

Az Igazságügyi Palota központi csarnokának rabic szerkezete

Rabic structure of the Palace of Justice's main hall

CSÉFALVAY Gábor¹ okl. építőmérnök, vezető tervező, szakértő, óraadó tanár
SZANISZLÓ Gábor² okl. építőmérnök, statikus tervező, szakértő
Dr. ARMUTH Miklós³ egyetemi docens, okl. építőmérnök, vezető tervező, szakértő
CS. HEGYES Barbara⁴ okl. építőmérnök, statikus tervező
BEZZEG Ákos⁵ okl. építőmérnök

^{1,2,4,5,6}TETRA-Plan Kft
1146 Budapest, Dózsa György út 13.
^{1,3} Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék
H-1111 Budaest, Műegyetem rkp. 1-3, K. épület II.27/A

Abstract

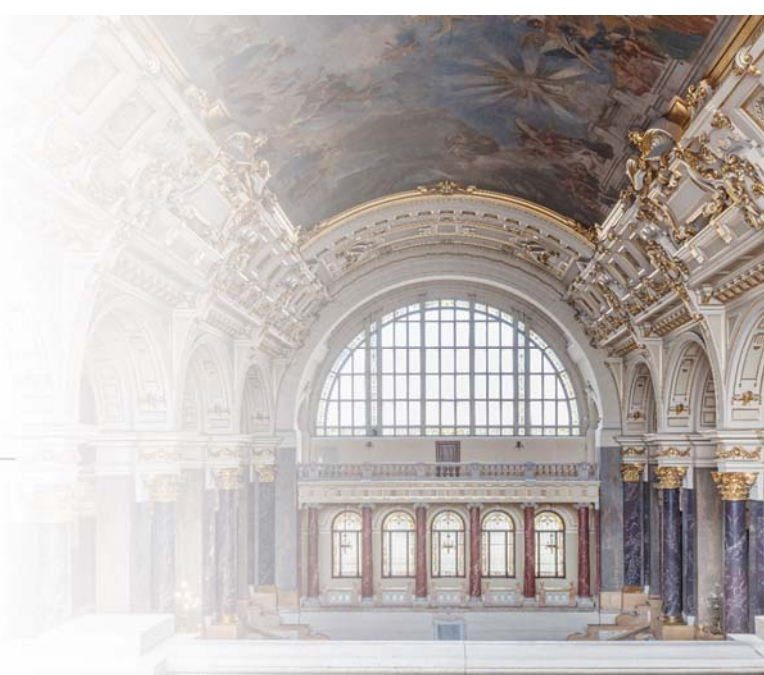
Over the main hall of the Palace of Justice, a vault of unparalleled size was built with self-supporting structure and rabic structure. On the vault, mural by Lotz Károly can be found. The reconstruction of this mural is of key importance.

Key words: reconstruction, renovation, reinforcement, restoration, Palace of Justice, rabic structure

Kivonat

Az Igazságügyi Palota Központi Csarnoka felett egyedülálló méretű rabic anyagú, önhordó boltozat épült. A rabic boltozaton Lotz freskó található. Helyreállítása kiemelt fontosságú.

Kulcsszavak: rekonstrukció, felújítás, megerősítés, helyreállítás, Igazságügyi Palota, rabic szerkezet.



