

**TARTÓSZERKEZETI MŰSZAKI LEÍRÁS ÉS STATIKAI
ELLENŐRZŐ SZÁMÍTÁS EGÉSZSÉGHÁZ ÉPÍTÉSÉNEK
TARTÓSZERKEZETI KIVITELI
TERVDOKUMENTÁCIÓJÁHOZ**

**Az építés helye: 4495 Döge, Kossuth L. utca,
Hrsz: 860. hrsz.**

**Építtető: Döge Község Önkormányzata
4495 Döge, Osváth tér 1.sz.**

Dátum: 2018. szeptember 20.

**Készítette: Papp Sándorné Fejes Andrea
okl. építőmérnök, magántervező
Kisvárda, Krúdy park 5/B.sz.
Mérnök Kamara: T 15-0198
Építész Kamara: É2-15-0201**

TARTALOMJEGYZÉK

1. Címlap
2. Tartalomjegyzék
3. Tervezői nyilatkozat
4. Tartószerkezeti műszaki leírás
 - A tervezett egészségház tartószerkezeteinek leírása
 - Az épületszerkezetek statikai modelljei
 - Állékonysági nyilatkozat
5. A statikai ellenőrző számítás kiinduló adatai, megállapítások
 - Felhasznált szabványok, segédletek
 - Alkalmazott anyagminőségek
 - A szerkezetre ható terhek
 - Födémszerkezet ellenőrzése
 - Monolit VB szerkezetek ellenőrzése
 - Alapozás ellenőrzése
 - Ellenőrzés földrengésre
 - Összegzés
 - Betonacél kimutatás
 - Előregyártott szerkezetek kimutatása

TERVLAPOK:

Alapozási terv	M = 1 : 50	T1
Földszint feletti födémterv	M = 1 : 50	T2
Vb szerkezetek részletrajzai	M = 1 : 20	T3

TARTÓSZERKEZETI TERVEZŐI NYILATKOZAT

Alulírott Papp Sándorné Fejes Andrea (Építész Kamara: É2-15-0201., Mérnök Kamara: T 15-0198) Kisvárdra, Krúdy park 5/B. sz. alatti lakos okl. építőmérnök az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX.15.) Korm. rendelet 9.§ (5) bekezdés (a) pontja alapján nyilatkozom, hogy

DÖGE KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA 4495 DÖGE, OSVÁTH TÉR 1.SZ. RÉSZÉRE TERVEZETT, 4495 DÖGE, KOSSUTH L. UTCA, 860.HRSZ ALATTI INGATLANON EGÉSZSÉGHÁZ ÉPÍTÉSÉNEK TARTÓSZERKEZETI KIVITELI TERVDOKUMENTÁCIÓJA

készítése során az általános érvényű és eseti előírásokat betartottam. Az általam készített tartószerkezeti kiviteli tervdokumentáció megfelel a környezetvédelmi előírásoknak, különösen a statikai és életvédelmi követelmények teljesítésének. A

- az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. tv
- a lakóépület építésének egyszerű bejelentéséről szóló 155/2016. (VI. 13.) Korm. rendelet,
- a 253/1997. (XII.29.) Korm. rendelettel közzétett Országos Településrendezési és Építési Követelmények
- az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX.15.) Korm. rendelet
- az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól szóló 275/2013. (VII.16.) Korm. rendelet

előírásait betartottam, a vonatkozó nemzeti szabványoktól eltérés nem vált szükségessé.

Az általam készített tartószerkezeti tervdokumentáció megfelel az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX.15.) Korm. rendelet mellékletében meghatározott követelményeinek (Magyar Mérnöki Kamara vonatkozó, szakmai követelményeket megállapító szabályzatai).

Az épület tervezése és a tartószerkezeti bejelentési terv során a hatások és az ellenhatások megállapítására azonos módszert használtam és azt a tervezés során teljes körűen alkalmaztam.

A tartószerkezeti műszaki leírás és statikai ellenőrző számítás készítése során alkalmazott műszaki megoldás az ÉTV 31.§. (1), (2) és (4) bekezdés pontjaiban meghatározott követelményeknek megfelel.

Az építményre vonatkozó tervezői jogosultsággal rendelkezem.

Kisvárdra, 2018. szeptember 20.

Papp Sándorné Fejes Andrea
okl. építőmérnök, magántervező
Mérnök Kamara: T 15-0198
Kisvárdra, Krúdy park 5/B.sz.

TARTÓSZERKEZETI MŰSZAKI LEÍRÁS

Építtető: Döge Község Önkormányzata
 4495 Döge, Ostváth tér 1.sz.
 Építés helye: 4495 Döge, Kossuth L. utca
 Hrsz: 860.
 Tárgy: Egészség ház építése.

