

Tartószerkezeti Szakértői **Vélemény**

a

Berettyóújfalu, Lehel u. 2. hrsz.: 3411. alatti Kabos Endre Városi Sportcsarnok

Héjazatának cseréjéhez

**Sáfár Attila**

Okleveles építőmérnök

Tartószerkezeti Teljeskörű Tervező és Szakértő

T; Th-T; GT; VZ; SZÉS-1 / 04-0529

Békéscsaba, 2016. május 13.

Jelen Tartószerkezeti Szakértői Véleményt a 2013. január 1-től hatályos 312/2012 (XI. 8.) Korm. rendeletben foglaltak szerint készítem el.

A műszaki leírás a rendelet értelmében tartalmazza a szerkezet alapvető rendszerének leírását, az alkalmazott számítási modellt, a szerkezet típusát, méreteit, a társtervezők által megadott adatszolgáltatással (pl.: talajmechanika) összefüggésben.

Figyelembe veszi az épület használhatóságát tartószerkezeti szempontból, így az esetleges életveszélyes részeket, valamint azok esetleges megerősíthetőségét részletezi.

Előzmények

A címben szereplő ingatlan meglévő héjazatát a tulajdonos le szeretné cserélni, illetve egy sávban, az eresz közvetlen közelében napelemeket kíván elhelyezni. A szakértői véleményben a módosított terhelési viszonyok alapján a meglévő szerkezetek megfelelőségét, az esetleges megerősítéseket tárgyaljuk.

Szakértői véleményhez felhasznált dokumentumok

- 2016. április 24.-én készített fotódokumentáció
- Építész tervlapok, amelyek a meglévő, és a tervezett állapotot is tartalmazzák
- Építész műszaki leírás
- Dr. Orosz Sándor szakértő által 2009.-ben készített dokumentáció

Az épület általános leírása

Az épület eredeti tervei 1992-ben készültek. A tartószerkezeti tervező Koncz Gábor okleveles építőmérnök volt, az előre gyártott vasbeton főtartókat a Plan 31 Kft. tervezte.

A vázszerkezet előregyártott pillérvázaz rendszerű, a tengelytávolságok 3,00 m-re adódnak, a főtartó gerendák egyedi „T” keresztmetszetű elemek. A vázkitöltő falazatok B30 falazóelemekkel készültek.

Az ellenőrzéshez a főtartók eredeti tartószerkezeti tervei rendelkezésünkre álltak, a számítási dokumentációk viszont nem (az eredeti tervező tervtárában sem voltak megtalálhatóak, lévén a dokumentáció 24 éve készült), de a korábbi szakvélemény

készítésekor az eredeti számítás elérhető volt, a szükséges információk így közvetve, de rendelkezésre állnak.

Az ellenőrzéskor a TSZ-01-2010 Műszaki szabályzat (Épületek meglévő teherhordó szerkezeteinek erőtan vizsgálat és tervezési elvei) szerint jártunk el. Eszerint a 2009 előtt megépült, pince+földszint+4 emeletnél nem magasabb épületek esetén a tartószerkezet létrehozásakor érvényes előírások alkalmazhatóak az ellenőrzéskor, és nem szükséges szél-és szeizmológiai hatásokra ellenőrizni, ha az épületből nem távolítanak, vagy távolítottak el, vagy nem gyengítettek meg jelentősen 10 cm, vagy annál vastagabb falakat, illetőleg, ha a fal által képviselt kieső merevséget más szerkezet merevségével pótolják.

A héjazat cseréje a meglévő épület merevségét nem befolyásolja, egyéb beavatkozás nem történik. A meglévő és a tervezett terheléseket, igénybevételeket az MSZ EN szabványok alapján meghatározott bruttó értékek alapján hasonlítom össze, az új szerkezeteket az MSZ EN alapján ellenőrzöm.

