

## ÉPÍTÉSI ENGEDÉLYEZÉSI TERV

a **5230 ABASÁR**

**VANTAGE TOWERS ZRT.  
51,5m magas  
TÁVKÖZLÉSI ANTENNATARTÓ TORONY  
ÉPÍTÉSI ENGEDÉLYEZÉSI DOKUMENTÁCIÓJÁHOZ**

<b>Építtető:</b>	Vantage Towers Zrt. 1112 Budapest, Boldizsár u. 2.
<b>Építés helye:</b>	3261 Abasár, belterület Hrsz.: 2121
<b>Tervszám:</b>	5230/2023

**Budapest, 2023.06.15**

## TARTALOMJEGYZÉK

Címlap.....	1
Tartalomjegyzék .....	2
I. Aláírólap.....	3
II. Tervezői nyilatkozat.....	4
III. Statikus tervezői nyilatkozat.....	5
IV. Tartószerkezeti műszaki leírás .....	6
A. Előzmények .....	6
B. Övezeti besorolás, helyi szabályozás .....	6
C. Tervezett berendezések, antennák .....	8
D. Antennatartó szerkezet leírása.....	8
E. Alapozás.....	9
F. Terhek .....	10
G. Anyagminőségek, felületvédelem .....	10
H. Légi akadályjelzés.....	11
I. Környezetvédelmi tervfejezet.....	11
J. Érintésvédelmi, villámvédelmi tervfejezet .....	12
K. Tűz- és munkavédelmi tervfejezet .....	12
L. Az érintett közműszolgáltatókkal való egyeztetések .....	14
M. Nagysebességű mobil internet lefedettség biztosításának vizsgálata .....	14
N. Megjegyzések.....	15
IV. Tervjegyzék.....	16

## MELLÉKLETEK

- a.) Tartószerkezeti számítás
- b.) Talajvizsgálati jelentés
- c.) Elektromos terv

## I. ALÁÍRÓLAP



**Tervező:**  
(II. Tervezői nyilatkozat)  
(A, B, C, H, I, K, L fejezet)

Arató Gergely  
okl. építőmérnök  
MMK-T-01-9351  
Vantage Towers Zrt.  
Levelezési cím: 1096 Budapest, Lechner Ödön Fásor 6.



**Tartószerkezeti Tervező:**  
(III. Statikus tervezői nyilatkozat)  
(D, E, F, G fejezet)

Pap Csongor Attila  
okl. építőmérnök  
MMK-T-01-16383  
Vantage Towers Zrt.  
Levelezési cím: 1096 Budapest, Lechner Ödön Fásor 6.

**Elektromos Tervező:**  
(H, J fejezet)

Lásd a Szakági tervfejezetben

Budapest, 2023.06.15

## II. TERVEZŐI NYILATKOZAT

**A dokumentáció a 20/2020. (XII. 18.) NMHH rendelet** (az elektronikus hírközlési építmények elhelyezéséről és az elektronikus hírközlési építményekkel kapcsolatos hatósági eljárásokról) **6.§-ban előírt követelményeinek megfelel.**

### Részletesen:

- A dokumentációban részletezett tervezett építési tevékenység a 20/2020. (XII. 18.) NMHH rendelet (az elektronikus hírközlési építmények elhelyezéséről és az elektronikus hírközlési építményekkel kapcsolatos hatósági eljárásokról) szerint építési engedélyezési eljárás köteles.

- A benyújtott antennatartó szerkezet, az elektronikus hírközlési építményekre vonatkozó engedélyezési tervdokumentáció megfelel a külön jogszabály alapján kidolgozott szakmai követelményeket megállapító szabályzatnak.

- A torony építése a Helyi Építési Szabályzat és Településképvédelmi Rendelet előírásaival nem ütközik.

- Az építmény elhelyezésénél az EHT 94.§ (2), illetve a 95.§ (1) bekezdésében előírtak figyelembe lettek véve, valamint az érintettek körét feltárva a vagyonkezelőnek vagy a tulajdonosi jogokat gyakorlóknak a hozzájáruló nyilatkozata rendelkezésre áll, az érintett közreműködőkkel az egyeztetés megtörtént.

- A tervezett építészeti-műszaki megoldás megfelel az általános érvényű szakmai előírásoknak és a jogszabályokban meghatározott követelményeknek, így különösen a helyi építési szabályzat és az országos településrendezési és építési követelményekről szóló Korm. rendelet előírásaiban foglaltaknak, a minőségi, biztonsági, környezetvédelmi szabványoknak, az örökségvédelmi jogszabályok rendelkezéseinek, a megfelelőség igazolások rendelkezésre állnak, a szakági tervezők munkáját összehangolta.

- A statikai számítások eredményeként a torony megfelel a vonatkozó rendeleteknek, szabályzatoknak és szabványoknak, az általános érvényű és eseti hatósági előírásoknak, különös tekintettel a 253/1997 Korm. rendelet 50. §. (3) a), d), g) –ban foglaltakra.

- A fenti dokumentáció terveinek készítése során a nemzeti szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazása esetén a szerkezet, eljárás vagy számítási módszer a szabványossal legalább egyenértékű.

- Az alkalmazott műszaki megoldások megfelelnek a megelőző tűzvédelmi követelmények kielégítéséről szóló rendeleteknek, szabályzatoknak, szabványoknak, ágazati előírásoknak, és műszaki előírásoknak, különös tekintettel az 54/2014 (XII.5.) Országos Tűzvédelmi szabályzat, és az MSZ 595 sz. szabványsorozat előírásainak.

- Az alkalmazott építési technológiák honosítottak, engedélyezettek.

- Nincs olyan betervezett építési célú termék, amelyre műszaki specifikáció leadás szükséges.

- A terv szerint kivitelezett létesítmény a biztonságos munkavégzés, üzemeltetés tárgyi feltételeit biztosítja a vonatkozó rendelet előírásai szerint.

- Alulírott tervezők kijelentjük, hogy tervezési jogosultsággal rendelkezünk.

- A telepítésre, tervezésre, üzemeltetésre vonatkozó munkavédelmi, biztonságtechnikai szabályok, továbbá a hatósági egészségvédelmi és környezetvédelmi előírások betartása a tervezésnél figyelembe lett véve, érvényesítésük módját a tervlapok és a műszaki előírás részletezi.

- A területen a címben részletezett tartószerkezeti, antennatelepítési, berendezés telepítési, kábelvezetési munkák készülnek, a keletkező hulladékok zárt rendszerben a területről elszállításra és szabvány szerint megsemmisítésre kerülnek.

**Továbbá nyilatkozom** az építés ásványi nyersanyag érintettségéről a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (továbbiakban: Bt.) 1.§ (7), 3.§ (1a), 20.§ és 43.§ (2) bekezdéseire tekintettel, **hogy** (az általunk előzetesen készített talajmechanikai vizsgálatot alapján) **a torony építése során ásványi nyersanyag kitermelés nem történik.**

### **III. STATIKUS TERVEZŐI NYÍLATKOZAT**

- Felelős statikai tervezőként nyilatkozom az a.) Mellékletben csatolt statikai számítás alapján, hogy a tervezett tartószerkezetek a szilárdsági, alakváltozási és stabilitási-állékonysági követelményeket is kielégítik a szolgáltató által meghatározott követelményrendszert betartva.

- Nyilatkozom, hogy a tervezéshez szükséges MMK T tervezési jogosultsággal rendelkezem.

## IV. TARTÓSZERKEZETI MŰSZAKI LEÍRÁS

### A. Előzmények

Jelen fejezet a **3261, Abasár ellterület, Hrsz.: 2121** alatt létesülő **Vantage Towers Zrt. 5230 ABASÁR** kódnevű **TÁVKÖZLÉSI ANTENNATARTÓ ACÉLTORONY** építési engedélyezési műszaki leírását tartalmazza. A tartószerkezeti munkarész elkészítéséhez helyszíni felmérés keretében került tisztázásra a meglévő geometria. A területen helyszíni fotók készültek a meglévő állapot rögzítésére.

#### Toronyhely kijelölés:

Az önkormányzati tulajdonban lévő telek Abasár keleti részén a 2121 hrsz. alatt található Vt – településközpont vegyes terület besorolású belterületen. Az érintett területet mindenhol külterületek; nyugatról Gksz (gazdasági, kereskedelmi szolgáltató), északról és keletről Mk (kertes mezőgazdasági), délről pedig Má (általános mezőgazdasági) besorolású területek határolják.

A telepítendő torony hrsz. közvetlen szomszédos a 043 hrsz-ú 2416 sz.-ú országos mellékúttal. A hrsz megközelítése jelenleg meglévő kapuval megoldott. A torony középpont a közúttól 170m-nél messzebb található.

A rácsos szerkezetű torony és kiszolgáló rádiótechnikai és elektromos egysége kerítéssel lesz lehatárolva 10,00x14,50m területen.

### B. Övezeti besorolás, helyi szabályozás

A vonatkozó előírásokat az önkormányzat 3/2012. (II. 16.) Helyi Építési Szabályzata és 14/2017. (XII.14.) Településképvédelmi Rendelete tartalmazza.

A településképvédelméről szóló 2016. évi LXXIV. törvény 14.§ értelmében: "(2) A helyi építési szabályzat – a főváros esetében a kerületi építési szabályzat, illetve a fővárosi önkormányzat által megállapított építési szabályzat – településképi követelményeit, valamint az építészeti örökség helyi védelméről szóló, a reklámok, reklámhordozók és cégek elhelyezésének, alkalmazásának követelményeiről, feltételeiről és tilalmáról szóló, és a településképi véleményezési, illetve a településképi bejelentési eljárás sajátos jogintézményekről szóló önkormányzati rendeletet – az (1), a (2a) és a (2b) bekezdésben foglaltak kivételével – 2017. december 31-ig lehet alkalmazni."

A tervezett torony elhelyezését településképvédelmi rendelet 6. § (7), (9) és (13) pontjában foglaltak szerint terveztük.

A környezetvédelmi szempontok tisztázása érdekében megkerestük a Heves Vármegyei Kormányhivatal illetékes Környezetvédelmi Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztályát. Az illetékes Kormányhivatal HE/HGO/01635-2/2022 iktatószámú tájékoztatása szerint a környezetvédelmi érintettségek (lásd később az I. fejezet 8. pontjában) miatt a torony környezetére való hatásának vizsgálatára környezetvédelmi tervfejezet és tájvédelmi szakértő által készített tanulmány szükséges. Az elkészítendő tanulmányok kapcsán megkeresett Bükk Nemzeti Park 2152/2/2022 ügyiratszámú szakmaitájékoztatás fogalmazza meg a nemzeti park által támasztott táj- és természetvédelmi ajánlásokat.

Továbbá a HÉSZ és TKR előírásoknak való megfelelés érdekében kikértük a település jegyzőjének állásfoglalását. Tamásiné Dr. Barta Andrea 2022.05.23.-ai tájékoztatása szerint: „...Abasáron a belterület, kivett sporttelep 2121. hrsz. ingatlanra tervezett kb. 52 m magas, többszolgáltató távközlési torony elhelyezésének nincs akadálya a hatályos HÉSZ és az azzal összhangban lévő Szabályozási Terv értelmében.”

**A feltételeknek való megfelelés érdekében a torony telepítéséhez szükséges a táj- és természetvédelmi hatástanulmány elkészítése. A torony csak a tanulmányban esetlegesen előírt követelmények teljesítése esetén telepíthető!**

A 484/2017 (XII.28.) Korm. rendelet alapján új torony megépítéséhez nem szükséges településképi véleményezési eljárást indítani.

**A telek beépíthetőségi paraméterei:**

Tul lap alapján (Heves Vármegyei Kormányhivatal):	kivett sportpálya
Övezeti besorolás:	Vt – településközpont vegyes terület speciális övezete
Hrsz.:	2121
A telek területe:	38855 m <sup>2</sup>
Bérelt terület:	150m <sup>2</sup>
Beépített alapterület:	145m <sup>2</sup>
Terepszint a tervezett toronyalap mellett:	-0,20m = +201.10 mBf
A toronyalap felső síkja:	±0,00m = +201.30 mBf
A tervezett acélszerkezetű rácsos torony tervezett csúcs magassága az alapozás felső síktól a villámvédelem nélkül:	+51,50 m = +252.80 mBf
	EOV <sub>x</sub> = 274268.335
	EOV <sub>y</sub> = 722902.275

**Tervezési szempontok:**

Tervezési program funkcionális és területi igényeinek maximális kielégítése  
 Jó megközelíthetőség (gyalogosan, gépkocsival)  
 Településrendezési előírások betartása  
 Gazdaságos megépíthetőség, kis alapterület és olcsó szerkezetek alkalmazása  
 Gazdaságos üzemeltetés, betáp igény hosszának minimalizálása.  
 Minél nagyobb zöldfelületi arány biztosítása a telken.

A tartószerkezeti megoldásokat lásd lent, valamint a Statikai számítások részben.

A villamos, villámvédelmi, megoldásokat, lásd Építményvillamossági tervfejezetben.

A jogszabályban előírtak szerint az építménybe betervezett építési termékekre vonatkozó teljesítmény-jellemző meghatározása.

Építési célra anyagot, készterméket és berendezést csak a külön jogszabályban meghatározott megfelelés-igazolással lehet forgalomba hozni vagy beépíteni.