A Központi Csarnok Rabic boltozata a Lotz freskóval

Igazságügyi Palota

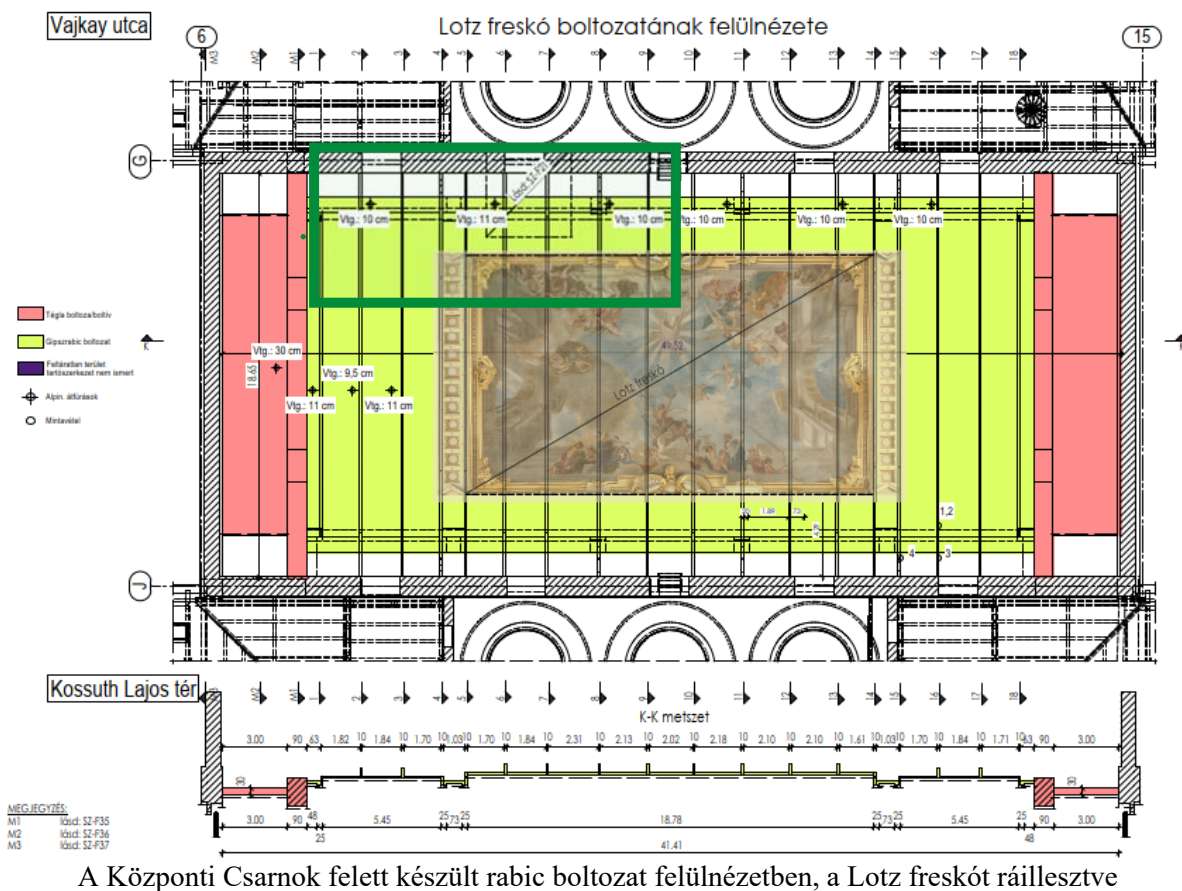
A RABIC BOLTOZATOK ISMERTETÉSE

Általános ismertetés

A rabic anyagú donga térlefedések nem a klasszikus értelemben vett teherhordó szerkezetek, sokkal inkább „díszes” álmennyezetek.

Nincs szabványosított előírásunk rá, a szakirodalom is kevés.

Az Igazságügyi Palota rabic szerkezete



A Központi Csarnok feletti rabic szerkezet

Alaprajzi befoglaló mérete 41,52 x 18,65 m téglalap alaprajzi elrendezésű. Belmagassága közepén $h=22,64$ m.

Alátámasztását a hosszoldalokon 7 mezőre osztott pillérsorral oldották meg. A pillérek között félköríves záródású boltívek épültek. A két szélső mező keskenyebb, a közbenső pillérek kiosztása egyenletes. A rövid, homlokzati oldalakra nagyméretű, félköríves záródású üvegfalat építettek.

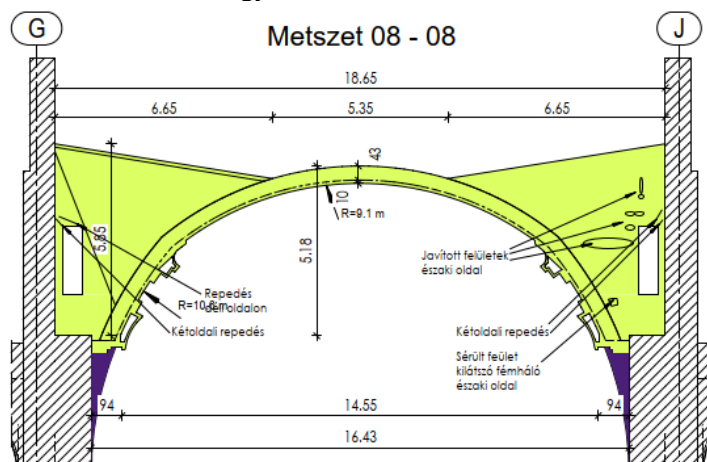
A donga feletti padlástér jelenleg fűtetlen, a rabicdongát könnyűszerkezetes (korabeli szegecselt acél rácsos szerkezet) kontyvető védi meg a csapadéktól. A tetőszerkezetet rejtett vízvezetéssel alakították ki.

