



stat-média

2120. Dunakeszi, Gyöngyvirág u. 45/a. | Mbl.: +36 20 344 4839 | e-mail: tkliszek@gmail.com

STATIKAI MŰSZKAI LEÍRÁS

STATIKAI SZÁMÍTÁS

SZENTENDRE - CSÓNAKHÁZ



2000 Szentendre, Czóbel sétány
Hrsz.: 4441



stat-média

2120. Dunakeszi, Gyöngyvirág u. 45/a. | Mbl.: +36 20 344 4839 | e-mail: tkliszek@gmail.com

Építető:

Szentendre Város Önkormányzata
2000 Szentendre,
Városház tér 3.

Építés helyszíne:

2000 Szentendre,
Czóbel sétány
Hrsz.: 4441

Építész tervező:

Balázs Attila
2000 Szentendre,
Dumtsa Jenő utca 13/a.

É 13-1175

Szerkezet tervező:

Kliszek Tamás okl. építőmérnök
2120 Dunakeszi,
Gyöngyvirág utca 45/a

T-13-10923

Dunakeszi, 2019. február



stat-média

2120. Dunakeszi, Gyöngyvirág u. 45/a. | Mbl.: +36 20 344 4839 | e-mail: tkliszek@gmail.com

TERVEZŐI NYILATKOZAT

Alulírott: Kliszek Tamás
2120 Dunakeszi, Gyöngyvirág u. 45/a szám alatti tervező
Mérnökkamarai szám: 13-10923
Tervezési jogosultság: T

a 312/2012. (XI.8.) kormányrendelet értelmében nyilatkozom, hogy a

Szentendre Város Önkormányzata
2000 Szentendre,
Városház tér 3.

részére a 2000 Szentendre, Czóbel sétány Hrsz.: 4441 sz. alatti épület átépítésére vonatkozó, általam készített statikai dokumentáció elkészítésére jogosultsággal rendelkezem.

Az általam tervezett tartószerkezeti műszaki megoldások:

1. megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak, általános érvényű és eseti előírásoknak, a statikai és életvédelmi követelményeknek
2. a jogszabályokban meghatározottaktól eltérés engedélyezése nem szükséges
3. a vonatkozó nemzeti szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazása nem szükséges
4. az adott tervezési feladatra azonos módszert alkalmaztam a hatások (terhek) és az ellenállások (teherbírás) megállapítására és azt a tervezés során teljeskörűen alkalmaztam.

Dunakeszi, 2019. február 4.

Kliszek Tamás

Kliszek Tamás
Szerkezettervező
kamarai szám: 13-10923



1. STATIKAI MŰSZAKI LEÍRÁS

1.1. Előzmények

Az építető, Szentendre Város Önkormányzata, az adott helyszínen, 2000 Szentendre, Czóbel sétány Hrsz.: 4441 sz. alatt meglévő Csónakház épületének átalakítást tervezi. Az átalakítás építész terveit Balázs Attila és Lipták Margit építész tervezők készítették el.

1.2. Meglévő Csónakház épület statikai kialakítása

1.2.1. Meglévő alapozás

Az épület statikai tervezéséhez talajvizsgálati jelentés nem készült. A meglévő, átalakítással érintett épületen alapozási hibákra illetve egyenlőtlen talajsúlynyedésre visszavezethető épület károk, repedések nem találhatók. Az épület statikai állapotának meghatározására 2017. januárjában statikai állapotfelmérés készült. A dokumentációt 2017. január 25.-i dátummal Marót Balázs okl. építőmérnök, tartószerkezeti szakértő (SZÉS-T 13-9287) készítette el. Az elkészített statikai szakvélemény alapján a meglévő, megmaradó épületszerkezetek alkalmasak a tervezett átalakítások által okozott terhelések viselésére, hiszen az épület többletterhelést nem kap. Az épület megtámasztó pillérei alatt monolit vasbeton pontalapok készültek. Az alapteszék mérete nem ismert, az alapozási sík feltételezhetően a terpszint alatt -1.20m van.

