségeken múlik, hanem az emberek közötti interakcióktól. Ha azért, mert valami nem tökéletes és nem az elképzeléseid szerint alakul, esetleg ingerült leszel vagy türelmetlen, esetleg vitatkozol, veszekedsz a családdal vagy más emberekkel – akárcsak a bolti eladóval – sajnos egyre távolabb kerülsz attól, hogy akár neked, akár a másik félnek boldog karácsonya legyen.

Gondold végig, mi a cél, hogy csodaszépen feldíszítsd a lakást vagy fantasztikus vacsora legyen az asztalon, vagy az a célod, hogy a családdal szeretetben, harmóniában legyetek.

Tedd félre az elvárásokat. Ne aggódalmaskodj azon, hogy bárminek is meg kellene felelned. Ne légy ideges attól, ha nincs kitakarítva a lakás, nem tökéletes az ajándék, nem volt időd becsomagolni, nem készült el a díszítés, odaégett a vacsora vagy bármi olyan történik, ami az elképzelt tökéletes karácsony képébe nem illik bele. A lényeg, hogy szeretettel, türelemmel, kedvességgel figyeljetek egymásra, foglalkoztatok egymással.

**Mindenkinek áldott, boldog, békés, szeretetteljes ünnepeket kívánok!**

*Vitai Kati*

*MJSZE által minősített jóga oktató*

*www.eljharmonbiaban.hu*



B

Ú

É

K

2023

