

## **Tartószerkezeti Műszaki Leírás** **és** **ellenőrző statikai számítások**

### Előzmények:

Az építési engedélyezési terv szerkezettervezői tervfejezetét jelen esetben szerkezeti műszaki leírást és statikai ellenőrző számítást az A.D. Mérnöki Iroda Kft Martfű megbízásából készítettem.

A vasbeton merevítő vázszerkezeti elemek és monolit vasbeton lemez szerkezetek igénybevételeinek és méretezésének gépi számítását az Inter-CAD Kft. véges elem módszeren alapuló AxisVM-7 programrendszerével végeztük. Az alábbi statikai számítás és szerkezeti műszaki leírás célja, hogy a tervezett épület tartószerkezeti rendszerét, annak elemeit ismertesse, továbbá a megvalósíthatóságát igazolja.

Tervezett épület: Bölcsőde kialakítás

Építés helye: 5435 Martfű Május 1 út.19. Hrsz: 808/5

### 1. Tervezett (átalakított) épület tartószerkezeti műszaki leírása

#### 1.1. Általános leírás

A tervezett (átalakított) épület ~580 m<sup>2</sup> bruttó alapterületű, földszintes, alapincézetlen, funkciójából, adódóan középfőfalas, normálbelmagasságú, magas tetős kialakítású hagyományos monolit szerkezetű épület.

A 36,60 m hosszú, 15,80 m széles épület egy dilatációs egységgel készült.

Tervezett (átalakított) épület, jellemző paraméterei:

hossza x szélessége: 36,63x15,83 m

épület körüli terepszint: -0,30 m

±0,00= épület padlószintje

gerinc magassága: 8,11 m

Az épület alaprajzai és metszetei az engedélyezési tervdokumentáció építész fejezetében láthatók.

## 1.2. Alapozás

Az épület főteherhordó falainak alapozása, és ágyazati rendszere nem változott, a falszerkezeti változások nem indokolták az alapozás változtatását, átalakítását. A új és az áthelyezett válaszfalak az eredetivel azonos keresztmetszetű új vasbeton a fő talpgerenda alapozást kapnak.

## 1.3. Felépítményi szerkezetek

### 1.3.1. Fal- és pillérszerkezetek

Az új válaszfalak gipszkartonból és kisméretű téglából készülnek.

A külső és belső főfalazatokban az átalakítás során az átalakításnak megfelelően egyes meglévő nyílások befalazásra kerülnek és több helyen új falnyílás kerül kialakításra.

A befalazások a meglévő falazati anyagokkal azonos tömör falazótéglából készül.

Az új falazatok készítése során különös figyelmet kell fordítani a meglévő és új falak kapcsolatánál a szakszerű csorbázás kialakítására és a függőleges habarcsréteg szakszerű kitöltésére.

A külső-belső teherhordó falak új kiváltó szerkezetei a nyílás méretétől függően vagy előre gyártott acél vagy vasbeton kiváltó gerendák felhasználásával készül a gyártó által előírt falszerkezet vastagságnak megfelelő darabszámban valamint a nyílásméretnek megfelelő hosszakban, vagy helyszíni monolit kiváltó szerkezetek.

A válaszfalak nyílásai fölé Porotherm A jelű válaszfal kiváltó gerendák kerülnek.

A kiváltó gerendák felfekvő végeit ágyazó habarcsba kell fektetni.

- a koszorú gerendák vasalása:  
fővasalás:  
alsó vasalás 2 db átm.12,  
felső vasalás 2db átm.12,  
kengyelezés: átm.8/20
- a sarki függőleges összekötő gerendák keresztmetszete: 30x30 cm, a vasalása:  
fővasalás: 4 db átm.14,  
kengyelezés: átm.8/20

vasbetonszerkezetek: min. C-20/25-16/KK  
betonacélok: B 60.50

-- A külső falakban lévő külső nyílászárók fölé acél tartószerkezetű előtető konstrukciók készülnek különböző a nyílászárók szélességéhez igazodó szélességben és a faltól egységes 1,50m kinyúlással.

Az előtetők konzolos szerkezetek a meglévő koszorúrendszerhez és a meglévő vasbeton födémszerkezethez kapcsolódik.