A megfelelés-igazolás annak írásos megerősítése, hogy az építési célú termék a tervezett felhasználásra alkalmas, vagyis kielégíti a rá vonatkozó

- honosított harmonizált európai szabványban, vagy
- európai műszaki engedélyben,
- ezek hiányában egyéb nemzeti műszaki specifikációban (nemzeti szabványban vagy építőipari műszaki engedélyben), valamint
- egyedi (nem sorozatban gyártott) termék esetén a gyártási tervdokumentációban előírt követelményeket.

A megfelelés-igazolást megfelelés-igazoló vizsgálatok alapján lehet kiadni.

A megfelelés-igazolás lehet:

- a) szállítói (forgalmazói, gyártói) megfelelőségi nyilatkozat,
- b) független tanúsító szerv által kiadott irat.

Minden tárgyi létesítménnyel összefüggő terméknek és szolgáltatásnak meg kell felelnie a Magyarországon érvényes és hatályos építésügyi ágazati szabványoknak, jogszabályoknak, irányelveknek, műszaki előírásoknak és műszaki feltételeknek. Amennyiben valamely beépítendő termékre vagy elvégzendő munkára vonatkozó magyar szabvány nincs, úgy a DIN, DIN EN, ÖNORM szabványok és a DIBt (Deutscher Institut für Bautechnik), bizonyos esetekben az Ift Rosenheim állásfoglalásában, követelményeiben, hírleveleiben megfogalmazottakat, kell ki-elégíteni.

Minden anyagot a termékhez mellékelt alkalmazástechnikai, gyártási útmutatók és előírások figyelembevételével szabad beépíteni.

A dokumentációban megadott gyártmányok és anyagtípusok a minőség meghatározására szolgáló megnevezések, de minden specifikált termék esetében lehetőség van az azzal minden tekintetben egyenértékű vagy jobb termék beépítésére, amennyiben annak megfelelőségét rajzokkal, tanúsítványokkal és rendszerleírásokkal minősített műszaki paraméterek igazolják és esztétikai, használati szempontból sem rosszabb az eredetileg specifikált termékénél és azokat a tervező és a megrendelő előzetes egyeztetés után jóváhagyta.

A teljesítmény-jellemzők további részletes meghatározását a betervezett építési termékekre vonatkozó jóváhagyott MSZ, EN, ÉMI műszaki specifikációk tartalmazzák.

A tervanyag az 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet 1. melléklet, 7. Hírközlési ügyek, pontjainak figyelembevételével készült a szakhatóságok megkeresésével kapcsolatban.

### **C. Tervezett berendezések, antennák**

A tervezett rácsos acélszerkezetű torony mellé kiszolgáló berendezések is telepítésre kerülnek. A közvetlen a torony mellett kerülnek elhelyezésre egy rádiótechnikai berendezések, és mellette egy elektromos szekrény a csatolt tervdokumentáció szerint.

A tervezett antennatartó toronyra antennák kerülnek rögzítése. A telepíteni kívánt antennák pontos darabszáma, típusa és elhelyezésének módja a torony engedélyezésének időpontjában még nem ismert. Viszont 4m-nél nagyobb kiterjedésű, és ezért építési engedély köteles antenna nem lesz elhelyezve. Így az építési engedélyezési tervben antennákat nem jelenítünk meg. (A statikai számításnál az általunk használni kívánt maximális antennarendszerrel számoltunk, a tervlapok is ezt a kiépítést mutatják be.)

Az antennák, berendezések és egyéb szerkezetek közvetlenül vagy csavarozott, bilincses adapterekkel rögzülnek a torony övrúdjaihoz.

### **D. Antennatartó szerkezet leírása**

A területen egy 51,5m magas GILTEK WIND típusú öntartó rácsos szerkezetű torony épül, amely a helyszínre történő adaptálással létesül. A szerkezet egyenlő oldalú háromszög alaprajzú változó oldalhosszúságú, csőszelvényekből kialakított, és a monolit vb. pontalaphoz lehorgonyzó csomókkal van rögzítve. A rácssíkokat övrudak és a közöttük lévő, rácsozás alkotja. Az övrudak és a rácscrudak kapcsolatai felhegesztett csomólemezekhez történő csavarozással van megoldva, a rácscrudak felvágásával.



Az antennák felszerelésére, javítására, cseréjére és üzemeltetésére egy pódium helyezendő a  $\sim +49,00\text{m}$  szintre. A toronyba való biztonságos felmászás érdekében egy pihenő pódium is elhelyezésre kerül a  $\sim +24,00\text{m}$  szintmagasságban. A pódiumok járófelülete taposórácsból készül. A taposófelület biztonságos használatához szükséges a korlát kialakítása. Az antennák megközelítése a torony belsejében vezetett, minősített acél merevsínes Turvatikas gyártmányú lezuhanásgátlóval szerelt létra használatával történik.

A torony acélszerkezete, valamint kiegészítő elemei (adapterek pódiumok, mászásbiztosítók) üzemi előregyártás és felületkezelés után a helyszínen való összeszereléssel készül. Az acélszerkezetek az építés helyszínére a gyártómű raktárából kerülnek kiszállításra.

## E. Alapozás

A tervlapokon jelölt toronyalaptest főbb méretei (alaptest alaprajzi mérete, alaptest magassága, alapozási mélység stb.) a csatolt talajvizsgálati jelentés és statikai számítás alapján kerültek meghatározásra. A torony tömbalap vasalásba kerül elhelyezésre a típus torony típus készlet lehorgonyzó szerkezet oly módon, hogy a felsők síkjuk egy szintbe kerüljön. Az alaptest betonozása és szilárdulása után erre a lehorgonyzásra kerül a torony legalsó szakasza.

Az alapozásról részletes kiviteli terv készül. A tervezett alaptestek közvetlen környezetében esetlegesen fellelhető vezetékek miatt a földmunka során fokozott óvatossággal kell eljárni. A munkálatok megkezdése előtti napokban kézi földmunkával történő két irányú kutatóárok alkalmazása szükséges, feltárva a helyi adottságokat, különös tekintettel a talajvíz helyzetére. A kutatóárok elkészülte után, amennyiben gátló tényező nem merült fel, a földkiemelés gépi földmunkával folytatható. A munkagépek közlekedési útvonalát, lehetséges munkaterületét a tulajdonossal/bérbeadóval egyeztetni kell.

Az alapozási sík csak a Talajvizsgálati jelentés alapján vehető fel. Ezt a tervek már tartalmazzák.

Az alapozás megkezdése előtt a talajvízszintet ellenőrizni kell. Amennyiben a kutatóárookban, az alapsík környezetében talajvíz jelentkezik, úgy a munkagödör-kiemelés előtt a talajvízszint süllyesztése szükséges az alapsík alatti, talajmechanikussal egyeztetett mélységig. Az építés csapadékmentes időszakban történjen, hogy a munkagödör víztelenítésére lehetőleg ne legyen szükség. Szükséges esetben a munkagödör víztelenítéséről gondoskodni kell.

A vasbeton alaptestek alsó síkja alatt csömöszölt szerelőbeton készül a talaj fellazulását elkerülendő, rögtön a földkiemelés, illetve talajtükör tömörítését követően.

Az alaptestek munkagödrének kiemelése száraz munkatérben, a Talajmechanikai szakvéleményben előírt megtámasztással történhet. Az alaptestek melletti visszatöltés - a fagyhatár feletti zónában tömörített talajjal történhet.

Betontechnológia kiválasztása a betonüzem és a kivitelező feladata, de a beton alacsony hőfejlődésű cementtel készüljön (pl. télen CEM II A-S 42.5 R, nyáron CEM II B-M 32.5R, a jó bedolgozhatóság és az alacsony víz/cement tényező elérése érdekében betonfolyósító adalékszer használata lehet szükséges). Nagyon fontos a szerkezet utókezelése, melyet a kivitelezőnek a beton üzem közreműködésével kell megtervezni az időjárási körülmények és a helyszíni adottságok figyelembevételével (beton bedolgozása merülővibrátorral, utókezelése locsolással, illetve fagyveszélyes időszakban fólia és hőszigetelő takarással, nedvesen tartással történjen).

A rendszer részét képező 6db rádiótechnikai szekrény tipizált kialakítású, mely a torony tömbalapján kap helyet két sorba rendezve.

A rácsos torony tömbalapja körül egy 15cm vastag térbeton készül 10x14.5m alapterületen. A tervezett állomást kerítés és kétszárnyú kapu zárja körbe, mely 2,15m magas és a térbetonra rögzül.

## F. Terhek

Függőleges terhek:	Az MSZ EN 1991-1-1-ban előírt állandó és hasznos terhek
Vízszintes teher:	Az MSZ EN 1991-1-4-ban előírt szélteher
Hasznos teher:	tervlapok szerinti használni kívánt maximális antennarendszer szélnek kitett felülete a statikai számítás szerint

A telepítendő torony a fenti terhekre méretezett, a torony acélszerkezete a szilárdsági követelményeken túl az alakváltozási követelményeket is kielégíti, alapozása biztonsággal viseli a rá ható igénybevételeket.

A statikai számítások eredményeként a torony műszaki megoldásai megfelelnek a vonatkozó, illetve a tervben említett rendeleteknek, szabályzatoknak és szabványoknak, az általános érvényű és eseti hatósági előírásoknak, különös tekintettel a 253/1997 Korm. rendelet 50. §. (3) a), d), g) –ban foglaltakra.

Az alkalmazott szabványok listáját a statikai számítás tartalmazza.

## G. Anyagminőségek, felületvédelem

Szerkezeti acél: S 355 JR 2 (MSZ EN 10025:1998)

Varratok: folyamatos, körbevarrt kivitelűek, (MSZEN 25817:1993)

sarokvarrat:  $a_{min} = 0.7 \times v_{min}$

tompavarrat:  $a_{min} = v_{min}$

Varratok ellenőrzése: szemrevételezéssel, teljes hosszban.

A 3 mm-nél kisebb varratok hegesztése védőgázos technológiával történjen.

Szerkezeti csavarok minősége:

ISO 4014 8.8 (tüzhorganyzott illetve rozsdamentes kivitelben a tervek szerint)

Anyák min.:

EN ISO 4032-8 (tüzhorganyzott illetve rozsdamentes kivitelben a tervek szerint)

Alátétek min.:

EN ISO 7091(tüzhorganyzott illetve rozsdamentes kivitelben a tervek szerint)

Szerkezeti csavarok műszaki követelményei: MSZ EN 20898-1:1997

Szerkezeti csavaranyák műszaki követelményei: MSZ EN 20898-2:1997

A kötőelemek min 50 µm tüzhorganyzott kivitelben (ISO 1461 E osztály) kettőzött anyák alkalmazásával készüljenek, alátétek, anyák a kiviteli tervlapokon részletezve. (12-es vagy annál kisebb kötőelemek A4 rozsdamentes acél anyagúak legyenek). A tervezett kötőelemeknél az anyák lerázódás elleni rögzítése kettőzött anyákkal történik.

A szerkezetekben csak tanúsítvánnyal rendelkező, minősített és hibátlan elemek alkalmazhatók, hegesztést csak minősített hegesztő végezhet.

A fenti anyagminőségek mellett/helyett egyenértékű más nemzeti szabvány szerinti elemek is alkalmazhatók, ha azok megfelelnek az EN előírásainak.

A torony teljes szerkezete és valamennyi kiegészítő elem tüzhorganyzással készül.

A legyártandó tüzhorganyzott acél szerelvények korrózióvédelme a következő:

- Felület előkészítés: K0 tisztasági osztályú, tüzhorganyzás: horganyréteg vastagsága a követelményrendszer szerinti legyen.

- b. A horganyzások felületvédelem technológiájának figyelembevétel az összes hegesztett kapcsolat körbevarrt legyen.
- c. Az acélszerkezetek korróziós állapota öt évente ellenőrzendő, szükség esetén beavatkozás készítenő.
- d. A horganybevonat felületminősége és tapadása feleljen meg az előírásoknak.
- e. A horganybevonaton szerelés, szállítás, hegesztett rögzítés közben keletkezett felület-sérüléseket háromrétegű horganyfesték mázolással ki kell javítani felület előkészítéssel, a mázolások során a felhasznált festékek alkalmazástechnikai útmutatóinak előírásai maradéktalanul betartandók.

Az alkalmazott beton minősége: C30/37-XA2-24-MSZ 4798-1:2004

Az alkalmazott betonacél minősége: S500B, csavartbordás

## H. Légi akadályjelzés

A toronyszerkezet akadályjelző mázolása, illetve jelzőfénye az engedélyezési eljárásban a szakhatósági hozzájárulás(ok)ban részletezettek szerint készítenő majd a HM Állami Légügyi Főosztály és Építési és Közlekedési Minisztérium Légügyi Felügyeleti Hatósági Főosztály igényei szerint.

Várhatóan:

Akadályjelző mázolás: A torony váltakozó, kontrasztos vörös (RAL3020) és fehér (RAL9016) színű sávokkal lesz jelölve úgy, hogy a torony tetején a vörös színű sáv lesz. A sávok vízszintesen fognak elhelyezkedni a csatolt oldalnézeti tervlapok szerint.

Amennyiben a szakhatóságok az akadályjelző mázolást nem igénylik, akkor annak készítése szükségtelen; a torony tájba való illesztése a környezetvédelmi hatóság igényei szerinti színezéssel kevésbé feltűnően kialakítható.

Akadályfény: A torony szükség szerint akadályfényvel lesz ellátva, amely a torony tetején és felében fog elhelyezkedni úgy, hogy minden irányszögből biztosítsa a torony jelölését.