1.2.2. Meglévő, megmaradó monolit vasbeton földém

Az épület meglévő, megmaradó alagsor feletti földém szerkezete 30cm vastag, rejtett gombafejes két irányban teherhordó monolit vasbeton lemezből készült. A pillérek tengelytávolsága hossz irányban 6.0m, keresztirányban 7.5m. A lemez mind a négy oldalán konzolos kialakítású.

A statikai szakvélemény és a rendelkezésre álló megalósulási tervek szerint az alkalmazott vasalás \varnothing 20 változó kiosztással. A földém többletterhelést nem kap, így megerősítésére nincs szükség.

Alkalmazott betonminőség: C20-32/K, betonacél minőség: B60.40

1.2.3. Meglévő könnyűszerkezetes felépítmény

A csónakház meglévő felépítménye könnyűszerkezetes rendszerű. A tetőt és az oldalfalakat acél szerkezetű keretállások támasztják meg. Az átalakítás során a meglévő falak és tető elbontásra kerül, az acél szerkezetű keretállások (vierendel szerkezetű pillérek és rácsos tartó gerendák) megmaradnak.

1.2.4. Tervezett új acél szerkezetű falak és tetőfedés

Az átalakítás, felújítás során a meglévő falburkolat és hullám pala tetőszerkezet elbontásra kerül, helyükre új acél szerkezetű falszerkezet és acél trapézlemez fedés készül. Az alkalmazott (tervezett) trapézlemez típusa LTP 45 1mm falvastagsággal.

Az acél szerkezetű fedés statikai ellenőrzése a "Statikai számítás"-ban található



stat-média

2120. Dunakeszi, Gyöngyvirág u. 45/a. | Mbi.: +36 20 344 4839 | e-mail: tkliszek@gmail.com

1.3. Munkavédelem

A kivitelezési munkánál a 4/2002.(II.20.) SzCsM-EüM együttes rendelet, a 65/1999. (XII.22.) EüM rendelet, a 14/2004. (IV.19) FMM rendelet és az 1993 évi XCIII.-as munkavédelmi törvény előírásait szigorúan be kell tartani.

Géppel csak a gyári előírásnak megfelelő munkát szabad végezni. Minden rendeltetéstől eltérő munkavégzés, módosítás tilos.

Védőfelszerelések használata (sisak, védőkesztyű, S3-as bakancs) mindenki számára kötelező.

Teljes testhevederzetet a magasban dolgozók kötelesek viselni.

Munkahely üzemében a felelős műszaki vezető állandó jelenléte kötelező, kényszerű távolléte esetén köteles helyettesítéséről gondoskodni. A munkát irányító felelős műszaki vezető köteles a különböző munkagépek munkáját úgy összehangolni, hogy a munkagép veszélyzónájában sem gép, sem személyzet ne tartózkodjon. Köteles továbbá a munka megkezdése előtt a dolgozóknak munkavédelmi és tűzvédelmi oktatást tartani, különös hangsúllyal a helyi baleseti veszélyekre.



2. STATIKAI SZÁMÍTÁS

2.1. Alkalmazott szabványok

- MSZ EN 1990:2011 Eurocode 0: A tartószerkezetek tervezésének erőtani alapjai
- MSZ EN 1991-1-1:2005 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei.
- MSZ EN 1991-1-3:2007 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Hóteher.
- MSZ EN 1991-1-4:2007 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Szélhatás
- MSZ EN 1992-1-1:2010 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése
- MSZ EN 1993-1-1:2009 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése.

2.2. Kiindulási adatok

2.2.1. Statikai számítás célja és előzményei

Az Építető az adott telken meglévő Csónakház felújítását, belső átalakítását tervezte meg. Az adott épületre az építész terveket Balázs Attila és Lipták Margit építész tervezők készítették el. Jelen statikai számításnak az a feladata, hogy igazolja a tervezett felújítás megvalósíthatóságát.

