



# DRV

2012 NOV 13

8600 Siófok, Tanácsház u. 7., Pf.: 59.  
Tel.: 84/501-000, Fax: 84/501-250  
GSM központ: 30/288-3460  
<http://www.drv.hu>, E-mail: [drv.zrt@drv.hu](mailto:drv.zrt@drv.hu)  
OTP Bank Nyrt. 11743040-20056780-000000000



Központ

Iktatószám: B : 0004-200 /2012

Ügyintéző: Horváth Zoltán

Melléklet: teljesítés igazolás  
megrendelés

**Polgármesteri Hivatal**  
**Pödör Gyula Polgármester Úrnak**

Enyving  
Kossuth L. u. 26.  
8130

2012 NOV 13.	
019059-4	2012
HN	

Tárgy: Alsótekerespusztai víztorony statikai vizsgálata  
teljesítés igazolás

**Tisztelt Polgármester Úr!**

Ezúton jelezzük, hogy Tisztelt Önkormányzat 2012. szeptember 10.-ei megrendelése alapján, az Alsótekerespusztai víztorony statikai vizsgálatát elvégeztettük. Az elkészült szakértői véleményt csatoltan megküldjük.

A szakértői véleménynek megfelelően az építményen sürgős javítási munkák elvégzése szükséges.

Ezen túlmenően a torony dőlésének mértékét évente egy alkalommal, de azonos időpontban műszeres méréssel 3 éven keresztül ellenőrizni szükséges, melynek eredményéről Üzemeltetőként DRV Zrt-t is tájékoztatni kell. A 3 év letelével ismételt szakértői felülvizsgálat szükséges.

Mivel a víztorony az Önkormányzat tulajdonát képezi, így kérjük az engedély/eszközhasználati díjból, vagy egyéb Önkormányzati forrásból finanszírozni a fenti munkák elvégzését.

A fentiekre vonatkozó ajánlatunkat elkészítjük Önök számára.

Kérjük a mellékelten megküldött Teljesítés Igazolást, aláírást követően részünkre visszaküldeni szíveskedjenek.

**Siófok, 2012. november 07.**

**Tisztelettel:**

*Fábrik Tamás*  
Zicsi-Liess Tamás  
Műszaki Csoportvezető

Fábrik Tamás  
Fejlesztési Főmérnök

Kapják: Címzett  
Ügyintéző

**Dunánál Regionális Vízmű Zártkörűen Működő Részvénytársaság**

Cégbeírás: Somogy Megyei Bíróság mint Cégbíróság  
Cégjegyzékszám: 14-10-300050  
Székhely: 8600 Siófok, Tanácsház u. 7.

Megrendelés szám:  
DRV Zrt. E-12-01 N01v1

CO szám: 304011077  
PM szám:

**Teljesítési igazolás**

**Megrendelő**

Neve: Enying Város Önkormányzata  
Székhelye: 8130 Enying, Kossuth L. u. 26.  
Képviselője: Pödör Gyula

**Vállalkozó:**

Neve: Dunántúli Regionális Vízmű Zrt.  
Székhelye: 8600 Siófok, Tanácsház u. 7.  
Képviselője: Horváth Zoltán

Teljesítés helye: Alsóterekes

Teljesítés ideje: 2012.11.07

A Vállalkozó az alábbiak szerint megrendelt szolgáltatásokat a megrendelésnek megfelelően teljesítette.

A teljesítés kapcsán az elvégzett munka ellenértékéről számla kiállítására és benyújtására jogosult az alábbiak szerint:

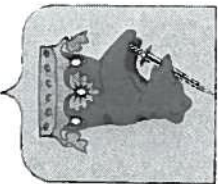
Szolgáltatás	Mennyiség	Me	Egységár	Nettó ár	ÁFA	Bruttó ár
Alsóterekespusztai víztorony statikai vizsgálata	1	db	335 000 Ft	335 000 Ft	90 450 Ft	425 450 Ft
Szolgáltatások összesen				335 000 Ft	90 450 Ft	425 450 Ft

A feladat teljesítését igazolom, jelen jegyzőkönyv alapján a Vállalkozó 425 450,-Ft azaz négyezerhátszázötven-négyezerötven forint bruttó összegű számla benyújtására jogosult a Megrendelő felé.

Enying, 2012.11.07

Megrendelő

Vállalkozó



## Enying Város Önkormányzata

8130 Enying, Kossuth u. 26. Tel./Fax: 22/372-002

Ügyiratszám: 01/2659-4/2012

Ügyintéző: Hiri Noémi műszaki ügyintéző  
Tel: 22/572-645

Ügyintézőjük: Drescher Attila  
Hivatkozási szám: B-0004-144/2012  
Tárgy: Megrendelés  
Melléklet: 224/2012. (VIII.29.) számú határozat

**DUNÁNTÚLI REGIONÁLIS VÍZMŰ ZRT.  
DRV KÖZPONT  
8600 SIÓFOK, TANÁCSHÁZ U. 7.**


### Megrendelés

Enying Város Önkormányzata (8130 Enying, Kossuth u. 26.) megrendeli a DRV Zrt-től a településhez tartozó ivóvízrendszeren az alább részletezett munkát:

A beruházási munka ellenértéke: 335 000,- Ft + Áfa, azaz bruttó 425 450,- Ft  
Műszaki tartalom: **Alsótekerespusztai víztorony statikai vizsgálat**  
Teljesítési határidő: 2012.12.31.

Enying, 2012. szeptember 10.

  
Pődör Gyula  
polgármester

  
Szórfi István  
jegyző

Pü ellenjegyzés: 



**CSETERV**

**Dipl. Cseh Gellért**

A Magyar Építész és Mérnök Kamara  
tagja, vezető tervező, terv ellenőr  
épításiügyi szakértő  
8600 Siófok, Wesselényi utca 41.  
Mob.: 30-9759-441.  
E-mail: csehterv@i-online.hu

## SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY

Alsótekeres

**Víztorony.**



Siófok. 2012.11.31.

*Cseh Gellért*  
**Szakértő:**

**dipl. CSEH GELLÉRT**

*építész, statikus vezető tervező, terv. ellenőr,  
épításiügyi szakértő*

8600 Siófok, Wesselényi u. 41. • Tel.: 30/97-59-441.

E-mail: [csehterv@i-online.hu](mailto:csehterv@i-online.hu)

E-2 (14-0068); T-T-T ell. (14-0348)



CSETERV

**Dipl. Cseh Gellért**

A Magyar Építész és Mérnök Kamara  
tagja, építész - statikus, yvezető tervező  
terv ellenőr, építészeti szakértő  
8600 Siófok, Wesselényi 41.

Mob: 30-9759-441

E-mail: csehterv@t-online.hu

## Tartalomjegyzék.

### **Alsótekeres.**

### **Viztorony statikai szakértői véleményéhez.**

1./	Kölzet	
2./	Tartalomjegyzék	
3./	Szakértői vélemény	
4./	Statikai számítás	
5./	Szakértői nyilatkozat	
6./	Szakértői engedély	
7./	Tervezői költségvetés	
8./	E-1 Alaprajzok terve	M=1:100
9./	E-2 Homlokzatok , metszet terve	M=1:100

Siófok.2012.10.31.

  
**Szakértő:**

**dipl. CSEH GELLÉRT**

*építész, statikus vezető tervező, teru. ellenőr,  
építészeti szakértő*

8600 Siófok, Wesselényi u. 41. • Tel.: 30/97-59-441

E-mail: csehterv@t-online.hu

E-2 (14-0068), T-T-I ell. (14-0348)



## Szakértői vélemény.

Előzmények:

A DRV. ZRT. / Siófok. Tanácsház utca 7. / megbízása alapján szakértői vélemény készítésére kértek fel.

A szakértői vélemény tárgya : Alsótekeres 50,0 m<sup>3</sup> névleges kapacitású víztorony.

A szakértői véleménynek az alábbi kérdésekre kell választ adnia:

- a./ a víztorony jelenlegi állapotának szemrevételezés alapján történő vizsgálata , különös tekintettel az építmény szerkezeti stabilitására valamint a vízmedence b. szerkezetének korróziós hibáira és víztartó képességére.
- b./ a jelenleg észlelhető hibás részek, állapot megóvó javítása esetén még hány évre tehető a torony üzemideje.
- d./ a javítás várható költség igénye az 2012 évi Országos átlagárak alapján. / 50% anyagár+50% munkadíj /

A vizsgálathoz az alábbiak szolgáltak:

- 1./ E -1 jelű építész felmérési alaprajzok.
- 2./ E -2 jelű homlokzati és metszetierv. vasalásáról  
A terveket készítette 2012. 11. hóban,Cseh Gellért  
( Siófok. Wesselényi utca 41. )
- 3./ Helyszíni szemle.

## Helyszín ismertetése.

A víztorony Enying - Alsótekeres falú Cseresznye utca déli végében lévő parkrészen található. Lásd az 1. jelű képet. A terület többszöri tereprendezésen esett keresztül . A torony keleti oldalán murva út található. Ez és a korábbi feltöltések medencébe zárták a torony épületét.



1. jelű kép.

### Általános ismertetés:

Az építményt 1956.-ban építették. A helyszíni adatközlők elmondása szerint, az építők, Székesszénvári szakmunkás tanulóok voltak.

A tervek és a helyszínen látottak megegyeznek. A víztorony négyzetes 25 cm. ctg. téglafallal kialakított 1,8m.\*1,8m. belméretű épületmagból és a központi mag nagy átlójára szerkesztett 4 db. 38 cm. széles téglaszármfalból áll. A téglaszerkezetet magassági értelemben három helyen, 15 cm. vastag vasbeton födémekkel merevítették. A téglaszerkezet tetejét vasbeton koszorúval zárták le. Ez támasztja alá a vasbetonból kialakított víztároló medencét, illetve a tárolóra szerkesztett záró vasbeton illetve fa födémeket. Az egyes szintek között a közlekedést mászó hágcsővel oldották meg. A tároló medence megközelítése 95 cm. átmérőjű vb. csőbe beépített hágcsőn keresztül történik. A vasbeton tároló külső falai négyzetesek teret zárnak 35 cm. szélesek. A külső felületeket fa lécvázra erősített alumínium hullámlemez borítja. lásd a 2. jelű képet.



2, jelű kép

Ennek a felületnek illetve a fa tetőszerkezetnek a megközelítése - a harmadik szinten meglévő erkélylemezről a tározó körüli közlekedő területre - hágcső alkalmazásával lehetséges.

A fa tetőszerkezet deszkával és bádoggal fölső burkolattal készült. A torony centrumában kerék alaprajzú 90 cm. átmérőjű kúppal fedett fémborítású dobszerkezet található. Ennek centrumában villámhárítót helyeztek el. A látható beton és téglaszerkezetek nyers felületűek. A téglafalak készítésekor a fugákat telehazagolták.

### Geotechnikai adatok:

A szakértői vizsgálathoz geotechnikai vizsgálat nem készült. A terület általajviszonyai általában ismertek. Nevezetesen a területen pleisztocén kori úgynevezett „üledéktalaj” lelhető fel. Az ismertebb nevén „sárgaföld” vagyis lösz. Ez a talajféleség teherhordásra alkalmas, a viszonylag magas hézagtelvezője ( $e = 0,5-0,7$ ) dacára. Hátránya hogy víz hozzájutása esetén roskadással reagál. Ez viszonylag nagy alapsúlyvesztéseket eredményezhet.

### Alapozás:

Az alaptesteken a mérhető elbillenésén kívül, szerkezeti károsodások nem mutathatók ki. Ezért az alapok feltárása a vizsgálat elvégzéséhez nem volt szükséges. A falszerkezet alatt látható az alaptest fölső síkja, a falszigeteléssel együtt. Az alaptest teteje a környező

betonburkolat szintjéhez képest ~10,0 cm. magasan helyezkedik el. Az így látható alap mindenütt 6~8 cm. - el oldalanként szélesebb mint a fal.