A tervezett egészség ház szintszáma: földszint, beépítés módja: oldalhatáron álló. Az épület hagyományos anyagokból és szerkezetekből épül.

A tervezett egészség ház tartószerkezeteinek leírása:

Alapozás: síkalapozás, 50 cm széles monolit vasalt beton sávalapok készülnek a főfalak alatt, alapozási sík: -1,50 m a relatív $\pm 0,00$ m szinthez (földszinti padlószint) képest. Az alaptest magassága 1,00 m. Alkalmazandó betonminőség: C25/30-XC2-24-F3, betonacél: B 500 B. A válaszfalak a 30 cm x 40 cm-es sávalapra épülnek, -0,50 m-es alapozási síkkal. A fővasalás: 4 Ø12, kengyelezés: Ø8/200.

Talajvizsgálati jelentés hiányában feltételezzük, hogy a talaj határfeszültségének alapértéke 200 kN/m².

Az alaptestek alatt a talajt tömöríteni kell lapvibrátorral, Trq = 95 %. Az építtetői adatközlés szerint az alapozási síkon talajvíz megjelenésére nem kell számítani. A betonszerkezetek korrózióvédelme nem szükséges.

A méretezésnél szemcsés talajt vettem figyelembe, a talaj II. fejtési és "N" tömörítési osztályba tartozik.

Lábazat: monolit beton lábazat készül, C25/30-XC2-24-F3 min betonból. A lábazat készülhet kibetonozott zsaluközből is.

Főfalak: Porotherm 30 N+F kézi falazóblokkból készülnek T 70 anyagminőséggel, az alkalmazandó falazóhabarcs minősége: Hf 30.

Válaszfalak: 10 cm vtg Porotherm válaszfallapokból készülnek, lágyhuzal merevítéssel, az alkalmazandó falazóhabarcs minősége: H f10.

Födémszerkezet: borított fa gerendás födém kerül kialakításra, a fa gerendák keresztmetszete: 18 cm x 18 cm, tengelytávolságuk: 0,97 m. A felhasználandó fenyőfa anyaga C24. minőségű legyen. Alsó borítás: lécvázra szerelt 1,5 cm vtg tűzálló gipszkarton, felső borítás: hőszigetelés. A fa anyagú födémszerkezeti elemeket láng és gombamentesítő szerrel kezelni kell.

Áthidalók: Monolit vb áthidalók tervezettek, C25/30-X0-24-F3 min. betonból, betonacél: B500B, illetve Porotherm Elemmagas áthidalók beépítése tervezett.

Tetőszerkezet: Fűrészelt fenyőből, hagyományos ácskötésekkel készülő fogópáros kontyolt összetett tető. A szarufák tengelytávolsága max. 0,90 m, keresztmetszeti mérete: 10 cm x 15 cm. A talp- és taréjszelemen 15 cm x 15 cm -es keresztmetszetű.

A felhasználandó fenyőfa anyaga C24. minőségű. A fa anyagú tetőszerkezeti elemeket láng és gombamentesítő szerrel kezelni kell. A tető nyugati oldalán 2 kW-os napelem és 4 db napkollektor elhelyezése tervezett.

Tetőfedés: Lécezésre Creaton Róna kerámiacserép fedés készül.

Helyszíni beton és vasbeton munka: A vízszigetelést tartó vasalt aljzat C25/30-XC2-24-F3 min. betonból készül, betonacél: C15 (THD 14 jelű hegesztett betonacél háló, Ø 7/150), az aljzatbeton C20/25-X0-24-F3 min. betonból tervezett a rétegredeknek megfelelő vastagságban.

Koszorúk: 35 cm magas vb. koszorú készül, homlokzaton hőszigetelő előfalazással, vasalása hagyományos koszorúvasalás, 4 db Ø 12 fővasalás, Ø 6 / 200 kengyelezéssel, az alkalmazandó beton minősége: C25/30-X0-24-F3, betonacél: B 500 B. A sarkokon a koszorú pótvasalást kap a sarkok merevítésére. (2,00 m hosszú L alakban meghajtott betonacél, egy sarokban 4 db, alul 2, felül 2).

Kéttámaszú vb gerendák készülnek az alaprajzon megadott helyeken, C25/30-X0-24-F3 betonból, B 500 B. min. betonacél felhasználásával. Vasalása: G1 gerenda :8 db Ø16, kengyelezés: Ø 8/100, G2 gerenda: 6 db Ø16, kengyelezés: Ø 8/200. A G2 gerenda a koszorú síkjában van, ezért a koszorú vasalás helyett a részletrajzon megadott vasalás építendő be a G2 gerenda helyén.

