

1. melléklet

68

A Z+Zs Controlling Kft. közreműködésével

PESTERZSÉBFTI PÖLGÁRMESTER-ERŐHÁZ	
SZ-5053/11/14/17	2017. Szeptember 20.
2017. Szept. 2. 1.	Helyszín
Előadó	Reiter

## RÉSZLEGES STATIKAI SZAKVÉLEMÉNY

A  
1203 BUDAPEST, ÓNODI UTCA 14.  
ISKOLAÉPÜLET  
FÖDÉMSZERKEZETÉNEK  
TARTÓSZERKEZETI ÁLLAPOTÁRÓL



2017. SZEPTEMBER

## Előzmények

A Budapest, Ónodi utca 14. szám alatt található régi iskolaépület XX. kerületi önkormányzati megbízottja Reiter Zoltán (a továbbiakban Megbízó) 2017 szeptemberében megkereste cégünket az iskolaépület fődémszerkezetének statikai vizsgálatával kapcsolatban. A szakvéleménynek választ kell adnia arra a kérdésre, hogy a régi iskolaépület helységeinek a későbbi irattár céljára való hasznosítása miatt a fődémszerkezet mekkora legnagyobb hasznos terheléssel vehető figyelembe, hogy az biztonsággal képes legyen elviselni a rá ható terheket és kielégítse az állékonysági követelményeket.

### Kiindulási adatok, alkalmazott szabványok

A statikai szakvéleményhez a következő adatok álltak rendelkezésünkre:

- A 2017. szeptember 5-én tartott helyszíni bejárás alkalmával készített fotók és felmérések.
- A 2017. februárjában Bencze Anikó által készített tartószerkezeti állapot felmérés és vélemény.
- T. Megbízótól kapott információk.

Az épület alápincézetlen, földszint+emelet+padlástér magasságú, téglából épített teherhordó falas épület.

Jelen tartószerkezeti szakvélemény az Eurocode szabványgyűjtemény alapján készült. Az alkalmazandó szabványok:

- EN 1990: Eurocode – A tartószerkezeti tervezés alapjai
- EN 1991: Eurocode 1 – Hatások (Terhek)
- EN 1992: Eurocode 2 – Betonszerkezetek tervezése
- EN 1993: Eurocode 3 – Acélszerkezetek tervezése
- EN 1995: Eurocode 5 – Faszervezetek tervezése
- EN 1996: Eurocode 6 – Falazott szerkezetek tervezése

- TSZ 01-2013 Épületek megépült teherhordó szerkezeteinek erőtani vizsgálata és tervezési elvei
- Bajza József: Szemrevételezéses épületdiagnosztika (megjelent a TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Szakkönyvkiadó Üzletágának kiadásában, 2006)
- Pattantyús - Ábrahám Ádám: Épületrehabilitáció, tartószerkezetek helyreállítása, átépítése és megerősítése

A szakvélemény elkészítéséhez illetve a vizsgálatokhoz kizárólag szemrevételezéses eljárásokat használtunk.

### A szerkezetek vizsgálata

A vizsgálattal érintett földszinti padlószervezetről korábban feltárás készült, a helyszíni szemrevételezés alapján a keményfa padlóburkolat és deszkaborítás alatti párnafák között cca. 6 cm aljzatbeton készült, alatta tömör homokos altalaj található. A feltárás 1,0 m<sup>2</sup> alapterületen készült és 1,0 m mélységben. A feltárás alapján az épület alapozása falszélességű téglá sávalap, melynek alapozási síkja 1,0 m-nél mélyebben található.

A vizsgálattal érintett földszint feletti födémen szintén 1,0 m<sup>2</sup> alapterületű feltárás készült az emeleten. A helyszínen történt szemrevételezés és a korábban készült szakvélemény alapján a födém szerkezete régi I300 szelvényű gerendák közti poroszüveg födém, a gerendák mértékadó tengelytávolsága 1,45 m, a gerendák között salakfeltöltés található, a gerendák felső síkján cca. 5 cm vastagságú párnafák és köztük salakfeltöltés került kialakításra, melyre deszkaborítás és keményfa parkettaburkolat került. Az épület a helyszínen kapott információk alapján körülbelül 150 éves, az épület korát tekintve az ebben az időben felhasznált szerkezeti acélok az 1930-as években kivonták a forgalomból gyengébb anyagminőségük miatt, így az ellenőrző számítások során az acélszerkezeteket 140 N/mm<sup>2</sup>-es folyáshatárral ellenőriztük. A födémgerendák szabad nyílásköze 6,32 m, a kapott tervek alapján. A födémszerkezeten a szemle alkalmával túlzott mértékű lehajlást, károsodást nem tapasztaltunk, így az megfelelő állapotúnak minősíthető.