A HEA 120-as h=1500mm max. 1500mm-enként a HEA tartó végén lévő talplemezzel és ragasztott dűbelekkel (4 db M16;h=160 rag.) és egy átvezető Hea120-as szabott csonkkal és 6mm-es laposvassal köt be a meglévő vasbeton födém felső előkészített síkjába, dűbel rögzítéssel (4 db M16;h=160 rag.) és bebetonozással (födémrész függvényében).

A tökéletes korrózió védelemre törekedve az acélszerkezeti elemeket a lehetőségekhez igazodva a lehető legnagyobb arány előre gyártva és tűzihorganyozva kell legyártani.

Az előtetők szelemenjei és burkolata szintén előre gyártható acélszerkezetű elemek.

--A főbejárat feletti egyik oldalon a főépület falára támaszkodó a külső oldalon pedig acél oszlopokkal (ztsz. 90.90.3) gyámoltított előtető tartószerkezete szintén acél szelvényekből készül. Az épülethez a konzolos előtetőhöz hasonló a kapcsolat a Ztsz. 90.3 gerenda tartó végén lévő talplemezzel és ragasztott dűbelekkel (4 db M16;h=160 rag.) és egy átvezető Hea120-as szabott csonkkal és 6mm-es laposvassal köt be a meglévő vasbeton födém felső előkészített síkjába, dűbel rögzítéssel (4 db M16;h=160 rag.) és bebetonozással (födémrész függvényében). A gerenda külső vége tompa csatlakozással támaszkodik a pillérek végigfutó hosszgerendához (Ztsz.90.3).

A pillérek alá 1-1db 40-es köpenycső nélküli fúrt cölöpalap készül, 20/35 cm vasbeton talpgerendával amely a meglévő talpgerendákhoz ragasztott vasalással csatlakozik. (fővasalás: 4 db átm.12 teljes hosszon, átm.8/20 kengyelezéssel).

### 1.3.2. Födém szerkezetek

Az átalakítás és felújítás során az épület födém szerkezete nem változik.

### 1.3.3. Tetőszerkezetek

Az átalakítás és felújítás során az épület tetőszerkezete nem változik.

## **2. Számítás kiinduló adatai**

### 2.1. Számítás alapjául szolgáló szabványok

A szerkezetek méretezése az Eurocode szabványok előírásai alapján történt.

MSZ EN 1990 Eurocode 0: A tartószerkezeti tervezés alapjai

MSZ EN 1991 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások

MSZ EN 1992 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése

MSZ EN 1993 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése

MSZ EN 1994 Eurocode 4: Betonnal együttműködő acélszerkezetek tervezése

MSZ EN 1996 Eurocode 6: Falazott szerkezetek tervezése

MSZ EN 1997 Eurocode 7: Geotechnikai tervezés

MSZ EN 1998 Eurocode 8: Tartószerkezetek tervezése földrengésre

### 2.2. Alkalmazott anyagminőségek

Betervezett tartószerkezetek építési termékeinek teljesítményjellemzői:

Betonminőség MSZ EN 206:2014 és MSZ 4798:2015 alapján:

szerezőbetonok: C8/10-XN(H)-24-F1

vasalt alaptestek, talpgerendák: C25/30-XC2- 24-F2

vasalt aljzat: C25/30-XC2-16-F2

monolit vasbeton felszerkezetek: C25/30-XC1-16-F2

Betonacél minőség: MSZ EN 10080:2005 alapján:

$\varnothing < 6$  mm: B240 (B38.24);  $\varnothing \geq 6$  mm: B500C (B60.50)

Betontakarás: monolit vb. szerkezeteknél: 2,50 cm

alépitményi szerkezeteknél: 4,00 cm

Acélminőség: Melegen hengerelt szelvények, lemezek: S235JRG2 (A38; 37C)

Kötőelemek: Hlf.csavar DIN 7990-8.8 min.; HILTI HVA rag. dübel, Fischer FAZ II dübel

Alkalmazásuk gyártó technológiai utasításai szerint!