Kémények: Előregyártott vagy falazott kéménypillér nem készül.

Az épületszerkezetek statikai modelljei:

Alapozás és lábazat: rugalmas ágyazású gerendatartó.

Felmenő falazatok : nyomott faltartók.

Áthidalók: kéttámaszú hajlított nyírt gerendatartók.

Fa tetőszerkezet szarufái: kéttámaszú hajlított nyírt tartók.

Födémgerendák: kéttámaszú hajlított nyírt gerendatartók.

Oszlop: nyomott rúd.

Állékonysági nyilatkozat és teljesítmény igazolás:

Alulírott statikus tervező nyilatkozom, hogy a Haklik Terv Kft. (felelős tervező: Molnár Valentyina 4800 Vásárosnamény, Erkel F. út 12.sz. alatti lakos, okl. építőmérnök, É2-15-0223) által készített építész kiviteli tervekben, műszaki leírásban és az általam készített tartószerkezeti kiviteli tervdokumentációban foglaltaknak megfelelően történő, szakszerű kivitelezése esetén a Döge, Kossuth L. utca, 860.hrsz. alatti ingatlanon létesítendő egészségház állékony lesz, a tartószerkezeti elemei a várhatóan rájuk ható terheket biztonsággal viselik.

Alkalmazott anyagminőségek:

Beton: alapozás, vasalt aljzat: C25/30-XC2-24-F3,
aljzatbeton: C20/24-X0-24-F3,
vasbeton szerkezet: C25/30-X0-24-F3.

Betonacél: B 500 B.

Tégla fal: Porotherm 30 N+F, nyomószilárdság: $11,00 \text{ N/mm}^2$
falazóhabarcs: Hf 30.

Szerkezeti fa: C24 $f_{mk} = 24,0 \text{ N/mm}^2$

Hegesztett betonacél háló C15 min., $R_m = 550 \text{ N/mm}^2$, $R_{p0,2} = 470 \text{ N/mm}^2$,

Porotherm Elemmagas áthidaló:

Kerámiaköpeny EN 771-1 szerint: Nyomószilárdság $\geq 40 \text{ N/mm}^2$

Beton EN 206-1 szerint: Nyomószilárdsági osztály: C 40/50, kitéti osztály: XC3

Feszítőhuzal ÖNORM B 4758 szerint, kereskedelmi jelölés: Y1960C-2,5

Alulírott statikus tervező igazolom, hogy a fenti minőségű anyagok beépítése a tervezett épületbe megfelelő, az épületszerkezetek a szükséges teljesítmény értékkel rendelkeznek.

Kisvárd, 2018. szeptember 20.

Papp Sándorné Fejes Andrea
okl. építőmérnök, magántervező
Kisvárd, Krúdy park 5/B.
Mérnök Kamara: T 15-0198
Építész Kamara: É2-15-0201.

A STATIKAI ELLENŐRZŐ SZÁMÍTÁS KIINDULÓ ADATAI, MEGÁLLAPÍTÁSOK

I FELHASZNÁLT SZABVÁNYOK, SEGÉDLETEK:

MSZ EN 1990:2002/A1:2008	EUROCODE: A tartószerkezetek tervezésének alapjai
MSZ EN 1990:2005	EUROCODE: A tartószerkezetek tervezésének alapjai
MSZ EN 1991-1-1:2005	EUROCODE 1:A tartószerkezeteket érő hatások. 1-1.rész: Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei
MSZ EN 1991-1-3:2005	EUROCODE 1:A tartószerkezeteket érő hatások. 1-3.rész: Általános hatások. Hóteher.
MSZ EN 1991-1-4:2007	EUROCODE 1:A tartószerkezeteket érő hatások. 1-4.rész: Általános hatások. Szélhatás.
MSZ EN 1992-1-1:2005	EUROCODE 2:Betonszerkezetek tervezése. 1-1 rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok
MSZ EN 1992-2:2006	EUROCODE 2: Betonszerkezetek tervezése. 2.rész. Betonhidak. Tervezési és szerkesztési szabályok.
MSZ EN 10080:2005	Betonacél. Hegeszthető betonacél. Általános követelmények.
MSZ EN 1995-1-1:2010	EUROCODE 5:Fa szerkezetek tervezése.Általános szabályok. Közös és az épületekre vonatkozó szabályok.
MSZ EN 1996-1-1	EUROCODE 6: Falazott szerkezetek tervezése
MSZ EN 1997:2006.	EUROCODE 7:Geotechnikai tervezés
MSZ EN 1998.	EUROCODE 8:Tartószerkezetek földrengésállóságának tervezési előírásai