## Födémterhelhetőség

A jövőben irattárként használt helységek hasznos terhelésének  $7,5 \text{ kN/m}^2$  kell, hogy legyen.

A földszint feletti födém acélgerendáin jelenleg található rétegrend nem alkalmas a megnövekvő terhek viselésére, így javasoljuk a jelenlegi rétegrend eltávolítását a gerendák felső síkjáig, illetve a gerendák felső síkjától lefelé található salakfeltöltést  $10 \text{ cm}$  vastagságban kitermelni. A gerendák közül kitermelt salakfeltöltést  $10 \text{ cm}$  vastag lépésálló polisztirolhabbal szükséges pótolni, a gerendák felső síkján pedig  $7 \text{ cm}$  vastagságban  $\emptyset 8/15/15$  hegesztett hálós vasalással ellátott aljzatbeton készülne.

Az így kialakult új rétegrend súlyának karakterisztikus értéke  $5,23 \text{ kN/m}^2$ . A födémgerendák teherbírása, jelenlegi állapotukban  $M_{c,Rd} = 102,76 \text{ kNm}$ ,  $V_{c,Rd} = 630,47 \text{ kN}$ . A gerendák teherbírását tekintve a födémszerkezet önsúlyán kívül  **$4,0 \text{ kN/m}^2$  korlátozott hasznos terhelés engedhető meg!**

Az egy gerendára jutó mértékadó teher  $q_{d,tervezett} = 18,93 \text{ kN/m}$ , melyből  $M_{Ed} = 100,59 \text{ kNm}$  és  $V_{Ed} = 61,71 \text{ kN}$  igénybevétel keletkezik.  $M_{c,Rd} > M_{Ed}$  és  $V_{c,Rd} > V_{Ed}$ , tehát a födémszerkezet gerendái a  $4,0 \text{ kN/m}^2$ -es legnagyobb megengedett hasznos terhelésre megfelelnek. Ennél nagyobb hasznos terhelés csak külön szerkezet megerősítéssel engedhető meg, melyhez kiviteli terv készítése szükséges! Az acélgerendák felső síkjára kerülő vasbeton lemez és az acélgerendák statikai ellenőrző számítását mellékletként csatoltuk.

## Szerkezet minősítése

A TSZ 01-2013 „Épületek megépült teherhordó szerkezeteinek erőtani vizsgálata és tervezési elvei” c. Műszaki Szabályzat 4. pontja a szerkezeteket megfelelőségük alapján az alábbi kategóriákba sorolja:

- **„4.1. Megfelelő állapotú a szerkezet, ha**
  - a használati tapasztalatok alapján, vagy
  - az erőtani számítás alapján, figyelembe véve a használati tapasztalatokat, vagy

- a próbaterhelés alapján, figyelembe véve a használati tapasztalatokat kielégíti az erőtani követelményeket.

A megfelelőnek minősített szerkezet rendeltetés szerinti használata korlátozás nélkül megengedhető.

- **4.2. Tűrhető állapotú a szerkezet**, ha a 4.1. szakasz feltételeinek nem tesz eleget, de a következő feltételek egyidejűleg teljesülnek:

- szemrevételezéssel csak kisebb, a szerkezet további működését nem veszélyeztető károsodások észlelhetők
- a szerkezet rideg tönkremenetele nem várható
- az erőtani számítás szerint a szerkezet a határállapotok első csoportjában (MSZ EN 1990, MSZ 15020 szerinti teherbírási határállapotok) legalább a terhek karakterisztikus értékű (alapértékű) kombinációjára, illetve próbaterhelés esetén a csökkentett követelményre megfelel, függetlenül attól, hogy kielégíti-e a merevségi és a repedéstágassági követelményeket,
- a szokványosnál gyorsabb állapotromlás veszélyével nem kell számolni (...)