3. jelű kép.

Az alapot a szélétől 45°-os ferdeséggel készítették. A látható alaprészek állapota jó csak a legfelső részen látható kifagyásból származó minimális anyaghiány.

### **Tégla felépítmény:**

Az alapok felső síkjára talajnedvesség elleni szigetelésre készítették el az épület falszerkezetét. A belső közlekedést szolgáló mag 25 cm. - es kisméretű nagyszilárdságú pillér téglából készült. A négyzetes központi épületmaghoz a négyzet sarkainál elhelyezett 38 cm. szélességgel azonos anyaggal szárnyfalak épültek. A nagy magasságú (14,85 m. ) téglaszerkezetet vasbeton födémlemezekkel merevítették,oly módon,hogy a lemezeket erkélyszerűen konzolosan kinyújtották a szárnyfalak szélességének mintegy feléig.

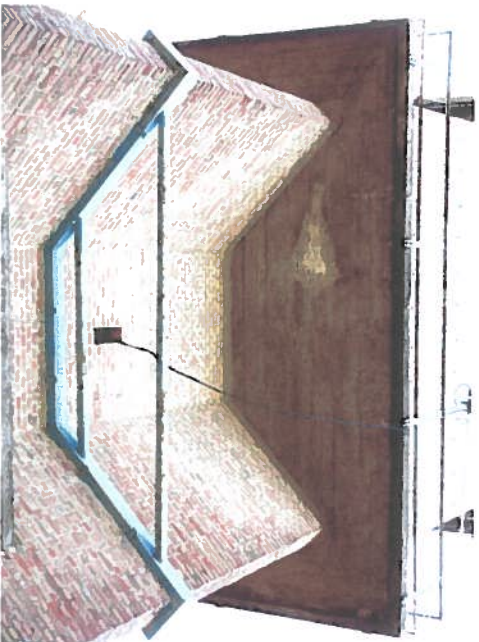
Az előbb ismertetett falszerkezet tetején vb. koszorúgerenda zárás készült. Erre terhel a tározótartályt hordó és a tározó körüjárását biztosító korláttal ellátott vb. lemez.

### **Merevítő szerkezetek:**

A már említett vasbeton merevítő födémek úgy készültek , hogy a szárnyfalak által beugrások mintegy feléig kiőgatták. E kiőgó födémrészek megközelíthetetlenek. A födémeken kívül, még acél merevítő szerkezet is található. A szárnyfalak külső teljes kerülete mentén magassági értelemben három helyen utólagosan ráépített acél merevítő elem található. A merevítő elemek a fal körül U180-as melegen hengerelt szelvényből , hegesztett toldásokkal kerülte beépítésre. Az U acél elemeket a szárnyfalak által határolt



beugrásokban 2-2 darab  $\phi$  80 mm. külső átmérőjű és 3~4 mm. falvastagságú acél csövel kötötték össze. Lásd az alábbi 4. számú képet.



4. jelű kép.



5. jelű kép.

E szerkezet építési idejéről és pontos okáról , adatot nem tudtunk beszerezni. Valószínű , hogy az 1985-ös Behidai földrendés után építhették be.

#### **Vasbeton medencerész és szerkezetei:**

A vb. víztároló medence 5,50m\*5,50m külső alaprajzi mérettel készült , 35cm vastag 4,30m. magas fallal. A medence tér közepén 95 cm. átmérőjű alul fölüi nyitott 35 cm. falvastagságú vb. cső készült. E csőnek a magassága a medence fénéklemezének aljától 3,30m. A medence térfogatát ez a magasság határozza meg.

A medencétér teljes térfogata 63,75m<sup>3</sup>  
Névleges térfogat 50,0m<sup>3</sup>

#### **Medencétér feletti zárás és tetőszerkezet:**

A víztároló medence külső falainak felső síkjára került a medencét lezáró 12 cm. vastag vasbeton lemez. A lemezszerkezet külső peremei a medence falának, külső síkjától 25 cm.-re túllógnak. A lemez végén 20cm. magas és 15cm. széles szelvényű peremgerenda található. Erre a peremgerendára terhel a fa tetőszerkezet talpszelemeje. A talpszelemenre 15cm.\*15 cm. méretű alacsonyhajlású fa ácsszerkezettel alakították ki a medencetést fedését.

#### **Hőszigetelések:**

A műtárgy teljes egészében szigetetlen.

#### **Statikai számítási adatok.**

Az épület stabilitási számításánál az építményen fellelt anyagokat és méreteket vettem figyelembe.

#### **Alapadatok:**

Építmény súlya vízteher nélkül

2931,30 kN.

Tárolt folyadék súlya névleges vízteherrel 500,00 kN.  
Tárolt folyadék súlya max. vízteherrel 630,75 kN.

Téglaszerkezet térfogat súlya 17,00 kN/m<sup>3</sup>  
Vasbeton szerkezet térfogat súlya 25,00 kN/m<sup>3</sup>

#### **Alapozás ellenőrzése:**

Tekintettel arra hogy az épület a megépítése, 1958 óta az alapra visszavezethető építési , méretezési hibák miatti épületkárok nem jelentkeztek, az alap feltárására nem került sor. az alapoknál mérhető süllyedéskülönbség nem tervezési, építési hibára utal. Ezért az alapozás vizsgálata, jelen szakértői véleménynek nem tárgya. A süllyedés különbség okával az Építményhibák részben foglalkozunk.

#### **Falazat ellenőrzése:**

A falazat igénybevételét a betonalap tetején vizsgáltam . A szerkezet feszültség számításánál az építmény teljes önsúlyát és tele víztér állapotot vettem figyelembe.

A téglá és habarcs minőségét T140/Hf50 értékkel vettem figyelembe a helyszíni szemle tapasztalata alapján.

#### **Födémek ellenőrzése:**

A vasbeton födémek vastagságát azok kis alapterülete miatt nem a statikai igények ( önsúly + hasznos teher ) hanem a kisméret téglából épült falazat sormagassága határozta meg. Ennek tudható be az átlagos 14cm.~15cm. födém vastagság. A födém belső területe 1.80m.\*1.80m. Mindegyiken búvó nyílás található amelyek tengelyében a falba háttámasz védelemmel szerelve mászó hégcsót helyeztek el. A búvó nyílás mérete 60cm.\*60 cm. Az alsó két födémét kívül , a szármfalak öblei között 80 cm. szélességben kiőgatták. Ezek a födémrészek megközelíthetetlenek , csapadék ellen nem védettek. A tároló alatti szintről a dél-nyugatra néző falmező északi oldalán a vb. födémét 80 cm. szélességbe kiépítették. Erről egy hégcsó segítségével lehet feljutni a tároló oldalán kötbe menő korláttal ellátott, nyitott födémrésszére. Az két födém között a főlső födémben kialakított 60cm.60cm. méretű búvó nyílás szolgál. A tárolótér feletti tetőfödém bár a tető pátkányára szerelt csapadék csatorna mögött egy búvó nyílást alakítottak ki , ez gyakorlatilag normál közlekedésre alkalmatlan.

#### **Víztér vb. szerkezeteinek ellenőrzése:**

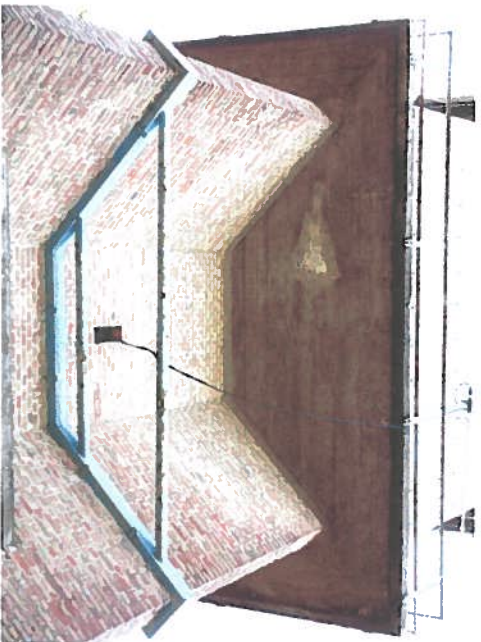
A medencetér vasbeton szerkezetének tervezése és a terV szerinti építése olyan megoldásokat alkalmazott amelyek a medence erőjátékának és mozgásának pontos meghatározását lehetőltlenítik. Pld.: a medence alja és a medencét hordó vasbeton szerkezet egybe készült. A vasbeton medencefal teteje a vasbeton tetőfödémmei ugyancsak együtt készült. A medencetestet közvetlenül kívülről szemrevételezni csak a burkolatok teljes elbontása után volna lehetséges. A medence belső felülete nem ellenőrizhető , csak a medencetér teljes leürítése után.

A látható felületi nyomok alapján megállapítható,hogy a medencetér vízzárása megfelelő. Folyamatos átázásra utaló nedvesedések sem a medence alján sem a falazaton nem jelentek meg.

A medencetér aljával egybe épített erkélylemez alsó felületén gipszes kiválású hairszál repedés látható. Ezen a lemezen mind a négy oldalon a mező közepén ezek a repedések láthatók.



Az erkély vb. lemezének alsó síkján - közepén - mindenütt nedvesség hatására méssz kiválás látható. Nagyobb folttban az északi és keleti oldalon. Ezeken a helyeken az alsó betonacélokról a beton takarás is lehámlott. Lásd az alábbi 6. jelű képet.



6. jelű kép.



7. jelű kép.

## Építményhibák.

### a/ alapozás

Az épület alapjainak felső része nem tartalmaz alaptörésre utaló jeleket. Nem tapasztalható olyan felszíni repedés, amely az egyes alaptest törések elválására utalnának. Ami látható és mérhető az, az alaptest, közel észak-déli tengely menti elbillenése. A geodéziai mérések a két egymástól 802 m távolságra lévő két végpont között, az említett tengely mentén 21 cm. nagyságú süllyedés különbséget talált.

A hiba okaként az építmény környezetében a terepszint mindenütt magasabb, mint annak lábazatát körül ölelő betonozott térszint. Az elvezető árok fenékszintje magasabbban van, mint a betonozott tér felső síkja. Lásd a 8. jelű képet.



8. jelű kép.

A képről látható az árok nem alkalmas arra, hogy a csapadékok az épülettől elvezessen. A csapadék csatorna kitorkolása közvetlenül a szárnyfal végén található. Látható, hogy a víz itt sem tud elfolyni. a repedt beton térburkolat réssein átszivárogyva az alattaját áztatja. Ami itt nem tud eltávozni az megkerüli a szárnyfalat és a falak közötti öblösödés területén gyűlik össze. A területen látható csapadék hordalék ezt egyértelműsíti. Lásd 9. és 10 jelű képet.



9. jelű kép.

10. jelű kép.

#### ***Javítás módja:***

Az alaptest hivatkozott hibája ésszerű gazdaságos megoldást figyelembe véve nem javítható!

Az épület további dőlését megakadályozandó , meg kell oldani .hogy a csapadék elvezethető legyen az épülettől.

- Építeni kell egy új épületkörüli beton burkolatot, amely a szárnyfalak végénél - átlóban mérve - 10,00m. \*10,00m. méretű és legalább 2 cm. lejtéssel készül.

- A térburkolatról lefolyó vizeket a burkolat szélén kialakított folyóka rendszerrel körbe kell venni. Az ebben összegyűlő vizet az út alatt átvezetett csatornarendszerbe kell vezetni. A térburkolatot közrefogó terepet annak megakadályozása végett hogy onnan ne tudjon a csapadék a torony mellé folyni rendezni kellene.