Dr. Dulácska E.: Statikai kisokos

Csellár-Szépe: Táblázatok acélszerkezetek méretezéséhez

II.ALKALMAZOTT ANYAGMINŐSÉGEK :

Fa födémgerenda és szarufa anyagminőség:

C24	$f_{mk} = 24,0 \text{ N/mm}^2$	$f_{c0k} = 21,0 \text{ N/mm}^2$
	$f_{vk} = 4,0 \text{ N/mm}^2$	$f_{t0k} = 14,0 \text{ N/mm}^2$
	$E_{0,05} = 7,4 \text{ kN/mm}^2$	$f_{c90k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
		$f_{t90k} = 0,4 \text{ N/mm}^2$

Vasbeton: C25/30 $f_{cd} = 16,70 \text{ N/mm}^2$

Beton: C20/25 $f_{cd} = 13,30 \text{ N/mm}^2$

Betonacél: B 500 B. $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$

Falazóelem: Porotherm 30 N+F, nyomószilárdság: $11,00 \text{ N/mm}^2$

Hegesztett betonacél háló C15 min., $R_m = 550 \text{ N/mm}^2$, $R_{p0,2} = 470 \text{ N/mm}^2$.

Porotherm Elemmagas áthidaló:

Kerámiaköpeny: nyomószilárdság $\geq 40 \text{ N/mm}^2$

Beton: C 40/50, kitéti osztály: XC3 $f_{c,d} = 26,70 \text{ N/mm}^2$

Feszítőhuzal: Y1960C-2,5

III. TERHEK:

A FA FÖDÉMGERENDÁRA HATÓ TERHEK: - hőszigetelt födém

Állandó terhek:

Önsúly: $g_f = 0,16 \text{ kN/m}$ (18/18)

Hőszigetelés: $g_h = 0,28 \text{ kN/m}^2$

Gipszkarton lécvázzal: $g_l = 0,39 \text{ kN/m}^2$

Esetleges terhek:

hasznos teher: $p_h = 1,50 \text{ kN/m}^2$ padlástér

A SZARUFÁRA HATÓ TERHEK:

Creton Róna cserép: $g_{cs} = 0,44 \text{ kN/m}^2$

Szarufa önsúlya: $g_{sz} = 0,08 \text{ kN/m}$

Lécezés+ellenléc: $g_l = 0,10 \text{ kN/m}^2$

Esetleges teher:

Hóteher:

karakterisztikus értéke $s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_Q = 1,5$

parciális tényező tartós $\gamma_Q = 1,5$ -teherbírási

parciális tényező tartós $\gamma_Q = 1,0$ -használati

kombinációs tényező $\Psi_0 = 0,5$ -egyidejűségi

kombinációs tényező $\Psi_1 = 0,2$ -gyakori

A tető alaki tényezője, ha nincs hózug:

$\alpha = 30^\circ$ - tető hajlásszög, $\mu_1 = 0,80$ tényező;

$$C_e = 1 \quad C_t = 1$$

$$s_{r,k} = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k$$

$$s_{r,k} = 0,80 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,25 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

A hőteher tervezési értéke:

$$s_d = s_{r,k} \times \gamma_Q = 1,00 \times 1,5 = 1,25 \text{ kN/m}^2.$$

Szélteher:

$$v_{b,0} = 23,60 \text{ m/s -kiindulási érték}$$

$$d = 26,40 \text{ m}, \quad b = 8,53 \text{ m},$$

$$h = 5,55 \text{ m}.$$

$$\text{Terepkategória: III. } z_0 = 0,30 \text{ m}, \quad z_{\min} = 5,00 \text{ m}$$

$$\text{Szélteher alaki tényezője: tető esetén } c_{pe_ny} = 0,55 \text{ szélnyomás}$$

$$c_{pe_sz} = -0,45 \text{ szélszívás}$$

$$\text{oldalfal: } c_{pe_ny} = 0,70 \text{ szélnyomás}$$

$$c_{pe_sz} = -1,20 \text{ szélszívás}$$

$$\text{parciális tényező tartós } \gamma_Q = 1,5 \text{ -teherbírás}$$

$$\text{parciális tényező tartós } \gamma_Q = 1,0 \text{ -használati}$$

$$\text{kombinációs tényező } \Psi_0 = 0,6 \text{ -egyidejűség}$$

$$\text{kombinációs tényező } \Psi_1 = 0,5 \text{ -gyakori}$$

$$\text{Szél torlónyomása: } q_p = 0,475 \text{ kN/m}^2$$

külső felületi szélnyomás:

$$\text{tető: } w_{e_ny} = q_p \times c_{pe_ny} = 0,261 \text{ kN/m}^2 \text{ szélnyomás}$$

$$w_{e_sz} = q_p \times c_{pe_sz} = -0,214 \text{ kN/m}^2 \text{ szélszívás}$$

$$\text{oldalfal: } w_{e_ny} = q_p \times c_{pe_ny} = 0,333 \text{ kN/m}^2 \text{ szélnyomás}$$

$$w_{e_sz} = q_p \times c_{pe_sz} = -0,570 \text{ kN/m}^2 \text{ szélszívás}$$

EGYÉB SZERKEZETEK:

$$\text{Vasbeton szerkezetek önsúlya: } g_{vb} = 25,00 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Főfalak önsúlya: 30 cm vtg } g_{fal} = 2,88 \text{ kN/m}^2, \text{ vakolattal: } 3,23 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Válaszfal súlya: } g_v = 1,89 \text{ kN/m}^2, \text{ vakolattal: } 2,24 \text{ kN/m}^2.$$

IV.FÖDÉMSZERKEZET ELLENŐRZÉSE

BORÍTOTT FA GERENDÁS FÖDÉM ELLENŐRZÉSE:

4,80 m-es fesztáv és 18/18 cm² fa gerenda keresztmetszet, gerenda távolság: max. 1,00 m.

A födémgerendát állószerkezet terhe nem terheli.

$$l_{sz} = 5,10 \text{ m.}$$

1./ Teherbírási határállapot:

A fa födémgerendára ható megoszló teher:

$$p_1 = \sum \gamma_{G,j} g_{k,j} + \gamma_{Q,1} q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} q_{k,i} \Psi_{0,i}$$

$$p_1 = 1,0 \times (1,35 \times 0,67 + 1,5 \times 1,50) + 0,16 \times 1,35 = 3,37 \text{ kN/m}$$

Mértékadó nyomaték számítása :

A támaszköz közepén:

$$M_{\max} = p \times l_{sz}^2 / 8$$

$$M_{\max} = 3,37 \times 5,10^2 / 8 = 10,96 \text{ kNm}$$

Megfelelőség vizsgálata:

$$\sigma = M_{\max} \times y / I_x$$

$$I_x = a \times b^3 / 12 = 18 \times 18^3 / 12 = 8.748 \text{ cm}^4 \quad y = 9 \text{ cm}$$

$$\sigma = (1096/8748) \times 9 = 1,128 \text{ kN/ cm}^2 = 11,28 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/ mm}^2 \text{ C 24 min. fenyő, hajlítás esetén}$$

$$f_d = k_{\text{mod}} \times f_{m,k} / \gamma_M$$

$$k_{\text{mod}} = 0,8 \text{ - hasznos terhek esetén}$$

$$\gamma_M = 1,3 \text{ szerkezeti (természetes fa) esetén}$$

$$f_d = 0,8 \times 24,00 / 1,3 = 14,77 \text{ N/mm}^2$$

$$\underline{\underline{\sigma = 11,28 \text{ N/mm}^2 < f_d = 14,77 \text{ N/mm}^2, \quad \text{MEGFELEL !}}}$$

2.Használhatósági határállapot:

$$p_2 = \sum g_{k,j} + \sum q_{k,i} \Psi_{2,i}$$

$$p_2 = 1,0 \times (0,67 + 0,7 \times 1,50) + 0,16 = 1,88 \text{ kN/m}$$

Fa födémgerendák lehajlásvizsgálata:

$$f = 5 \times p \times l^4 / (384 \times E \times I)$$

$$E = 12000 \text{ N/mm}^2 \text{ C 24 fenyő esetén}$$

$$f = 5 \times 0,0188 \times 510^4 / (384 \times 1.200 \times 8.748) = 1,58 \text{ cm}$$

$$f_{\text{határ}} = l / 300 = 510 / 300 = 1,70 \text{ cm}$$

$$\underline{f = 1,58 \text{ cm} < f_{\text{határ}} = 1,70 \text{ cm} \quad \text{MEGFELEL!}}$$