## I. Környezetvédelmi tervfejezet

Az antennatartó torony építése nincs káros hatással környezetére, a beépítendő szerkezetek, építőanyagok nem tartalmaznak a használat során az időszakosan ott tartózkodó személyekre káros vagy veszélyes összetevőket. Az építési tevékenység miatt keletkező hulladékok a területről zárt rendszerben elszállításra és szabvány szerint megsemmisítésre kerülnek.

A 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet 3. § (6) alapján az építetű mentesül a rendelet 8-11 §-ban foglalt kötelezettségek alól, mivel az építés során az építési hulladék mennyisége a rendelet I. számú mellékletében foglalt hulladékcsoportonkénti bontásban egyetlen csoportban sem éri el a hulladék mennyiségi küszöbértékét.

A későbbiekben elhelyezésre kerülő berendezés zajkeltése a vonatkozó előírások és jogszabályok által meghatározott határértékeket nem lépi túl.

Amennyiben a kiviteli terv készítése során a mennyiségek a jogszabályban meghatározottakat átlépné a 191/2009 (IX.15.) Korm. rendelet 5. melléklet, I. Építési hulladék nyilván tartó adatlapja kitöltendő.

A torony működése során a funkciónak megfelelő tevékenységek környezeti hatásai:

1. Légszennyezés, levegőtisztaság: az építmény használata semmiféle légszennyezést nem okoz.
2. Szennyvízkezelés: az építménynek vízigénye nincs, szennyvízkibocsátás sem történik.
3. Csapadékvíz kezelés: az építményről összegyűlő csapadékvíz a felszínen kerül elvezetésre és a torony körüli rendezett terepen lesz elszikkasztva.
4. Talajszennyezés: az építmény használata nem jár talajszennyezéssel. A csapadékvíz szennyező anyagot nem tud a talajba mosni.
5. Zaj, rezgés: a torony funkciójának megfelelő tevékenység nem jár olyan technológiai zaj és rezgéskeltő hatással, amely károsítja az időszakosan ott tartózkodók egészségét.
6. Közlekedés: az építmény nem növeli a környék forgalmát, zaj és levegő terhelését, mivel a torony használata állandó felülyegetet nem igényel, csak időszakos karbantartásokat.
7. Hulladék kibocsátás: az építmény használata során hulladék nem keletkezik.
8. A 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet 1. melléklet, 7. Hírközlési ügyek, 4. pontjára hivatkozva: **az építkezés területe érint Natura 2000-es területet**, nem érint országos jelentőségű védett területet (Nemzeti Parkot, tájvédelmi körzetet, természetvédelmi területet vagy természeti emléket). Az ingatlan nem része az országos ökológiai hálózat magterület és ökológiai folyosó övezeteinek. Ugyanakkor **a telepítési terület az országos ökológiai hálózat pufferterület illetve tájképvédelmi terület övezeteibe esik.**
9. Az építési, illetve bontási hulladék a hulladékgazdálkodási előírásoknak megfelelően kezelendő.

## J. Érintésvédelmi, villámvédelmi tervfejezet

Részletesen lásd:

ELEKTROMOS TERV, VILLÁMVÉDELMI TERVFEJEZET  
(Az állomás elemeit -antennatartók, berendezések- új kiépítésű földelési és villámvédelmi rendszer fogja védeni. A torony villámvédelmi csoportosítása, a villámhárító előírt fokozatának megállapítása, az esetlegesen szükséges kiegészítések, az új berendezések villámvédelmi bekötései a villamos kiviteli tervben kerül kidolgozásra.)

## K. Tűz- és Munkavédelmi tervfejezet

Tűzvédelem:

A torony acélszerkezet, és a beton alap szerkezet telepítése és üzemeltetése során káros anyag kibocsátás nem történik, a teljes tartószerkezet nem éghető acél szerkezetek és vasbeton szerkezetek felhasználásával készül, külön ellenőrzés nem szükséges.

A toronyszerkezet villámvédelme az építéssel egyidejűleg elkészül. A torony villámvédelmi szívócsúccsal és villámvédelmi levezetéssel, valamint földeléssel lesz ellátva a vonatkozó

előírások szerint, az érintett szerkezetek kivitelezésekor a villámvédelmi kiviteli terv által előírt szerelvények elhelyezendőek.

A tervezett távközlési berendezések felügyelet nélküli üzemeléssel működnek, csak időszakos ellenőrzések és karbantartások szükségesek, vagyis a berendezések, és az antennatartók állandó jelenlétet nem igényelnek. Az előzményeket, a leírtakat és a műszaki terveket együttesen értékelve kimondható, hogy a tervezett bázisállomás elkészülte után az eddig meglévő közlekedési-menekülési adottságokat semmilyen formában nem módosítja, és a beépítésre kerülő szerkezetek és az autonóm műszeres védelem miatt a helyszín tűzbiztonsági szintjében romlást nem jelentenek. A meglévő építési terület telepítési viszonyait a helyszínrajz és a helyszíni szemle alapján megvizsgálva a tűzoltási és felvonulási út megfelelő szélességű aszfaltozott úton kellőképpen biztosított. Az 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet 1. melléklet 4. rész 16. pontjára hivatkozva: az építés „D” tűzveszélyességi osztályba tartozó, jelen szabályzat szerint AK alacsony kockázatúba sorolható.

A tervek tűzvédelmi szempontból megfelelnek az 54/2014 (XII.5.) OTSZ. rendeletben foglaltaknak és a vonatkozó egyéb tűzvédelmi jogszabályoknak.

#### Munkavédelem:

A tartószerkezet építése alatt a 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről, összes ide vonatkozó műszaki, munka- és tűzvédelmi előírás (különös tekintettel az életvédelmi szempontokra) ill. magyar szabvány betartandó. A munka jellege olyan, hogy felkészült, az építéstechnikában és alpin technikában is jártas kivitelezői gárdát feltételez, aki a saját tevékenységével kapcsolatos munkavédelmi előírásokat betartja, illetve betartatja, és a szükséges engedélyekkel rendelkezik; bármilyen építési tevékenység csak felelős műszaki vezető jelenlétében és felügyeletével történhet! A munkaterületen tartózkodni, ott munkát végezni csak jogosult, a munkára való alkalmasság objektív és szubjektív feltételeinek birtokában lévő (baleset- és tűzvédelmi oktatásban részesült, alkoholos vagy gyógyszeres befolyástól mentes), a szükséges munkaruházatot és egyéni védőfelszereléseket előírás szerint viselő személyeknek, hibátlan, a munkafolyamatnak megfelelő szerszámokkal, szakszerűen szabad. A munkaterületen előforduló veszélyforrásokat a felelős munkavezetőnek folyamatosan figyelemmel kell kísérni, azok megszüntetéséről haladéktalanul gondoskodni kell. A közlekedési útvonalakat végig tisztán kell tartani, a munkaterületet minden munkafázis befejezésekor szeméttől és törmeléktől meg kell tisztítani. Különös gondossággal kell eljárni a bontási, az elektromos, a magasban végzett, illetve a forró, maró vagy mérgező anyagokkal végzett munkák során; az ilyen anyagok tárolását biztonságosan kell megoldani, azokat, illetve maradékukat a technológiai szükségesség után a területről haladéktalanul el kell távolítani. Az építési anyagokat szakszerűen, rendezetten kell tárolni. A munkahelyen olyan légállapotot és világítási viszonyokat kell biztosítani, amely nem vezet az emberi szervezet károsodásához, nem okoz túlzott igénybevételt és lehetővé teszi a balesetmentes munkavégzést. A sugárzás-, zaj- és rezgésterhelés nem haladhatja meg az előírásokban szereplő szinteket. A körbekerített építési terület a beépítésre vonatkozó feltételekkel ellátott, illetve a megfelelő tilalmakat tartalmazó táblával jelölni kell. Figyelembe kell venni a terület kijelölésekor, hogy a szerkezet kontúrvonalán kívül min. 4.00 m széles sáv veszélyeztetett zónaként figyelembe veendő terület. A fenti kijelölt területnek biztosítani kell a megfelelő világítást, a közlekedő utakat és a tároló területet. Magasban végzett munkáknál korláttal, lábdeszkával, és feljáró létrával ellátott, szabványos vízszintes és homlokzati szerelőállványról végezhető a munka. A szerkezetek megfelelő megtámasztásáról az építés alatt a kivitelezőnek gondoskodnia kell. A végzett munkák során bármely tárgy leesését meg kell előzni, szabványos védőkorlátos elkerítések alkalmazandók. A tartószerkezetek szerelésénél, a magasban végzett munkák idején, valamint mindennemű daruzás, anyag emelés, rakodás



esetén a munkálatok védősíkok használata mellett végezhetők. Ez a kötelezettség vonatkozik az építési területen történő munkavégzésre, és tartózkodásra is. Az egyes szakmáknak, szakágaknak megfelelő egyéni védőeszközök használata kötelező, ennek használatát rendszeresen ellenőrizni kell. Biztosítani kell, hogy a felemelt teher alatt és a veszélyeztetett területen az emelés közben senki se tartózkodjék. A teher megemelése előtt egységes jelzésekben meg kell állapodni, és a vizsgázott irányítók azokat alkalmazzák, tilos emelni olyan terheket, melyekre más tárgyakat támasztottak. A dolgozók létszámának megfelelő, előírt mennyiségű ivóvizet, mentőfelszerelést, elsősegélynyújtót a munka teljes időtartamára biztosítani kell. A szerkezetek megfelelő megtámasztásáról az építés alatt a kivitelezőnek gondoskodnia kell. A szereléseket megelőzően a munkavégzés jellegének megfelelő balesetvédelmi oktatás tartandó, és aláírással igazolandó a résztvevők listája. A munkavégzés megkezdése előtt az építési helyszín üzemeltetőjével egyeztetést kell tartani az esetleges veszélyhelyzetek tisztázása céljából. A szerelés a kiviteli tervek alapján előírt folyamatos alpin technológiával, anyagminőségekkel és felületvédelemmel végezhető. Veszélyes időjárási viszonyok (30 km/ó-nál nagyobb szélsősebesség, köd, zivatar, havazás) esetén a magasban tartózkodni, illetve munkát végezni tilos!

Érintettség esetén a gázelosztó vezetékek biztonsági övezetében végzett földmunkáknál a 19/2009.(I. 30.) és a 203/1998. (XII. 19.) kormányrendeletekben előírtakat be kell tartani, a vezeték tengelyvonalától számított 1-1 m-es övezetben – a fél méteres mélységet, meg nem haladó szilárd burkolat bontását kivéve – gépi földmunka nem végezhető.

A balesetelhárítási és egészségvédelmi óvórendszabályok be nem tartásából, felelőtlen, szakszerűtlen munkavégzésből származó bármely balesetért vagy egészségkárosodásért a tervező semmilyen felelősséget nem vállal.

#### **L. Az érintett közmujszolgáltatókkal való egyeztetések**

Az érintett közmujszolgáltatókkal az egyeztetések az E-Közmű térképes adatának, illetve a Tulajdoni Lap bejegyzéseinek vizsgálataként történtek meg. Azokat a tervezés során figyelembe vettük.

Az előzők alapján a telepítési területen a földhivatali nyilvántartás VM-181/2010 számon vezetékjogra való bejegyzést tartalmaz az MVM ÉMÁSZ Áramhálózati Kft. részére 142m<sup>2</sup> területre. Az E-Közmű térképi adatbázisban szerint a hrsz-en belül, a hrsz. ellátására az MVM ÉMÁSZ Áramhálózati Kft. KÖF átviteli szabadvezetéke (BSZV 3x50 20kV fekete). A torony tervezett helyének közvetlen környezetét a vezetékek elkerülik, az MVM ÉMÁSZ vezetéke 165m-nél messzebb található.

Ugyanakkor a közmű adatszolgáltatás bizonytalanságát szem előtt tartva a toronyalap készítése előtt a toronyalap helye kézi munkával elkészített kétirányú kutatóárokkel feltárandó!

#### **M. Nagysebességű mobil internet lefedettség biztosításának vizsgálata**

A település nagysebességű mobil internet lefedettség biztosításának vizsgálatát a Vodafone Magyarország Zrt. rádióhálózat tervező mérnöke készítette el. A tervezett bázisállomás pozíciójának kiválasztása során a legmodernebb computeres szimulációs módszerekkel dolgozott. Ezek a programok precíziós domborzati és fedettségi adatbázisokat használnak a minél pontosabb rádiófrekvenciás lefedettségi térképek létrehozására, valamint a mikro hullámú összeköttetések megvalósíthatóságának vizsgálatára.

A tervezett bázisállomás pozíciójának és magasságának meghatározása során a következő vizsgálatokat folytattuk le azon feltételek mellett, hogy az adott helyszín megközelíthető legyen és biztosítható legyen az áramellátása:

- A jelenleg működő Vodafone vagy Vantage Towers bázisállomásokról, azok további fejlesztésével lehetséges-e a nagysebességű mobilinternet lefedettség biztosítása.
- Van-e már meglévő távközlési létesítmény, ahonnan a település ellátottsága megoldható.
- Van-e meglévő olyan objektum (templomtorony, magas épület siló, víztorony, kémény), ahonnan a település ellátottsága megoldható és a bázisállomás mikro hullámú összeköttetésen keresztül beköthető a jelenlegi hálózatba.
- A terep adottságainak kihasználása mellett a lehető legalacsonyabb új távközlési létesítmény, ahonnan ellátható a település és megoldható annak mikro hullámú bekötése a meglévő hálózatba.
- Az építendő új távközlési létesítmény a lehető legkisebb optikai hatást gyakorolja a környezetre.
- Az NMHH ajánlásának megfelelően a telepítendő bázisállomás önkormányzati tulajdonú területre kerüljön, ha az lehetséges.
- Amennyiben lehetséges az újonnan telepítendő bázisállomás már meglévő ipari környezetbe, ipari parkba kerüljön telepítésre.
- A telepítendő bázisállomás bekötése a jelenleg meglévő hálózatba lehetséges legyen, mikrohullámú összeköttetés segítségével, amihez a két bázisállomás között optikai átlátás szükséges.

