

A Robinson híd alakváltozásai

Takács Bence, Ács Ágnes, Tuchband Tamás



A Dél-Pest és Csepel között, a ráckevei Duna-ág torkolata felett megvalósuló gyalogos és kerékpáros híd a Nemzeti Atlétikai Stadion és annak edzőpályái közötti közlekedést biztosítja. A híd hivatalos neve osztószigeti gyalogshíd, az osztósziget a ráckevei Duna-ág két csatornáját választja el. De mivel a szigetet Robinson-szigetnek is nevezik, a hidat Robinson hídnak is hívják. A Robinson híd egy 168 m teljes hosszúságú ortotróp acél pályaszerkezetes ferdekábeles híd. Az osztószigeten elhelyezett pilon acélszerkezete végleges pozíciójában 64 m-el magasodik a terep fölé. A 7 m járőrfelületű hídpályát 53 db ferde kábel rögzíti a magas pilonhoz, melyet 3 db hátrakötő kábel tart egyensúlyban. A karsú acél felszerkezet az osztószigeten elhelyezett magas pilonra van felfüggesztve, közbenső fix alátámasztás nélkül. A híd szerkezeti kialakítása nemzetközi szinten is ritkaság. A hídterveket a Speciálterv Kft készítette, felelős tervező: Pál Gábor. A híd építéséről videók a Speciálterv youtube csatornáján tekinthetők meg:



Robinson híd a ráckevei Duna-ág felett, a Kvassay zsílip mellett



A 168 méter hosszú, ferdekábeles Robinson híd

A pilon kör keresztmetszetű, átmérője változó. A pilon tengelye a tervek szerint 81°-os szöget zár be a vízszintessel.

A pilon alakját három építési fázisban mértük:

2022. január 17-én, a pilon beemelésé után;
2022. június 9-én, a pilon kibetonozása után;
2022. augusztus 30-án, a kábelek megfeszítése és a pályaszerkezet ideiglenes támaszainak eltávolítása után.

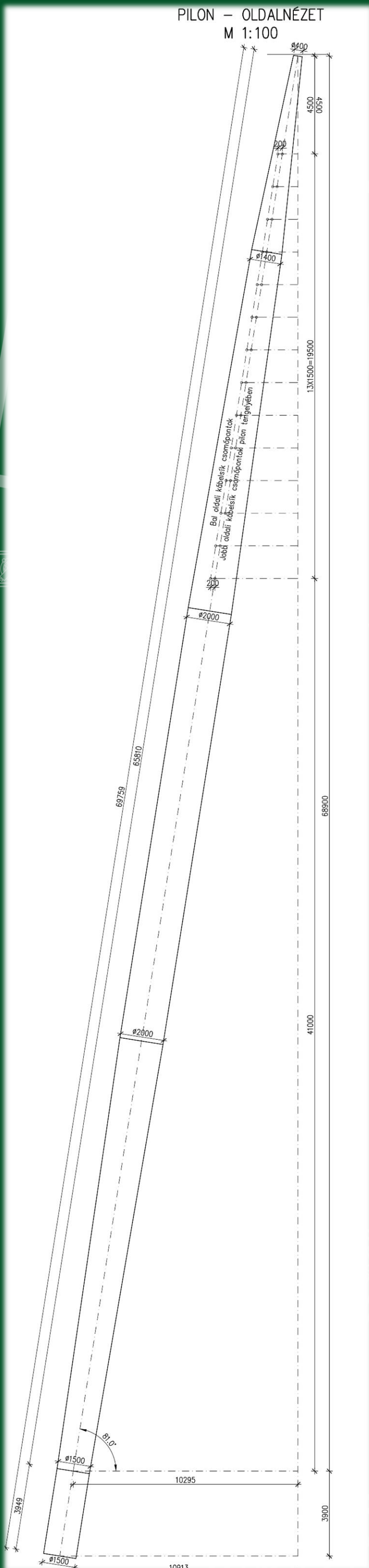
A méréseket lézerszkenneléssel végeztük. A három állásból mért pontfelhőket tárcsák alapján regisztráltuk egymáshoz és illesztettük az építési hálózat rendszerébe. A regisztráció és az illesztés néhány mm pontossággal jellemezhető.