V. MONOLIT VB SZERKEZETEK ELLENŐRZÉSE:

1./ G1 JELŰ VASBETON GERENDA ELLENŐRZŐ SZÁMÍTÁSA :

keresztmetszete: 25 cm x 35 cm, vizsgálat kéttámaszú tartóként

fesztáv: $l = 1,50 \text{ (0,75+0,75) m}$, a gerenda teljes hossza: $L = 3,20 \text{ m}$

$$l_{\text{eff}} = 2,10 \text{ m,}$$

tervezett vasalása: 4 Ø 16 alul, 4 db Ø 16 felül, kengyel Ø 8/100

a gerendára ható megoszló terhek

-önsúly:	2,19 kN/m	$\gamma_G = 1,35$	2,95 kN/m
----------	-----------	-------------------	-----------

-felszerkezet:	14,20 kN/m	$\gamma_G = 1,35; 1,50$	19,88 kN/m
----------------	------------	-------------------------	------------

A gerendára ható összes megoszló erő: $q_{\text{max}} = 22,83 \text{ kN/m}$

$$M_{\text{max}} = - 47,66 \text{ kNm}$$

Ellenőrzés nyomatékra:

$$d = 350 - 30 - 8/2 - 16/2 = 308 \text{ mm} \quad p_{\text{min}} = 1,51 \text{ ‰}$$

húzott vashányad:

$$p = 100 A_s / bd = 100 \times 804 / (250 \times 350) = 1,07 \text{ ‰}$$

$$p_{\text{min}} = 1,51 \text{ ‰} < p = 1,07 \text{ ‰} \quad \text{rendben!}$$

$$A_{s,\text{max}} = 0,04 A_c = 0,04 \times 250 \times 350 = 3500 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \ 4 \ \text{Ø} \ 16} = 804 \text{ mm}^2 < A_{s,\text{max}} = 3500 \text{ mm}^2 \quad \text{rendben!}$$

$$f_{\text{cd}} = 16,70 \text{ N/mm}^2, \quad f_{\text{yd}} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Ha } \xi_c < \xi_{\text{co}}$$

$$x_c = \frac{a_s f_{\text{yd}}}{b f_{\text{cd}}} = \frac{804 \times 435}{250 \times 16,70} = 83,77 \text{ mm} < x_{\text{co}} = \xi_{\text{co}} d = 0,49 \times 308 = 150,92 \text{ mm}$$

$$\xi_c = x_c / d = 83,77 / 308 = 0,27 < \xi_{\text{co}} = 0,49, \text{ azaz acél folyási állapotban van}$$

$$z = d - x_c / 2 = 308 - 83,77/2 = 266,12 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_s f_{yz} z = 804 \times 435 \times 266,12 = 93.072.808,80 \text{ Nmm} = 93,07 \text{ kNm}$$

$$\underline{M_{Rd} = 93,07 \text{ kNm} > M_{Ed} = 47,66 \text{ kNm} \quad \text{MEGFELEL !}}$$

Ellenőrtés nyírásra:

Maximális nyíróerő:

$$V_{ed,max} = 43,02 \text{ kN/m}$$

$$f_{c,d} = 16,70 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = 435,00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ct,d} = 1,20 \text{ N/mm}^2$$

$$d = 308 \text{ mm}$$

$$A_s = 804 \text{ mm}^2$$

A beton által felvehető nyíróerő:

$$V_{rd,c} = cbdf_{ctd}$$

$$V_{rd,c} = 0,559 \times 250 \times 308 \times 1,2 = 51.651,60 \text{ N} = 51,65 \text{ kN}$$

$$\underline{V_{ed,max} = 51,65 \text{ k N/m} > V_{rd,c} = 43,02 \text{ kN/m} \quad \text{tehát méretezett nyírási vasalás nem szükséges.}}$$

2./ G2 JELŰ VASBETON FEJGERENDA ELLENŐRZŐ SZÁMÍTÁSA :

keresztmetszete: 30 cm x 30 cm, vizsgálat kéttámaszú tartóként

fesztáv: $l = 5,10 \text{ m}$, a gerenda teljes hossza: $L = 5,70 \text{ m}$

$$l_{eff} = 5,40 \text{ m},$$

tervezett vasalása: 4 Ø 16 alul, 2 db Ø 16 felül, ebből kengyel Ø 8/200

a gerendára ható megoszló terhek

$$\text{-önsúly:} \quad 2,25 \text{ kN/m} \quad \gamma_G = 1,35 \quad 3,04 \text{ kN/m}$$

$$\text{-felszerkezet:} \quad 6,50 \text{ kN/m} \quad \gamma_G = 1,35; 1,50 \quad 9,10 \text{ kN/m}$$

