

Digitális mellékletek készítése az M.2 (2021) Mérnökgeodéziai Tervezési Segédlethez



Magyar Mérnöki Kamara
Kiadványsorozata ??.

Digitális mellékletek készítése az M.2 (2021)
Mérnökgeodéziai Tervezési Segédlethez

MMK FAP azonosító:
2023/123-GGT

Budapest, 2023. október

A sorozat szerkesztője:
WAGNER ERNŐ
a Magyar Mérnöki Kamara elnöke

Készült a Magyar Mérnöki Kamara Geodéziai és Geoinformatikai Tagozatának gondozásában, a 2023. évi Feladat Alapú Pályázatok pénzügyi keretéből.

A kiadvány a Magyar Mérnöki Kamara tulajdona. Másolása, teljes terjedelmében való közzététele csak a Kamara engedélyével lehetséges. Minden jog fenntartva.

Szerzők:
Gioris Nikolaos
Menyhárt István Zsolt
Oláh Róbert
dr. Takács Bence
Vass Imre

Lektorálta:
Bényi László

Kiadó:

Magyar Mérnöki Kamara
1117 Budapest, Szerémi út 4.
faq@mmk.hu, www.mmk.hu

TARTALOMJEGYZÉK

1. Vezetői összefoglaló.....	7
2. Bevezető.....	8
3. Geodéziai munkák és műszaki dokumentációinak általános követelményei.....	9
4. Alapponthálózatok.....	14
5. Részletmérés dokumentálása.....	19
5.1. A hagyományos, azaz földi eljárással készített megvalósulási térképek készítésének főbb szempontjai.....	20
5.2. Pontfelhő technológiával készített megvalósulási térképek dokumentálásának főbb szempontjai.....	21
5.3. A légi felmérés dokumentálása.....	22
6. Kitűzési jegyzőkönyvek, kitűzési vázlatok.....	25
7. Geodéziai módszerekkel történő állapotértékelés, állapotelemzés	31
7.1. Síklapúsági vizsgálatok	31
7.2. Mozcásvizsgálatok.....	33
8. Földtömegszámítás	35
9. Rajzpecsét rajzok használata.....	36
10. Irodalomjegyzék.....	38
11. Mellékletek.....	39
11.1. Műszaki dokumentációk általános követelményei	39
11.1.1. Adatok hagyományos módon ábrázolva	39
11.1.2. Dokumentum egységes megjelenése	40
11.2. Alapponthálózatok.....	45
11.2.1. Átnézeti vázlat úrfelvétellel.....	45
11.2.2. Átnézeti vázlat OSM térképpel	46
11.2.3. Fénykép az épületfalón lévő alappontokról.....	47
11.3. Részletmérés dokumentálás	48
11.3.1. Térkép részlet	48

11.3.2.	Kiegészítő pontinformációk.....	49
11.3.3.	Iratjegyzék	50
11.3.4.	GNSS igazolás.....	51
11.3.5.	GNSS mérési jegyzőkönyv minták	53
11.3.6.	Kerítés pontszámozás.....	56
11.4.	Kitűzési jegyzőkönyvek, kitűzési vázlatok.....	57
11.4.1.	Alaplemez és pincefal pontok kitűzése.....	57
11.4.2.	Cölöp alapozás kitűzése szádlemezre kibiztosítva	58
11.4.3.	Cölöp alapozás kitűzése.....	59
11.4.4.	Pályalemez kitűzés	60
11.4.5.	Hídszegély kitűzése	61
11.4.6.	Épület hozzáépítés hálózatfejlesztés	62
11.4.7.	Szabálytalan alakzat GNSS kitűzése	63
11.4.8.	Résvezető gerenda kitűzése	64
11.5.	Geodéziai módszerekkel történő állapotértékelés. állapotelemzés.....	66
11.5.1.	Síktól való eltérés adatai és ábrázolása	66
11.5.2.	Síktól való eltérés ábrázolása szintvonalasan.....	67
11.5.3.	Szintvonal színskála magyarázat	68
11.5.4.	Résfal mozgásvizsgálati jegyzőkönyv.....	69
11.6.	Rajzpecsét használata	71
11.6.1.	Rajzpecsét kitűzéshez.....	71
11.6.2.	Fekvő rajzpecsét	72