A pontfelhő kiértékelésének lépései:

- Transzformáció a pilon tervezett tengelyére
 - Eltolás a pilon felfüggesztési pontjára;
 - Elforgatás a „z” tengely körül, a dőlés tervezett irányába;
 - Elforgatás az „x” tengely körül, a dőlés értékével.
- A pontfelhő metszése 5 méterenként, a tervező által előírt, geodéziai méréssel ellenőrzendő pontok (P01-P15) mentén.
- A metszetekbe eső pontokra kör illesztése robusztus kiegyenlítővel, (RANSAC Random Sample Consensus) eljárással.
- A meghatározott kör középpontok összevetése a modellből számított alakkal.

A pontfelhő metszete a pilontengelyen mérve 59.259 méternél (a P02 vizsgálati pontnál). Kék színnel a körre illeszkedő (167) pont; narancs színnel a körre nem illeszkedő (150) pont. Fekete színnel a kör és zöld színnel a kör középpontja, melynek koordinátái: -0.031 és +0.237m. A kapott körközéppont koordináták jelentése:

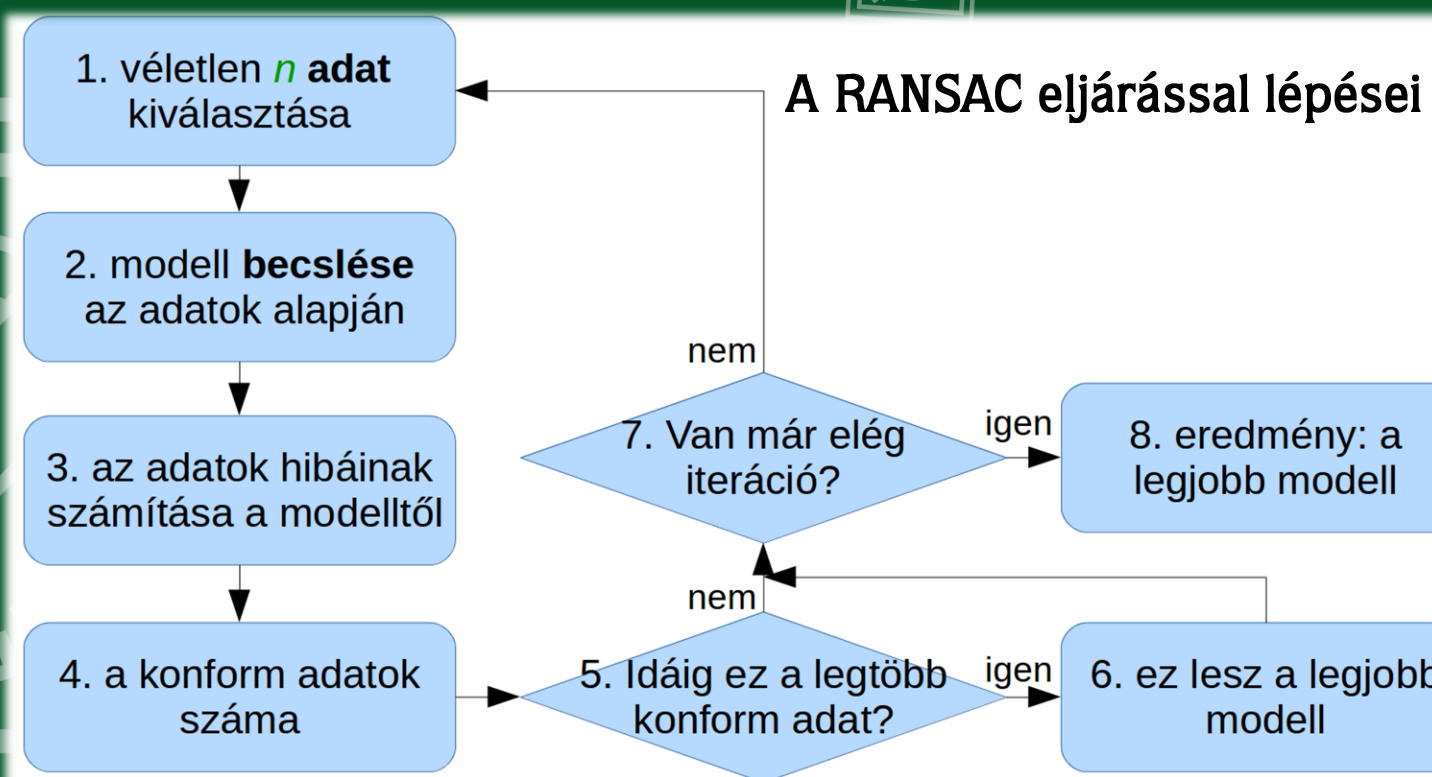
- A dőlés irányában a pilon tengelye 237 mm-rel tér el az egyenestől, az önsúly hatására;
- A dőlés irányára merőlegesen értelemben az eltérés 31 mm az egyeneshez képest, a C támasz felé (Csepel-sziget irányába). Ennek több oka is lehet: építési hibák, egyenlőtlen hőmérsékletváltozás ...