A település nagysebességű mobil internet ellátottságának vizsgálata során megállapítottuk, hogy a település jelentős része jelenleg nincs lefedve és a lefedettség nem biztosítható a jelenlegi bázisállomásainkról.

#### **N. Megjegyzések**

- A tervezett szerkezetek csak kiviteli tervdokumentáció alapján építhetőek.
- A szerkezetek gyártása és kivitelezése csak kiviteli tervek alapján a szakági tervezők fokozott tervezői művezetésével és megfelelően felkészült kivitelezővel történhet.
- A kiviteli tervdokumentáció a tartószerkezeti műszaki leírás és a statikai számítás együtt kezelendő és csak együtt érvényes.

## **V. TERVJEGYZÉK**

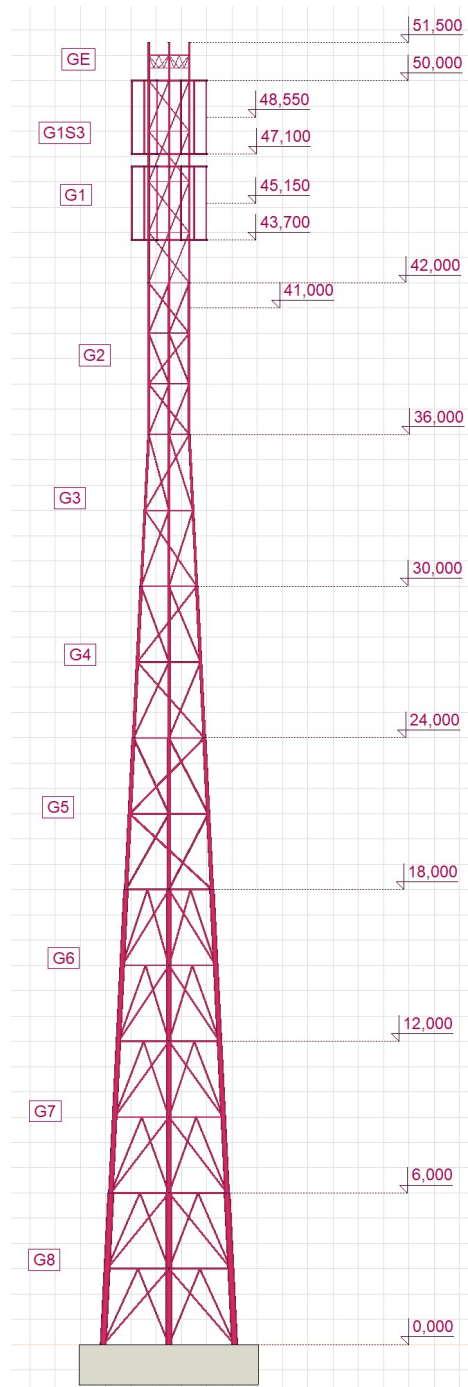
5230_0_A_A01	Áttekintő helyszínrajz (tervezett állapot)
5230_0_A_A02	Helyszínrajz (tervezett állapot)
5230_0_A_A03	Terepszinti alaprajz (tervezett állapot)
5230_0_A_A04	Antennaelrendezés (tervezett állapot)
5230_0_A_A05	A-A oldalnézet (tervezett állapot)
5230_0_A_A06	B-B oldalnézet (tervezett állapot)
5230_0_A_A07	A-A oldalnézet, részlet (tervezett állapot)
5230_0_A_A08	B-B oldalnézet, részlet (tervezett állapot)



**5230-0-B Abasár**

Statikai vizsgálat a Vodafone Magyarország Zrt. 51,5 m magas  
rácsos torony Építési engedélyezési tervdokumentációjához

Cím: 3261 Abasár, belterület hrsz: 2121



2022.11.10.

## 1. TARTÓSZERKEZETI TERVFEJEZET

### 1.1. ELŐZMÉNYEK, KIINDULÁSI ADATOK

A Vodafone Magyarország Zrt. bázisállomás kiépítését tervezi a 3261 Abasár, belterület hrsz: 2121 szám alatt található telken, melyre egy 51,5 m névleges magasságú öntartó, rácsos Giltek típus tornyot kíván építeni. A torony építésével Megrendelő a Vantage Towers Zrt-t bízta meg, melyhez az alábbi statikai számítást készítettem.

A statikai számítást a Vodafone által deklarált 6 db standard antenna és 18 db RRU-t tartalmazó Standard teherre készítettem el. Ezen felül becslést adtam a torony további teherbírására, szintén a Standard terhek alapján, egy szorzótényezővel alátámasztva.

#### Antennák a felső szinten (Vodafone kapacitás terv)

- VF St. Ant-1 2900x500x250 mm-es szektorantenna 30° irányba, +47,10 m magasan, mögötte, egymás alatt elhelyezve 500x400x250mm-es RRU-k: RRU1-RRU2-RRU3
- VF St. Ant-2 2900x500x250 mm-es szektorantenna 30° irányba, +47,10 m magasan, mögötte, egymás alatt elhelyezve 500x400x250mm-es RRU-k: RRU4-RRU5-RRU6
- VF St. Ant-3 2900x500x250 mm-es szektorantenna 150° irányba, +47,10 m magasan, mögötte, egymás alatt elhelyezve 500x400x250mm-es RRU-k: RRU7-RRU8-RRU9
- VF St. Ant-4 2900x500x250 mm-es szektorantenna 150° irányba, +47,10 m magasan, mögötte, egymás alatt elhelyezve 500x400x250mm-es RRU-k: RRU10-RRU11-RRU12
- VF St. Ant-5 2900x500x250 mm-es szektorantenna 280° irányba, +47,10 m magasan, mögötte, egymás alatt elhelyezve 500x400x250mm-es RRU-k: RRU13-RRU14-RRU15
- VF St. Ant-6 2900x500x250 mm-es szektorantenna 3280° irányba, +47,10 m magasan, mögötte, egymás alatt elhelyezve 500x400x250mm-es RRU-k: RRU16-RRU17-RRU18
- D1 Ø0,60 m mikroantenna, 30° irányba, 51,00 m magasan
- D2 Ø0,60 m mikroantenna, 120° irányba, 51,00 m magasan
- D3 Ø0,60 m mikroantenna, 180° irányba, 51,00 m magasan
- D4 Ø0,60 m mikroantenna, 270° irányba, 51,00 m magasan

### 1.2. A TORONY ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA

Az öntartó rácsos torony 51,5 m magas Giltek típustorony. A szerkezet keresztmetszete egyenlő oldalú háromszög, a háromszög oldalmérete alul 5,20 m, a csúcsnál 1,60 m, a rácszat csőszelvényekből készül.

A torony sarkain álló övrudak és a közöttük lévő, ferde rácsozás alkotja a térbeli tartószerkezetet. Az övrúd és a rácsrúd kapcsolata felhegesztett csomólemmezhez történő

csavarozással, a rácsrúd felvágásával van megoldva. Az övrudak toldása karimákkal történik.

Az acélszerkezet 10 szakaszból áll, a szakaszok magassága  $8 \times 6,0 + 1 \times 2,0 + 1 \times 1,5$  m. A torony alsó 6 szakasza állandó szöggel kónuszosodik, a felső 4 párhuzamos övű. A toronyba való feljutást zuhanásgátló sínnel ellátott létra biztosítja.

A torony közepén 24 m magasan és a tetején 48,20 m magasan pódiumok találhatók, a járófelületük taposórács, a korlátot csőszelvényű rácsrudak alkotják.

## 1.3. STATIKAI SZÁMÍTÁS

Az állomás statikai számítását az MSZ EN szabványok alkalmazásával, térbeli szerkezeti modell felépítésével, AxisVM végeeselemes programrendszer használatával készítettem el.

### Megbízhatósági szint, biztonsági tényezők, szélteher:

A biztonsági tényezőket az MSZ EN 1993-3-1:2007 A melléklete szerint vettem fel. A tornyot **2-es megbízhatósági osztályba** soroltam, ahol az alkalmazott biztonsági tényezők a következők:

Állandó terhek (kedvező hatásnál)	$\gamma_G = 0,9$
Állandó terhek (kedvezőtlen hatásnál)	$\gamma_G = 1,1$
Esetleges terhek	$\gamma_Q = 1,4$

A szélteher meghatározásához a helyszínt **II. beépítettségi kategóriába** soroltam. A torlónyomás értékét az MSZ EN 1993-3-1 3-1. része alapján határoztam meg.

A szélesebbesség kiindulási alapértékét az MSZ EN 1991-1-4 NB1.1 szakasza alapján,  $v_{b,0} = 23,60$  m/s értékre vettem fel.

Íránytényező értéke:  $c_{dir} = 0,95$  a háromszolgáltatós megállapodás szerint tekintve.

Számított szerkezeti tényező:  $c_s c_d = 0,93$

### A szerkezet szélnek kitett felületének számítása:

Mértékadó széliránynak az É-i irányt vettem.

A torony szélnek kitett felületét és alaki tényezőjét az MSZ EN 1993-3-1:2007 B2 melléklete szerint határoztam meg, ahol fő szerkezeti elemnek a torony öv- és rácsrúdjait, kiegészítő elemnek a szerkezet síkjától több mint 10%-ban kinyúló részeket (antennákat, antennatartó adaptereket, kilépő pódiumokat) vettem. A számításban figyelembe vettem az antennák irányait és az általuk generált kitakartságokat. Ha az antenna szemben, vagy háttal helyezkedik el a vizsgált irányhoz képest, úgy az antenna adapterét kitakartnak vettem.

Az antennák szélterhét a külméretet az alaki tényezővel szorozva számítottam ki, ekkor az alaki tényezők:

# VANTAGE TOWERS

mikroantennák:	szemből	1,40
	oldalról	0,60
	hátról	1,20
szektorantennák:	szemből	1,00
	szemből-oldalról	0,67
	oldalról	0,60
	hátról	0,95

## **Torony teherbírásának ellenőrzése:**

Az eredményeket részletesen ld. a kihasználtsági táblázatokban, a mellékletben.

### **Acélszerkezet:**

A számítás során a nyomott elemek (övrudak és rácsrudak) kihajlás vizsgálatát végeztem el az MSZ EN 1993-1-1 1-1. rész alapján. A cső keresztmetszetű öv- és rácsrudakat „a” kihajlási kategóriába soroltam.

A toronyszerkezet öv- és rácsrúdjai, a tervezett állapotban nem lépik túl a megengedhető igénybevételeket.

**A Vodafone Standard terhelés (6db 2,9x0,5m szektor és 4db Ø0,60 m mikroantenna) hatására a legnagyobb kihasználtság az övrudakban a G3 szakaszon 75%, a rácsrudakban a G1 szakaszon 98% jelentkezik.**

**A legjobban igénybe vett része a toronynak a G1 szakasz rácsrúdja, mely 28% önsúly + 71% standard terhelésből adódik össze. Ezen felül a torony kapacitása 1-0,98=2%.**

**A maradék ~2%-ba körülbelül még  $0,02 / 0,71 = 0,03$  db standard terhelés fér bele. Ez azt jelenti, hogy a torony teljes kapacitása összesen  $1 + 0,02 / 0,71 = 1,03$  db standard teher.**

**A torony felső szintjén elhelyezett 1,0 db standard teher ~11 m<sup>2</sup> szélfelületnek felel meg, 48,40 m-es középmagassággal, az alsó szinten elhelyezhető 0,02 db standard teher pedig  $11 \times 0,03 = 0,33$  m<sup>2</sup> antennafelületnek felel meg, 45,40 m-es középmagassággal.**

**A torony teljes teherbírása ~11,3 m<sup>2</sup>.**

**A megengedhető antennafelület m<sup>2</sup> megközelítésekor javasolt az akkor aktuális antennaelrendezésre ellenőrizni a tornyot, mivel az elhelyezendő eszközök alaki tényezője jelentősen befolyásolhatja az igénybevételeket!**

### **Kapcsolatok:**

A torony övrúd és rácsrúd kapcsolatainál a csavar kötőelemeket az MSZ EN 1993-1-8:2012 szabvány szerint ellenőriztem. Az öv- és rácsrúd csavarokat tövigmenetes csavaroknak feltételeztem.

A csavarozott kapcsolatok kihasználtsága az 1db Vf. Standard teher hatására nem lépi túl a megengedhető maximális kihasználtságot. A karimacsavarokban a G4 szakaszon 52%, a G2 szakaszon a rácsrúd csavarokban 63% a maximális kihasználtság.

# VANTAGE TOWERS

## Alakváltozások ellenőrzése:

Az alakváltozást a háromszolgáltatós követelményrendszer szerint, a szélteherre alkalmazott 0,7-es csökkentő tényezővel számoltam ki. Ennek megfelelően a szerkezet elfordulásai 1 db Standard teher hatására:

+51,00 m magasan:  $0,61^\circ > 0,50^\circ$

A torony alakváltozása kis mértékben túllépi a Szolgáltató által előírt követelményt, ezért az átvitel-technikai tervezővel egyeztetni szükséges.