1. Vezetői összefoglaló

A [Magyar Mérnöki Kamara Geodéziai és Geoinformatikai Tagozata](#) Feladat Alapú Pályázat keretében 2011. évben elkészítette, majd 2021. évben aktualizálta az [M.2 Mérnökgeodéziai Tervezési Segédletet](#). A 2021. évi aktualizálás alapvető célja volt, hogy a szakmagyakorlók számára segítséget adjon a korszerű eszközökkel végzett geodéziai munkák végzéséhez. Általános tapasztalat, hogy a szövegesen megfogalmazott segédlet mellett jelentős igény mutatkozik mintaként használható dokumentációkra, ezek elkészítéséhez a fontosabb szempontok leírására, illetve a készítésük során jól használható ötletek, praktikus fogások megosztására. Jelen dokumentáció erre tesz javaslatot, néhány, a szerzők által önkényesen kiragadott, de a szakmában gyakran előforduló feladatok dokumentációin keresztül.

2. Bevezető

A geodéziában jól ismert, hogy a [2012. évi XLVI., a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló törvény](#) megkülönbözteti az ingatlan-nyilvántartási és az egyéb célú földmérési (geodéziai) tevékenységet. Az ingatlan-nyilvántartási célú földmérési és térképészeti tevékenység részletes szabályait jelenleg a [8/2018. \(VI. 29.\) AM rendelet](#) ismerteti, ugyanakkor az egyéb célú földmérési tevékenységhez jelenleg nincs végrehajtási rendelet. Ezért is különösen fontos az M.2. Tervezési Segédlet és ahhoz tartozó további anyagok megléte, illetve napi használata.

Az 1970-es években készült, mára hatályát veszített M.1 Mérnökgeodéziai Szabályzat mellékletei a mérési, feldolgozási technológiák rohamos fejlődése során idejét múlttá váltak. A jelen kor követelményeinek megfelelően nem papír alapú, kézzel rajzolt, hanem digitális, számítógéppel készített mellékletekre van szükség.

A napi gyakorlatban sajnos előfordul, hogy a geodéziai munkák korrekt dokumentálására nincs idő, nincs figyelem. Ezt indokolhatják a körülmények, pl. szoros határidők, de semmiképpen sem tartjuk helyes gyakorlatnak. Azt gondoljuk, hogy a munkákat úgy kell vállalni és szervezni, hogy legyen idő, kapacitás és anyagi fedezet a leadandó munkarészek elkészítésére, az elvégzett feladatok dokumentálására. Így tudjuk a szakmánk érdekeit képviselni, az elvégzett munkáink minőségét biztosítani, az elvégzett munkánkért a felelősséget vállalni. És nem utolsó sorban a megfelelő dokumentációk a munkát készítő és a munka minőségét tanúsító mérnököket is védik. A munkánkkal kapcsolatos későbbi viták során alapvető fontosságú az elvégzett munka írásban rögzített pontos definíciója, a felhasznált tervek és alappontok megnevezése, az alkalmazott műszerek és mérési módszerek főbb jellemzőinek, a főbb pontossági mérőszámoknak egyértelmű megadása, csak, hogy néhány fontosabb szempontot kiemeljünk.