Tartószerkezeti ellenőrző számítás

A módosított héjazat teherelemzése:

TERVEZETT KIALAKÍTÁS					
vastagság (cm)	megnevezés	térfogatsúly (kN/m ³)	alapérték (kN/m ²)	biztonsági tényező	szélsőérték (kN/m ²)
8,50	Lindab LTP 85 trapézl.		0,072	1,35	0,097
20,00	Z200 x 1,00 szelemenek/ 1,50 m		0,019	1,35	0,026
20,00	Kőzetgyapot hőszigetelés	0,35	0,070	1,35	0,095
5,00	CW vázszerkezet		0,010	1,35	0,014
	1 rtg. párafékező fólia			1,35	0,000
1,50	gipszkarton burkolat	11,00	0,165	1,35	0,223
	összesen:		0,336		0,454

LTP 85 / 0,75 Trapézlemez fedés ellenőrzése:

A trapézlemez önsúlya: $0,072 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 = 0,097 \text{ kN/m}^2$

Hóteher, a : $1,25 \text{ kN/m}^2 \times 0,80 \times 0,80$ (szél havat elhordó hatása) $\times 1,50 = 1,20 \text{ kN/m}^2$

Mértékadó terhelés: $0,097 + 1,20 = 1,30 \text{ kN/m}^2$

LTP 85 / 0.75

Támaszszélesség: 40 mm

2-támaszú tartó

Támaszköz [m]	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
qlim,U,1 [kN/m ²]	7.694	5.129	3.847	3.077	2.565	2.198	1.923	1.710	1.437	1.188	0.998	0.850	0.733
qlim,U,2 [kN/m ²]	33.89	17.16	9.654	6.179	4.291	3.152	2.414	1.907	1.545	1.277	1.073	0.914	0.788
qlim,U,3 [kN/m ²]	9.618	6.412	4.809	3.847	3.206	2.748	2.404	1.907	1.545	1.277	1.073	0.914	0.788
qlim,U,4 [kN/m ²]	33.89	15.97	8.981	5.748	3.992	2.933	2.245	1.774	1.437	1.188	0.998	0.850	0.733
qlim,S,200 [kN/m ²]	69.88	20.71	8.735	4.473	2.588	1.630	1.092	0.767	0.559	0.420	0.324	0.254	0.204
qlim,S,300 [kN/m ²]	46.59	13.80	5.824	2.982	1.726	1.087	0.728	0.511	0.373	0.280	0.216	0.170	0.136

3-támaszú tartó

Támaszköz [m]	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
qlim,U,1 [kN/m ²]	9.324	5.704	3.930	2.907	2.253	1.805	1.482	1.241	1.056	0.910	0.793	0.698	0.619
qlim,U,2 [kN/m ²]	21.64	11.97	7.487	5.079	3.651	2.743	2.131	1.702	1.389	1.155	0.974	0.833	0.720
qlim,U,3 [kN/m ²]	11.00	6.534	4.418	3.218	2.461	1.949	1.585	1.316	1.111	0.951	0.824	0.721	0.636
qlim,U,4 [kN/m ²]	22.19	12.45	7.864	5.369	3.876	2.920	2.274	1.818	1.486	1.236	1.044	0.893	0.772
qlim,S,200 [kN/m ²]	169.1	50.09	21.13	10.82	6.261	3.943	2.641	1.855	1.352	1.016	0.783	0.616	0.493
qlim,S,300 [kN/m ²]	112.7	33.39	14.09	7.213	4.174	2.629	1.761	1.237	0.902	0.677	0.522	0.410	0.329

4-támaszú tartó

Támaszköz [m]	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
qlim,U,1 [kN/m ²]	9.617	6.411	4.602	3.421	2.662	2.140	1.763	1.481	1.263	1.091	0.953	0.840	0.746
qlim,U,2 [kN/m ²]	23.91	13.70	8.788	6.063	4.409	3.338	2.608	2.091	1.712	1.426	1.206	1.032	0.894
qlim,U,3 [kN/m ²]	12.02	7.652	5.207	3.812	2.928	2.328	1.899	1.581	1.338	1.148	0.996	0.873	0.772
qlim,U,4 [kN/m ²]	24.38	14.15	9.174	6.376	4.660	3.541	2.774	2.228	1.827	1.524	1.290	1.105	0.957
qlim,S,200 [kN/m ²]	133.2	39.46	16.65	8.524	4.933	3.107	2.081	1.462	1.066	0.801	0.617	0.485	0.388
qlim,S,300 [kN/m ²]	88.79	26.31	11.10	5.683	3.289	2.071	1.387	0.974	0.710	0.534	0.411	0.323	0.259