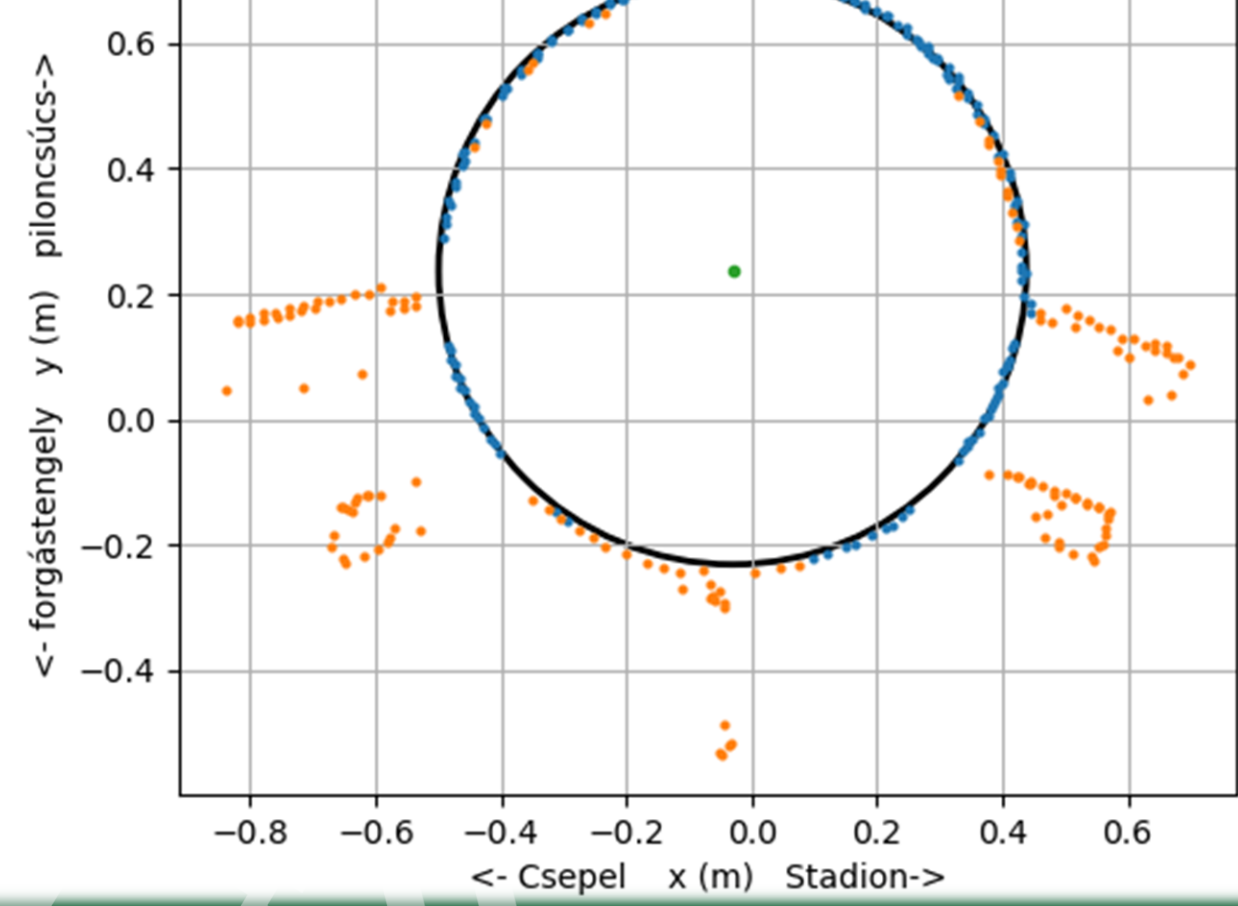
A pilon számított alakja (deformáció önsúlyra)