3. Geodéziai munkák és műszaki dokumentációinak általános követelményei

Minden műszaki dokumentációval szemben követelmény, hogy legyen készítője, minőségtanúsítója, a készítésnek legyen dátuma. Geodéziai munkák esetén a készítővel szemben minimum követelmény, hogy legyen földmérő igazolványa, ennek számát a készítő neve mellett vagy alatt fel kell tüntetni. A munka jellegétől függően a minőségtanúsítónak kell legyen ingatlan-rendező földmérő minősítése, vagy, geodéziai tervezői minősítése. Ennek megfelelően a minőségtanúsító neve mellett vagy alatt fel kell tüntetni az IRM azonosító számot, vagy az MMK nyilvántartási számot és minősítést. Rajzi munkarészekben, pl. tervezési térképen a szükséges adatokat általában a rajzpecséten adjuk meg, erre mintát tartalmaz az M.2. Tervezési Segédlet is. Jelen segédlet [9. fejezetében](#) külön foglalkozunk a rajzpecsét készítésével és a [11.6.1 mellékletben](#) egy újabb mintát is megadunk. A rajzpecséten természetesen további, a munka jellegének megfelelő adatokat is fel kell tüntetni, a készítő elérhetőségét, a felhasznált terv verziószámát. A rajzpecsét fontos a megrendelőnek is, hiszen az elkészült munka minőségével kapcsolatos észrevételeit a készítő, minőségtanúsító céggel, személyekkel szemben tudja érvényesíteni. A rajzpecsétet egyszer érdemes jól megtervezni és utána következetesen használni. A készítő cég jó benyomást kelt a megrendelői körben, ha a rajzpecsét jól néz ki és persze minden szükséges információt tartalmaz. Egyes munkáknál a rajzpecsét helyett az adatok megadhatók más módon is, pl. az ingatlan-nyilvántartási célú munkáknál megszokott módon ([11.1.1. számú melléklet](#)) vagy egy szöveges jellegű munkarész (pl. műszaki leírás) fejlécében. Több oldalas dokumentációk elején célszerű címlapon megadni a munkára vonatkozó fontosabb adatokat. A címlapon a munkaterületről egy jellemző fénykép sokat segíthet az építkezés pillanatnyi állapotát felidézni, illetve a projektet térben és időben elhelyezni.

A műszaki dokumentációkkal szemben alapvető követelmény, hogy elsősorban szakmai végzettséggel rendelkező megrendelők számára legyen egyértelmű, könnyen érthető és értelmezhető. A geodéziai munkák megrendelői lehetnek tervezők, kivitelezők, műszaki ellenőrök, tehát műszaki végzettségűek, illetve más szakmai végzettséggel rendelkező megrendelők is, pl. ügyvédek, államigazgatási ügyintézők. Vagyis a geodéziai munkák készítőinek a sokféle megrendelő szempontjait valamilyen mértékben ismerni kell. Gyakori, hogy a geodéziai munkákat laikusnak tekinthető személyek rendelik meg, a munkarészeknek bizonyos mértékig számukra is érthetőnek, értelmezhetőnek kell lenniük. A geodéziai munkarészek műszaki dokumentációit gyakran a munkán később dolgozó geodéta kollégák fogják használni, a dokumentációnak a számukra lényeges információkat is tartalmazniuk kell.

A geodéziai munkák egyik legkritikusabb része általában az alappontok használata, meghatározása. A szakmagyakorlók nagyon sokszor tapasztalják, hogy ugyanazon a feladaton dolgozó geodéták különböző alappont hálózatokat használnak. Bőven van példa arra is, hogy maguk az alappontok azonosak, de a koordinátáik különböznek. Az alappontok vagy koordinátáik kisebb-nagyobb eltérései miatt nincs összhangban tehát a tervezés és a kivitelezés, nincsenek egymással összhangban a kivitelezők. A probléma több okra is visszavezethető. Nincs kapcsolat az egyes geodéta szereplők között, nincs geodéziai felelős, nincs geodéziai terv. Ha mégis valamilyen módon a tervezők számára készített geodéziai munkarészek (pl. tervezési alaptérkép) eljut a kivitelezőhöz, akkor a dokumentáció nem tartalmazza a lényeges, elsősorban az alappontokra vonatkozó információkat. Ezért általánosságban elvárható, hogy a geodéziai munkarészek között legyen műszaki leírás, amely tartalmazza az alappontok jelölésére, meghatározására, vonatkozási rendszerére utaló fontosabb információkat. Szintén általánosságban elvárható, hogy a digitális tervezési alaptérképek tartalmazzák az alappontokat, pontszámmal, jelkulccsal, magassággal együtt, megfelelő rétegen elhelyezve, oly módon, hogy a térképet használó geodéta kolléga számára egyértelműen, könnyen azonosíthatók legyenek az alappontok és adataik. A tervezőkkel szemben általánosságban elvárható, hogy a tervekkel együtt a tervezési alaptérképet is átadják az építető számára. Szintén általánosságban elvárható, hogy a kivitelezők számára dolgozó geodéták kérjék a tervezési alaptérképet és a hozzá tartozó munkarészeket. Amennyiben megkapják, a dokumentáció alapján keressék meg a felmérési alappontokat, használják fel azokat az építési hálózat létesítésekor. Szintén általánosságban elvárható, hogy egy kivitelezési projektbe bekapcsolódó geodéziai vállalkozás az építési hálózat alappontjainak adatait kérje el, használja. Sok múlik azon, hogy a gyakorló geodéták felhívják a tervezők, kivitelezők, műszaki ellenőrök figyelmét az alappontok jelentőségére, az alappontok helytelen használatának következményeire.