## Helyzeti állékonyság ellenőrzése:

Az alapozás stabilitásának ellenőrzését az MSZ EN 1997-1:2006 szabvány alapján végeztem el, figyelembe véve a Geotechnikai adatszolgáltatás (2022.09.02. Geo-Terra Kft. - Tóth Roland GT 01-10934) eredményeit. A mértékadó talajvizet terepszint alatt -8,0 m-en vettem fel. Az alapozási síkot terepszint alatt -1,40 m-re határoztam meg. Alaptest kiemelése a terepből: 0,20 m.

Az alaptest alatt 1,0 m vastagságban homokos kavics talajcsere készül, az alaptest széleitől 45°-os szétterjedést feltételezve 1:1-es, vagy laposabb hajlásszögű rézsűvel kialakítva.

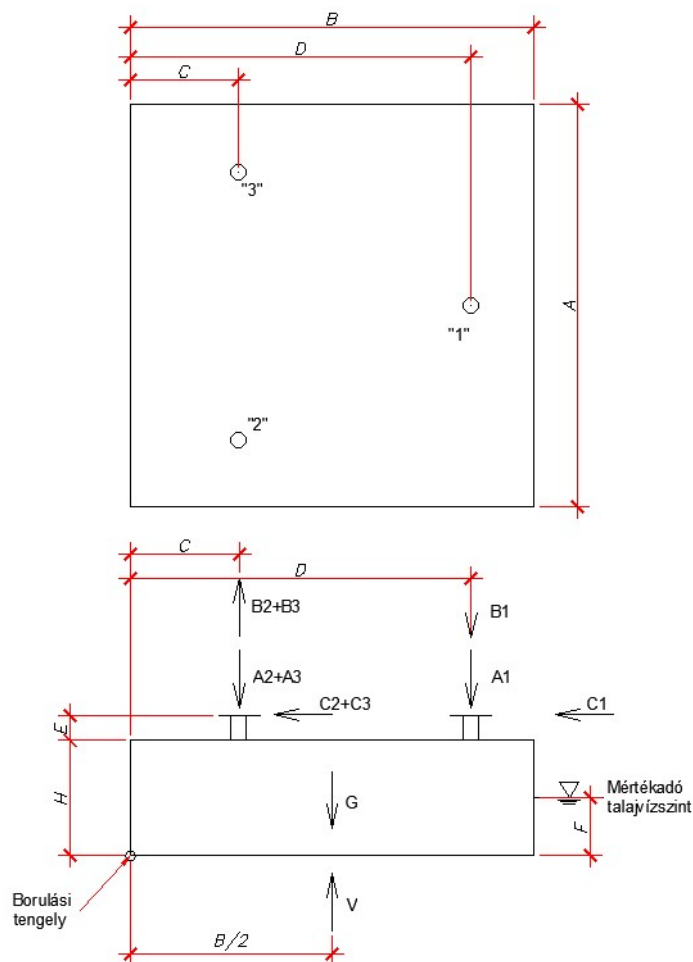
A torony felborulással szembeni biztonságának számításakor, a toronyalap méreteit 6,80x6,80x1,60 m-re vettem fel.

Állomás 5230 Abasár
Munkaszám 059
Biztonsági kategória normál
Cdir 0,95

Talajmechanikai szakvélemény:
Készítette Geo-Terra Kft.
Dátum 2022.09.02

Alapadatok	
Vasbeton térfogatsúlya:	23 kN/m <sup>3</sup>
Víz térfogatsúlya:	10 kN/m <sup>3</sup>
Stabilizáló erők csökkentő tényezője:	0,9
Állandó teher parciális biztonsági tényezője:	1,1
Szélteher parciális biztonsági tényezője:	1,4

	Geometria méretek:	
Alaptest alaprajzi mérete. A=		6,80 m
Alaptest alaprajzi mérete. B=		6,80 m
Alaptest magassága. H=		1,60 m
Közelebbi övrúdak távolsága a tengelytől. C=		1,12 m
Távolabbi övrúdak távolsága a tengelytől. D=		5,65 m
Vízszintes támaszreakció támadáspontja az alaptest síkja felett. E=		0,00 m
Talajvízben lévő alaptest magassága. F=		0,00 m



## Tervezett állapot (1x standard teher esetén):

Reakcióerők:		Rz	
Önsúly (alapértéket kell beírni!) A1 [kN]= A2 [kN]= A3 [kN]=		26,20	
		22,00	
		22,00	
		0° szél	30° szél
		Rz	Rz
Függőleges támaszreakció (alapértéket kell beírni!) B1 [kN]= B2 [kN]= B3 [kN]=		411,40	362,70
		205,70	362,80
		205,70	0,10
		Ry	Rx Ry
Vízszintes támaszreakció (alapértéket kell beírni!) C1 [kN]= C2 [kN]= C3 [kN]=		36,70	2,50 32,10
		12,10	26,60 18,30
		12,10	1,70 2,90
Borító nyomaték $M_{bor}$ [kNm]=		2745,515	
Alaptest önsúlya (0,9-el) $G$ [kN]=		1531,469	
Felhajtóerő $V$ [kN]=		0,000	
Stabilizáló nyomaték $M_{stab}$ [kNm]=		5384,573	
<b>Felborulással szembeni biztonság:</b>		<b>1,961</b>	

## Távlati állapot (1,03x standard teher esetén):

Reakcióerők:		Rz		
Önsúly (alapértéket kell beírni!)	A1 [kN]=	26,30		
	A2 [kN]=	22,10		
	A3 [kN]=	22,10		
		0° szél	30° szél	
		Rz	Rz	
Függőleges támaszreakció (alapértéket kell beírni!)	B1 [kN]=	417,00	368,00	
	B2 [kN]=	209,00	368,00	
	B3 [kN]=	209,00	0,10	
		Ry	Rx	Ry
Vízszintes támaszreakció (alapértéket kell beírni!)	C1 [kN]=	43,30	3,00	38,10
	C2 [kN]=	14,00	31,50	21,60
	C3 [kN]=	14,00	1,70	2,90
Borító nyomaték $M_{bor}$ [kNm]=		2802,758		
Alaptest önsúlya (0,9-el) $G$ [kN]=		1531,469		
Felhajtóerő $V$ [kN]=		0,000		
Stabilizáló nyomaték $M_{stab}$ [kNm]=		5385,283		
Felborulással szembeni biztonság:		1,921		

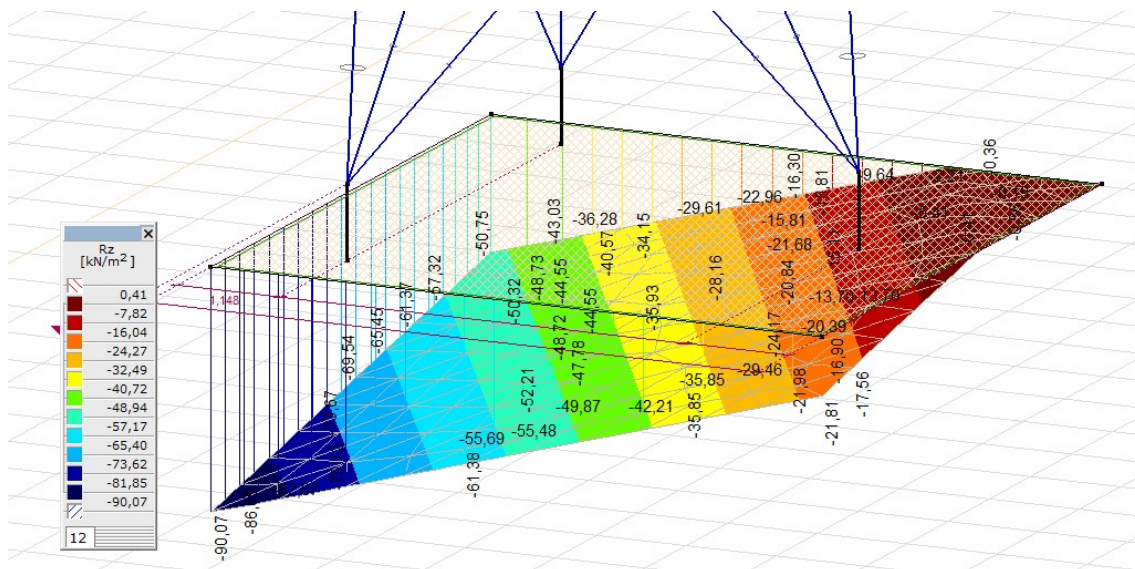
A felborulással szembeni biztonság az MSZ EN szerinti biztonsági tényezők figyelembevételével:

- 1x Standard teher hatására: **1,96 > 1,0 Megfelel!**
- 1,03x Standard teher hatására: **1,92 > 1,0 Megfelel!**

## Talpfeszültség ellenőrzése:

A talpfeszültség alakulását az alábbi ábra mutatja. A talpfeszültség maximális értéke a legkedvezőtlenebb 30°-os szélirányban is alulmarad a kavicsos feltöltés talajra – mélyfekvésű talajvíz esetén – felvehető 200 kPa-os megengedhető talajtörési ellenállásnak.

1,03x Standard terhelésnél:



$$\sigma_t = 90 \text{ kPa} < \sigma_{pb} = 200 \text{ kPa} \quad \textbf{Megfelel!}$$

# VANTAGE TOWERS

Biztonsági kategória talajfeszültséghez:	geotechnikai	
Biztonsági kategória:	állandó	esetleges
1997-1:2006	1,35	1,50

"A<sub>1</sub>"+"M<sub>1</sub>"+"R<sub>2</sub>"

Biztonsági tényező talajtörésre EC szerint:	$\gamma_f =$	1,4
Talajparaméter biztonsági tényezője EC szerint:	$\gamma =$	1
Állandó teher parciális biztonsági tényezője:		1,35
Szélteher parciális biztonsági tényezője:		1,5

Kohézió:	c [kPa]=	0	
Belső surlódási szög:	φ [°]=	32	
Térfogatsúly:	γ [kN/m³]	20	
Állandó teher karakterisztikus értéke:	G <sub>k</sub> [kN]=	1778,93	
Esetleges függőleges teher karakterisztikus értéke:	Q <sub>v,k</sub> [kN]=	417,00	368,00
Felhajtó erő karakterisztikus értéke:	F <sub>f</sub> [kN]=	0,00	
Esetleges vízszintes teher karakterisztikus értéke:	Q <sub>hk</sub> [kN]=	80,28	91,03
Függőleges erő karakterisztikus értéke:	V <sub>k</sub> [kN]=	2195,93	2146,93
Vízszintes erő karakterisztikus értéke:	H <sub>k</sub> [kN]=	80,28	91,03
Függőleges erő tervezési értéke:	V <sub>d</sub> [kN]=	3027,06	2953,56
Vízszintes erő tervezési értéke:	H <sub>d</sub> [kN]=	120,42	136,55
Esetleges függőleges teher külpontossága:	e <sub>B,Q</sub> [m]=	4,53	4,53
	e <sub>L,Q</sub> [m]=	0,00	2,62
Eredő helye az alapsíkon:	e <sub>B,k</sub> [m]=	0,92	0,82
Eredő helye az alapsíkon:	e <sub>L,k</sub> [m]=	0,00	0,48



Alap dolgozó szélessége: $B' [m]=$	4,963	5,15
Alap dolgozó hossza: $L' [m]=$	6,800	5,85
Teherbírási tényezők: $N_q=$	23,177	23,177
$N_c=$	35,490	35,490
$N_v=$	27,715	27,715
Alaki tényezők: $s_q=$	1,387	1,467
$s_c=$	1,404	1,488
$s_v=$	0,781	0,736
Alapferdeségi tényező: $b_q=b_v=$	1,000	1,000
$b_c=$	1,000	1,000
Ferdeségi tényezők: $i_q=$	0,943	0,938
$i_c=$	0,940	0,936
$i_v=$	0,908	0,899
Ferdeségi tényezők paraméterei: $f=$	0,037	0,042
$m_b=$	1,578	1,532
$m_L=$	1,422	1,468
Hatékony takarási feszültség: $q' [kPa]=$	32,000	32,000
Talajtörési ellenállás karakterisztikus értéke: $R_k [kN]=$	65657,599	30775,841
Talajtörési ellenállás tervezési értéke: $R_d [kN]=$	46898,285	21982,744
Ellenőrzés: $R_d/V_d=$	15,493	7,443
	<b>megfelel</b>	<b>megfelel</b>
Globális biztonság: $R_k/V_k=$	29,900	14,335
	<b>megfelel</b>	<b>megfelel</b>
Eredő helye az alapsíkon (karakterisztikus értékből): $e_{B,k} [m]=$	0,92	0,58
	külpontosság határon belüli	külpontosság határon belüli