5 vagy több támaszú tartó

Támaszköz [m]	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
qlim,U,1 [kN/m ²]	7.181	4.787	3.590	2.872	2.394	1.964	1.619	1.361	1.162	1.004	0.878	0.774	0.688
qlim,U,2 [kN/m ²]	23.23	13.16	8.379	5.749	4.164	3.144	2.452	1.963	1.606	1.337	1.129	0.967	0.836
qlim,U,3 [kN/m ²]	8.976	5.984	4.488	3.497	2.690	2.141	1.748	1.457	1.234	1.059	0.920	0.807	0.713
qlim,U,4 [kN/m ²]	23.72	13.63	8.764	6.056	4.408	3.340	2.611	2.094	1.715	1.429	1.209	1.035	0.896
qlim,S,200 [kN/m ²]	139.5	41.34	17.44	8.930	5.168	3.254	2.180	1.531	1.116	0.839	0.646	0.508	0.407
qlim,S,300 [kN/m ²]	93.02	27.56	11.63	5.953	3.445	2.170	1.453	1.021	0.744	0.559	0.431	0.339	0.271

A határ terhelés $q_h = 4,787 \text{ kN/m}^2 > q_m = 1,30 \text{ kN/m}^2$, tehát **a tervezett trapézlemez megfelel!**

Lindab Z200 x Trapézlemez fedés ellenőrzése:

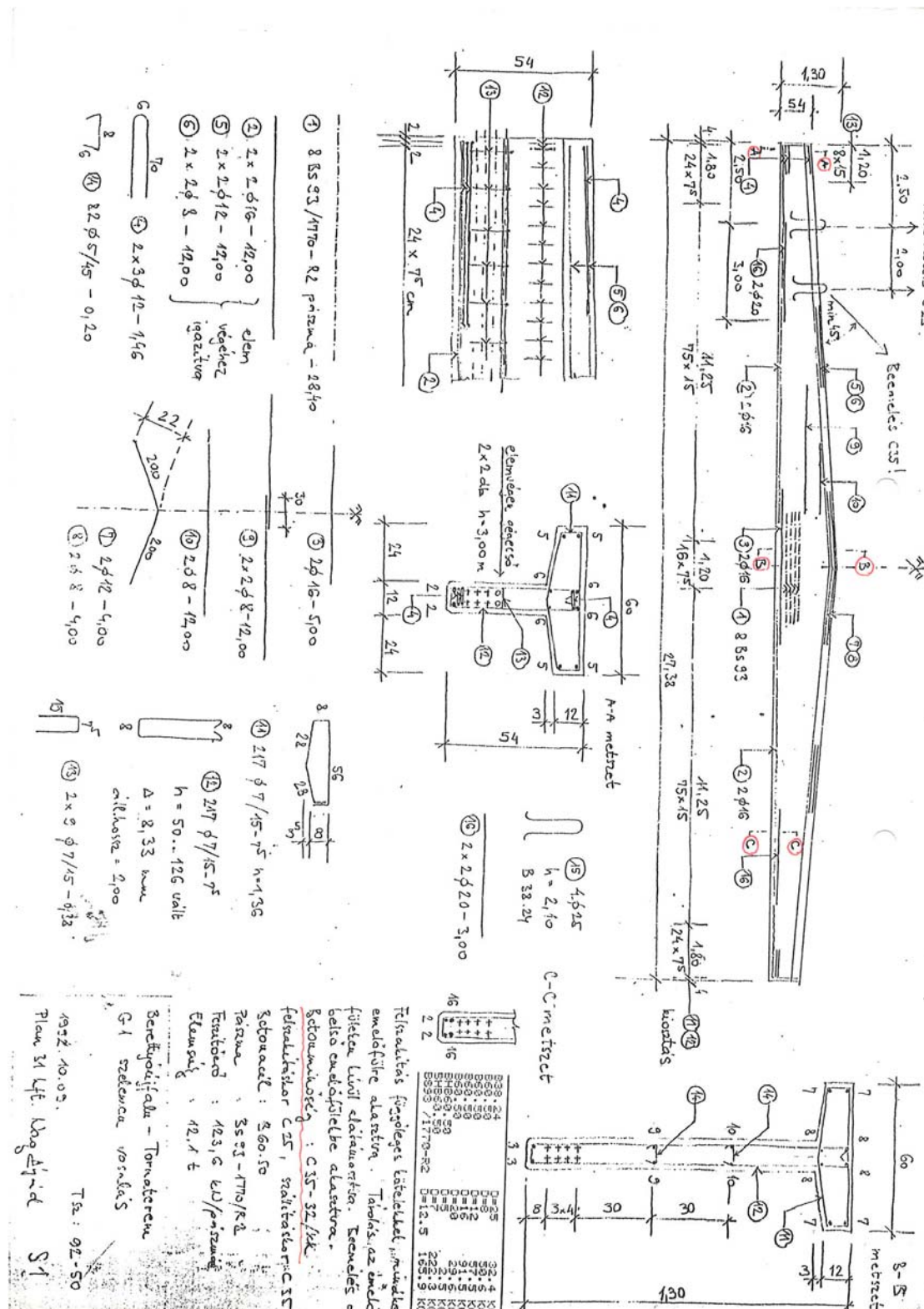
A mértékadó terhelés: $0,341 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 \text{ (önsúly)} + 0,80 \text{ kN/m}^2 \times 1,50 \text{ (hóteher)} + 0,15 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 \text{ (napelem)} = 1,862 \text{ kN/m}^2$