Hegesztés: A találkozási élek mentén végigmenő folyamatos varratok.

### 2.3. Használhatósági követelmények

Alakváltozások: lehajlások korlátja: látható bordák, élek:  $w_{\max} \leq l/300$ ; 250 sima felületek (födém):  $w_{\max} \leq l/250$

vízszintes elmozdulások korlátja:  $U_{\max} \leq H/150$

max. repedéstágasság:

(XC1 alapján):  $w_{k,max} \leq 0,4 \text{ mm}$

(XC2 alapján):  $w_{k,max} \leq 0,3 \text{ mm}$

### **3. Tartószerkezeti ellenőrző számítás**

#### 3.1. Teherfelvétel

##### 3.1.1. Állandó terhek

Vasbeton szerkezeti elemek:  $g_{vb}=25,00 \text{ kN/m}^3$ .

Acél szerkezeti elemek:  $g_{ac}=78,50 \text{ kN/m}^3$ .

(A tartószerkezetek súlyát az alkalmazott véges elem program számolja és helyezi a modellre).

Állandó terhek biztonsági tényezője:  $\gamma_g=1,35$ .

Tetőszerkezet installációs terhelése: általános gépészeti teher (szelemenekre függesztve):  $q_{t1}=0,20 \text{ kN/m}^2$

##### 3.1.2. Esetleges terhek

Hasznos terhelés

Földszint feletti födémre:  $q_{t1}=3,00 \text{ kN/m}^2$

Esetleges terhek biztonsági tényezője:  $\gamma_Q=1,50$

Meteorológiai terhelés

Hóteher:

$M < 400 \text{ m} \rightarrow s_k=1,25 \text{ kN/m}^2$ ;  $s=C_e \cdot C_t \cdot \mu_i \cdot s_k=1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,25=1,00 \text{ kN/m}^2$

Hóteher biztonsági tényezője tartós tervezési helyzetben:  $\gamma_s=1,50$

Rendkívüli hóteher:  $s=1,00 \text{ kN/m}^2 > 0,7 \cdot g_t=0,7 \cdot 0,27=0,19 \rightarrow s_{AD}=C_{esl} \cdot s=2,0 \cdot 1,00=2,00 \text{ kN/m}^2$

Hóteher biztonsági tényezője rendkívüli tervezési helyzetben:  $\gamma_{As}=1,00$

átrendeződés után szél hatására:  $h=1,30 \text{ m} \rightarrow l_s=\min(2 \cdot h; 5,0)=5,0 \text{ m}$  hosszon,  
 $\mu_w=\min(4; b_1+b_2/2h; \gamma_{set} \cdot h/s_k)=2,08 \rightarrow s_2=2,60 \text{ kN/m}^2$

Szélteher (egyszerűsített módszer): II. kategóriás terület

Üzemépület magassága:  $H_1=4,0 \text{ m}$ ;  $H_2=5,0 \text{ m}$

Szél torlónyomása:  $q_{p1}(4,0)=0,63 \text{ kN/m}^2$ ;  $q_{p2}(5,0)=0,67 \text{ kN/m}^2$ ;

Szélteher biztonsági tényezője tartós tervezési helyzetben:  $\gamma_w=1,50$

szélnyomás:  $w_1=c_{pe,10} \cdot q_{p1}(4,0)=0,20 \cdot 0,63=0,13 \text{ kN/m}^2$

szél szívás:  $w_2=c_{pe,10} \cdot q_{p1}(4,0)=-0,80 \cdot 0,63=-0,50 \text{ kN/m}^2$

szélnyomás:  $w_3=c_{pe,10} \cdot q_{p2}(5,00)=0,20 \cdot 0,67=0,13 \text{ kN/m}^2$

szélszívás:  $w_4 = c_{pe,10} \cdot q_{p2}(5,0) = -0,80 \cdot 0,67 = -0,54 \text{ kN/m}^2$

ÉPÜLET OLDALFALA 1: hossz tengelyre merőleges szél és párhuzamos szél [1]:  
max  $h/d = 5,0/12,5 = 0,4$ ; egyszerűsített eljárás pillérek és alapozás ellenőrzéséhez

széltámadta oldalon:  $W_1 = c_{pe,10} \cdot q_{p1}(4,0) = 0,80 \cdot 0,63 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