Tűrhető állapotúnak minősített szerkezetre az alábbi korlátozások közül legalább az egyiket elő kell írni:

- korlátozott használati időtartamot
- a használati mód korlátozását (pl. az üzemeltetés olyan módja, amelynél biztosítható, hogy a teher a karakterisztikus értéket (az alapértéket) ne haladja meg)
- rendszeres, időszakonként megismétlődő szakértői ellenőrzés gyakoriságát, illetve határidőit.

A rendkívüli terhek szempontjából tűrhető állapotúnak minősíthető az a teherhordó szerkezet, amely a rendkívüli terhekre vonatkozó teherértékek 80%-ra megfelel. Rendkívüli tehernek minősül pl. a földrengés, tűzhatás (tűzterhelés), robbanás, stb.

- **4.3. Veszélyes állapotú az a szerkezet**, amely a tűrhető állapot 4.2. szakasz szerinti feltételeinek sem tesz eleget.

Amennyiben életveszély vagy jelentős anyagi kár veszélye áll fenn, azonnali intézkedés szükséges. Ez lehet a használat – erőtanilag kielégítő helyzetet eredményező – korlátozása vagy ideiglenes felfüggesztése, illetve a szerkezet megtámasztása (dúcolása) vagy megerősítése.

A veszélyes állapot felismerésekor az intézkedés, illetve beavatkozás végrehajtásának határidejét is közölni kell.

Az intézkedés keretében:

- a veszélyről a megbízót, a tulajdonost és az üzemeltetőt haladéktalanul tájékoztatni kell
- a veszély elhárítására elvi javaslatot kell tenni

Életveszély esetén a veszélyre és annak elhárítására vonatkozó megállapításokat az illetékes építésügyi hatóságnak be kell jelenteni.”

Fentiek alapján az épület vizsgált szerkezeteit jelen állapotukban **megfelelő** állapotúaknak minősítem.

### **Javasolt szerkezeti beavatkozások**

A földszinti padlószervezet burkolatát teljes egészében ki kell bontani, továbbá az alatta lévő párnafákat és a köztük lévő beton lemezek. Ezek után cca. 25 cm mélységben a fellazult homokos altalajt ki kell termelni és 15 cm vastagságban tömörített ( $T_{rp} = 95\%$ ) homokos kavics ágyazatot kell a helyére kialakítani. A homokos kavics ágyazatra PE technológiai fólia, arra 5 cm vastag sovány szerelőbeton kerül. A szerelőbetonra 15 cm vastag vasalt aljzat kerül, két rétegben  $\emptyset 6/15/15$  hegesztett hálós vasalással ellátva. A vasalt aljzatbetont a meglévő főfalzatba két rétegben  $\emptyset 12/50-0,70$  fúrt ragasztott betonacél tüskékkel be kell kötni. Az így készült **földszinti aljzaton a megengedett legnagyobb hasznos terhelése  $7,5 \text{ kN/m}^2$ .**

A földszint feletti födémen a fentiekben már említett bontásokat és beavatkozásokat kell elvégezni. A fentiekben leírt szerkezeti beavatkozások elvégzése után **a földszint feletti födém megengedett legnagyobb hasznos terhelése  $4,0 \text{ kN/m}^2$ .**

Amennyiben a feltárások során az acélszerkezeteken korrózió jeleit lehet tapasztalni, úgy azokat drótkoronggal meg kell tisztítani, a rozsdát maradéktalanul el kell távolítani és az acélszerkezeti elemet egy réteg alapozó és két réteg fedőfestéssel kell ellátni.

## Összefoglalás, javaslatok

Összefoglalásképpen elmondható, hogy a vizsgálat tárgyát képező földszint feletti földem és földszinti aljzat a fentiekben leírt szerkezeti beavatkozások után és a fentiekben leírt megengedett legnagyobb hasznos terhelés figyelembe vételével biztonsággal képes viselni a funkció váltás miatt megnövekedett terheket, a szerkezeti beavatkozások **az épület vagy annak egyes szerkezeti elemeinek állékonyságát nem veszélyezteti.**

A kivitelezés során szigorúan be kell tartani és tartatni a vonatkozó szakmai (MSz, ÉKBM) munkavédelmi előírásokat és a munkavédelemről szóló 1993 évi XCIII. Törvényben foglalt rendelkezéseket. E törvény részletesen tartalmazza az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre vonatkozó általános rendelkezéseket és alapvető követelményeket.