- Ki kell alakítani egy megfelelő lejtéssel bíró burkolt könnyen tisztítható árokrendszert a csapadék elvezetésére.

- A már említett makadám út korona szintje magasabban van mint a beton térburkolat szintje - és más felé mint az út másik oldalán lévő kelet-nyugati irányban enyhén lejtő beépített rét , nem vezethető el a csapadék - az út alatt át kell vezetni.

#### **b./ falazatok.**

Az épület falain állékonytságot veszélyeztető hibák nem észlelhetők a falazat jó minőségű teherbíró képessége változatlan állapotot mutat. Javításra szorul a külső téren tapasztalható vakolatkipergés. A nyitott részekben a lékör csapadék bejut és kifagyásos hámłasos fugahibát eredményez,ami már hozzájárulhat falazat teherbíró képességének csökkenéséhez.

#### ***Javítás módja:***

a fugák anyagának hámlás részét k kell kaparni és min. Hf 50 minőségű habarccsal újra kell telehézagolni.



### **c./ földémszerkezet**

A vb. földémsék amelyek a kültérben védelem-- víz elleni szigetelés, bádorgozás - nélkül készültek el hibahelyként jelennek meg. Nevezetesen a jelenlegi állapotban a fényképek tanúsága szerint is a faltövek átmedvesedését okozzák. A moszat meglepedések ezeken a területeken árukodók a gyakori átmedvesedésről.

E hiba a fagyálló betonnak nem okoz hibát de a kisebb fagyűrő képességgel rendelkező téglafelületek károsítja. Ezek a szabadon lévő földemterületek lényegében hózáuként szerepelnek. így nem csak a nyári hanem a téli csapadék is károsító . A tároló tér alatti erkélyfödém burkolat nélküli felületű. A jelzett repedések amelyek a lemez széléről indulnak a peremre merőlegesek és befelé záródnak. Ezek egyértelműen hőtágulásra vezethetők vissza. Ezeken a repedéseken keresztül szivárgó enyhén savas csapadék oldja ki a betonból a meszet amely úgynevezett mészirág formájában jelenik meg a felületen.

### **Javítás módja:**

- medencetér körüli erkélylemez tetejére vízzáró burkolatot kell készíteni.
- Medencetér körüli vb. lemez alsó síkján megjelent repedéseket és a körüöttük kialakult betonvasakat takaró beton pergést , új műanyag bázisú habarccsal kell bevakolni, a pergő részek eltávolítása után.
- a szabadterrel kapcsolatot tartó földémszakaszon hasonlóan a felső síkjukon csapadék elleni szigetelést kell elhelyezni. A szigetelésnek a függőleges falra is takarnia kell ~30,0 cm. magasságig.

### **Használhatósági idő megállapítása:**

Az építmény használhatóságát az építéskori anyagok és technológiák valamint a használátának szerkezet konform módja határozza meg. Természetesen ha szabványok által nem tartalmazott rendkívüli terhelések - meteorológiai,szeizmikus stb. - érik az épületet annak hatása nem tervezhető nem valószínűsíthető. Esetünkben az épület dőlése ha megállt, vagy a felszín csapadékvíz rendezésével megállítható, az épület 2058 évig biztosan használható.

### **Statikai szakvélemény összefoglalása.**

- 1./ A stabilitási számításoknál alap adatként kezeltük a torony 40.0 cm. értékű elferdülését. Tehát a számítások a vízszintes síkban elmozdult tömegközpontról épületet vizsgálták.
- 2.) A statikai számítás adatai alapján megállapítható, hogy szerkezeti hibák kismértékűek a torony állékonyságát nem befolyásolják. A helyszíni szemle alapján megállapítható, hogy a műtárgyon jelenleg nem tapasztalható olyan károsodás amely állékonysági problémákat vetne fel.
- 3.) Az építményen olyan felületi hibák tapasztalhatók melyek javítása véleményem szerint nem halogatható. A javítás azért sürgős mert a tapasztalt hibák további romlása exponenciálisan folytatódik. Vagyis a kár mértéke a jövőben felgyorsul.

- 4./ Fontosnak ítélem a medencecélér túltöltését megakadályozó mechanikus vagy elektronikus rendszer olyan beállítását hogy a tároló közepén elhelyezett csőszerkezeten keresztülbukva a belső térbe ne tudjon víz beömleni.

**Figyelem!**

**A szerkezet terdesége miatt a medence közepén lévő vb cső felső síkjá az északi oldalához viszonyítva a déli oldalon 4,5~5,0 cm. értékkel mélyebben van !**

- 5./ A torony eldőlésének mértékét évente egy alkalommal de azonos időpontban műszeres méréssel 3 éven keresztül ellenőrizni szükséges ! Az eredményről a Tulajdonost és a Kezelőt írásban értesíteni tájékoztatni kell! A letelt 3 év után ismételt szakértői felülvizsgálattal a mérési adatokat értékelve lehet az esetlegesen felmerülő és szükséges lépéseket megtenni.

Siófok.2012, 10,30



Szakértő

Mellékletek:  
Statikai számítás 9 oldal.  
Statikai keresztmetszeti adatok 2 oldal.  
Geometria adatok 4 oldal.

dip!. CSEH GELLÉRT  
építész, statikus vezető tervező, teru. ellenőr,  
építésügyi szakértő  
8600 Siófok, Wessalényi u. 41. • Tel.: 30/97-59-441  
E-mail: csehterv@t-online.hu  
E-2 (14-0068); T-I-T ell. (14-0343)

## Statikai számítás.

Az építmény statikai számítását két szél irányra „A” és „B”, a tároló tér üres és feltöltött állapotra esetén vizsgáltuk. Szélnyomás tervezési értékeit az MSZ ENV 1991-2-4:1999 előírása szerint vettük figyelembe.

A számíthoz szükséges geometriai adatokat az 1. és 2. rajzmelletlen tartalmazza.

### Igénnybevételek számítása az „A” szélirányra.

Referencia magasság és nyomott felületek értékei az 1. melléletlen szereplő adatok alapján.

$$z_{e1} = 8,02\text{m}$$

$$z_{e2} = 14,85\text{m}$$

$$z_{e3} = 20,25\text{m}$$

$$c_p = 1,5 \text{ alaki tényező mindhárom mezőnél azonos.}$$

$$q_b = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

Beépítettség kategória : II.

Referencia magassághoz tartozó  $q_p = q_b \cdot c_e(z)$  értékek:

$$q_{p1} = 0,25 \cdot 2,2 = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{p2} = 0,25 \cdot 2,6 = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{p3} = 0,25 \cdot 2,9 = 0,725 \text{ kN/m}^2$$

Szélnyomás tervezési értékei:

$$W_{d1} = 0,550 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 1,237 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{d2} = 0,650 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 1,426 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{d3} = 0,725 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 1,630 \text{ kN/m}^2$$

A szél támadta felületek súlypontjába ható szélterők nagysága:

$$F_{w1} = 1,237 \cdot 62,15 = 76,88 \text{ kN}$$

$$F_{w2} = 1,462 \cdot 49,51 = 72,38 \text{ kN}$$

$$F_{w3} = 1,630 \cdot 42,00 = 68,46 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_w = 217,72 \text{ kN.}$$

Szélteher alapsíkra vonatkoztatott nyomaték értéke ( $M_k$  „kiborító nyomaték”) számítása.

Az erők karjai az 1. melléklet magassági adatai szerint, 3,96m., 11,39m. és 17,85m.

$$M_{k1} = 76,88 \cdot 3,96 = 304,44 \text{ kNm.}$$

$$M_{k2} = 72,38 \cdot 11,39 = 824,40 \text{ kNm.}$$

$$M_{k3} = 68,46 \cdot 17,85 = 1222,01 \text{ kNm.}$$

$$\Sigma M_k = 2340,85 \text{ kNm.}$$

Súlypont eltolódásának értéke (figyelembe véve a korábban megtörtént elbillenés súlypont elmozdulás értékét is,) a tárolótér üres és feltöltött állapot esetén „A” szél irány mentén:

$Q_{\max} = 2931,31 \text{ kN}$ . szerkezet önsúlya.

$P_{\max} = 637,50 \text{ kN}$  tárolt víz max. súlya

$$e_Q = \frac{2340,85}{2931,1} = 0,800 \text{ m.} \quad S_Q = 0,272 \text{ m.}$$

$$e_{Q+P} = \frac{2340,85}{3568,80} = 0,655 \text{ m.} \quad S_{Q_{\max}+P} = 0,302 \text{ m.}$$

A téglaszerkezet alsó síkjánál lévő feszültségek illetve a kiborulás vizsgálatához szükséges számításokhoz az adatokat „AXIS” programmal végeztük , melyet manuális számításokkal ellenőriztünk. Az adatok a mellékelt 1. jelű számítási lapon láthatók. A számításnál előírásként az MSZ 15023 adatait vettük figyelembe.

A faltest alsó síkján keletkező nyomó vagy húzófeszültséget az alábbi esetekre határoztuk meg:

- a terhek megnevezése

$Q_{\max}$	ön súly terhek $\gamma = 1$ bizt. tényezővel szorzott érték.
$Q_{\min}$	ön súly terhek $\gamma = 0,8$ bizt. tényezővel szorzott érték
$P_{\max}$	foliadék teher ( $63,75 \text{ m}^3$ térfogat töltve )
$P_{\min}$	foliadék teher ( $50,00 \text{ m}^3$ névleges térfogat töltve )
$\Sigma F_w$	szélnyomás értéke
a./ centrikus ( elmozdulás nélküli )	$Q_{\max}$ teherre
b./ centrikus ( elmozdulás nélküli )	$Q_{\max} + P_{\max}$ teherre
c./ külpontos ( kimozdult )	$Q_{\max}$ teherre
d./ külpontos ( kimozdult )	$Q_{\max} + P_{\max}$ teherre
e./ külpontos ( kimozdult )	$Q_{\min} + \Sigma F_w$ teherre
f./ külpontos ( kimozdult )	$Q_{\max} + P_{\max} + \Sigma F_w$ teherre

Feszültség meghatározása a faltest alsó síkján :

a./ pont szerint foliadék teher nélkül.

$$\sigma_F = \frac{2931310}{59600} = 49,18 \text{ N/cm}^2$$

b./ pont szerint foliadék teherrel.

$$\sigma_F = \frac{3568810}{59600} = 59,87 \text{ N/cm}^2$$

A következő számításnál figyelembe vesszük az épület elferdülése miatti tömegközéppont eltolódás mértékét.

Az épület tömegközéppontja 27,2 cm. értékkel tolódott el a korábbi centrumhoz képest

c./ pont szerint foliadék teher nélkül.

$$\sigma_F^{\max} = \frac{2931310}{59600} + \frac{2931310 * 27,2}{1700000000} 401 = 49,18 + 19,22 = +68,41 \text{ N/cm}^2$$



$$\sigma_F^{\min} = \frac{2931310}{59600} - \frac{2931310 * 27,2}{1700000000} \quad 401 = 49,18 - 19,22 = +29,96 \text{ N/cm}^2$$

**d./ pont szerint folyadék teherrel.**

A terhet a teljes medenceteret kitöltő mennyiséggel  $63,75 \text{ m}^3$ -elszámoljuk.

Ez esetben az épület tömegközéppontja  $30,2 \text{ cm}$ . értékkel tolódott el a korábbi centrumhoz képest.

$$\sigma_F^{\max} = \frac{3568800}{59600} + \frac{3568800 * 30,2}{1700000000} \quad 401 = 59,87 + 25,42 = +85,29 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F^{\min} = \frac{3568800}{59600} - \frac{3568800 * 30,2}{1700000000} \quad 401 = 59,87 - 25,42 = -34,45 \text{ N/cm}^2$$

**e./ pont szerint folyadék és szél teherrel.**

Az e./ pont számításához meghatározzuk a szélteher okozta külpontosságot „e” nagyságát a  $Q_{\min}$  érték esetén:

- a kiborító nyomaték értéke  $\Sigma M_k = 2340,85 \text{ kNm}$ .