## 2. MELLÉKLETEK

### 2.1. KIHAJLÁSI KIHASZNÁLTSÁGI TÁBLÁZAT

	toronyszakasz	51,5m						Rúdelemek nyomási igénybevételei [kN]			Rúdelemek kihajlási kihasználtság értékei				
		Szelvény	Rúdhozság [m]	Kihajlási görbe	k [-]	A [cm <sup>2</sup> ]	I [cm <sup>4</sup> ]	Torony önszél (1)	Vodafone Standard (2)	Önszél + Vodafone St (1+2)	Kihajlási csökk. t. $\chi$	Kihajlási ellenállás $N_{b,Rd}$	Torony önszél (1)	Vodafone Standard (2)	Önszél + Vodafone St (1+2)
övrudak	G8	Ø 273x5,6	3,00	a	1,00	47,00	4206,50	329,1	249,4	578,5	0,949	1583,1	21%	16%	37%
	G7	Ø 219x5	3,00	a	1,00	33,60	1928,00	282,1	241,6	523,7	0,918	1095,6	26%	22%	48%
	G6	Ø 219x5	3,00	a	1,00	33,60	1928,00	236,4	232,5	468,9	0,918	1095,6	22%	21%	43%
	G5	Ø 168x4,8	3,00	a	1,00	24,70	824,60	203,0	224,7	427,7	0,857	751,6	27%	30%	57%
	G4	Ø 140x5	3,00	a	1,00	21,21	483,09	162,1	213,1	375,2	0,783	589,1	28%	36%	64%
	G3	Ø 114x5,4	3,00	a	1,00	18,50	274,60	123,6	198,5	322,1	0,652	428,4	29%	46%	75%
	G2	Ø 114x5,5	2,00	a	1,00	18,50	4531,34	83,7	168,5	252,2	1,000	656,8	13%	26%	38%
	G1	Ø 89x3,2	2,00	a	1,00	8,63	79,37	31,3	82,3	113,6	0,758	232,1	13%	35%	49%
	G1S3	Ø 89x3,2	2,00	a	1,00	8,63	79,37	8,7	8,6	17,3	0,758	232,1	4%	4%	7%
	GE	Ø 89x3,2	2,00	a	1,00	8,63	79,37	4,0	2,2	6,2	0,758	232,1	2%	1%	3%
rácsrudak	G8	Ø 76x3,2	3,96	a	0,95	7,32	48,51	17,4	4,7	22,1	0,242	62,8	28%	7%	35%
	G7	Ø 76x3,2	3,77	a	0,95	7,32	48,51	16,0	4,5	20,5	0,264	68,7	23%	7%	30%
	G6	Ø 76x3,2	3,60	a	0,95	7,32	48,51	14,8	5,0	19,8	0,288	74,9	20%	7%	26%
	G5	Ø 89x3,2	4,42	a	0,95	8,63	79,37	15,8	6,8	22,6	0,267	81,9	19%	8%	28%
	G4	Ø 76x3,2	4,00	a	0,95	7,32	48,51	13,7	7,5	21,2	0,238	61,7	22%	12%	34%
	G3	Ø 70x3	3,63	a	0,95	6,31	35,45	12,6	9,8	22,4	0,244	54,7	23%	18%	41%
	G2	Ø 70x3	2,52	a	0,95	6,31	35,45	15,4	24,3	39,7	0,459	103,0	15%	24%	39%
	G1	Ø 48x2,9	2,52	a	0,95	4,11	10,48	9,3	23,8	33,1	0,231	33,7	28%	71%	98%
	G1S3	Ø 48x2,9	2,52	a	0,95	4,11	10,48	3,2	11,1	14,3	0,231	33,7	10%	33%	42%
	GE	Ø 30x2,5	0,62	a	0,95	2,20	2,10	0,9	1,9	2,8	0,805	62,9	1%	3%	4%

## 2.2. ÖVRÚDCSAVAR-VIZSGÁLAT

csavarok száma: 4 db/kapcsolat

csavarminőség: 8.8 tövigmenetes

$f_{yb} = 64 \text{ kN/cm}^2$

$f_{ub} = 80 \text{ kN/cm}^2$

1x Standard teher esetén:

Torony szakasz	Csavar	Húzóerő [kN]	Geometria		Húzás		Kigömbölyítés	
			$t_1$ [mm]	$t_2$ [mm]	$F_{t,Rd}$ [kN]	kihaszn.	$B_{p,Rd}$ [kN]	kihaszn.
G7	M30	510,0	32	32	1 292,5	39,5%	4 882,6	10,4%
G6	M30	454,8	32	32	1 292,5	35,2%	4 882,6	9,3%
G5	M27	397,2	32	32	1 057,5	37,6%	4 351,0	9,1%
G4	M24	337,2	28	28	813,3	41,5%	3 342,0	10,1%
G3	M22	272,4	25	25	698,1	39,0%	2 653,3	10,3%
G2	M20	194,4	22	22	564,5	34,4%	2 192,7	8,9%
G1S1	M16	52,8	15	15	361,7	14,6%	1 135,1	4,7%
GE	M16	3,6	15	15	361,7	1,0%	1 135,1	0,3%

## 2.3. RÁCSRÚDCSAVAR-VIZSGÁLAT

csavarok száma: 2 db/kapcsolat G8-G3 szakaszig, 1db/kapcsolat G2-GE szakaszig

csavarminőség: 8.8 tövigmenetes

$f_{yb} = 64 \text{ kN/cm}^2$

$f_{ub} = 80 \text{ kN/cm}^2$

1x Standard teher esetén:

Torony szakasz	Csavar	Nyíróerő [kN]	Geometria				Nyírás		Palástnyomás	
			$t_1$ [mm]	$t_2$ [mm]	$e_1$ [mm]	$e_2$ [mm]	$F_{v,Rd}$ [kN]	kihaszn.	$F_{b,Rd}$ [kN]	kihaszn.
G8	M16	22,1	8	8	26,0	26,0	120,6	18,3%	117,9	18,7%
G7	M16	20,5	8	8	26,0	26,0	120,6	17,0%	117,9	17,4%
G6	M16	19,8	8	8	26,0	26,0	120,6	16,4%	117,9	16,8%
G5	M16	22,6	8	8	26,0	26,0	120,6	18,7%	117,9	19,2%
G4	M16	21,2	8	8	26,0	26,0	120,6	17,6%	117,9	18,0%
G3	M16	22,4	8	8	26,0	26,0	120,6	18,6%	117,9	19,0%
G2	M16	39,7	8	8	33,0	40,0	60,3	65,9%	78,3	50,7%
G1	M16	33,1	8	8	33,0	35,0	60,3	54,9%	78,3	42,3%
G1S3	M16	14,3	8	8	33,0	35,0	60,3	23,7%	78,3	18,3%
GE	M16	3,2	8	8	33,0	35,0	60,3	5,3%	78,3	4,1%

## 3. STATIKUS TERVEZŐI NYILATKOZAT

Alulírott statikus tervező kijelentem, hogy a 3261 Abasár, belterület hrsz: 2121 szám alatt, a Vodafone Magyarország Zrt. számra épülő 51,5 m magas Giltek rácsos torony statikai vizsgálata során, annak érintett tartószerkezeteit ellenőriztem.

A statikai ellenőrzés során megállapítottam, hogy a toronyszerkezet öv- és rácsrúdjai, a Standard terhek hatására nem lépik túl a megengedhető igénybevételeket.

A torony alapozása a Standard és az 1,03x Standard tehernek megfelelő teher szinten is biztosítja a torony stabilitását, valamint talajtörési ellenállása megfelelő.

A torony alakváltozása a Standard teher hatására a tetőponton túllépi a 0,5°-os elfordulási küszöböt, ezért az átvitel-technikai tervezőkkel egyeztetni kell.

A torony a Standard terhelésen felül további tartalékokkal rendelkezik, a rúdelemek, kapcsolatok, alapozás és alakváltozás tekintetében is.

A felső szinten Vodafone kapacitás állapotban elhelyezendő 11 m<sup>2</sup> szélfelületen felül a torony további, az alsó szinten elhelyezett ~0,33 m<sup>2</sup>-nyi szélfelülettel rendelkező eszköz hordására képes. Az összesen kb. 11,3 m<sup>2</sup> felhasznált szélfelület megközelítésekor javasolt az akkor aktuálissá váló állapotban a torony ellenőrzése!

A statikai vizsgálatot az MSZ EN szabványsorozat alapján a következő szabványok felhasználásával készítettem:

MSZ EN 1990:2011	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 1991-1-4:2007	Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-4. rész: Általános hatások. Szélhatás
MSZ EN 1993-1-1:2009	Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok
MSZ EN 1993-1-8:2012	Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése. 1-8. rész: Csomópontok
MSZ EN 1993-3-1:2007	Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése. 3-1. rész: Tornyorok, árbocok, kémények. Tornyorok, árbocok
MSZ EN 1997-1:2006	Eurocode 7: Geotechnikai tervezés. 1. rész: Általános szabályok.

# VANTAGE TOWERS

A fentiek alapján a Vodafone Magyarország Zrt. tervezett toronyépítése és antennatelepítése elvégezhető.

Az antennaelrendezés jelentős változása és/vagy további antennatelepítési/berendezés-telepítési igények esetén, a szerkezet állapotát az új eszközöket figyelembe vevő statikai felülvizsgálattal értékelni kell. Kivitelezői munkavégzés csak annak pozitív eredménye után lehetséges!

Budapest, 2022.11.10.



Pap Csongor Attila  
okleveles építőmérnök, T 01-16383

b.) Melléklet

# **TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS ÉS GEOTECHNIKAI ADATSZOLGÁLTATÁS**

**3261 ABASÁR TERÜLETÉN a 2121  
HRSZ. INGATLANRA TERVEZETT  
ANTENNATORONY TELEPÍTÉS TÁRGYÁBAN**



**G E O - T E R R A**  
**Mérnöki és Kereskedelmi Kft**  
**GEOTECHNIKAI IRODA**

1223 Budapest, Kelenvölgyi u. 15.  
Tel: 206 5131, 204 4018, 481 0112; fax: 206 3395  
www.geoterra.hu E-mail: geoterra@geoterra.hu

# TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS ÉS GEOTECHNIKAI ADATSZOLGÁLTATÁS

3261 ABASÁR TERÜLETÉN A 2121  
HRSZ. INGATLANRA TERVEZETT  
ANTENNATORONY ÉPÍTÉS TÁRGYÁBAN

## 1. MEGBÍZÁS

A MetalCom Távközlési és Rendszerintegrációs Zrt.-től kaptunk megbízást a címbeli torony tervezéséhez szükséges talajvizsgálati jelentés és geotechnikai adatszolgáltatás elkészítésére.

A helyszíni nyíltaknás talajfeltárást a Megbízó által kijelölt telepítési helyen elvégeztük. A feltárás, valamint a laborvizsgálatok és helyszíni szemle eredményeként az alábbi talajvizsgálati jelentést adjuk.

## 2. HELYSZÍNI VISZONYOK, ADATOK

Az antennatorony tervezett telepítési helye Abasár északkeleti területén található sportpálya és gokart pálya melletti füves területén. A tervezett toronyhelyen a felszín közel sík, déli és nyugati oldalon rézsűs kialakítású. A rézsűk magassága kb. 2,5 – 3,0 m.





1. ábra A vizsgált helyszín

A tervezett állomás lényegében az antennák telepítéséhez szükséges antennatartó acél rácsos torony.



2-5. ábra A létesítendő torony tervezett telepítési helye



A tervezett torony acél rácsos szerkezetű antennatorony, amelynek alapozási síkját, az alapozás geometriai méreteit, valamint az alapozásra jutó terheket a tervezés jelenlegi fázisában még nem tudták rendelkezésünkre bocsátani.

### 3. A FELADAT KATEGÓRIÁBA SOROLÁSA

A feladatot az MSZ EN 1997-1 előírásainak megfelelően az alább megadott szempontokat figyelembe véve értékelni kell. A tervezési feladat geotechnikai kategóriába való besorolását a megbízóval történt egyeztetés alapján az MMK Geotechnikai Tagozata által kiadott *Segédlet az új, EC7 alapú geotechnikai dokumentációk tartalmi követelményeit betartó munkarészekhez, a mérnöki és vizsgálati ráfordítások összeállításához, tervfázisonként* c. (Budapest, 2015. június) kiadványában szereplő pontozásos rendszer segítségével végeztük el.

A pontozás során értékeltük a geotechnikai és hidrogeológiai szempontokat, illetve a tervezett létesítmény tulajdonságait és a várható kockázatok következményeit. Ezt követően a kategóriába történő besoroláshoz összesítettük a szempontrendszerek alapján számított pontokat.

Az egyes szempontrendszerek alapján meghatározott pontokat az alábbi táblázatokban a kiemelt cellák jelölik.

1. táblázat Pontozás a geotechnikai adottságok alapján

terephajlás	<10%	10-25%	>25%
	0	1	3
rétegződés változékonysága	homogén	egyenletes	változó
	0	2	5
altalaj mechanikai tulajdonságai	jó	átlagos	gyenge
	0	2	5
talaj-és rétegvízviszonyok	>5 m	2-5 m	<2 m
	0	1	3

2. táblázat Pontozás a létesítmény adottságok alapján

létesítmény alapterülete	< 1000 m <sup>2</sup>	1000 - 10000 m <sup>2</sup>	> 10000 m <sup>2</sup>
	0	1	3
fesztáv	< 6 m	6-10 m	> 10 m
	0	2	5
épületmagasság	< 6 m	6 – 20 m	> 20 m
	0	2	5

munkagödör mélysége	< 2 m	2 – 5 m	> 5 m
	0	2	5
létesítmény megvalósításához kapcsolódó tereprendezés	< 5 m	5 – 10 m	> 10 m
	0	1	3
támfalak, befogott földmegtámasztó szerkezetek magassága	< 2 m	2 – 5 m	> 5 m
	0	2	5
<b>Speciális körülmények a létesítmény oldaláról</b>			
<b>speciális ipari műtárgyak, magas súlypontú létesítmények, tornyok, silók, földalatti és vízepítési műtárgyak</b>			<b>5</b>

Összpontszám: **12 pont**

**3. táblázat Kategóriába sorolás**

1. Geotechnikai kategória	0-4 pont
<b>2. Geotechnikai kategória</b>	<b>5-20 pont</b>
3. Geotechnikai kategória	21 ponttól

A fentiek alapján a tervezési feladat 2. geotechnikai kategóriába sorolható.