A gerendára ható összes megoszló erő: $q_{max} = 12,14 \text{ kN/m}$

$$M_{max} = 44,25 \text{ kNm}$$

Ellenőrzés nyomatékra:

$$d = 300 - 30 - 8/2 - 16/2 = 258 \text{ mm} \quad p_{min} = 1,51 \text{ ‰}$$

húzott vashányad:

$$p = 100 A_s / bd = 100 \times 804 / (300 \times 300) = 0,89 \text{ ‰}$$

$$p_{min} = 1,51 \text{ ‰} < p = 0,89 \text{ ‰} \quad \text{rendben!}$$

$$A_{s,max} = 0,04 A_c = 0,04 \times 300 \times 300 = 3600 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \ 4\varnothing 16} = 804 \text{ mm}^2 < A_{s,max} = 3600 \text{ mm}^2 \quad \text{rendben!}$$

$$f_{cd} = 16,70 \text{ N/mm}^2, \quad f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Ha } \xi_c < \xi_{co}$$

$$x_c = \frac{a_s f_{yd}}{b f_{cd}} = \frac{804 \times 435}{300 \times 16,70} = 69,81 \text{ mm} < x_{co} = \xi_{co} d = 0,49 \times 258 = 126,42 \text{ mm}$$

$$\xi_c = x_c / d = 69,81 / 258 = 0,271 < \xi_{co} = 0,49, \text{ azaz acél folyási állapotban van}$$

$$z = d - x_c / 2 = 258 - 69,81 / 2 = 223,10 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_s f_{yz} z = 804 \times 435 \times 223,10 = 78.025.245,30 \text{ Nmm} = 78,03 \text{ kNm}$$

$$\underline{M_{Rd} = 78,03 \text{ kNm} > M_{Ed} = 44,25 \text{ kNm} \quad \text{MEGFELEL !}}$$

Ellenőrzés nyírásra:

Maximális nyíróerő:

$$V_{ed,max} = 32,78 \text{ kN/m}$$

$$f_{c,d} = 16,70 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = 435,00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ct,d} = 1,20 \text{ N/mm}^2$$

$$d = 258 \text{ mm}$$

$$A_s = 804 \text{ mm}^2$$

A beton által felvehető nyíróerő:

$$V_{rd,c} = cbdf_{ctd}$$

$$V_{rd,c} = 0,480 \times 300 \times 258 \times 1,2 = 44.582,40 \text{ N} = 44,58 \text{ kN}$$

$$\underline{V_{ed,max} = 32,78 \text{ kN/m} < V_{rd,c} = 44,58 \text{ kN/m} \text{ tehát méretezett nyírási vasalás nem szükséges.}}$$

VI. ALAPOZÁS ELLENŐRZÉSE:

Födémmel terhelt homlokzati főfal esetén:

$$N_{\text{alaptest+lábazat}} = 19,91 \text{ kN/m}$$

Vizsgálat mértékadó helyen:

$$N_{\text{fal}} = 11,92 \text{ kN/m}$$

$$N_{\text{födém}} = 8,59 \text{ kN/m}$$

$$N_{\text{tető}} = 10,24 \text{ kN/m}$$

$$N_{\text{max}} = 50,66 \text{ kN/m}$$

Az alaptest jellemző adatai:

$$t = 1,15 \text{ m}, \quad H = 1,00 \text{ m}, \quad B = 0,50 \text{ m}, \quad L = 1,00 \text{ m}$$

Vizsgálat talajtörésre: feltétel:

$$E_d = \gamma_G \times G_k + \gamma_Q \times Q \leq \frac{B \times L \times \sigma_{at}}{1,4}$$

$$\gamma_G \times G_k + \gamma_Q \times Q = 50,66 \text{ kN/m}$$

$$\frac{B \times L \times \sigma_{at}}{1,4} = \frac{0,50 \times 1,00 \times 200}{1,4} = 71,42 \text{ kN/m}$$

50,66 kN/m < 71,42 kN/m tehát a tervezett alapozás megfelel talajtörésre.

VII. ELLENŐRZÉS FÖLDRENGÉSRE:

HSM helyettesítő statikai méretezés szerint: ha $S_{M,s} \leq S_{M,szél}$, akkor nem kell földrengésre méretezni.