A számítás célja a meglévő acél tartószerkezet és új acél tarpézlemez fedés ellenőrzése.

2.2.2. Alkalmazott anyagminőségek

2.2.2.1. Beton: C20/25

$$f_{ck} := 20 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{ctm} := 2.2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad E_b := 9.3 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} \quad \rho_b := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\alpha_{cc} := 1 \quad \gamma_c := 1.5$$

$$f_{cd} := \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{cd} = 13.33 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{ctd} := \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ctm}}{\gamma_c} \quad f_{ctd} = 1.47 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

2.2.2.2. Betonacél: B.500 B

$$f_{yd} := 500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \xi_{c0} := 0.49 \quad \gamma_s := 1.15$$

$$E_s := 200000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \xi'_{c0} := 2.11$$



2.2.2.3. Szerkezeti acél: S 235

Anyagjellemzők :

$$f_y := 235 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{acél folyás határa}$$

$$\gamma_{M0} := 1.10 \quad \text{szilárdsági méretezés biztonsági tényezője}$$

$$\gamma_{M1} := 1.10 \quad \text{stabilitási méretezés biztonsági tényezője}$$

$$\gamma_{M2} := 1.25 \quad \text{képlékeny méretezés biztonsági tényezője}$$

$$E := 210000 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \nu := 0.3$$

$$G := \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} \quad G = 80769.23 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\varepsilon := \sqrt{\frac{235 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{f_y}} \quad \varepsilon = 1.00 \quad \text{anyagjellemző}$$

2.3. Az állandó terhek karakterisztikus értéke

állandó terhek biztonsági tényezője: $\gamma_g := 1.35$

2.3.1. Meglévő tető rétegrendje

Anyag neve:	vtg (mm)	sűrűség (kN/m ³)	súly (kN/m ²)
5cm azbesztcement hullámpala	50	--	0.25
acél rácsostartó szerkezet (megmarad)		--	--
Összesen:			0.25 kN/m²

Önsúlyteher karakterisztikus értéke a tetőn:

$$g_{T1_k} := 0.25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

2.3.2. Tervezett új tető rétegrendje

Anyag neve:	vtg (mm)	sűrűség (kN/m ³)	súly (kN/m ²)
5cm Lindab trapézlemez	50	--	0.01
7.5cm Z acél szelemen	75	--	0.04
Összesen:			0.05 kN/m²

Önsúlyteher karakterisztikus értéke a tetőn (hőszig nélkül):

$$g_{T2_k} := 0.05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$



2.4. A hasznos terhek karakterisztikus értéke

hasznos terhek biztonsági tényezője: $\gamma_p := 1.50$

Terasz hasznos födémterhelése:

$$p_{k1} := 3.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Csónaktároló hasznos födémterhelése:

$$p_{k2} := 5.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Nem jártható tető födémterhelése:

$$p_{k3} := 0.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

2.5. A meteorológiai terhek karakterisztikus értéke

2.5.1. Hóteher

$$s_k := 1.25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad C_e := 1 \quad C_t := 1 \quad \mu := 0.8 \cdot \left(2 - \frac{40}{30}\right) \quad \mu := 0.8$$

$$s_h := \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad s_h = 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Hóteher: $s_h = 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ hóteher biztonsági tényezője: $\gamma_Q := 1.50$

2.5.2. Szélteher

$\gamma_w := 1.5$ biztonsági tényező

Kombinációs tényezők:

$\Psi_0 := 0.6$ teherbírasi határállapotban, tartós és ideiglenes tervezési állapot esetén

$\Psi_1 := 0.5$ használati határállapotban, gyakori kombináció esetén

$\Psi_2 := 0$ használati határállapotban, gyakori és kváziállandó kombináció esetén

- Felszíni szélnyomás értéke (q_{ref})

$\rho := 1.25 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ levegő sűrűsége