Közel félköríves donga ívű, vékony ($v=10$ cm) vastagságú gipszrabic anyagú szerkezet. Az oldalnyomást, a boltváll magasságában, a díslépcsők feletti bevilágítók födémei veszik fel.

A feltámaszkodások környezetében egy kb. 1,0 m-es vízszintes szakaszt befogott acél konzolok tartanak. Az acél konzolok I200-as keresztmetszeti méretűek. Tengelytávolságuk 2,0 - 2,20 m között változik.

Az acél konzolra, a hosszfalakkal párhuzamosan fektetett U240-es keresztmetszetű acélgerenda támaszkodik. Erről indul a donga ív. A donga ívet 1,70 – 2,0 méterenként bordákkal/diafragmákkal merevítették. A bordák vastagsága 8 cm körüli. Három jellemző típus különböztethető meg:

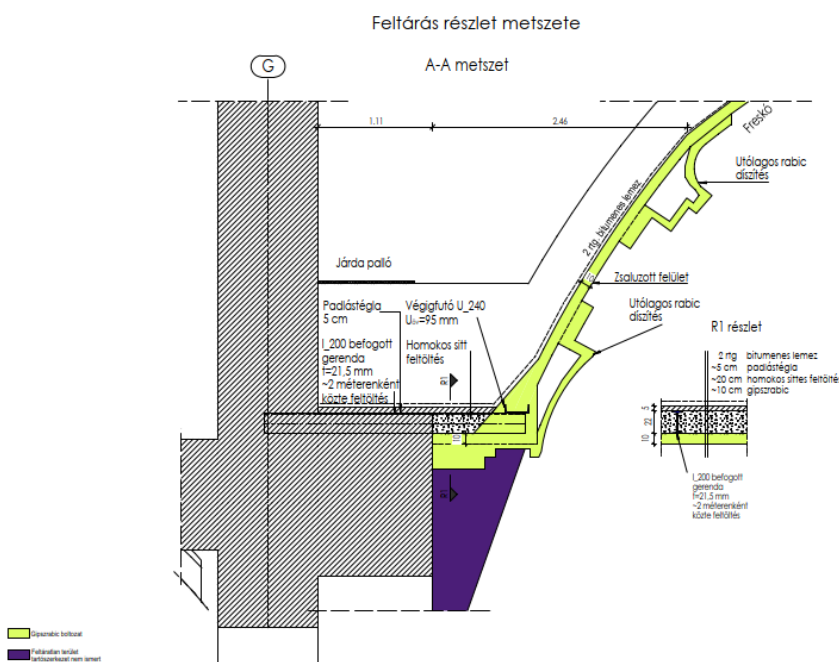
a „nagy borda”.



A kis borda magassága 43 cm körüli és minden esetben a padlástéri járópalló alatt elfut. A közepes borda magassága változó, a padlástéri közlekedő útvonal miatt nyílással láttak el. A nagy borda magassága változó, a padlástéri közlekedő útvonal miatt nyílással láttak el.

Mindegyik bordába beépítésre került vastagabb átmérőjű vasalás. A kis bordába (egy károsodott felület alapján) $\phi 6$ mm átmérőjű köracél került beépítésre. A közepes és nagy bordákba függesztő pászmákat is építettek be, amely több szálból áll és több ferde irányba is fut. A pászmák vonalvezetése a nézetrajzokon láthatóak. A közepes és a nagy bordák között az a különbség, hogy a nagy borda legtetijén egy pászma végigfut keresztbe a két hosszfal között. A közepes borda nyílásának felső sarka kissé le van csapva az egyik pászma vonalvezetése miatt. A közepes és a nagy boltív egyik jellemző pászmája a fektetett „U” acélig fut. Egy másik jellemző pászma a borda felső részében és egy további a közbenső mezőben figyelhető meg. A pászmák vonalvezetését a nézetrajzokon megadtuk. A téglafalazathoz a bordák, pontonkénti bekötéssel kapcsolódnak.

Megjegyzendő, hogy a pászmák vonalvezetése a betonfedések hiányossága miatt figyelhető meg. Több helyen kilátóznak a pászmák. A rabc szerkezetbe a szokásos „rabcihálót” is beépítették.