Z200

sys	t1	t2	mod	L [m]	3.60	4.00	4.40	4.80	5.20	5.60	6.00	6.40	6.80	7.20	7.60	8.00
5	1.00	1.00	1	2.92	2.49	2.08	1.75	1.49	1.28	1.12	.98	.87	.78	.70	.63	
			2	2.48	2.10	1.80	1.56	1.37	1.21	1.08	.97	.87	.78	.70	.63	
			3	1.99	1.61	1.33	1.12	.95	.82	.72	.63	.56	.50	.45	.40	
			4	7.22	5.26	3.95	3.04	2.39	1.92	1.56	1.28	1.07	.90	.77	.66	
			5	4.81	3.51	2.63	2.03	1.60	1.28	1.04	.86	.71	.60	.51	.44	

A tervezési segédlet 3 m-re nem tartalmaz adatokat, de belátható, hogy amennyiben 3,60 m-re megfelelő a szelemen, 3,00 m-re is meg fog felelni, így a tervezett **Z200 szelemen megfelelő!**

T - főtartó ellenőrzése:



A főtartó önsúlya 12,1 tonna, tehát folyóméterenként átlagosan 4,4 kN

A héjzat tervezéskor figyelembe vett bruttó önsúlyáról a Dr. Orosz Sándor által 2009-ben írt dokumentáció nyilatkozik, mivel akkoriban rendelkezésre állt a számítási dokumentáció.

A főtartó tervezésekor figyelembe vett nettó héjazati terhelés $0,425/1,20 = 0,354 \text{ kN/m}^2$.

A főtartóra vetített folyóméter terhelés eredetileg:

$$q_{\text{eredeti}} = 0,354 \times 3,00 + 4,4 = 5,462 \text{ kN/m}$$

A főtartóra vetített folyóméter terhelés az új rétegrend szerint:

$$q_{\text{új}} = 0,336 \times 3,00 + 4,4 = 5,41 \text{ kN/m}$$

Mivel $q_{\text{eredeti}} > q_{\text{új}}$ az új rétegrend csökkentett terhelést ad a főtartóra.

A napelemek elhelyezhetőségéhez a főtartó mértékadó nyomatékainak vizsgálata szükséges.

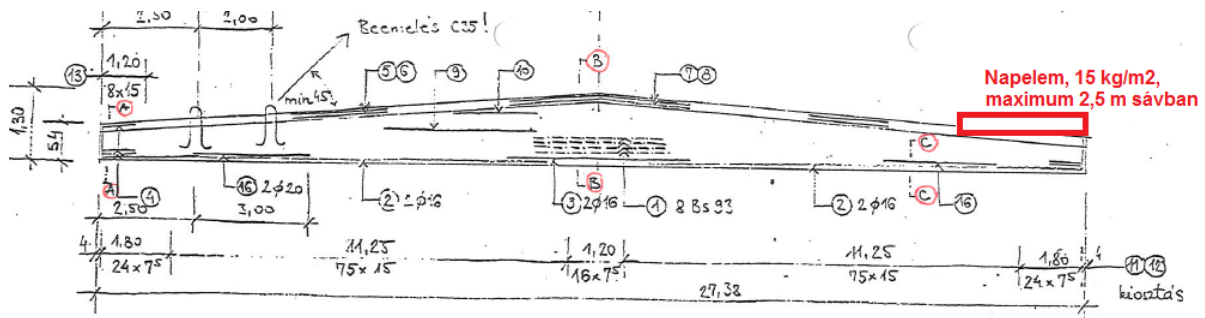
Az eredeti rétegrenddel a mértékadó nyomaték :

$$M_e = (5,462 \times 1,35 + 0,8 \times 1,50) \times 27^2/8 = 781,28 \text{ kNm}$$