Mérés lézerszkenneléssel 2022. augusztus 30-án

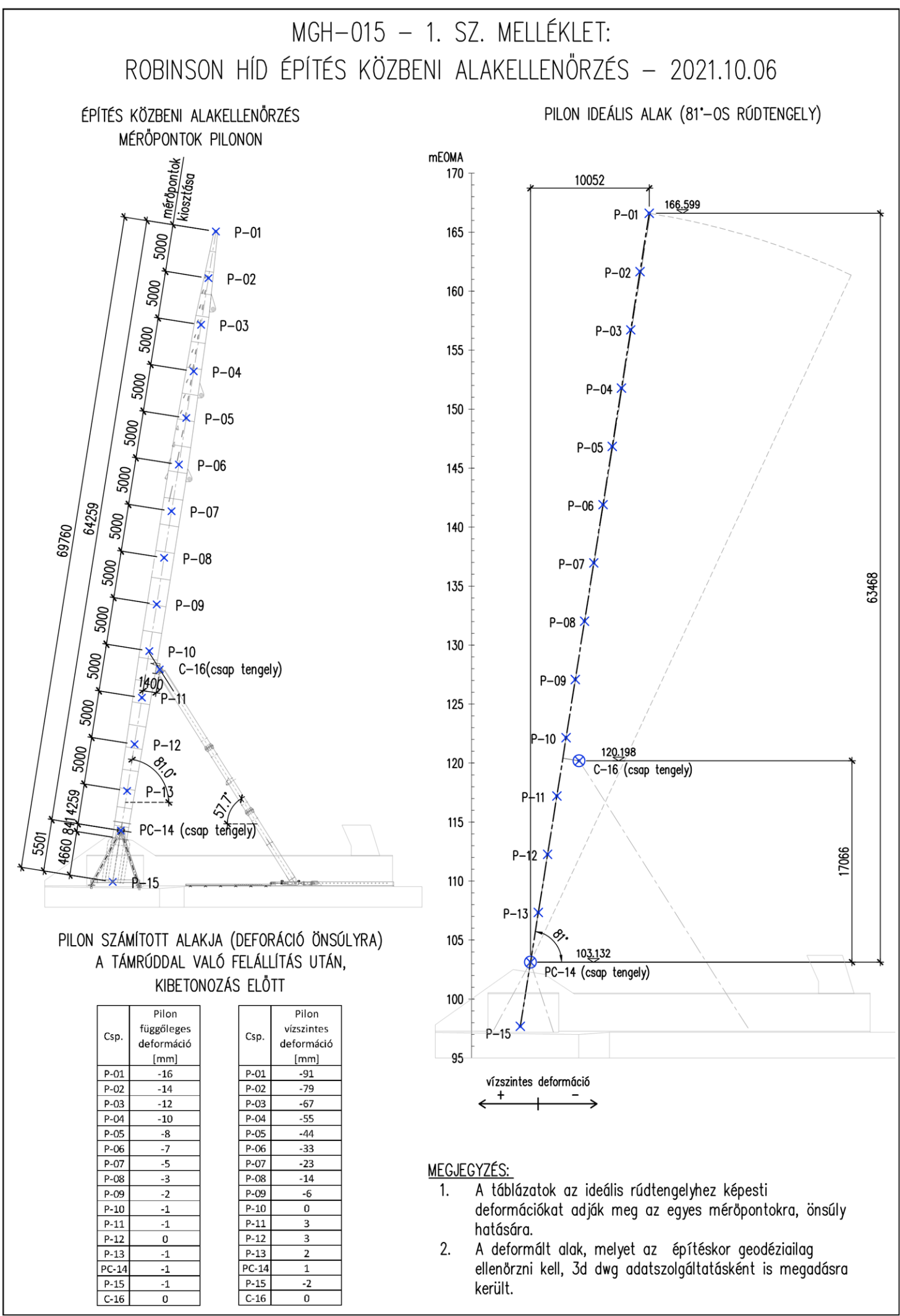


A pontfelhő metszete és a robusztus kiegyenlítővel meghatározott kör (2022. június, 59.259 m-nél)