A rabc boltozat feltámaszkodása feltáras alapján

A boltzatok építéstechnológiája

A boltzatok anyaga miatt, először el kellett készülnie a tetőszerkezetnek. Ezt erősíti, hogy a központi csarnok nagy boltívei a téglafalazatba csak bekötve vannak (vas tüskékkel), beépítve nem. A falazattal együtt épültek meg az acélanyagú konzolok is, amelyre később a dongát támasztották.

A tetőszerkezet elkészülte után történt a zsaluzat építése. A szerkezeti feltárából jól látszik, hogy a Lotz freskót övező gipsz díszítés üreges. Benyúlva az üregbe, sima felületet, zsaluzott felületet lehet tapasztalni. A díszítés utólagos (a zsaluzat elbontása utáni) „becsapkodott” kivitelezésű.

A Díszterem feletti kazettás megjelenést is egy „durva” zsaluzat megépítésével készítették.

A zsaluzat elbontása előtt épültek meg a bordák. A bordák egyoldali zsaluzattal épültek (ez jól és szisztematikusan megfigyelhető), és az ellentétes oldalról felcsapkodva kiviteleztek. A kivitelezés ütemezetten zajlott, a munkahézagok is jól megfigyelhetők. A kivitelezési szakaszok eltérő időjárási körülmények között épültek, kismértékű anyagösszetétel különbségek is valószínűsíthetőek (keverési arányok, keverési sebesség). Mindezek miatt a bordákon eltérő színekkel figyelhetőek meg mindezen jelenségek.

Itt jegyezzük meg, hogy az épületről -így a központi csarnok feletti rabc boltzatról is- 3d-s pontfelhős felmérés készült. A pontos geometriai alak így jól levezhető a metszetekről. Ennek alapján az rajzolódik ki, hogy két, eltérő ívre szerkesztették a dongaboltzatot. A közbenső ív $\cong 8,50 - 9,10$ m -amelyen a freskó is található- laposabb, míg a pillérek tetejéről induló ív a fesztáv fele $\cong 10,5 - 10,8$ m. Az eltérés oka: a laposabb íven a freskót könnyebb torzulások nélkül létrehozni.

ANYAGVIZSGÁLATOK, SZERKEZETEI FELTÁRÁSOK

Feltárás a falazat és a donga csatlakozásánál

A feltárás célja:

- a donga szerkezeti rendszerének megismerése (anyag, vastagság, kivitelezés módja),
- az egyes rétegek anyagának megmérése,
- a rekonstrukció előkészítése.

Teherelemzés:

A rabc szerkezeteknek tulajdonképpen a saját önsúlyukat kell hordaniuk. Az önsúlyba jelen helyzetben beletartozik a bitumenes szigetelés is, amely a vállak környezetében jelentős, 6-8 cm vastagságú is lehet.

Ezen felül egy szerelési terhet kaphat a szerkezet, amely az önsúlyhoz képest kicsi.

Meteorológiai hatás a szél szívó hatásából, filtrációból származik.

Rabc anyagvizsgálat

Két típusú vizsgálat történik:

- a) Az alaprajzon jelölt helyeken kémiai vegyelemzésre 4 mintát vettünk. Azon a területen, ahol már eleve károsodott volt a rabc, onnan vettünk maroknyi mintát laborvizsgálathoz.

Dongaboltzatú rabc anyaga: gipszhabarcs tartalma 14,3 - 15,1 % közé esik.

A mésztartalom 5 % körülire tehető (erről konkrét mérés nem volt). Az adalékanyag: homok.

Testsűrűsége: 1500 kg/m³. Ezen testsűrűséggel számolva 220 kg/m³-es gipszadokolás valószínűsíthető.

- b) Szerkezetből kivett henger minta. A donga felületből is vettünk mintát, illetőlegesen a bordák vízszintes átfűrésével is szedtünk ki mintát.

A roncsolásos laborvizsgálatok a következőképpen zajlottak törökísérlethez:

Gipszrabc szerkezeti elemből, koronafúróval hengert emeltünk ki (magfúróval kb. 80 mm mély befűrés után a henger minta kivehető volt; a minta $\phi=60$ mm átmérőjű volt;) és azt előkészítést követően laboratóriumban törésig terheltek.

Kijelölésre kerültek azok a szerkezeti elemek, amelyekből relatíve könnyen, maradó károsodás nélkül, a felület megfűrészt követően, zavartalan hengereminta emelhető ki. A fűrészi pont kijelölésénél ügyeltünk arra, hogy az adott területen haladó, vastag pászmát ne vágjunk el, csak a rabicszerkeztbe helyezett hálót.