- a  $Q_{\min} = Q^* \gamma = 2931,31 * 0,8 = 2345,05 \text{ kN}$ .

$$e = \frac{2340,85}{2345,45} = 1,0 \text{ m}$$

Az eltolódásból és a szélterhelésből összesen  $0,272 \text{ m} + 1,000 \text{ m} = 1,272 \text{ m}$  külpontosság származik. A keletkező feszültségek az alábbiak szerint alakulnak:

$$\sigma_F^{\max} = \frac{2340850}{59600} + \frac{2340850 * 127,2}{1700000000} \quad 401 = 39,27 + 70,23 = +109,50 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F^{\min} = \frac{2340850}{59600} - \frac{2345850 * 127,2}{1700000000} \quad 401 = 39,27 - 70,04 = -30,77 \text{ N/cm}^2$$

**f./ pont szerint folyadék és szél teherrel.**

Az f./ pont számításához meghatározzuk a szélteher okozta külpontosságot az alábbi teher összetevők mellett:

- a kiborító nyomaték értéke  $\Sigma M_k = 2340,85 \text{ kNm}$ .

- a  $Q_{\max} = 2931,31 \text{ kN}$ .

- a  $P_{\max} = 637,50 \text{ kN}$ . ( a teljes víztérfogat kihasználása esetén! )

$$e = \frac{2340,85}{2931,31 + 637,5} = 0,656 \text{ m}$$

Az eltolódásból és a szélterhelésből összesen  $0,302 \text{ m} + 0,656 \text{ m} = 0,958 \text{ m}$ . külpontosság származik. Ez esetben a keletkező feszültségek az alábbiak :

$$\sigma_F^{\max} = \frac{3568800}{59600} + \frac{3568800 * 95,8}{1700000000} \quad 401 = 59,88 + 82,45 = +142,33 \text{ N/cm}^2$$
$$\sigma_F^{\min} = \frac{3568800}{59600} - \frac{3568800 * 95,8}{1700000000} \quad 401 = 59,88 - 82,45 = -22,57 \text{ N/cm}^2$$

### Élfeszültség értékelése:

A falszerkezet figyelembe vehető nyomó feszültsége a 15023-87 MSZ szabvány 1.4.3. fejezete 5. táblázata szerint, ha az alkalmazott anyagok:

- kisméretű téglá 14 minőségű, a habarcsminőség Hf 5,0 így a nyomószilárdsága:
  - minőségi szorzó az 1. oszt. falazatnál  $m_1 = 1,15$
- $$\sigma_F = 1,15 * 1,8 \text{ N/mm}^2 = 207,0 \text{ N/cm}^2$$

A feszültség számítások azt mutatják, hogy a legnagyobb élfeszültség az **f./ pont** szerinti teher állás esetén keletkezik. ennek értéke kisebb mint az anyagra jellemző határfeszültség.

Nevezetesen  $\sigma_F = 207,0 \text{ N/cm}^2 > 142,33 \text{ N/cm}^2$  megfelel!

### Külpontos nyomás vizsgálata.

A vizsgálatot az 15023 MSZ 3.2.2.1 pontja szerint végeztük el. A szükséges geometriai adatok a részletszámítás mellőzésével az alábbiak:

- legnagyobb teher  $Q_{\max} + P_{\max}$
- fal helyettesítő hossz  $1,05 * 450,0 = 472,5 \text{ cm}$ .
- kezdeti külpontosság 95,8 cm.
- külpontosság növekmény  $\frac{4}{38} * \frac{472,5^2}{100^2} = 2,35 \text{ cm}$ . - külpontosság értéke 0,958 m.
- külpontosság összesen  $95,8 + 2,35 = 98,15 \text{ cm}$ .
- az erők támadáspontjára szimmetrikus falterület :  $33601,0 \text{ cm}^2$

Nyomott felület átlagos feszültsége a teher hatására  $\sigma_{\text{ai}} = \frac{3568800}{33601,0} = 106,20 \text{ N/cm}^2$

Ennél a vizsgálatnál kimutatható, hogy a felhasznált anyagokra meghatározott határfeszültségénél kisebb a faltestben fellépő átlag feszültség, vagyis:

$\sigma_F = 207,0 \text{ N/cm}^2 > 106,20 \text{ N/cm}^2$  megfelel.

### Nyírási vizsgálat.

A falazat alsó síkján megvizsgáltuk a fellépő nyírási feszültség értékét összehasonlítva az anyagra megengedett nyírási határfeszültség értékével, nevezetesen:

$T_{\text{szél}} = 217,72 \text{ kN}$ .    nyíró erő.  
 $A_f = 3360100 \text{ mm}^2$  nyírt felület.

A figyelembe vehető  $\tau_n$  nyírási határfeszültség értéke az MSZ 15023-87 1,4,6, pontja szerint a tömör falazó anyagok (a vizsgált műtárgynál  $\sigma_a = 14 \text{ N/mm}^2$ ) esetén:

$$\tau_n = 0,01 * 14 \sqrt{1 + \frac{1,06}{0,02 * 14}} = 0,30 \text{ N/mm}^2$$
$$\tau_m = \frac{217720}{3360100} = 0,0648 \text{ N/mm}^2$$

A szerkezet nyíróerőre megfelel mert  $\tau_m = 0,0648 \text{ N/mm}^2 \ll \tau_n = 0,30 \text{ N/mm}^2$

### Kiborulási vizsgálat.

A kiborulás vizsgálatot a legrosszabb teher állásra végeztük el. A teher variáció az alábbi:

$Q_{\min}$  önsúly teher  $\gamma = 0,8$  bizt. tényezővel szorzott érték.  
 $\Sigma M_{Fw}$  szélterők nyomatók értéke.

$Q_{\min}$  és  $\Sigma M_{Fw}$  teherállás esetén a legkisebb biztonsági tényező értéke:

$$\eta_{\min} = \frac{(4,01 - 0,272) * 2344,8}{2340,85} = 3,74$$

Minden olyan teher esetben amikor a tározót **névtelen értékre** vagy **teljes térfogatra** töltik fel a biztonsági tényező értéke emelkedik!

Vizsgált állapotban - mint legrosszabb eset - a biztonsági tényező értéke az MSZ 15021/1-71 3. pontjában köztölt,  $n = 2,2$  értéket meghaladja. Megfelel!

### Legnybevételek számítása az „B” szélirányra.

Referencia magasság és nyomott felületek értékei az 2. mellékleten szereplő adatok alapján.

$$Z_{e1} = 5,93 \text{ m}$$

$$Z_{e2} = 14,85 \text{ m}$$

$$Z_{e3} = 20,25 \text{ m}$$

$$C_p = 1,5 \text{ alakú tényező mindhárom mezőnél azonos.}$$

$$q_b = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

Beépítettség kategória : II.

Referencia magassághoz tartozó  $q_p = q_b * c_e(z)$  értékek:

$$q_{p1} = 0,25 * 2,2 = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{p2} = 0,25 * 2,6 = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{p3} = 0,25 * 2,9 = 0,725 \text{ kN/m}^2$$

Szélnyomás tervezési értékei:

$$W_{d1} = 0,550 * 1,5 * 1,5 = 1,237 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{d2} = 0,650 * 1,5 * 1,5 = 1,426 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{d3} = 0,725 * 1,5 * 1,5 = 1,630 \text{ kN/m}^2$$

A szél támadta felületek súlypontjába ható szélterők nagysága:

$$F_{w1} = 1,237 * 34,30 = 42,43 \text{ kN}$$

$$F_{w2} = 1,462 * 48,89 = 70,94 \text{ kN}$$

$$F_{w3} = 1,630 * 29,70 = 48,41 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_w = 160,78 \text{ kN}$$

Szélteher alapsíkra vonatkoztatott nyomaték értéke ( $M_k$  „kiborító nyomaték”) számítása.

Az erők karjai az 1. melléklet magassági adatai szerint, 2,94m., 10,33m. és 17,85m.

$$M_{k1} = 42,43 \cdot 2,94 = 304,44 \text{ kNm.}$$

$$M_{k2} = 70,94 \cdot 10,33 = 732,81 \text{ kNm.}$$

$$M_{k3} = 48,41 \cdot 17,85 = 864,12 \text{ kNm.}$$

$$\Sigma M_k = 1901,37 \text{ kNm.}$$

Súlypont eltolódásának értéke (figyelembe véve a korábban megtörtént elbillenés miatti súlypont elmozdulás értékét is,) a tárolótér üres és telített állapota esetén:

$$Q_{\max} = 2931,31 \text{ kN. szerkezet önsúlya.}$$

$$P_{\max} = 637,50 \text{ kN tárolt víz max. súlya}$$

$$e_Q = \frac{1901,37}{2931,1} = 0,648 \text{ m. } S_Q = \frac{0,272}{\sqrt{2}} = 0,19 \text{ m. korábbi tömegközéppont „B” szélirányú}$$

vetülete  $P_{\max}$ -nál.

$$e_{Q+P} = \frac{1901,37}{3568,80} = 0,533 \text{ m. } S_{Q_{\max+P}} = \frac{0,302}{\sqrt{2}} = 0,213 \text{ m. korábbi tömegközéppont „B” szélirányú}$$

vetülete  $Q_{\max} + P_{\max}$ -nál.

A téglaszerkezet alsó síkjánál lévő feszültségek illetve a kiborulás vizsgálatához szükséges számításokhoz az adatokat „AXIS” programmal végeztük, melyet manuális számítással ellenőriztünk. Az adatok a mellékelt 2. jelű számítási lapon láthatók. A számításnál előírásként az MSZ 15023 adatait vettük figyelembe.

A faltest alsó síkján keletkező nyomó vagy húzófeszültséget az alábbi esetekre határoztuk meg:

- a terhek megnevezése

	$Q_{\max}$	önsúly terhek $\gamma = 1$ bizt. tényezővel szorzott érték.
	$Q_{\min}$	önsúly terhek $\gamma = 0,8$ bizt. tényezővel szorzott érték
	$P_{\max}$	folyadék teher ( $63,75 \text{ m}^3$ térfogat töltve)
	$P_{\min}$	folyadék teher ( $50,00 \text{ m}^3$ névleges térfogat töltve)
	$\Sigma F_w$	szélnyomás értéke
a./	centrikus (elmozdulás nélküli)	$Q_{\max}$ teherre
b./	centrikus (elmozdulás nélküli)	$Q_{\max} + P_{\max}$ teherre
c./	külpontos (kimozdult)	$Q_{\max}$ teherre
d./	külpontos (kimozdult)	$Q_{\max} + P_{\max}$ teherre
e./	külpontos (kimozdult)	$Q_{\min} + \Sigma F_w$ teherre
f./	külpontos (kimozdult)	$Q_{\max} + P_{\max} + \Sigma F_w$ teherre

Feszültség meghatározása a faltest alsó síkján :

**a./ pont szerint folyadék teher nélkül.**

$$\sigma_F = \frac{2931310}{59600} = 49,18 \text{ N/cm}^2$$

**b./ pont szerint folyadék teherrel.**

$$\sigma_F = \frac{3568800}{59600} = 59,87 \text{ N/cm}^2$$



A következő számításnál figyelembe vesszük az épület elferdülése miatti tömegközéppont eltolódás mértékét. A szélső szál távolsága a „B” szélnél 297 cm.