$C_{DIR} := 1$ széliránytényező

$C_{TEM} := 1$ szezonális tényező



$$C_{ALT} := 1 + 0.25 \cdot 0.4$$

magassági tényező

$$v_{ref.0} := 20 \cdot \frac{m}{s}$$

szélsébség a tengerszinten

$$v_{ref} := C_{DIR} \cdot C_{DIR} \cdot C_{ALT} \cdot v_{ref.0}$$

területre jellemző felszíni szélsébség

$$v_{ref} = 22.00 \frac{m}{s}$$

$$q_{ref} := \frac{\rho \cdot v_{ref}^2}{2}$$

felszíni szélnyomás

$$q_{ref} = 0.303 \frac{kN}{m^2}$$

- *Kitétségi tényező (c_e)*

Beépítettség kategória : III.

külvárosi, ipari övezet

$$K_r := 0.22$$

terepfaktor

$$c_t := 1.0$$

topográfiai tényező, terepesés < 5 % - nál

$$z := \left(\frac{L_1}{2} \cdot \tan\left(\frac{\pi}{180} \cdot 5\right) + H \right)$$

$$z = 9.241 \text{ m} \quad \text{keret csúcsa}$$

$$c_r := 0.22 \cdot \ln\left(\frac{z}{0.3 \cdot m}\right)$$

$$c_r = 0.754 \quad \text{érdességi tényező}$$

$$c_e := c_r^2 \cdot c_t^2 + 7 \cdot K_r \cdot c_r \cdot c_t$$

$$c_e = 1.730$$

- *Külső, belső nyomási tényezők (c_{pe} , c_{pi})*

a.) keresztirányú szél :

	5 fok
F	-1,7
H	-0,6
I	-0,3
J	-0,3

$$F_k := -1.70$$

$$I := -0.30$$

$$H := -0.60$$

$$J := -0.30$$

L/h	< 1	> 4	4,49402
$C_{oldalfal}$	0,8	0,6	0,56707

- szél balról fúj :

$$c_{k.of_A1} := 0.5671$$

$$c_{k.of_B1} := -0.3$$

- szél jobbról fúj :

$$c_{k.of_A2} := -0.3$$

$$c_{k.of_B2} := 0.5671$$



b.) hosszirányú szél :

	5 fok
F	-1,6
G	-1,3

$$F_h := -1.60$$

$$G := -1.30$$

$$c_{h,of} := -1.0 \quad \text{legkedvezőtlenebb}$$

- A szerkezetre kívülről ható szélterhek értékei

a.) keresztirányú szél :

Tetőre ható szélnyomás :

$$w_{kF} := q_{ref} \cdot c_e \cdot F_k \quad w_{kF} = -0.89 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{kH} := q_{ref} \cdot c_e \cdot H \quad w_{kH} = -0.31 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{kI} := q_{ref} \cdot c_e \cdot I \quad w_{kI} = -0.16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{kJ} := q_{ref} \cdot c_e \cdot J \quad w_{kJ} = -0.16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

b.) hosszirányú szél :

$$w_{hF} := q_{ref} \cdot c_e \cdot F_h \quad w_{hF} = -0.84 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{hG} := q_{ref} \cdot c_e \cdot G \quad w_{hG} = -0.68 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{h,of} := q_{ref} \cdot c_e \cdot c_{h,of} \quad w_{h,of} = -0.52 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

2.6. Rácsos főtartóra ható terhelések összehasonlítása

A meglévő tetőről a egy keretállásra jutó mértékadó terher

$$a_k := 6\text{m} \quad \text{keretállások távolsága}$$

$$q_{M_F1} := (\gamma_g \cdot g_{T1_k} + p_{k3} \cdot \gamma_p + s_h \cdot \gamma_Q) \cdot a_k$$

$$q_{M_F1} = 15.53 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

A tervezett tetőről a egy keretállásra jutó mértékadó terher

$$q_{M_F2} := (\gamma_g \cdot g_{T2_k} + p_{k3} \cdot \gamma_p + s_h \cdot \gamma_Q) \cdot a_k$$

$$q_{M_F2} = 13.9 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

A tetőcse során a meglévő acél szerkezet többletterhelést nem kap!

$$q_{M_F2} < q_{M_F1}$$

MEGFELEL!