A hengereminta elszállítását követően laborkísérlethez előkészítettük: Leccsiszolásra került a két végfelület. Teherelosztó habarcsot alkalmaztunk. Fokozatosan, lassan, törésig terheltük a hengeremintákat.

A törési eredményeket a mellékeltben közöljük, mindezek alapján a **gipszrabc szilárdságát C4 - C6 minőségben adjuk meg.**

Alpin technikai vizsgálatok és nagyfelbontású fényképezővel készített képek alapján történt megfontolások

Az Aula beállványozására nem volt mód. Ezért nagyfelbontású fotókat készítettünk, valamint alpin technikával megközelítettük a donga felületet és szemrevételezéssel közelről néztük át a felületeket.

Az alpin technikai vizsgálatok ott tudtak megvalósulni, ahol a rabc közel sík felületű volt. Ezek a falazat mellett a feltámaszkodás környezetében és a boltozat tetején (záradék vonalban) voltak.

Összesen 10 ponton készültek függesztési pontok, ahol az alpinisták le tudták engedni a köteleket és fel tudtak mászni a felülethez fotózni és információval ellátni.

Egy ponton a belső udvar közelében, legfelül a záradékban fűrtük át a szerkezetet. Kb 30-35 cm vastagot fűrtünk át és folyamatosan téglapor jött a furatból. Ebből fakadóan a belső udvarok melletti sávot 30 cm vastagságú téglá anyagú dongaboltozatként adjuk meg (ld. SZ-F20-M1- Lotz freskó boltozatának felülnézete).

A szabad szemmel is jól látható repedés feltárása a padlástéri, átellenes oldalon

A Kossuth tér felőli oldalon, a központi csarnokból felfelé nézve, szabad szemmel jól látható repedés rajzolódik ki a freskó területén.

A dongafelület átellenes oldalán, a bitumenes szigetelés megbontásával vizsgáltuk a repedést. A repedés helyének kijelölése korántsem volt triviális. A központi csarnok közepén, felfelé nézve készült egy nagyfelbontású fotó. A fotót a felmérési tervekhez torzítottuk. Ezt a torzított képet lehetett a padlástéri falazathoz beméretezni. Ezt követően célirányosan történt a feltárás és csakhamar azonosítható volt a repedés.

Megállapítást nyert, hogy a repedés átmenő. Az alacsony bordán is áthalad a repedés. A repedés mértéke $w=0,5$ mm körüli. Az acélbetétek nem látszódnak benne.

A repedés közbenső szakaszán megpróbáltuk megkeresni az acélhálót. 70 mm mélységig véstünk le, de acélbetétet nem találtunk, tovább nem mélyítettük a területet (feltételezésünk szerint a freskó területén is 100 mm vastagságú a szerkezet, áttörni nem áll szándékukba a freskót).

Ázásra utaló jeleket nem tapasztaltunk ezen a területen.

IRODALOM

- Bor Ferenc, Kelecsényi Kristóf, Tóth Timea, ÉPÍTÉSTÖRTÉNETI DOKUMENTÁCIÓ–MAGYAR KIRÁLYI KÚRIA ÉPÜLETE, 2018
- Hauszmann Alajos: A budapesti Igazságügyi Palota, Magyar Mérnök és Építész Egylet, 1901
- Andor Eszter, Aninger Judit, Bacsek Zoltán; Statikai szakvélemény – A Néprajzi Múzeum aulája feletti boltozatos födémről. Budapest, 2008.
- dr. Józsa Zsuzsanna, Csányi Erika, dr. Balázs L. György; Vizsgálati jelentés a Néprajzi Múzeum donga boltozatának anyagáról. BME, 2008.
- dr. Lichter Tamás, dr. Arany Piroska; Szakvélemény – A Néprajzi Múzeum (1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 12.) épület auláját lefedő rabicszerkezet épületdiagnosztikai vizsgálatáról. Budapest, 2010.
- dr. Arany Piroska, dr. Lichter Tamás, Szakértői vélemény – A Néprajzi múzeum egyes szerkezeteinek épületdiagnosztikai vizsgálata, ICM, 2010.
- Mészáros Zsuzsanna, Szamosi András Gergely, TDK Dolgozat – Néprajzi Múzeum dongaboltozatának rabicszerkezete 2010.