Az épület tömegközéppontja 19,0 cm. értékkel tolódott el a korábbi centrumhoz képest

#### c./ pont szerint folyadék teher nélkül.

$$\sigma_F^{\max} = \frac{2931310}{59600} + \frac{2931310 * 19}{1700000000} \quad 297 = 49,18 + 9,73 = +58,55 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F^{\min} = \frac{2931310}{59600} - \frac{2931310 * 19}{1700000000} \quad 297 = 49,18 - 9,73 = +39,45 \text{ N/cm}^2$$

#### d./ pont szerint folyadék teherrel.

A terhet a teljes medenceteret kitöltő mennyiséggel  $63,75 \text{ m}^3$ -elszámoljuk.

Ez esetben az épület tömegközéppontja 21,3 cm. értékkel tolódott el a korábbi centrumhoz képest.

$$\sigma_F^{\max} = \frac{3568800}{59600} + \frac{3568800 * 21,3}{1700000000} \quad 297 = 59,87 + 13,28 = +73,15 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F^{\min} = \frac{3568800}{59600} - \frac{3568800 * 21,3}{1700000000} \quad 297 = 59,87 - 13,28 = +46,59 \text{ N/cm}^2$$

#### e./ pont szerint folyadék és szél teherrel.

Az e./ pont számításához meghatározzuk a szélteher okozta külpontoság „e” nagyságát a  $Q_{\min}$  érték esetén:

- a kiborító nyomadék értéke  $\Sigma M_k = 2340,85 \text{ kNm}$ .

- a  $Q_{\min} = Q * \gamma = 2931,31 * 0,8 = 2345,05 \text{ kN}$ .

$$e = \frac{1906,37}{2345,45} = 0,81 \text{ m}$$

Az eltolódásból és a szélterhelésből összesen  $0,19 \text{ m} + 0,81 \text{ m} = 1,00 \text{ m}$  külpontoság származik. A keletkező feszültségek az alábbiak szerint alakulnak:

$$\sigma_F^{\max} = \frac{2340850}{59600} + \frac{2340850 * 100}{1700000000} \quad 297 = 39,27 + 40,89 = +80,16 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F^{\min} = \frac{2340,85}{59600} - \frac{2345,85 * 100}{1700000000} \quad 297 = 39,27 - 40,89 = -1,62 \text{ N/cm}^2$$

#### f./ pont szerint folyadék és szél teherrel.

Az f./ pont számításához meghatározzuk a szélteher okozta külpontoságot az alábbi teher összetevők mellett:

- a kiborító nyomadék értéke  $\Sigma M_k = 1901,37 \text{ kNm}$ .

- a  $Q_{\max} = 2931,31 \text{ kN}$ .

- a  $P_{\max} = 637,50 \text{ kN}$ . ( a teljes vízfófogat kihasználása esetén! )

$$e = \frac{1901,37}{2931,31 + 637,5} = 0,533 \text{ m}$$

Az eltolódásból és a szélterhelésből összesen 0,213 m.+0,533m = 0,746m. külpontosság származik. Ez esetben a keletkező feszültségek az alábbiak :

$$\sigma_F^{\max} = \frac{3568810}{59600} + \frac{3568810 * 74,6}{1700000000} 297 = 59,87 + 46,51 = +106,38 \text{ N/cm}^2$$
$$\sigma_F^{\min} = \frac{3568810}{59600} - \frac{3568810 * 74,6}{1700000000} 297 = 59,88 - 46,51 = +13,37 \text{ N/cm}$$

#### Élfeszültség értékelése:

A falszerkezet figyelembe vehető nyomó feszültsége a 15023-87 MSZ szabvány 1.4.3. fejezete 5. táblázata szerint, ha az alkalmazott anyagok:

- kisméretű téglá 14 minőségű, a habarcsminőség Hf 5,0 így a nyomószilárdsága:  
- minőségi szorzó az 1. oszt. falazatnál  $m_1 = 1,15$

$$\sigma_F = 1,15 * 1,8 \text{ N/mm}^2 = 207,0 \text{ N/cm}^2$$

A feszültség számítások azt mutatják, hogy a legnagyobb élfeszültség az **f/ pont** szerinti teher állás esetén keletkezik. ennek értéke kisebb mint az anyagra jellemző határfeszültség.

Nevezetesen  $\sigma_F = 207,0 \text{ N/cm}^2 > 140,51 \text{ N/cm}^2$  megfelel!

#### Külpontos nyomás vizsgálata.

A vizsgálatot az 15023 MSZ 3.2.2.1 pontja szerint végeztük el. A szükséges geometriai adatok a részletszámítás mellőzésével az alábbiak:

- legnagyobb teher  $Q_{\max} + P_{\max}$   
- fal helyettesítő hossz  $1,05 * 450,0 = 472,5 \text{ cm}$ .  
- kezdeti külpontosság 95,8 cm.

$$\text{- külpontosság növekmény } \frac{4}{38} * \frac{472,5^2}{100^2} = 2,35 \text{ cm. - külpontosság értéke } 0,958 \text{ m.}$$

- külpontosság összesen  $74,3 + 2,35 = 76,65 \text{ cm}$ .  
- az erők támadáspontjára szimmetrikus falterület :  $41278,0 \text{ cm}^2$

$$\text{Nyomott felület átlagos feszültsége a teher hatására } \sigma_{\text{ai}} = \frac{3568800}{41278} = 86,45 \text{ N/cm}^2$$

Ennél a vizsgálatnál kimutatható, hogy a felhasznált anyagokra meghatározott határfeszültségénél kisebb a faltestben fellépő átlag feszültség, vagyis:

$$\sigma_F = 207,0 \text{ N/cm}^2 > 86,45 \text{ N/cm}^2 \text{ megfelel.}$$

#### Nyírási vizsgálat.

A falazat alsó síkján megvizsgáljuk a fellépő nyírási feszültség értékét összehasonlítva az anyagra megengedett nyírási határfeszültség értékével, nevezetesen:

$$T_{\text{szél}} = 160,78 \text{ kN.} \quad \text{nyíró erő.}$$

$$A_f = 4127800 \text{ mm}^2 \text{ nyírt felület.}$$

A figyelembe vehető  $\tau_n$  nyírási határfeszültség értéke az MSZ 15023-87 1,4,6, pontja szerint a tömör falazó anyagok (a vizsgált műanyagnál  $\sigma_a = 14 \text{ N/mm}^2$ ) esetén:

$$\tau_n = 0,01 * 14 \sqrt{1 + \frac{1,06}{0,02 * 14}} = 0,30 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_m = \frac{160780}{4127800} = 0,039 \text{ N/mm}^2$$

A szerkezet nyíróértéke megfelel mert  $\tau_m = 0,039 \text{ N/mm}^2 < \tau_n = 0,30 \text{ N/mm}^2$   
Kiborulási vizsgálat.

A kiborulás vizsgálatot a legrosszabb teher állásra végeztük el. A teher variáció az alábbi:

$Q_{min}$     önsúly teher  $\gamma = 0,8$  bizt. tényezővel szorzott érték.  
 $\Sigma M_{Fw}$  szélerek nyomatók értéke.

$Q_{min}$  és  $\Sigma M_{Fw}$  teherállás esetén a legkisebb biztonsági tényező értéke:

$$\eta_{min} = \frac{(2,9 - 0,19) * 2344,8}{1901,37} = 3,42$$

Vizsgált állapotban - mint legrosszabb eset - a biztonsági tényező értéke az MSZ 15021/1-71  
3. pontjában köztölt,  $n = 2,2$  értéket meghaladja. Megfelel!

Siófók. 2012.10.29.



Szakértő:

dipl. CSEH GELLÉRT

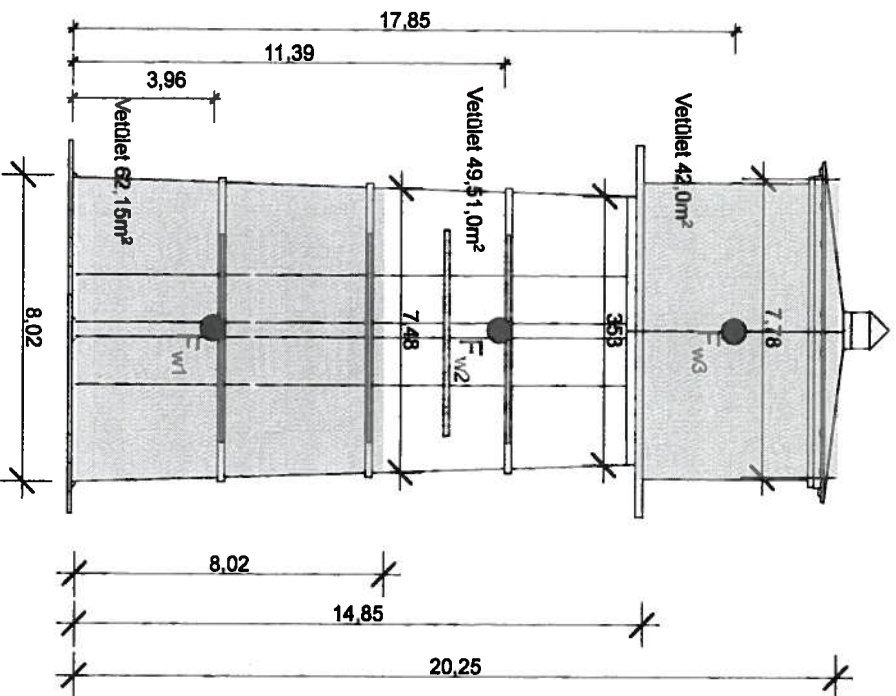
építész, statikus vezető tervező, tan. elnökör,  
építészeti szakértő

8600 Siófók, Wesselényi u. 41. • Tel.: 30/97-59-441

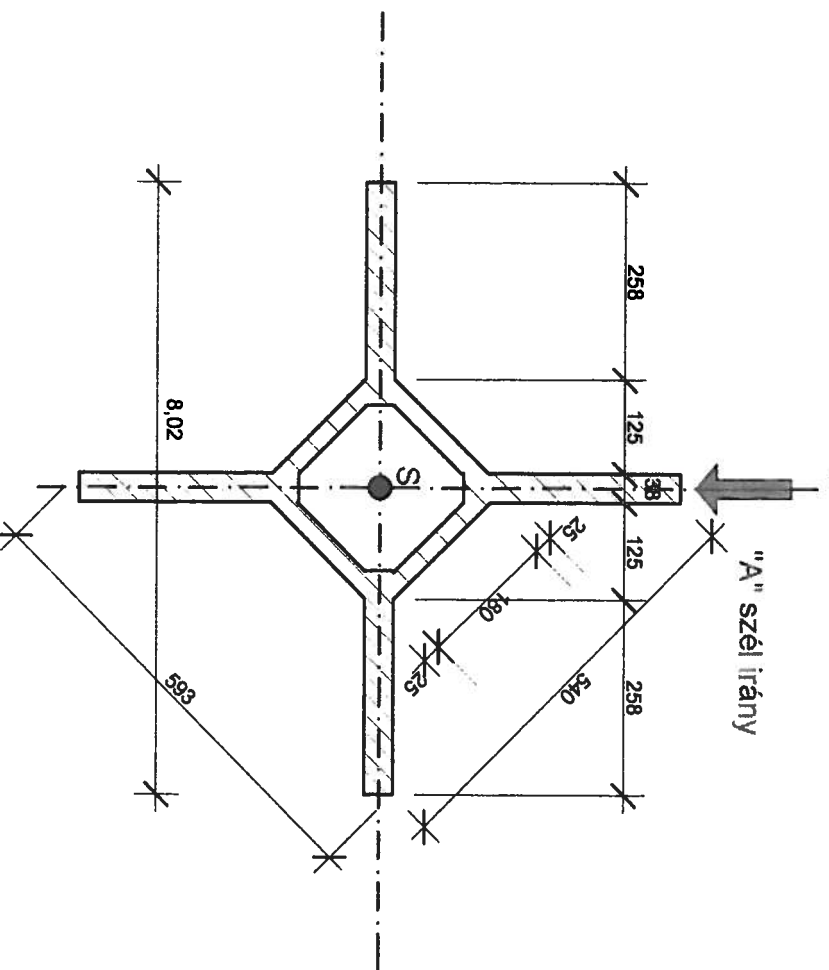
E-mail: csehterv@t-online.hu

E-2 (14-0068); T-T-T ell. (14-0348)