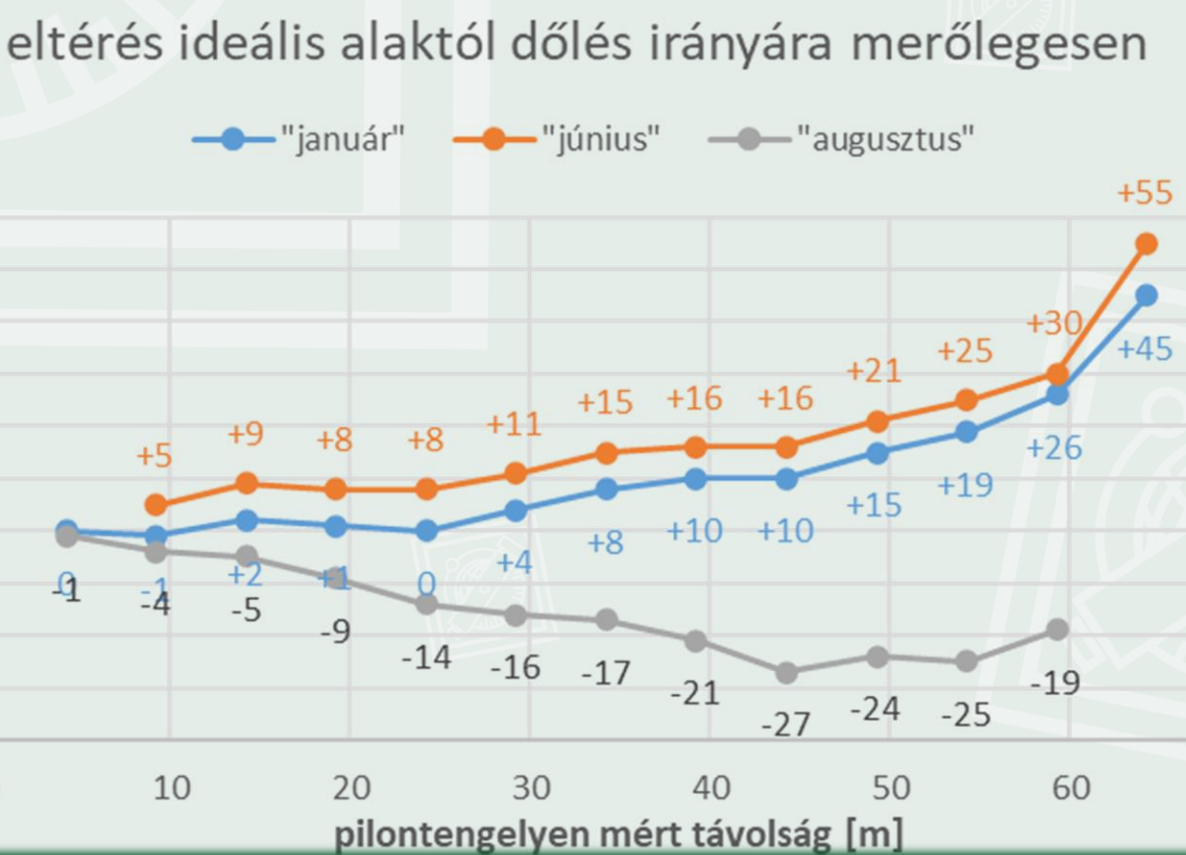
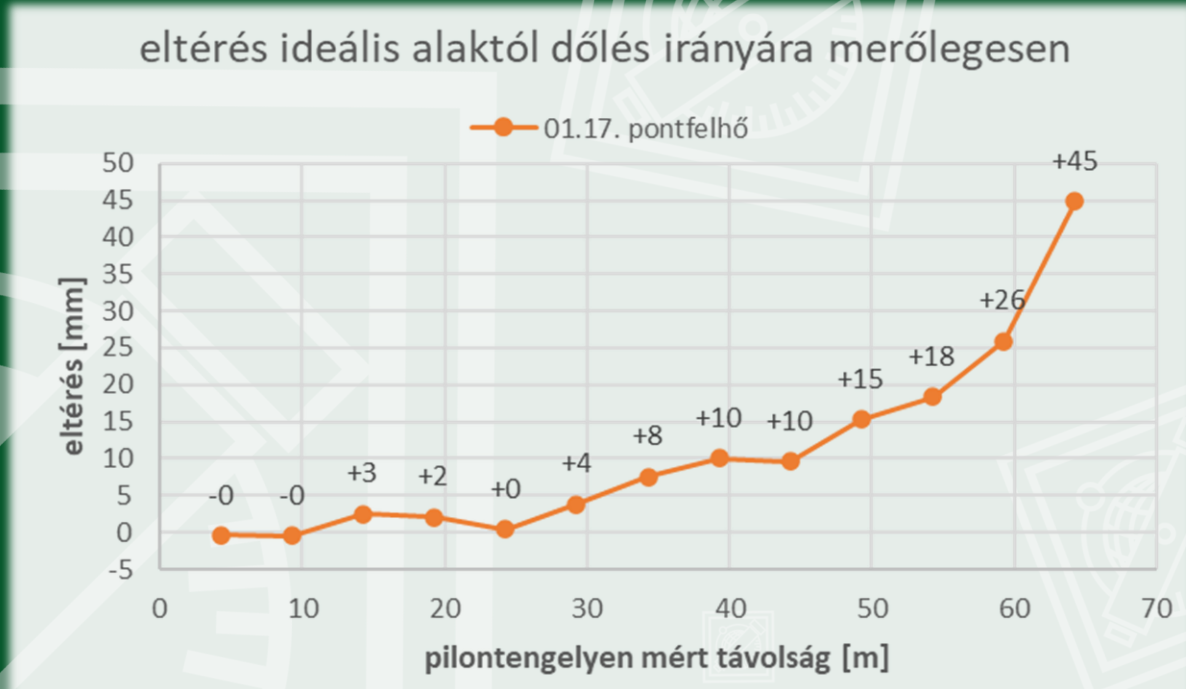