Munkavégzés csak az adott munkanemben jártas felelős vezető jelenlétében történhet. A munkavégzés ideje alatt a munkavédelmi szabályzatban előírt védőfelszerelés alkalmazása kötelező.

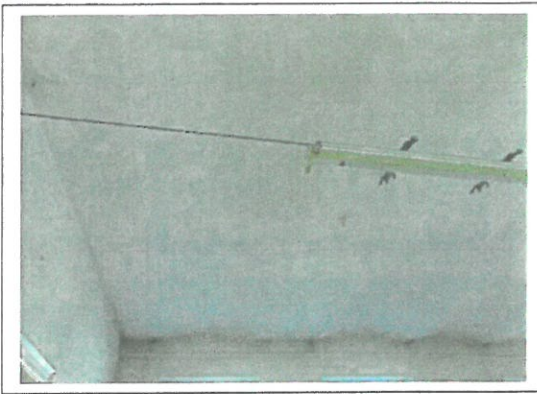
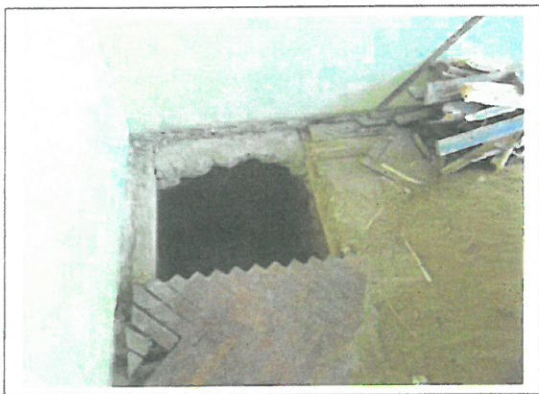
  
.....  
Kéri Róbert  
szerkezet-építőmérnök

  
**STATIKUM® cégcsoport**  
Központi iroda: 1163 Budapest,  
Cziráki u. 26-32.  
EMG Irodaház, főépület fszt. 44.  
Mobil: +36-70-387-9790

  
.....  
Szabó Zoltán  
MK.Nytsz.: SZÉ51 (T-Sz) 01-9068

2017. szeptember 14.

## Fotómelléklet





## HAJLÍTOTT KÉTTÁMASZÚ ACÉL GERENDA MÉRETEZÉSE

Födémgerenda teherbírásának ellenőrzése  
1203 Budapest, Ónodi u. 14.

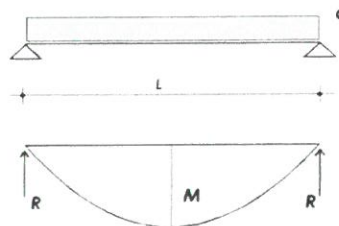
### 1. FELHASZNÁLT ANYAGOK, ANYAGJELLEMZŐK

Acél anyagminőség: **S140**

$$f_y = 140 \text{ N/mm}^2$$

$$E_a = 180000 \text{ N/mm}^2$$

$$G_a = 61300 \text{ N/mm}^2$$



$$\gamma_{M0} = 1,0$$

$$\epsilon = 1,3$$

### 2. GEOMETRIA, HATÁSOK, KERESZTMETSZETI ADATOK

$$L_{ger} = 6,52 \text{ m}$$

$$M_{Ed} = 100,59 \text{ kNm}$$

$$Q_d = 18,93 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 61,71 \text{ kN}$$

$$Q_{d,SLS} = 13,25 \text{ kN/m}$$

Alkalmazott szelvény: **I300** x **1 db**

$$A_{ger} = 78,00 \text{ cm}^2$$

$$1 = 78,0 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 11000,00 \text{ cm}^4$$

$$1 = 11000 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 734,00 \text{ cm}^3$$

$$1 = 734 \text{ cm}^3$$

### 3. KERESZTMETSZET OSZTÁLYBA SOROLÁSA

Öv:  $c_f = 42,6 \text{ mm}$   
 $c_f/t_f = 2,37 < 11,7$  Tehát az öv 1. km osztályú