# "A" irányú szélnek megfelelő geometriai adatok

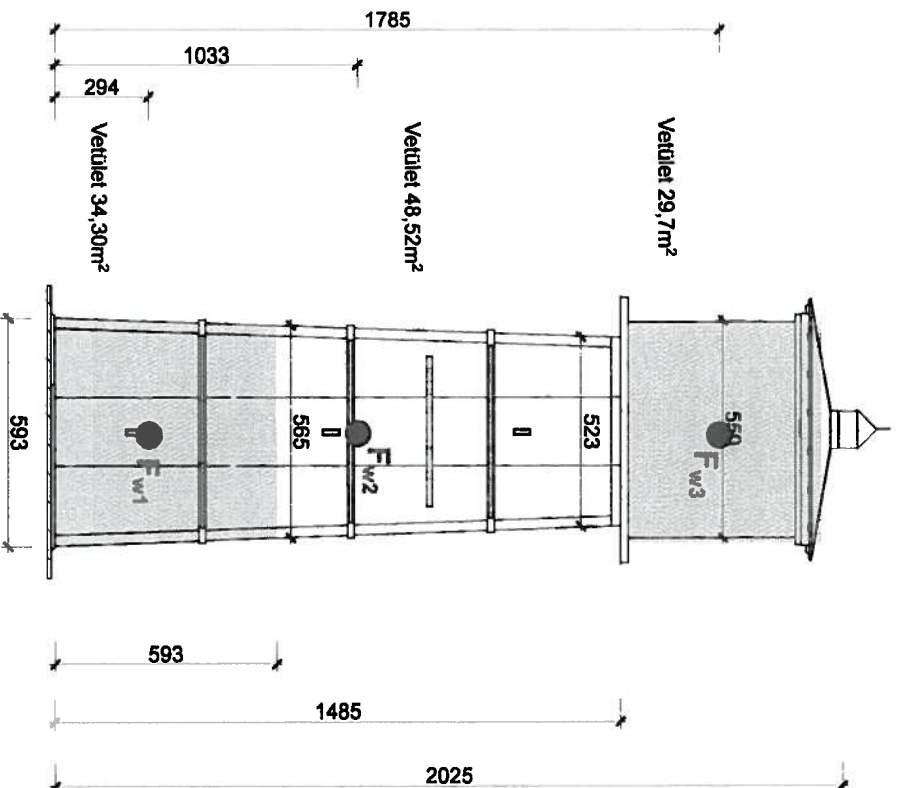


## Földszinti alaprajzi méretek

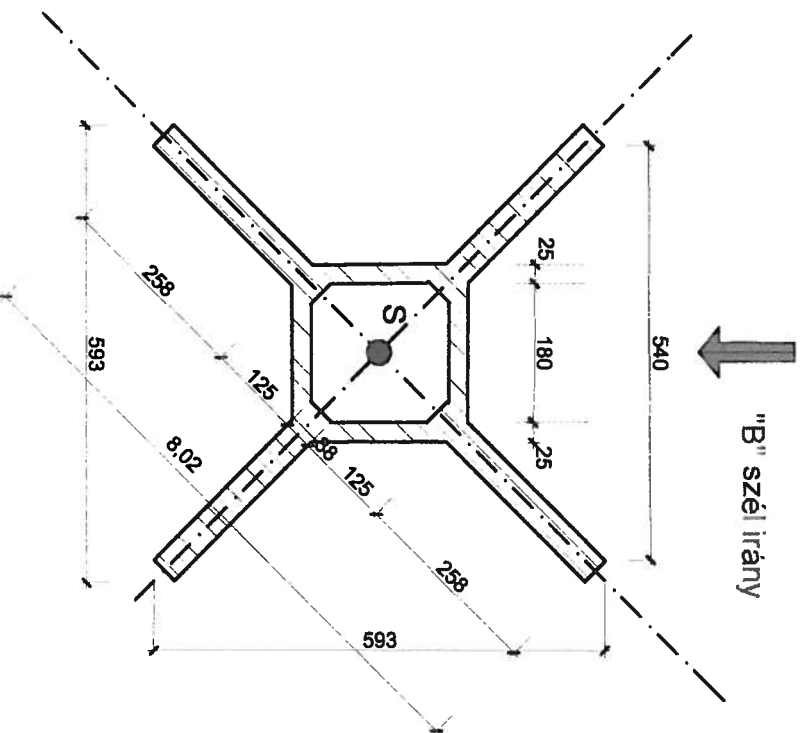


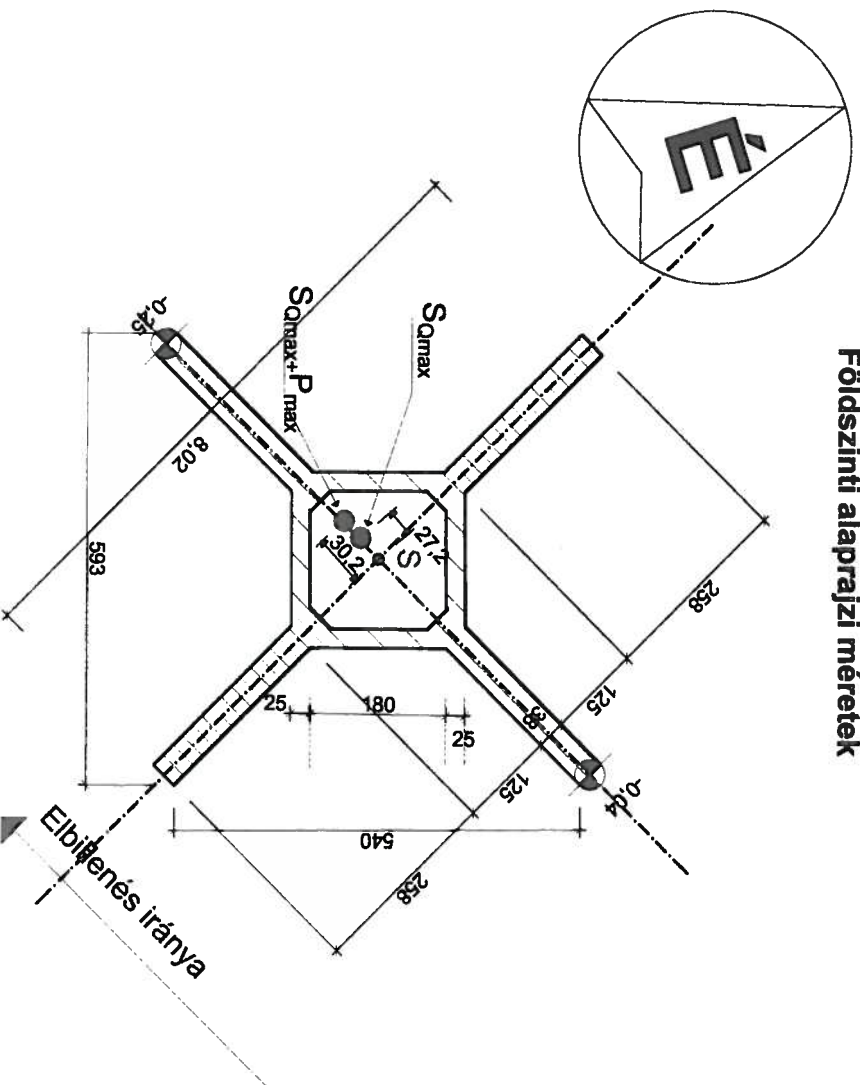


## "B" irányú szélnek megfelelő geometriai adatok

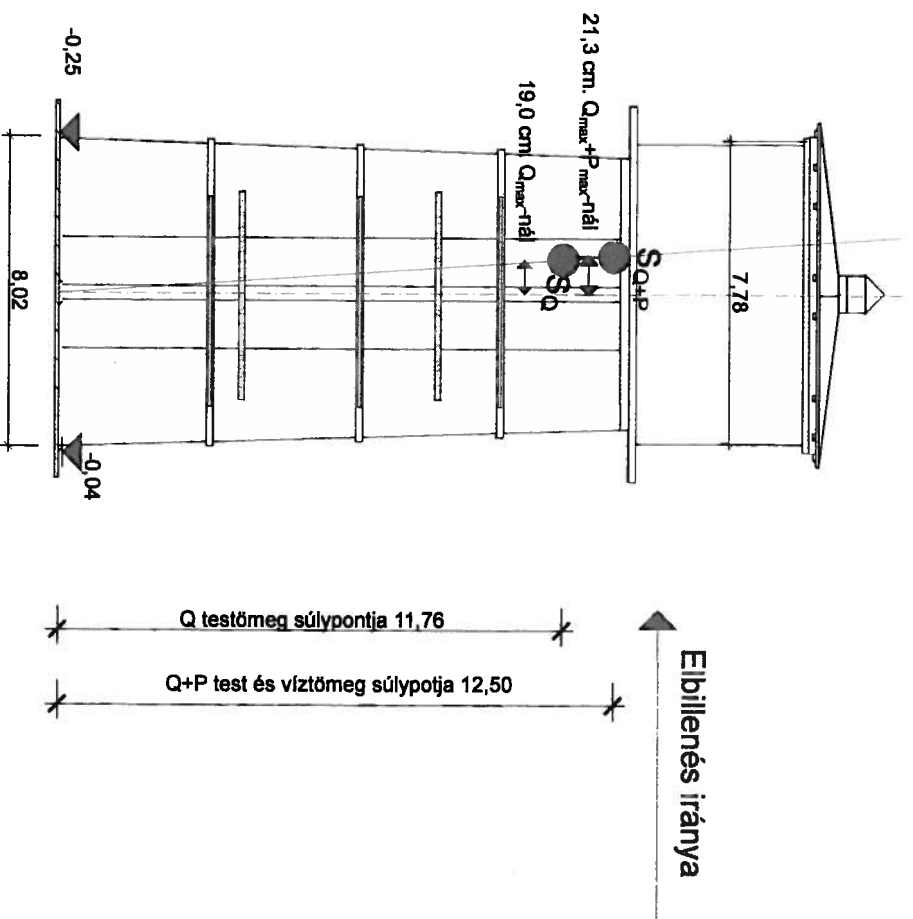


## Földszinti alaprajzi méretek

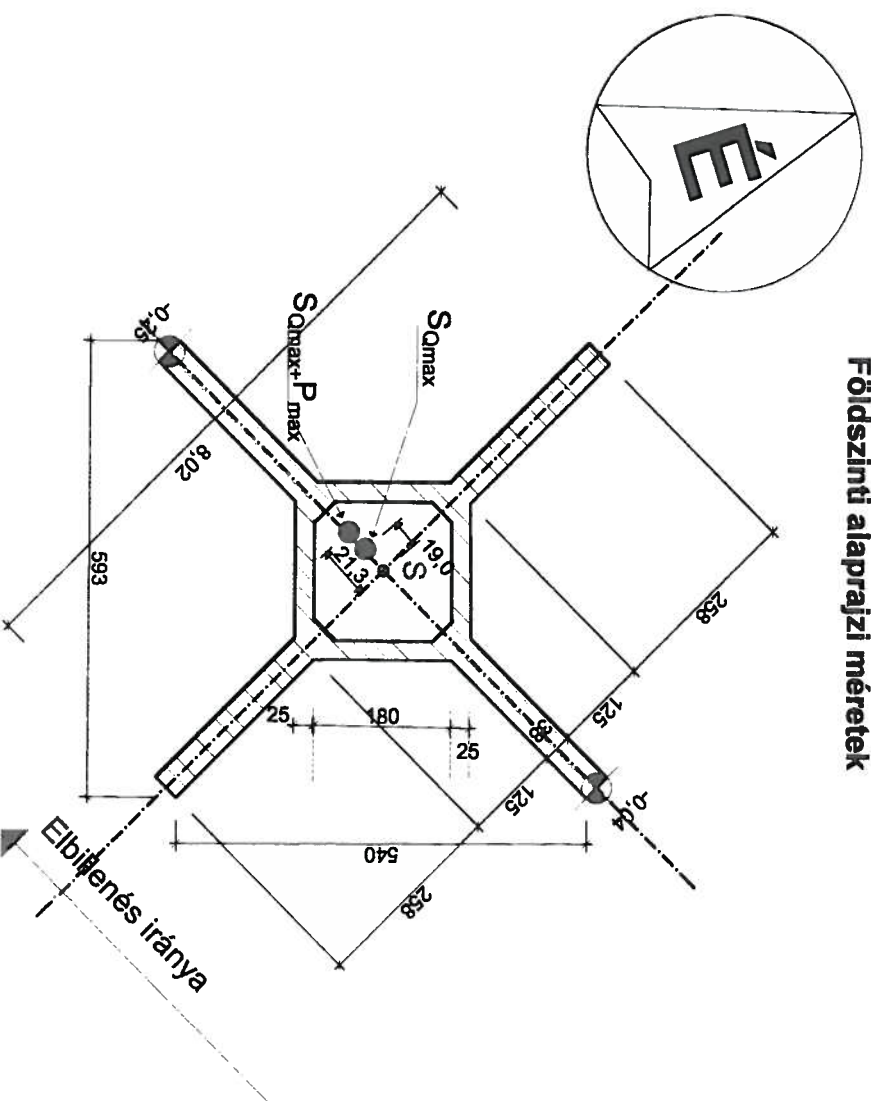




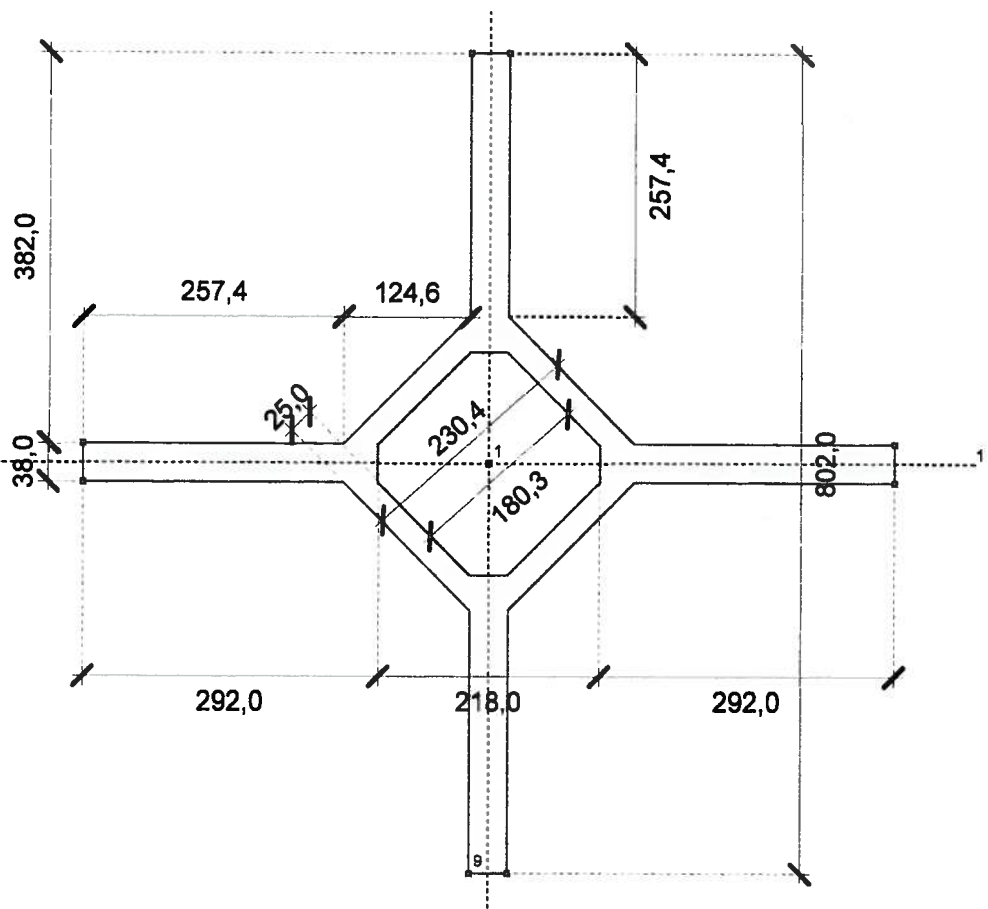
# Elbillenés geometriai adatai "B" irányu szélnél.



## Földszinti alaprajzi méretek



Új szelvény	
$Ax[cm^4]$	= 59509,99
$Ay[cm^4]$	= 25872,94
$Az[cm^4]$	= 25872,54
$Ix[cm^4]$	= 2,7E+08
$Iy[cm^4]$	= 1,7E+09
$Iz[cm^4]$	= 1,7E+09
$Iyz[cm^4]$	= 6,6
$I\omega[cm^6]$	= 3,8E+11
$y_G^*[cm]$	= 65,0
$z_G^*[cm]$	= 37,0
$y_s[cm]$	= 0
$z_s[cm]$	= 0
$I_1[cm^4]$	= 1,7E+09
$I_2[cm^4]$	= 1,7E+09
$\alpha[^\circ]$	= 0
$l_y[cm]$	= 169,0
$l_z[cm]$	= 169,0
$p_y$	= 2,30
$p_z$	= 2,30
$p_y =$	0
$\rho_1$	= 2,30
$\rho_2$	= 2,30
$A_1[cm^2]$	= 25872,94
$A_2[cm^2]$	= 25872,54
$Wy,pl[cm^3]$	= 6973458,0
$Wz,pl[cm^3]$	= 6973458,0
$Wy,el,t[cm^3]$	= 4237209,0
$Wy,el,b[cm^3]$	= 4237209,0
$Wz,el,t[cm^3]$	= 4237209,0
$Wz,el,b[cm^3]$	= 4237209,0
$P_0[cm]$	= 2916,0
$P_1[cm]$	= 662,8





**Munka: Alsótákeres Vizitorony.**

Tervező: Cseh Gellért

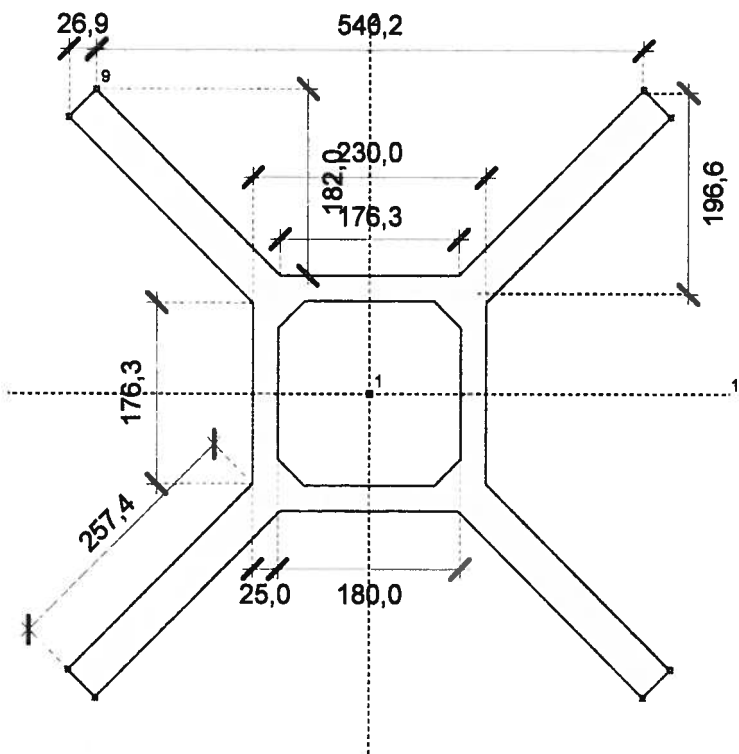
Modell: Fsztr keresztmetszet statikai adatai, ax

Szelvény:

2012.10.24.

2. oldal

Új szelvény	
$A_x[\text{cm}^2]$	= 59509,99
$A_y[\text{cm}^2]$	= 25873,27
$A_z[\text{cm}^2]$	= 25871,95
$I_x[\text{cm}^4]$	= 2,7E+08
$I_y[\text{cm}^4]$	= 1,7E+09
$I_z[\text{cm}^4]$	= 1,7E+09
$I_{yz}[\text{cm}^4]$	= 10,1
$I_{\omega}[\text{cm}^6]$	= 3,8E+11
$Y_G^*[\text{cm}]$	= 65,0
$z_G^*[\text{cm}]$	= 37,0
$y_s[\text{cm}]$	= 0
$z_s[\text{cm}]$	= 0