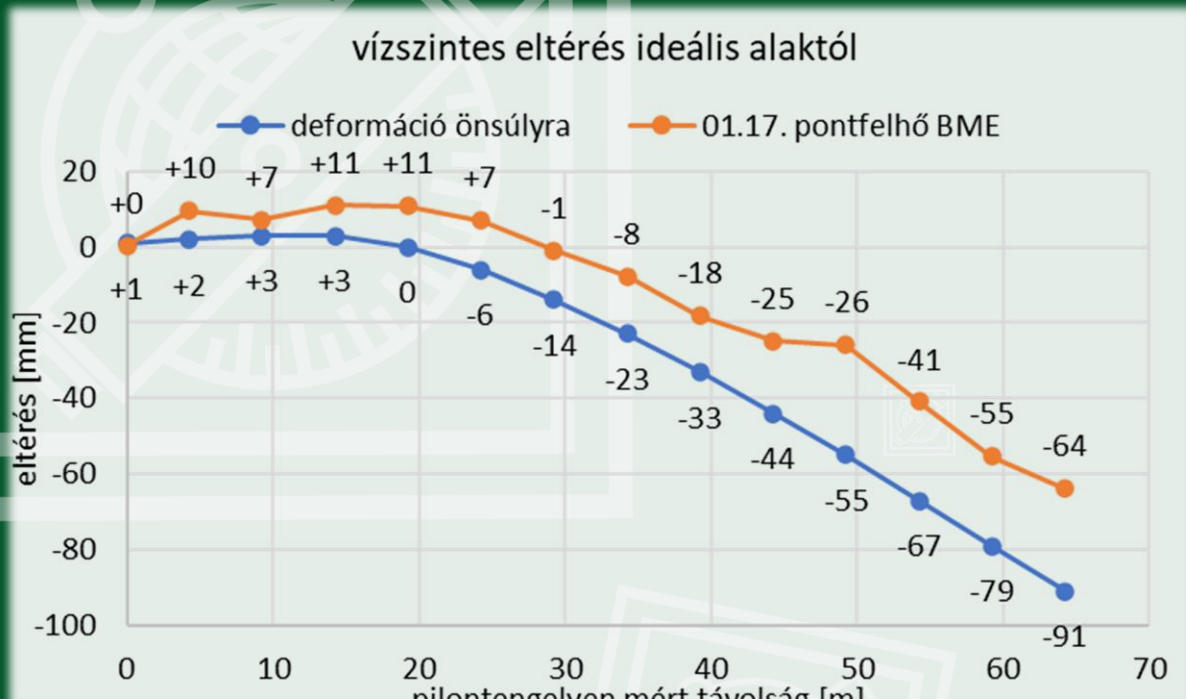