$S_{M,s} = \beta \times Q \times k_g \times k_s \times k_t / q$ -helyettesítő horizontális erő

ahol: $\beta = 2,50$ -dinamikus szorzó,
 $k_g = 0,06$ -relatív tervezési gyorsulás, 2 zóna
 $k_s = 1,00$ -épületfontossági szorzó,
 $k_t = 1,20$ -talajminőségi szorzó, száraz szemcsés és kötött talaj
 $q = 1,50$ -viselkedési tényező, falazott épületre

$Q = 59,47$ - épületteher, saját súly, és a hasznos teher tartós részének összege, biztonsági szorzók nélkül, méterenként

$$S_{M,s} = 2,5 \times 59,47 \times 0,06 \times 1,00 \times 1,2 / 1,5 = 7,14 \text{ kN}$$

Szélteher:

tető: $w_{e_ny} = 0,261 \text{ kN/m}^2$ szélnyomás

$w_{e_sz} = -0,214 \text{ kN/m}^2$ szélszívás

oldalfal: $w_{e_ny} = 0,333 \text{ kN/m}^2$ szélnyomás

$w_{e_sz} = -0,570 \text{ kN/m}^2$ szélszívás

Szélteher méterenként:

$$S_{M,szél} = 4,61 \text{ kN}$$

$S_{M,s} = 7,14 \text{ kN} \geq S_{M,szél} = 4,61 \text{ kN}$, tehát szükséges a földrengésre méretezni.

Falhossz mértékadó irányban: 26,40 m.

Nyírófeszültség: $\tau = 0,0012 \text{ kN/cm}^2$

Eurocode 6 szerint T70 H10 min. téglafal határfeszültsége: $\tau_h = 0,0050 \text{ kN/cm}^2$

$\tau = 0,0012 \text{ kN/cm}^2 < \tau_h = 0,0050 \text{ kN/cm}^2$ tehát földrengés elleni védelemre megfelel!

VIII. ÖSSZEGZÉS:

- 1./Az egészségház tartószerkezeteinek kiviteli terv szerinti kialakítása megfelelő.**
- 2./Az épület kivitelezését csak felelős műszaki vezető irányítása mellett lehet végezni.**
- 3./A monolit vb gerendák, koszorúk és alaptestek vasalását a részletrajzok tartalmazzák.**
- 4./ Egy keresztmetszetben a betonacélok maximum 50%-a toldható.**
- 5./ A kivitelezés során a munka és balesetvédelmi előírások betartandók.**

Kisvárd, 2018. szeptember 20.

**Papp Sándorné Fejes Andrea
okl. építőmérnök, magántervező
Kisvárd, Krúdy park 5/B. I/9.
Mérnök Kamara:T 15-0198**

BETONACÉL KIMUTATÁS

A szerkezet	Betonacél jele, átmérője	Betonacél hossza	Mennyisége	Összes hossz
A1 alaptest	1 Ø 12	93,48 + 7,20 fm	4 db	402,72 fm
	2 Ø 8	1,52 fm	467 db	709,84 fm
A2 alaptest	3 Ø 12	18,12 + 1,92 fm	4 db	80,16 fm
	4 Ø 8	1,32 fm	91 db	120,12 fm
A3 alaptest	5 Ø 12	67,34 + 5,28 fm	4 db	290,48 fm
	6 Ø 8	1,12 fm	337 db	377,44 fm
K1 koszorú	7 Ø 12	78,78 + 6,24 fm	4 db	340,08 fm
	8 Ø 6	1,00 fm	394 db	394,00 fm
K2 koszorú	9 Ø 12	14,70 fm	4 db	58,80 fm
	10 Ø 6	1,10 fm	74 db	81,40 fm
Koszorú pótvás	15 Ø 12	2,00 fm	64 db	128,00 fm
G1 gerenda 4 db	11 Ø 16	3,14 fm	8 db	25,12 fm
	12 Ø 8	1,10 fm	33 db	36,30 fm
G2 gerenda	13 Ø 16	5,64 fm	6 db	33,84 fm
	14 Ø 8	1,10 fm	30 db	33,00 fm

Összesen: Ø 16 átmérőjű betonacél: 134,82 fm, 1,580 kg/m 212,22 kg = 0,212 tonna

Összesen: Ø 12 átmérőjű betonacél: 1.300,24 fm, 0,888 kg/m 1.154,61 kg = 1,155 tonna

Összesen: Ø 8 átmérőjű betonacél: 1.385,60 fm, 0,395 kg/m 547,31 kg = 0,547 tonna

Összesen: Ø 6 átmérőjű betonacél: 475,40 fm, 0,222 kg/m 105,54 kg = 0,106 tonna

ELŐREGYÁRTOTT VB SZERKEZETEK KIMUTATÁSA**POROTHERM áthidalók:**

Porotherm Elemmagas 100: 42 db

Porotherm Elemmagas 125: 24 db

Porotherm Elemmagas 150: 12 db

Porotherm Elemmagas 175: 3 db

Kisvárd, 2018. szeptember 20.

Papp Sándorné Fejes Andrea
okl. építőmérnök, magántervező
Kisvárd, Krúdy park 5/B. I/9.
Mérnök Kamara: T 15-0198