A geodéziai munkák során készülő termékek legtöbbször valamilyen digitális rajzok, térképek. A digitális térképek alapvető követelménye, hogy legyenek benne rétegek, erre vonatkozó ajánlásokat készített a Magyar Mérnöki Kamara Geodéziai és Geoinformatikai Tagozata által a 2022. évi Feladat Alapú Pályázat keretében, amelyhez tartozó sablonok, jelkulcskészletek és leírások elérhetők a Tagozat honlapján. A rajzi munkarészekkel szemben támasztott alapvető követelmény, hogy megfelelő (pl. Arial) betűtípussal készüljön (ne az AutoCAD alapértelmezett – txt.shx – betűtípusával). Figyeljünk a betű méretekre. Célszerű a műszaki gyakorlatban megszokott, szabványos betűméreteket (pl. 1.5, 1.8, 2.0, 2.5, 3.5, 5.0 mm) használni. Egyaránt gyakori hiba a túl kicsi és a túl nagy betűméretek használata. A rajzok megjelenését előnyösen segíti a dőlt betűk következetes használata.

A digitális rajzok, térképek szerkesztésekor célszerű a rétegek színét jól beállítani, ez segíti a szerkesztési munkát, de a rajzok átadásakor, nyomtatásakor nem érdemes túl sok színt használni. Amennyiben a térképeinket, rajzainkat a papírlap optimális kihasználása érdekében elforgatjuk, mindenképpen helyezzünk el a rajzon észak jelet. Még a digitális rajzokon is célszerű őrkereszteket elhelyezni, egyes őrkereszteket koordinátáikkal megírni. Fontos, hogy a koordináták megírása statikus feliratokkal történjen, és ne a koordináták dinamikus, egyben automatikus megjelenésével, hiszen a dinamikus feliratok a rajz eltolása, elforgatása után automatikusan megváltozik. A digitális térképek őrkeresztjeivel tudjuk rögzíteni a térképek eredeti koordináta-rendszerét. Gondoljunk arra a gyakran előforduló problémára, hogy elsősorban az építész tervezők a geodéták készített tervezési alaptérképet a rajzaikba úgy illesztik be, hogy azokat előszeretettel elforgatják, eltolják, méretarányát megváltoztatják. Majd egy későbbi fázisban a geodéták visszakapják a terveket és a kitűzések előkészítése során a digitális állományokat vissza kell transzformálni az eredeti koordináta-rendszerbe. Ezt a transzformációt nagyban megkönnyítik a tervezési alaptérképen elhelyezett őrkeresztek és koordináta megírásaik.

Tervezési térképek készítésének egyik gyakori hibája, hogy a geodéta "csak" egy szerkeszthető, általában dwg vagy dxf formátumú munkarészt ad át a tervezőnek. Ezt nem tartjuk helyes gyakorlatnak. A helyes gyakorlat szerint a térképet úgynevezett nyomtatásra előkészített, általában pdf formátumban is át kell adni. A pdf verzió megtekintéséhez nem kell speciális szoftver, így a nem műszaki végzettségű megrendelők is meg tudják nézni. A pdf verzió szükség esetén könnyebben nyomtatható. A későbbi viták esetén a pdf verziójú térkép tartalma mérvadó. A pdf verzióknak kell legyen rajzpecsétje (persze ez a dwg állományban is ott lehet), azon szereplő összes információval. A rajzpecsétet úgy helyezzük el, hogy az esetlegesen kinyomtatott és összehajtogatott rajzlapokon a rajzpecsét az első látszó részre kerüljön. A nyomtatásra előkészített rajzokat, térképeket szabvány méretű rajzlapokra (A4 ... A0) helyezzük el. Törekedjünk arra, hogy minél kisebb méretű legyen a papír, szükség esetén a rajzokat forgassuk el. Vonalas létesítmények esetén célszerű sávtérképeket használni, amelynek egyik magassága szintén legyen szabványos méretű.