$I_1[\text{cm}^4]$	= 1,7E+09
$I_2[\text{cm}^4]$	= 1,7E+09
$\alpha[^\circ]$	= 0
$I_y[\text{cm}]$	= 169,0
$I_z[\text{cm}]$	= 169,0
$p_y$	= 2,30
$p_z$	= 2,30
$p_{yz}$	= 0
$\rho_1$	= 2,30
$\rho_2$	= 2,30
$A_1[\text{cm}^2]$	= 25873,27
$A_2[\text{cm}^2]$	= 25871,95
$W_{y,pl}[\text{cm}^3]$	= 9071993,0
$W_{z,pl}[\text{cm}^3]$	= 9071993,0
$W_{y,el,t}[\text{cm}^3]$	= 5721239,0
$W_{y,el,b}[\text{cm}^3]$	= 5721239,0
$W_{z,el,t}[\text{cm}^3]$	= 5721239,0
$W_{z,el,b}[\text{cm}^3]$	= 5721239,0
$P_o[\text{cm}]$	= 2916,0
$P_i[\text{cm}]$	= 662,8



	<b>Dipl. Cseh Gellért</b> A Magyar Építész és Mérnök Kamara tagja, vezető tervező, terv ellenőr építészeti szakértő 8600. Siófok, Wesselényi utca 41. Mob.: 30-9759-441. E-mail: csehterv@t-online.hu
<b>CSETERV</b>	

## SZAKÉRTŐI NYILATKOZAT.

Dipl. Cseh Gellért 8600. Siófok. Wesselényi utca 41. szám alatti lakós,építész statikus vezető tervező, terv ellenőr és építészeti szakértő kijelentem, hogy az

### Alsóterekes. Víztorony.

szakértői vélemény készítésénél, az Építészeti Törvény és a végrehajtási rendeleteit, valamint az egyéb jogszabályokban írt előírásokat és szabványokat betartottam.

Nyilatkozom, hogy a szakértői dokumentáció elkészítéséhez az  
157/1997/IX.26./ Korm. számú rendelet és a  
34/2002.(IV.27) FVM. számú rendelet

előírásai alapján, szakértői - tervezői jogosultsággal rendelkezem. Az általam készített szakértői vélemény megfelel a vonatkozó szabványoknak. az adott szakértői vélemény készítésénél azonos módszert alkalmaztam a hatások és az ellenhatások megállapítására és azt teljes körűen alkalmaztam.

Mérnök Kamarai reg. sz. 14-0348

T-T- vezető tervező  
T-T-Tell. tervellenőr

Építész Kamarai reg. sz. 14- 0068

T-SZ-V vezető szakértő  
E2 - tervező

Siófok.2012.11.30.