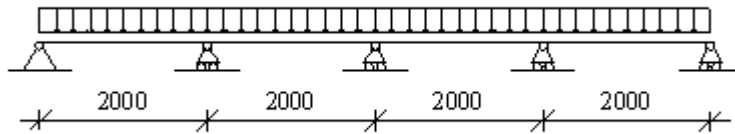


2.7. Héjalás ellenőrzése

2.7.1. Trapézlemez ellenőrzése

Alkalmazott trapézlemez : LTP45 $t = 0.1 \text{ mm}$ - es vastagsággal

Közelítésként négytámaszú statikai modellt alkalmazunk



2.7.1.1. Terhek

- Állandó terhek

$$g_{tr.k} := 0.05 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\gamma_g = 1.35$$

$$\gamma_{g_-} := 1$$

külső trapézlemez súlya

- Hasznos terhek

$$p_{k3} = 0.50 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\gamma_p = 1.5$$

$$Q_k := 1.50 \text{ kN}$$

- Hóteher

$$s_h = 1.00 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\gamma_Q = 1.5$$

- Szélteher (külső)

- keresztirányú :

$$\gamma_w = 1.5$$

$$w_{kF} = -0.89 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{kI} = -0.16 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{kH} = -0.31 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{kJ} = -0.16 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- hosszirányú :

$$w_{hF} = -0.837 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{hG} = -0.68 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

2.7.1.2. Mértékadó teherkombinációk

$$\cos \alpha := \cos \left(\frac{\pi}{180} \cdot \alpha \right)$$

$$\cos \alpha = 0.996$$



- önsúly + hőteher (I. tk.)

$$q_{Sd.ktr_I} := \gamma_g \cdot g_{tr.k} \cdot \cos\alpha + \gamma_Q \cdot s_h \cdot (\cos\alpha)^2 \quad q_{Sd.ktr_I} = 1.56 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{Sd.ktr_Ia} := (g_{tr.k} + s_h \cdot \cos\alpha) \cdot \cos\alpha \quad q_{Sd.ktr_Ia} = 1.04 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- önsúly + keresztirányú szél (II. tk.)

$$q_{Sd.ktr_II} := \gamma_g \cdot g_{tr.k} \cdot \cos\alpha + \gamma_w \cdot w_{kF} \quad q_{Sd.ktr_II} = -1.28 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{Sd.ktr_IIa} := g_{tr.k} \cdot \cos\alpha + w_{kF} \quad q_{Sd.ktr_IIa} = -0.84 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- önsúly + hosszirányú szél (III. tk.)

$$q_{Sd.ktr_III} := \gamma_g \cdot g_{tr.k} \cdot \cos\alpha + \gamma_w \cdot w_{hF} \quad q_{Sd.ktr_III} = -1.21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

2.3.1.3. Ellenőrzés tervezési táblázatok alapján

Alkalmazott táblázat: **LTP 45 t = 0.5 mm**, 4 támaszú modell, L = 2.00 m

- 1. mértékadó tehercsoportosítás (nyomó jellegű) :

Teherbírási határállapot ellenőrzése :

$$q_{Rd} := 1.95 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} > q_{Sd.ktr_I} = 1.56 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \textbf{Megfelel}$$

Használati határállapot ellenőrzése :

Lehajlási határ : L/200

$$q_{Rd} := 1.51 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} > q_{Sd.ktr_Ia} = 1.04 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \textbf{Megfelel}$$

- 2. mértékadó tehercsoportosítás (szívó jellegű) :

Teherbírási határállapot ellenőrzése :

$$q_{Rd} := 2.26 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} > |q_{Sd.ktr_II}| = 1.28 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \textbf{Megfelel}$$

Használati határállapot ellenőrzése :

Lehajlási határ : L/200

$$q_{Rd} := 1.51 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} > |q_{Sd.ktr_IIa}| = 0.84 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \textbf{Megfelel}$$