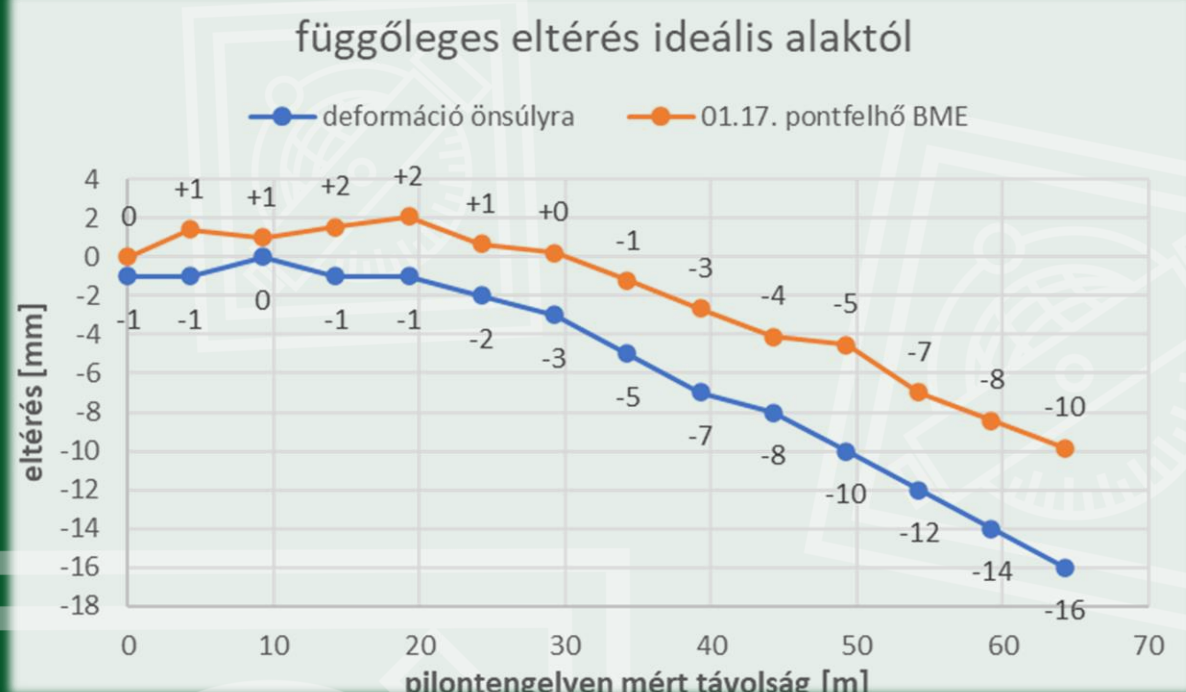
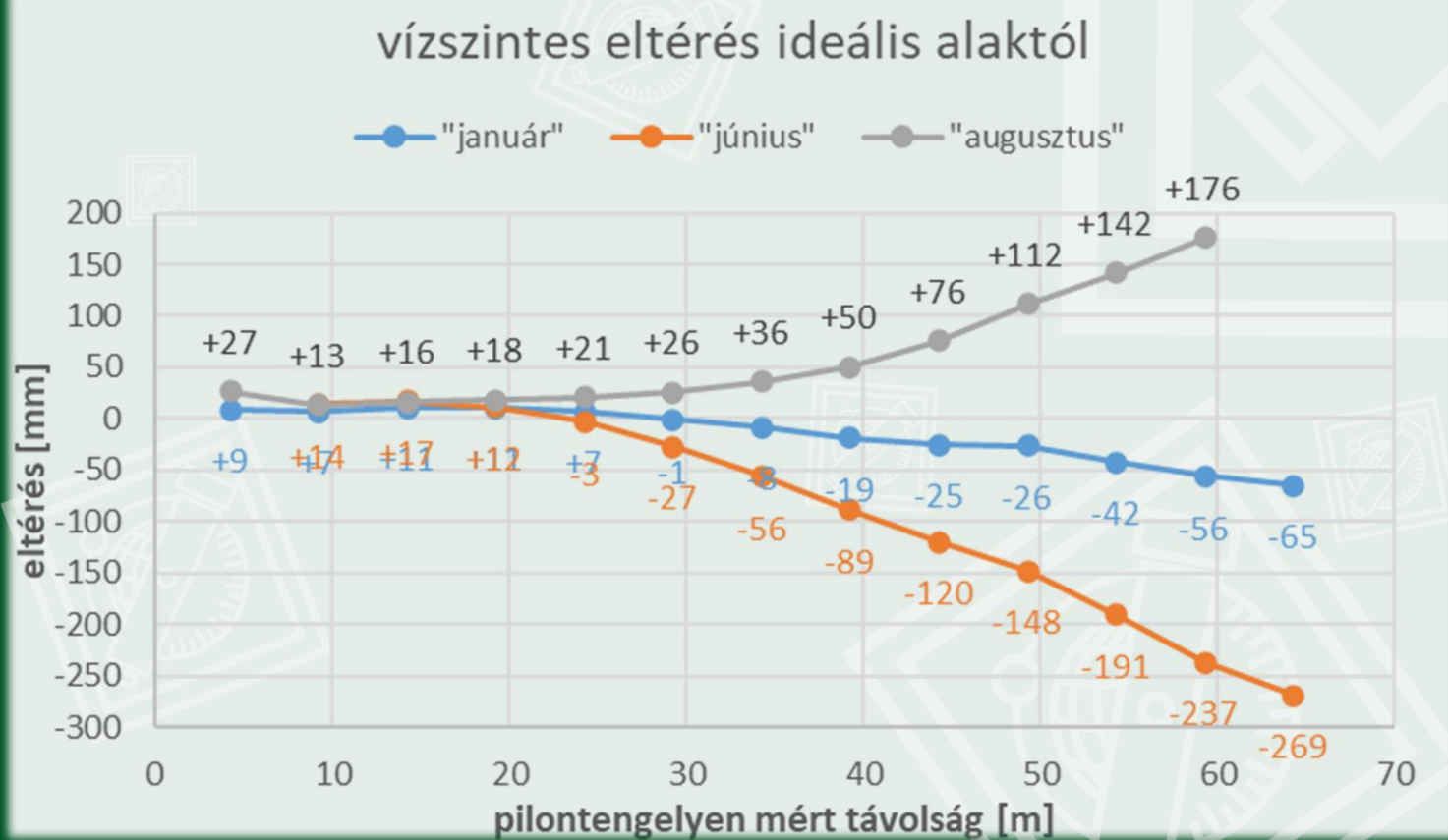