Szakértő:



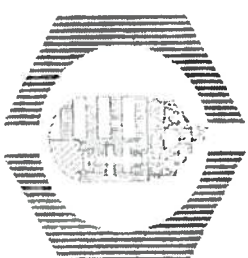
**dipl. CSEH GELLÉRT**

*építész, statikus vezető tervező, terv ellenőr,  
építészeti szakértő*

8600 Siófok, Wesselényi u. 41. • Tel.: 30/97-59-441

E-mail: csehterv@t-online.hu

E-2 (14-0068); T-T-T ell. (14-0348)



**Somogy Megyei Mérnöki Kamara**  
7400 Kaposvár, Rákóczi tér 12/A  
Telefon/fax: 82/410-657  
e-mail: [smmk@smmk.t-online.hu](mailto:smmk@smmk.t-online.hu)  
adatkezelési azonosító: 01726-0001

Kaposvár, 2010. január 18.

Iktatószám: *FO*/2010.

Tárgy: Hatósági bizonyítvány

## Hatósági bizonyítvány

### Cseh Gellért József

Hivatalosan igazolom, hogy **Cseh Gellért József** 8600 Siófok, Wesselényi u. 41.), a Somogy Megyei Mérnöki Kamara tagja, regisztrációs száma: 14-0348.

A Magyar Mérnöki Kamara által vezetett Országos Tervezői és Szakértői Névjegyzékben az alábbi kódjelű tervezői, ellenőr és szakértői engedéllyel szerepel.

Tervező-tervellenőr: T-T-Tell/14-0348/2015.  
Szakértői: T-SZ/14-0348/2015.

Fenti engedélyei megújításánál kötelező továbbképzés igazolására köteleztem. Nevezett a külön jogszabályban meghatározott továbbképzési feltételek közül a kötelező részt teljeskörűen, szabadon választható részét időarányosan teljesítette, s kamaránk felé igazolta.

Ily módon engedélyei **határozatlan ideig érvényesek**, amennyiben öt év eltelével – **2015. január 20-ig** – a külön jogszabályban rögzített továbbképzési feltételeknek eleget tesz.

Fenti **határidő elmulasztása esetén jogosultsága automatikusan megszűnik, a névjegyzékből törölni kell.**

Jelen bizonyítványt a Somogy Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzéki nyilvántartás rendelkezésre álló adataiból, a jogosult kérelmére hatósági felhasználás céljára adtuk ki.

A hatósági bizonyítvány kiállításánál figyelemmel voltam a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004 CXI. Törvény 83-84.§-ára, valamint 72 §. (1) bekezdésére.

Kaposvár, 2010. január 18.

Dr. Gáts Andrea

Somogy Megyei Mérnöki Kamara Titkára



CSETERV

**Dipl. Cseh Gellért**

A Magyar Építész és Mérnök Kamara  
tagja, vezető tervező, terv ellenőr  
építészeti szakértő  
8600. Siófok, Wesselényi utca 41.  
Mob.: 30-9759-441.  
E-mail: cseherv@t-online.hu

## Tervezői költségvetés

Alsótekeres

**Víztorony**  
épülről.

Siófok.2012.11.31.

  
Szakértő:

**dipl. CSEH GELLÉRT**

*építész, statikus vezető tervező, terv. ellenőr,  
építészeti szakértő*

8600 Siófok, Wesselényi u. 41. • Tel.: 30/97-59-441  
E-mail: cseherv@t-online.hu  
E-2 (14-0068); T-1-T ell. (14-0348)



Név : Alsótekeres Víztorny.

Cím : Alsótekeres. Cseresznye utca.

A munka leírása: Készítette : Cseh Gellért  
Általános karbantartási kármegelőzési munkálatok

Készült: 2012.11.01.

Költségvetés főösszesítő		
Megnevezés	Anyagköltség	Díjköltség
1. Építmény közvetlen költsége	983.809	897.424
1.1 Közvetlen önköltség összesen	983.809	897.424
2.1 ÁFA vetítési alap		1.881.233
2.2 Áfa	0.00%	0
3. A munka ára		1.881.233



Aláírás

dípl. CSEH GELLÉRT

építész, statikus vezető tervező, teru. ellenőr,

építészügyi szakértő

3600 Siófok, Wesselényi u. 41. • Tel.: 30/97-59-441

E-mail: csehterv@i-online.hu

E-2 (14-0068); T-T-T ell. (14-0348)

Ssz.	Tételszám	Tételkitirás	Egységre jutó (HUF) Anyag	Munkadíj	A tétel ára összesen (HUF) Anyag	Munkadíj
1	15-012-6.1 (7)	Homlokzati csőállvány állítása állványcsőből mint munkaállvány, szintenkénti pallóterítéssel, korláttal, lábdesztkával, kétlábas, 0,60-0,90 m padlószélességgel, munkapadló távolság 2,00 m, 2,00 kN/m <sup>2</sup> terhelhetőséggel, állványépítés MSZ és alkalmazástechnikai kézikönyv szerint, 6,00 m munkapadló magasságig	246	1.056	39.360	168.960
2	15-012-6.2 (8)	Homlokzati csőállvány állítása állványcsőből mint munkaállvány, szintenkénti pallóterítéssel, korláttal, lábdesztkával, kétlábas, 0,60-0,90 m padlószélességgel, munkapadló távolság 2,00 m, 2,00 kN/m <sup>2</sup> terhelhetőséggel, állványépítés MSZ és alkalmazástechnikai kézikönyv szerint, 6,01-12,00 m munkapadló magasság között	268	1.100	42.880	176.000
3	15-012-6.3 (9) ÖN	Homlokzati csőállvány állítása állványcsőből mint munkaállvány, szintenkénti pallóterítéssel, korláttal, lábdesztkával, kétlábas, 0,60-0,90 m padlószélességgel, munkapadló távolság 2,00 m, 2,00 kN/m <sup>2</sup> terhelhetőséggel, állványépítés MSZ és alkalmazástechnikai kézikönyv szerint, 12,01-24,00 m munkapadló magasság között	276	1.232	22.080	98.560
4	21-001-13.2.1-0631101 (53)	Fűvesítés 20%-nál kisebb részűn,KITTE PÁZSIT fűmagkeverék, 40-50 dk/g/10 m <sup>2</sup>	627	1.812	3.135	9.060
5	21-002-1.1 (1)	Humuszos termőréteg, termőföld leszedése, tertése gépi erővel, 18%-os terephajlításig, bármilyen talajban, szállítással,50,0 m-ig	10 m <sup>3</sup>	0	540	0
						5.400

Ssz.	Tételezszám	Tételkiírás	Egységre jutó (HUF)	A tétel ára összesen (HUF)			
			Anyag	Munkadíj			
			Anyag	Munkadíj			
6	21-003-5.1.1.2 (23)	Csapadék elvezető árok földkiemelése kézi erővel, bármely konszisztenciájú talajban, beton burkol lapok elhelyezéséhez III. talajosztályban	2 m3	0	4.598	0	9.196
7	21-011-5-0118002 (12)	Kavics szűrőmező alapozás geotextíliával REHAU RAUMAT geotextília PP-ből, fehér, 150 g/m2, 7,0 kN/m, Cikkszám: 241818	0,5 100 m2	31.350	15.180	15.675	7.590
8	21-004-3.1 (6)	Humusztierítés 20 cm vastagságig gépi erővel, kiegészítő kézi munkával vízszintes felületen 50 m-ig	50 m2	0	230	0	11.500
9	22-003-6.1-0120123 (15)	Szivárgó paplan készítése kész tülkörré, nyers homokos kavicsból Nyers homokos kavics, NHK 0/125 Q-T, Hegyeshalom	10 m3	1.243	5.434	12.430	54.340
10	22-003-8.1-0118026 (22)	Szivárgó paplan technológiai lezárása, fóliával Polietilén agrofólia 1 mm vtg.	50 m2	1.073	110	53.650	5.500
11	23-003-11.2-0222210 (7)	Térbeton készítése vassal simított felülettel 10 cm vastagsággal C16/20 - X0v(H) képlékeny kavicsbeton keverék CEM 32,5 pc. D <sub>max</sub> = 16 mm, m = 6,6 finomsági modulussal	6 m3	16.009	12.232	96.054	73.392
12	36-090-1.2.2-0550080 (5)	Téglafuga javítás homlokzaton, a meglazult, sérült részek előzetes leverésével, sima kivitelben,	Hvh50-mc, kültéri, vakoló habarccsal 100 m2	186	550	18.600	55.000

Ssz.	Tételszám Tételkitrás	Egységre jutó (HUF) Anyag	Munkadíj	A tétel ára összesen (HUF) Anyag	Munkadíj
13	<b>42-051-1.1.2.3.4.1-0212402 (37)</b> Padlóburkolat készítése, kültéri járófelületek, beton járófelületre,tárolószint terras rszére műgyanta bevonattal,kopásálló műgyanta bevonati rendszerrel,üvegszálerősítésű, 2,5-3,0 mm vastagságban Reokorr-Hard üvegvázerősítésű ipari padlóbevonó rendszer, Reocolor "A" típusú színezékekkel	<b>4.526</b>	<b>3.520</b>	<b>90.520</b>	<b>70.400</b>
	<b>20 m2</b>				
14	<b>43-001-1.1.1.1-0112601 (1)</b> Táblás fedések;sima fémlemez fedés táblalemezről szegecsel forrasztott kivitelben,horganyzott acéllemezből a víztorony szabadon lévő födém lemezeinek burkolására, ragasztott bitumenlemez szigetelésre RUUKKI táblalemez 1250x2000x0,5 mm horganyzott acél	<b>3.322</b>	<b>3.124</b>	<b>54.813</b>	<b>51.546</b>
	<b>16,5 m2</b>				
15	<b>43-001-2.4.3.1.2-0993030 (44)</b> Faltő bádogg készítése,horganyzott acél lemezből LINDAB FOP tűzihorganyzott/Z 275, 0,6 mm vtg., Ksz: 25 cm	<b>2.490</b>	<b>1.540</b>	<b>67.230</b>	<b>41.580</b>
	<b>27 m</b>				
16	<b>53-021-1.1.1-0230561 (1) ÖN</b> Polimerbeton vízelvezető rendszer (folyóka) elhelyezése gyorsrögzítéssel, illetve csavaros rögzítéssel, öntöttvas vagy horganyzott acél ráccsal, földmunkák és ágyazatkészítés nélkül, házkörül és a kertben, beépítési hossz: 1,0 m ACO SELF Euroline vízelvezető folyóka, horg. acél bordás ráccsal, 1 m, Rend.szám: 38701	<b>8.968</b>	<b>660</b>	<b>286.976</b>	<b>21.120</b>
	<b>32 m</b>				
17	<b>53-021-3.1.2-0232521 (24)</b> Polimerbeton vízelvezető rendszer ráccsal egybeöntött (folyóka) elhelyezése, földmunkával és ágyazatkészítéssel ,közepes és nehéz terhelésre ACO DRAIN Monoblock RD 100 D polimerbeton folyóka, natur, 1,0 m, Terhelési osztály: D400, Rend.sz: 10507	<b>24.358</b>	<b>660</b>	<b>170.506</b>	<b>4.620</b>
	<b>7 m</b>				



Ssz.	Tételszám Tételkírás	Egységre jutó (HUF) Anyag	Munkadíj	A tétel ára összesen (HUF) Anyag	Munkadíj
18	62-003-4.1.4 (14) Betonalap burkolat készítése a csapadék árok fenék és oldal burkolására ágyazó homokba cementhabarcs Hf50 kikenéssel, 40x40x8 cm-es lapokból 18 m2	550	1.870	9.900	33.660
Munkanem összesen:				983.809	897.424