#### 4. FÖLDTANI ÁTTEKINTÉS

Az ebben a fejezetben ismertetett, a térség domborzati, földtani és geohidrológiai viszonyainak vizsgálatát a Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Magyarország Kistájainak Katasztere (Budapest, 2010) c. kötete alapján dolgoztuk fel.

A vizsgált terület a Keleti-Mátraalja kistájon található.

#### **Keleti-Mátraalja**

A kistáj Heves megyében helyezkedik el.

#### Domborzat

A kistáj 109 és 360 m közötti tszf-i, vagyis közepes magasságú hegységelőtéri dombság. Geomorfológiailag a Mátra tagolt heglábfelszíneként értelmezhető. A felszín enyhén DDK-nek lejt, az átlagos relatív relief 90 m/km<sup>2</sup>, ÉNy-on 100 m/km<sup>2</sup> feletti, DNy-on 20-50, ÉK-en 50-100, DK-en 20-40 m/km<sup>2</sup> közötti. Vízszintesen gyengén szabdalt: átlagos vízfolyássűrűség 2km/km<sup>2</sup>, az ÉK-i részen 2 km/km<sup>2</sup> feletti értékek

jellemzők. A hordalékkúpokat a vízfolyások 250 m átlagos tetőmagasságú völgyközi hátakká szabdalták, relatív magasságuk 50-100 m. A hordalékkúprendszer meredek lejtőjű fiatal, É-D-i, ill. ÉNy-DK-i irányú süllyedékek tagolják (domoszlói, abasári, visontai stb.). A kistáj egésze közepes mértékben erózióveszélyes.

### Földtan

A kistáj közettani alapja többnyire ádeni andezit (É-on felszínen is megtalálható), amelyre helyenként bádén-szarmata márga, homokkő, agyag települt. Erre az üledékegyüttesre rakódtak rá a felső-pannóniai emelet lignites képződményei, soktelepes kifejlődésben. Az 1000 Mt-ás nagyságrendű készlet töredékét bányásszák (Visonta). Ezt az üledéket a kistáj É-i részén pleisztocén hordalékkúpok kavicsos-homokos képződményei, D felé pedig egyre nagyobb vastagságban pleisztocén lejtőagyagok, tarka agyagok fedik. A kistáj jellemző szerkezeti irányai az É-D -i és az ÉNy-DK-i.

### Vizek

A Mátra alacsonyabban fekvő lejtővidékét a Bene-, a Vár-, a Nyiget-, a Berek-, a Domoszlói-, a Forrás- és a Tarnóca-patak tagolja. A Mátra szél- és csapadékarányában eléggé száraz terület. A vízfolyások vízjárás- és vízhozam -szélsőségeire fényt vetnek a tájhatáron kívüli vízmércék adatai. A Tarnóca nagyobb árvízi hozamában a 10%-kal nagyobb vízgyűjtő hatása tükröződik. A patak-völgyekben jelentős az árterület kiterjedése, 22 km<sup>2</sup>. Az árvízi hozamokat jelentős tározók hasznosítják, így pl. a Vár- és a Nyiget-patak vizét a Markazi- (170 ha), a Berek-patakét a Domoszlói- ározó (56 ha). A terület nevezetes forrása az abasári Vízmű-forrás (400-150 l/p), ami a községet is ellátta. D felé számos az artézi kút, de a vízhozamuk mérsékelt. A „talajvíz” általában 6 m alatt található, csak a völgytalpakon áll magasabban.

## **5. SZEIZMICITÁS**

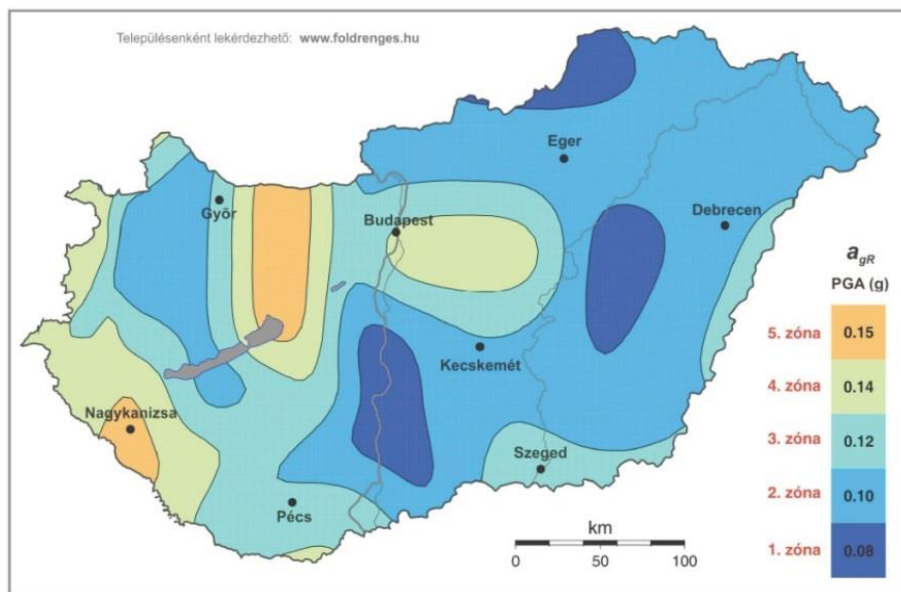
Az Európai Unióban jelenleg hatályos és Magyarországon is érvénybe helyezett

- MSZ EN 1998-1:2008: „Eurocode 8: Tartószerkezetek tervezése földrengésre 1. rész: Általános szabályok, szeizmikus hatások és az épületekre vonatkozó szabályok” és kapcsolódó „Nemzeti Melléklet”
- MSZ EN 1998-5:2009: „Eurocode 8: Tartószerkezetek földrengésállóságának tervezése 5. rész: Alapozások, megtámasztó szerkezetek és geotechnikai szempontok”

szabványok előírásainak figyelembevételével kell méretezni.

A vizsgált nyomvonal a vonatkozó irodalom, illetve a csatolt szeizmológiai zónatérkép szerint a 4. szeizmikus zónákon halad. Ennek megfelelően az 50 év alatt 10% meghaladási valószínűséggel (475 évente egyszer) az alapkőzeten földrengésből származó horizontális gyorsulás  $a_{gR} = 0,10 \text{ g}$ .

Az MSZ EN 1998-1:2008 NB1. táblázata alapján a tervezési helyszín 2. zónában található, ahol a talajgyorsulási referenciaérték ( $a_{gR}$ ):  $0,10 \text{ g}$ .



5. ábra: Az Eurocode 8 Nemzeti Mellékletének szeizmikus zónatérképe

Altalaj osztály	Leírás	Paraméterek		
		$V_{s,30}$ (m/s)	$N_{SPT}$ (ütés / 30 c m)	$C_u$ (kPa)
A	Szilárd kőzet vagy kőzetszerűen viselkedő geológiai képződmény, amely felett legfeljebb 5 m gyengébb fedőréteg van	> 800	-	-
B	Nagyon tömör homok-, kavics-vagy kemény agyagrétegek, legalább több tíz m vastagságban, a mechanikai jellemzők a mélységgel fokozatosan növekednek	360 – 800	> 50	> 250
C	Tömör vagy közepesen tömör homok-, kavics-vagy merev agyagrétegek, több tíz vagy akár száz m vastagságban	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Laza vagy közepesen tömör kohézió nélküli talaj (némi puha kötött réteggel vagy anélkül), vagy túlnyomóan puha-gyúrható kötött talaj	< 180	< 15	< 70
E	Felszíni üledékréteg, amely a $v_s$ érték szerint C vagy D osztályú, 5 és 20 m közötti vastagságú, alatta 800 m/s-nál nagyobb nyíróhullám-sebességű, merevebb anyag			

Altalaj osztály	Leírás	Paraméterek		
		$v_{s,30}$ (m/s)	$N_{SPT}$ (ütés / 30 c m)	$C_u$ (kPa)
S <sub>1</sub>	Nagy plaszticitású ( $I_p > 40$ ) és nagy víztartalmú, puha agyagból/iszapból álló vagy legalább 10 m vastag ilyen agyagot/iszapot tartalmazó rétegek	< 100 (az érték figyelmeztet)	-	10 – 20
S <sub>2</sub>	Folyósodásra hajlamos talajok, érzékeny agyagok vagy más olyan talajrétegek, amelyek nem sorolhatók az A-E vagy S1 osztályba			

4. táblázat: A talajviszonyok osztályozása

Az Eurocode 8 szabvány a felszíni rétegek módosító hatásának figyelembevételére – a felső 30 m-es rétegösszlet tulajdonságait alapul véve – a táblázatban leírt talajkategóriákat vezette be.

A kategóriák elkülönítésére legmegbízhatóbbnak a  $v_{s,30}$ , vagyis a felső 30 m-es összlet nyíróhullám átlagsebessége tekinthető, de a besorolás megtehető a rétegleírás, az SPT szondázás ütésszámai, illetve a drénezetlen nyírószilárdság értéke alapján is.

A szakaszon található talajokat az EUROCODE 8-ban szereplő talajbesorolásnak megfelelően a „A” kategóriába soroljuk.

## 6. TALAJFELTÁRÁS

A tervezett torony telepítési helyén EOY Y: 722902, EOYX: 274268 koordinátánál, 1 db 6 m-es talajmechanikai fúrást terveztünk lemélyíteni, kisátmérőjű Borro típusú gépi forgatású (80 mm átmérővel) kézi berendezéssel 2022.07.10-én. A fúrás többszöri próbálkozást követően is kis mélységben (0,2-0,3 m) elakadt. Ezt követően 1,1 m mélységig kézi feltárás készült (bontórúddal) a fúrás elakadás okának kiderítésére. Ez alapján a tervezett telepítési helyszínen építési törmelékes feltöltés található, melyben téglá és cserép törmelék mellett nagyobb méretű beton darabok és kőgörgöttegek is fellelhetők voltak. Ezt követően a torony tervezőjével és a megbízóval egyeztetve a talajviszonyok felderítésére a nyílt kutatóaknás gépi (kotró) feltárás mellett döntöttünk. Az előzetes elképzelés szerint a görgötteges törmelékes fedőréteg eltávolítást követően a kutatóaknából mélyítjük a furatokat. A feltárásra 2022.11.02-án került sor, ez alapján a feltöltéses fedőréteg vastagsága a vizsgált pontokban 2,7 m, alatta kissé repedezett kőzetfelszín jelentkezett, melyen a fúrás már annak felszínén elakadt.

Az aknafalból 0,5 m-enként mintákat vettünk, és azokat laborvizsgálat alá vetettük. A feltérési helyet a csatolt 1.1. sz. rajzi mellékleten, a helyszínrajzi vázlaton tüntettük fel.

A fúrás induló szintjének magasságát a rendelkezésünkre bocsátott geodéziai felmérés alapján határoztuk meg, ez alapján a feltérások indulószintjét 201,0 és 201,1 mBf magasságban határoztuk meg. A részletes talajfeltérési eredményeket a csatolt 1.2. és 1.3 sz. melléklet tartalmazza.

## 7. TALAJRÉTEGZÖDÉS, TALAJVÍZ

A feltérások alapján a tervezett telepítési helyszínen 2,7 m mélységig nagyon tömör, réteges, sovány-kövér agyagba ágyazott javarészt kötörmelékes kőgörgötteges feltöltés található, melyben kis mennyiségben téglá és pala darabok, illetve betontörmelékek is előfordultak. A törmelék egy része a sportpálya felőli részsíoldalnál is látszódik. (6-8. kép). Alatta a helyszíntre jellemző andezit alapkőzet jelentkezett.

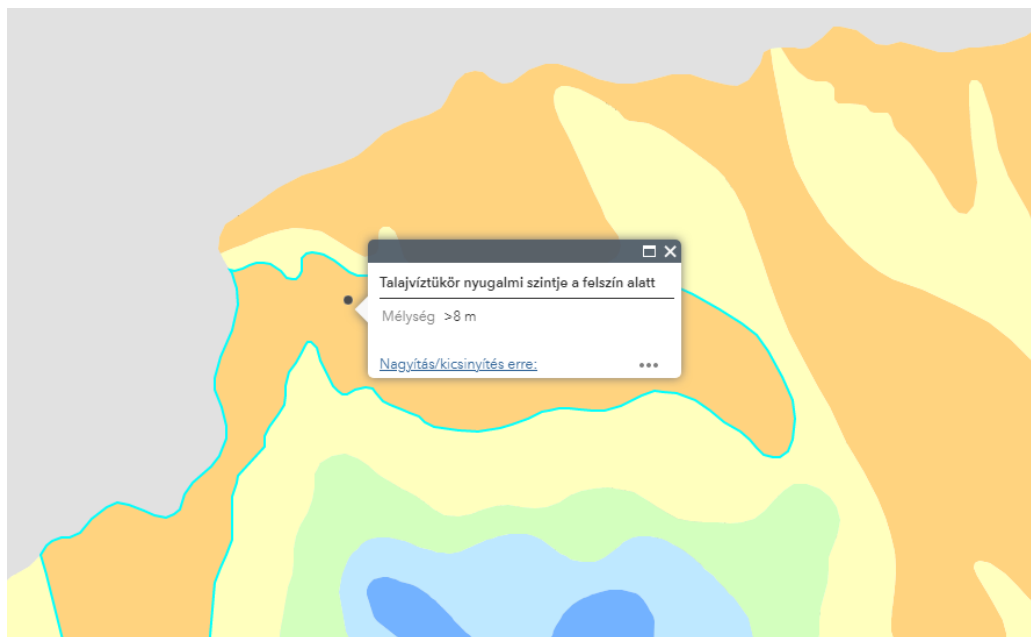


6-8. kép

Plasztikus index  $I_p=20-38\%$ , konzisztencia index  $1,09-1,4$ . Az A2 feltérásban a feltöltés felső 0,7 méteres zónája kavicsosnak mutatkozott. Agyagtartalom  $A=9\%$ , iszaptartalom  $I=11\%$ , homoktartalom  $H=11\%$ , kavicsstartalom  $K=60\%$ , egyenlőtlenségi mutató  $C_u=9403$ .