A robusztus kiegyenlítővel illesztett körök és főbb statisztikai jellemzői (2022. január)

pilontengelyen mért távolság [m]	metszetbe ső pontok száma	xc [m]	yc [m]	sugár [m]	körillesztéshez felhasznált pontok száma	rms [mm]
4.259	11173	0.000	-0.009	0.823	3719	4
9.259	9078	+0.001	-0.007	0.886	3883	3
14.259	8989	-0.002	-0.011	0.950	4406	3
19.259	5137	-0.001	-0.011	1.001	4953	3
24.259	5053	0.000	-0.007	1.000	4815	2
29.259	4634	-0.004	+0.001	1.001	4406	3
34.259	4163	-0.008	+0.008	1.001	4142	3
39.259	4006	-0.010	+0.019	0.985	3584	3
44.259	3519	-0.010	+0.025	0.896	2971	4
49.259	2481	-0.015	+0.026	0.807	2438	4
54.259	2890	-0.019	+0.042	0.717	1935	4
59.259	1498	-0.026	+0.056	0.473	935	4
64.259	67	-0.045	+0.065	0.202	54	4



A három mérés során kapott pilon alakváltozások összehasonlítása



Az acél pilont a beemelés után egy segéd szerkezet tartja. A pályaszerkezet betolása éppen elkezdődött.

A pilon az első két mérés alkalmával a Csepel-sziget irányába dől, ~60 méter magasságban 26 és 30 mm-rel. A harmadik mérés alkalmával már a Stadion felé dől, 19 mm-rel. Az első két mérés alkalmával, a dőlés síkjában, az önsúly hatására előre, míg a harmadik mérés alkalmával már hátrafelé tér el az egyeneshez képest, a kábelek megfeszítésének hatására. Az is megállapítható, hogy a mért deformációk valamivel kisebbek a számítottnál.