$W_2 = c_{pe,10} \cdot q_{p1}(5,0) = 0,80 \cdot 0,67 = 0,54 \text{ kN/m}^2$

szélárnyékos oldalon:

$W_3 = c_{pe,10} \cdot q_{p1}(4,0) = -0,5 \cdot 0,63 = -0,315 \text{ kN/m}^2$

$W_4 = c_{pe,10} \cdot q_{p1}(5,0) = -0,5 \cdot 0,67 = -0,335 \text{ kN/m}^2$

széliránnyal párhuzamos oldalon: /oldalfalra merőleges kifelé mutató szívás/

$W_5 = c_{pe,10} \cdot q_{p1}(4,0) = -0,96 \cdot 0,63 = -0,60 \text{ kN/m}^2$

$W_6 = c_{pe,10} \cdot q_{p1}(5,0) = -0,96 \cdot 0,67 = -0,64 \text{ kN/m}^2$

ÉPÜLET OLDALFALA 2: pontos szélszívás értékek oldalfali panel ellenőrzéséhez

$W_A = c_{pe,10} \cdot q_{p1}(4,0) = -1,20 \cdot 0,63 = -0,76 \text{ kN/m}^2$

$W_A = c_{pe,10} \cdot q_{p1}(5,0) = -1,20 \cdot 0,67 = -0,80 \text{ kN/m}^2$

### 3.2. Szerkezeti elemek ellenőrzése

#### 3.2.1. Tetőszerkezet ellenőrzése:

Mértékadó teher:

Szilárdsági vizsgálathoz (karakterisztikus teherkombináció):

$q_{Ed1k} = g + s + \psi_{0,1} \cdot w$

$H_1 = 0,21 + 2,60 + 0,6 \cdot 0,13 = 2,78 \text{ kN/m}^2$

Szilárdsági vizsgálathoz - szívóerő:  $q_{Ed2k} = w_2 = 0,480 \text{ kN/m}^2$

A teherbírás táblázatában megadott értékeket a karakterisztikus teherkombinációval kell összevetni.

Nyomó jellegű terhek:  $q_{Ed,1k} = 2,88 \text{ kN/m}^2$

-- alkalmazható maximális alátámasztási távolság:  $l_{max} = 6,40 \text{ m} > l_{alk.} = 5,40 \text{ m}$   
Megfelel!

Szívó jellegű terhek:  $q_{Ed,2k} = 0,50 \text{ kN/m}^2$

-- alkalmazható maximális alátámasztási távolság:  $l_{max} = 6,00 \text{ m} > l_{alk.} = 5,40 \text{ m}$   
Megfelel!

Vizsgált szaruzatok nyomó és szívóerőre is MEGFELEL!

### 3.2.2. Szélső főfal vb. kiváltó gerendájának ellenőrzése

Az áthidalt tiszta nyílás: 5,20 m. Az alkalmazásra kerülő pontos acél keresztmetszet ismeretének hiányában a számítás közelítő 4 db IPE 160 keresztmetszettel készült.

Mértékadó teher:

Nyomó jellegű terhekre:

Szilárdsági vizsgálatához (tartós tervezési helyzet):

$$q_{Ed1,I} = \gamma_G \cdot g_t + \gamma_s \cdot s + \gamma_w \cdot \psi_{0,1} \cdot W_H = 1,45 \cdot 1,35 \cdot 0,27 + 1,5 \cdot 1,45 \cdot 1,0 + 0,6 \cdot 1,5 \cdot 1,45 \cdot 0,13 = 2,87 \text{ kN/m}$$

$$q_{Ed1,II} = \gamma_G \cdot g_t + \gamma_s \cdot s_2 + \gamma_w \cdot \psi_{0,1} \cdot W_H = 0,73 \cdot 1,35 \cdot 0,27 + 0,73 \cdot 1,45 \cdot 2,60 + 0,6 \cdot 0,73 \cdot 1,45 \cdot 0,13 = 3,17 \text{ kN/m}$$

(L.S.D alapján) → 77%-os kihasználtság megfelel!