A feltárásban (2022.11.02-án) talajvíz nem jelentkezett.

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat talajvíztérképe alapján a vizsgált helyszínen a talajvíz mély helyzetű, szintje 8,0 méternél mélyebben várható, mely a tervezést kivitelezést nem befolyásolja. Regisztrált talajvíz figyelő kút a közelben nem található.



6. ábra Magyarország talajvíz térképe (forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/tvz/>)

## 8. MEGÁLLAPÍTÁSOK, JAVASLATOK

Jelen fázisban nem áll rendelkezésünkre a tervezett antenna alapozási síkja, az alaptest geometriai méretei, valamint az alaptestre ható erők. A későbbi számításhoz felhasználható talajfizikai paramétereket az alábbiakban közöljük.

Az alapozási síkot a fagyhatár figyelembevételével min. 0,8 m mélyen kell meghatározni. Az alaptest egyenletes felfekvése és a feltöltésen történő megfelelő teherelosztás érdekében az alaptest alatt 1,0 m vastagságban talajcserét kell végezni. A talajcsere anyaga az e-ÚT 06.02.11 szerinti min. M-2\* minőségű homokos kavics, vagy tört kőanyag legyen. Az ágyazati réteget 45 -fokos feszültség szétterjedést feltételezve kell beépíteni az alaptest alá, vagyis az ágyazati réteg mélységével (1,0 m) megegyező mértékben az ágyazati réteg vízszintes irányú kiterjedését is növelni kell

mindkét oldalon. Ez azt jelenti, hogy az ágyazati réteg alsó síkján a cseretalaj 1,0-1,0 m-rel túlnyúlik az alaptest szélein.

Az alapozási síkon az ágyazati réteg felső szintjén min  $E_2 \geq 40 \text{ MN/m}^2$  teherbírást kell biztosítani. Az alaptestek építése előtt az alapozás alatt beépített töltésanyagot ellenőrizni, minősíteni szükséges. Az ágyazati réteg tömörsége  $T_p \geq 95 \%$ -os  $T_t \leq 2,0$ ."

Jelen fázisban nem áll rendelkezésünkre a tervezett antenna alapozási síkja, az alaptest geometriai méretei, valamint az alaptestre ható erők.

A későbbi számításhoz felhasználható talajfizikai paramétereket az alábbiakban közöljük.

### 1. táblázat Talajfizikai paraméterek összefoglalása

Talaj megnevezése	Nedves térfogatsúly $\rho_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Belső súrlódási szög $\phi_k$ [°]	Kohézió $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Összenyomódási modulus $E_s$ [MPa]
Talajcsere	20	32	0	8
Feltöltés	19	15	30	8

A talajtörési ellenállás tervezési értékét az MSZ EN 1997-1:2006 szerint kell meghatározni.

$$R_k = q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + c_k \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \quad \text{kN/m}^2$$

A talajtörési ellenállás tervezési értéke ( $R_d$ ) a talajtörési ellenállás karakterisztikus értékéből ( $R_k$ ) parciális tényező ( $\gamma_R$ ) segítségével határozható meg.

Síkalapok tervezése esetén a parciális tényezőcsoportok A1+M1+R2 kombinációját kell alkalmazni. Az MSZ EN 1997-1:2006 szabvány A5. táblázata alapján a talajtörési ellenállás parciális tényezője  $\gamma_R = 1,4$ .

Egyéb javaslatok:

- A csapadékvizek koncentrált beszivárgását a talajba meg kell akadályozni, a felszíni vizek elvezetéséről gondoskodni kell.
- A munkagödörből kikerülő törmelékes talaj földműanyagként nem hasznosítható.
- Az alaptest melletti földvisszatöltéseket legalább 90%-os tömörséggel kell elkészíteni, maximum 25 cm-es rétegekben tömörítve.



- A munkagödrt talajvízmentes esetben 1:1,5-es hajlású rézsűvel kiemelhetik, illetve függőleges kiemelés is lehetséges zárt sorú dúcolat alkalmazása mellett.

\* M-1 vagy M-2 földműanyag (e-ÚT 06.02.11):

**Kiváló földműanyagok (M-1)**

- a durva szemcséjű,  $S_{0,063} \leq 5\%$  jellemzőjű talajok (kavicsok, homokos kavicsok, kavicsos homokok és homokok), ha  $C_u \geq 6$  és szemeloszlásuk folytonos.

**Jó földműanyagok (M-2)**

- a durva szemcséjű,  $S_{0,063} \leq 5\%$  jellemzőjű talajok (kavicsok, homokos kavicsok, kavicsos homokok és homokok), ha  $C_u \geq 6$  és szemeloszlásuk hiányos, illetve ha  $3 \leq C_u < 6$  és szemeloszlásuk folytonos
- a vegyes szemcséjű,  $5 \leq S_{0,063} \leq 15\%$  jellemzőjű talajok (iszapos és/vagy agyagos kavicsok és/vagy homokok), ha szemeloszlásuk folytonos
- mállásra nem hajlamos, folytonos szemeloszlású közettörmelések, ha legnagyobb szemcseméretük nem nagyobb 200 milliméternél."

Budapest. 2022.11.16.



Neumann Tamás

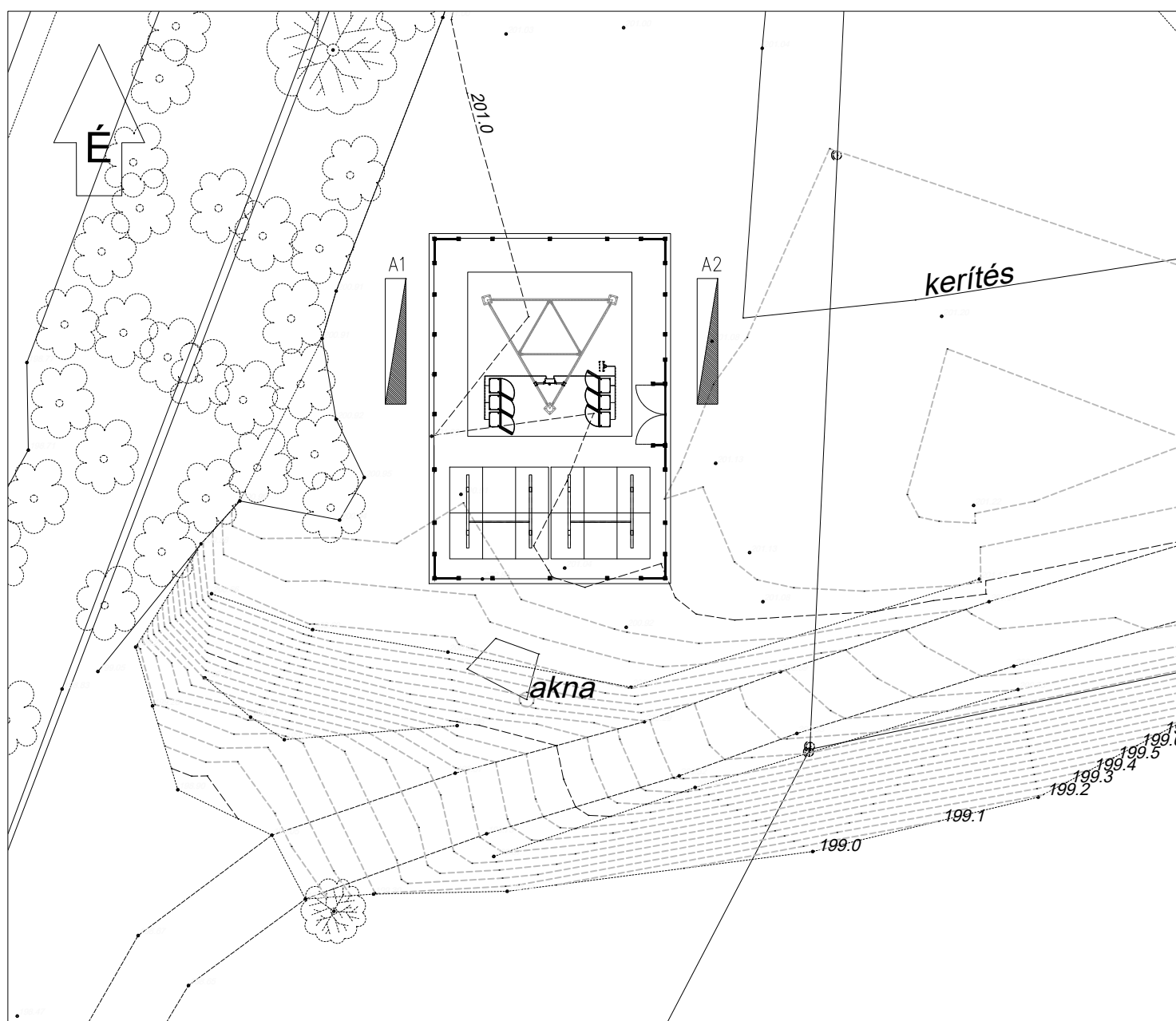
okl. építőmérnök  
geotechnikai tervező GT  
kamarai szám: 01-16176  
tervező



Tóth Roland

okleveles környezetmérnök  
geotechnikai tervező GT  
geotechnikai szakértő SZÉS8  
kamarai szám: 01-10934  
felelős tervező

H1 Helyszínrajz  
Abasár  
2022.11.02



Jelmagyarázat:



feltáróakna

Tervszám:

22.4246

Rajzszám:

1.1

Abasár torony

1:100

A1

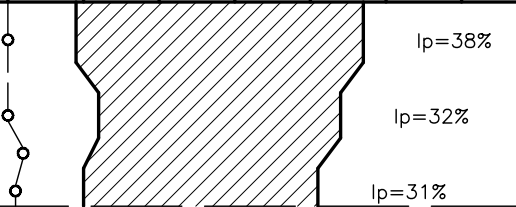
201,0m

Konzisztencia határok:  $w_L\%$ ,  $w_p\%$   
Természetes víztartalom:  $w\%$   
Szemeloszlás

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%

barna  
kemény  
kötörmelék, görgeteges  
építési törmelék  
kövér agyag

FELTÖLTÉS Mg



Talajvíz nem jelentkezett!  
2022.11.02.

A feltárás 2,7 m mélységben kőzetben elakadt!  
2022.11.02

$C_u$	$I_c$	$e$	$S_r$	$\rho$	$\rho_d$	$q_u$	$\varphi$	$c$	$E_s$	$I_{om}$	$\varepsilon_l$
				g/cm <sup>3</sup>		kN/m <sup>2</sup>	o	kN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>	%	%
	1,24										
	1,40										
	1,28										
EOV Y:				722896				EOV X:			
								274268			

KUTATÓAKNA

Tervszám: 22.4246  
Rajzszám: 1.2

## Abasár torony

1:100

**A2**

201,1m

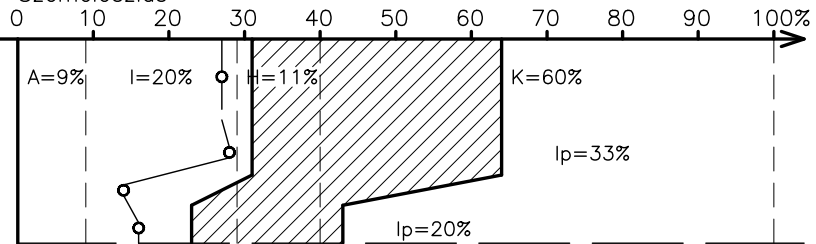
barna  
kemény  
kötörmelékes, görgeteges  
építési törmelékes  
agyag

FELTÖLTÉS Mg

(2,7)

Talajvíz nem jelentkezett!  
2022.11.02.

Konzisztencia határok:  $w_L\%$ ,  $w_p\%$   
Természetes víztartalom:  $w\%$   
Szemeloszlás



A feltárás 2,7 m mélységben kőzetben alakadt!  
2022.11.02

$C_u$	$I_c$	e	$S_r$	$\rho$	$\rho_d$	$q_u$	$\phi$	c	$E_s$	$I_{om}$	$\varepsilon_1$
				$g/cm^3$		$kN/m^2$	$^\circ$	$kN/m$	$MN/m^2$	%	%
9403	1,09 1,38										
EOV Y:						EOV X:					
722909						274268					

# KUTATÓAKNA

Tervszám:

22.4246

Rajszám: 1

1.4