Gerinc:  $c_w = 235,2 \text{ mm}$   
 $c_w/t_w = 19,60 < 93,3$  Tehát a gerinc 1. km osztályú  
Tehát a km 1. keresztmetszeti osztályú

### 4. KERESZTMETSZET ELLENŐRZÉSE

$$M_{c,Rd} = 102,76 \text{ kNm} > M_{Ed} = 100,59 \text{ kNm}$$

Tehát megfelel.

$$V_{c,Rd} = 630,47 \text{ kN} > V_{Ed} = 61,71 \text{ kN}$$

Tehát megfelel.

interakció:  $V_{Ed}/V_{c,Rd} = 0,10 < 0,5$   
Az interakciót nem kell figyelembe venni.

lehajlás:  $\delta = 1,57 \text{ cm} < 3,26 \text{ cm}$

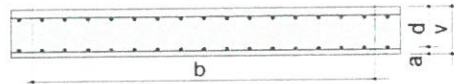
Tehát megfelel.

## HAJLÍTOTT VASBETON LEMEZ VASALÁSA

Monolit vasbeton aljzat ellenőrzése  
1203 Budapest, Ónodi u. 14.

### 1. FELHASZNÁLT ANYAGOK, ANYAGJELLEMZŐK

<b>Beton minőség:</b>	<b>C20/25</b>	<b>Betonacél minőség:</b>	<b>B500B</b>
$\gamma_c =$	1,5	$\gamma_s =$	1,15
$f_{ck} =$	20 N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} =$	500 N/mm <sup>2</sup>
$f_{cd} =$	13,3 N/mm <sup>2</sup>	$f_{yd} =$	434,8 N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctm} =$	2,2 N/mm <sup>2</sup>		



### 2. ELLENŐRZÉS HAJLÍTÁSRA

Mértékadó nyomaték:	$m_{Sd} =$	2,20 kNm/m	
keresztmetszet szélesség:	b =	100,0 cm	$\alpha =$ 0,85
lemezvastagság:	v =	7,0 cm	
betonfedés:	a =	2,5 cm	
hasznos magasság:	d =	3,1 cm	1. sor
$\xi_{c0} =$	0,49		
$x_{c0} =$	15,30 mm		
$M_0 =$	4,05 kNm	<b>Tehát bevasalható csak húzott vasalással.</b>	

A nyomott betonzóna magassága:  $x_c =$  7,07 mm

A szükséges betonacél terület:  $A_{sszüks} =$  2,17 cm<sup>2</sup>

A minimális vasalás:  $A_{smin} =$  0,40 cm<sup>2</sup>

Az alkalmazott vasalás:

Ø8	/	15	alapháló	3,35 cm <sup>2</sup>
Ø0	/	20	erősítés	0,00 cm <sup>2</sup>
Ø0	/	15	erősítés	0,00 cm <sup>2</sup>

$A_{salk} =$  3,35 cm<sup>2</sup>       $\mu =$  3,41

Ellenőrzés visszahelyettesítéssel:  $x =$  12,86 mm

A keresztmetszet határnyomatéka:

$m_{Rd} =$  3,58 kNm       $>$        $m_{Sd} =$  2,20 kNm

**Tehát megfelel.**

**Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara**

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal utca 1-3.

Honlap: <http://www.bpnk.hu>

Ügyszám: 01-144/2017

Kelt: 2017. március 27.

Ügyintéző neve: Ilujbert-Biró Olga

Tárgy: igazolás kiállítása a névjegyzék adataiból

**IGAZOLÁS**

Név: Szabó Zoltán

Lakcím: 1144 Budapest Füredi út 11/A. X. em. 39.

Kamarai nyilvántartási szám: (01-9068 )

Hatósági, szakhatósági, engedélyeztetési, egyeztetési, közbeszerzési, stb. eljárásokhoz igazolom, hogy Ön a 2017. évi kamarai tagdíjat vagy nyilvántartási díjat megfizette, és a fenti nyilvántartási számon a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékben az alábbi szakterületeken szerepel:

**SZÉSI - Tartószerkezeti szakértés****T - Tartószerkezeti tervezés**

Jelen igazolást kérelemre állítottuk ki, amely a benne foglalt adatokat 2018.04.30-ig igazolja

p. h.

Dr. Ronkay Ferenc  
titkár

Kapják:

1. Szabó Zoltán

2. Irattár