Szilárdsági vizsgálatához (rendkívüli teherre):

$$q_{Ad1} = g_t + \gamma_A \cdot s_{AD} = 1,45 \cdot 0,27 + 1,45 \cdot 2,0 = 3,29 \text{ kN/m}$$

$$q_{Ad2} = g_t + \gamma_A \cdot s_{AD} = 0,73 \cdot 0,27 + 0,73 \cdot 2,0 = 3,29 \text{ kN/m}$$

(L.S.D alapján) → 79%-os kihasználtság megfelel!

Használati határállapotra /lehajlás/ L/300 lehajlási korlát esetén (karakterisztikus kombináció):

$$q_{Ed,k,I} = \gamma_G \cdot g_t + s + \psi_{0,1} \cdot W_H = 1,45 \cdot 0,27 + 1,45 \cdot 1,0 + 0,6 \cdot 1,45 \cdot 0,13 = 1,95 \text{ kN/m}$$

$$q_{Ed,k,II} = \gamma_G \cdot g_t + s_2 + \psi_{0,1} \cdot W_H = 0,73 \cdot 0,27 + 0,73 \cdot 2,60 + 0,6 \cdot 0,73 \cdot 0,13 = 2,13 \text{ kN/m}$$

(L.S.D alapján) → 58%-os kihasználtság megfelel!

Negatív jellegű terhekre:

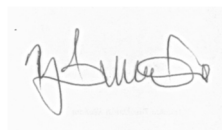
Szilárdsági vizsgálatához (tartós tervezési helyzet):

$$q_{Ed2,I} = \gamma_G \cdot g_t - \gamma_w \cdot W_H = 1,0 \cdot 0,22 \cdot 1,45 - 1,50 \cdot 1,45 \cdot 0,5 = -0,77 \text{ kN/m}$$

$$q_{Ed2,II} = \gamma_G \cdot g_t - \gamma_w \cdot W_H = 1,0 \cdot 0,22 \cdot 0,73 - 1,50 \cdot 0,73 \cdot 0,5 = -0,38 \text{ kN/m}$$

(L.S.D alapján) → 68%-os kihasználtság megfelel!

Szolnok, 2018-01



Bózsári István

okl. építőmérnök, statikus tervező

/T-1-16-0564; SZÉS-1-0564

## **STATIKUS TERVEZŐI NYILATKOZAT**

Kinyilvánítás:

Az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (XI. 15.) számú Korm. rendelet alapján az alábbi tervezői nyilatkozatot adom:

a.) A tervezett épület tartószerkezetei, a tervezési tevékenységre vonatkozó szakmai, minőségi és biztonsági előírások megtartásával, az alkalmazott anyagok műszaki leírása alapján, a magyar és európai szabványok betartásával került megtervezésre.

A szerkezet a várható igénybevételeknek biztonságosan ellenáll. Az alkalmazott műszaki megoldások megfelelnek a az Étv.31.§ (1), (2) és (4) bekezdésben meghatározott követelményeknek, az országos településrendezési és építési követelményeknek és az eseti hatósági előírásoknak.

b.) A tartószerkezetekkel szemben támasztott alapvető követelmények jogszabályi megfelelőségét az MSZ-EN 1990-es szabványsorozat előírásainak alkalmazásával biztosítottam. A vonatkozó nemzeti szabványtól (MSZ-EN) eltérő műszaki megoldás alkalmazása nem volt szükség, attól eltérés nem történt.

e.) Az épület statikai-műszaki tervezésre vonatkozó tervezési jogosultsággal rendelkezem, és az 1996.évi LVIII: sz. mérnöki kamarai törvény felhatalmazása alapján, az építészeti műszaki tervezési jogosultság részletes szabályairól szóló 104/2006 (IV.28.) számú Korm. rendelet, valamint a Magyar Mérnöki Kamara Engedély Elbírálási Szabályzat rendelkezéseinek megfelelően tervezési tevékenységet folytathatok.

Szolnok, 2018-01



...

Bózsári István

okl. építőmérnök, statikus tervező  
/T-1-16-0564; SZÉS-1-0564/