Az új rétegrenddel, de a napelemek önsúlya nélkül a mértékadó nyomaték :

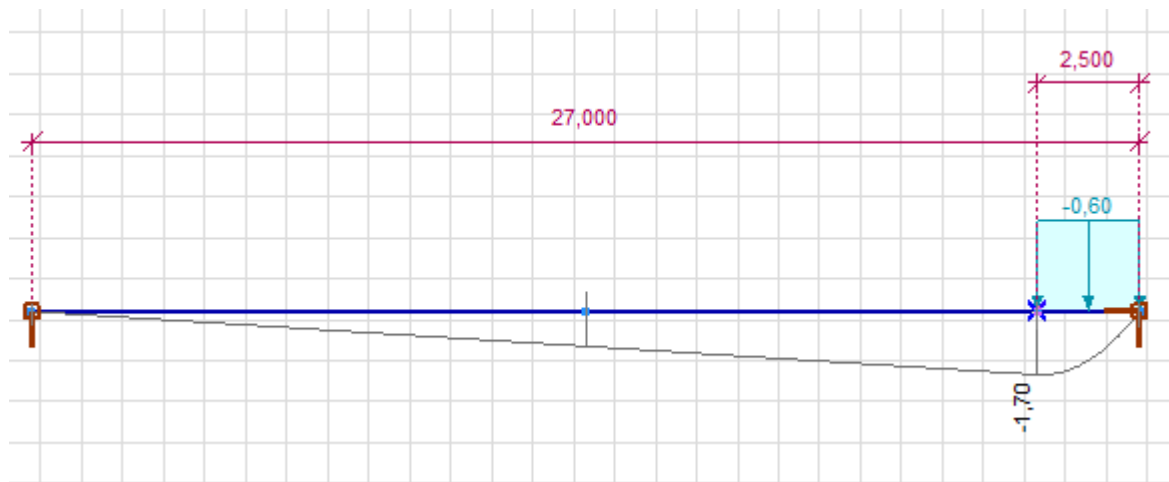
$$M_{új} = (5,41 \times 1,35 + 0,8 \times 1,50) \times 27^2/8 = 774,88 \text{ kNm}$$

A napelemek a tartó végén, egy sorban kerülnek elhelyezésre, a számításban az eresztől számított maximum 2,50 m sávot veszek terhelésként figyelembe.



A napelem főtartóra jutó, biztonsági tényezővel növelt súlya:

$$0,15 \times 1,35 \times 3,00 = 0,60 \text{ kN/m}$$



A 2,50 m sávban elhelyezett napelemek önsúlyából adódó többlet nyomaték:

$$M_{nap} = 1,70 \text{ kNm}$$

Az új rétegrenddel, és a 2,50 m sávban elhelyezett napelemekkel a mértékadó nyomaték:

$$M_M = 774,88 + 1,70 = 776,58 \text{ kNm}$$

$$M_e = 781,28 \text{ kNm}$$

Mivel $M_e > M_M$, az új kialakítás többlet igénybevételt nem okoz, így tartószerkezetiileg megfelel!

Felmenő szerkezetek

A teherhordó szerkezet előregyártott vasbeton váz, a pillérek mérete 30/40 cm. A vázkitöltő falak B30 falazatok. Mivel a terhelés csökken, vizsgálatuk mellőzhető.

Alapozás

Az alapozás feltárása nem állt módomban, talajmechanikai szakvélemény nem áll rendelkezésünkre. Mivel a héjazat cseréjével a terhelés csökken, az alapozás vizsgálata mellőzhető.

Összefoglalás

Az épület szerkezete tartószerkezeti értelemben korának megfelelő, a jelenlegi, és az átalakítás utáni terhek felvételére alkalmas.

Az épület állapota a TSZ 01-2010 Műszaki Szabályzat alapján: **megfelelő.**

A szakértői vélemény csak jelen címben említett ingatlanhoz használható fel. Sem másik hasonló eljáráshoz, sem másik hasonló ingatlanhoz nem használható fel, mert az jogszabályt sért.

Békéscsaba, 2016. május 13.



Sáfár Attila

Okl. Építőmérnök

Tartószerkezeti teljeskörű tervező és szakértő

T-T-04-0529-2009

Békéscsaba, Erzsébet lakópark 13.

+36-20/212-6838