Geodéziai és egyben műszaki dokumentációk gyakran tartalmaznak táblázatokat. A táblázatok készítésénél a következő szempontokra érdemes figyelniük:

1. a táblázatok fejlécében adjuk meg az egyes oszlopokban szereplő mennyiségek mértékegységét is;
2. több oldalas táblázatok esetén minden oldal tetején ismételjük meg a fejléc sorokat, ezt a táblázatkezelő programokban néhány kattintással be lehet állítani;

3. figyeljünk az adatok élességére, az alapértelmezett beállítás általában a számok végén a nullákat elhagyja. Az adatok élessége legyen összhangban az adatok pontosságával;
4. az adatokat könnyen értelmezhető mértékegységben adjuk meg. Például mm nagyságrendű eltéréseket mm-ben adjuk meg és ne méterben;
5. a műszaki gyakorlatnak megfelelően, amikor egy adat előjele lehet pozitív és negatív egyaránt, akkor a pozitív előjelet is írjuk ki, ez is könnyen beállítható a táblázatkezelő programokban;
6. az adatokat megfelelően igazítsuk, a műszaki gyakorlatban a számokat jobbra igazítjuk, így az azonos helyiértékek egymás alatt/felett lesznek. Ehhez használjunk megfelelő betűtípust;
7. használjuk ki a táblázatkezelő programok kínálta lehetőségeket, például különösen hasznos lehet a feltételes formázás ellenőrző bemérések, mozgásvizsgálatok dokumentációjában.

Nem győzzük eleget hangsúlyozni, hogy a műszaki dokumentációk alapvető munkarészei a műszaki leírások. A szöveges jellegű munkarészek készítésekor célszerű arra figyelni, hogy az oldalaknak legyen fejléc, lábléc része, ezek elegánsan jelenjenek meg. A fejléc tartalmazhatja a dokumentáció rövid címét, készítőjét, a dokumentum azonosító számát. A láblécben szerepelhetnek a dokumentációt készítő cég adatai. Az oldalak legyenek számozva.

Műszaki dokumentációk összeállításának egyik gyakori problémája, hogy egyszerre kell szöveges, táblázatos, képeket tartalmazó és rajzi jellegű munkarészeket elkészíteni, ezeket együtt kezelni. A munkarészek elkészítését a feladatra legalkalmasabb célszoftverben hatékony elkészíteni, de a végén célszerű a munkarészeket egy, jellemzően pdf formátumú állományban egyesíteni. Az egyesített állománnyal szemben általános elvárás, hogy a vektoros munkarészek, különösen a szövegek, táblázatok, ábrák, térképek, az egyesített állományban is vektorosak, így kereshetők, akármilyen nagyításban élesek, vágólapra kimásolhatók, beilleszthetők legyenek. Nem mellékesen az állományok mérete is minimális lesz. Előfordulhat, hogy a dokumentáció különböző méretű oldalakat is tartalmaz, elegáns, ha az oldalak megjelenése egységes, pl. minden oldalnak azonos a fejléce, lábléce, függetlenül az oldal tartalmától (táblázatot vagy szöveget, vagy térképet tartalmaz) és a méretétől. A fentiekre találunk példát [11.1.2 számú melléklet](#)ben.

A további felhasználás érdekében a szerkeszthető rajzi munkarészek (pl. tervezési térképek) átadása megfelelő (pl. .dwg vagy .dxf) formátumban és megfelelő verzióban is alapvető követelmény. Ebből a szempontból is célszerű a geodétáknak a megrendelő (pl. a tervező) szempontjai szerint gondolkodni. A szakmában gyakran használt CAD

szoftverek között az átmenet nem mindig tökéletes, gondoljunk pl. az ITR szoftverben kezelt jelkulcsok AutoCAD szoftverben történő megjelenésének problémájára, melyre megoldást a 2022 évben elkészült *„Szakmai útmutató digitális tervezési alaptérképek készítéséhez”* FAP pályázat *„Rajzi minták (jelkulcsi jelek és réteglista megjelenítése a rajzban)”* nyújt segítséget.

4. Alapponthálózatok

A geodéziai alappontok létesítésével, meghatározásával az M.2. segédlet 2. és 3. fejezete foglalkozik, külön fejezetekben a vízszintes és a magassági alapponthálózatokkal. Lásd FAP 2018-as anyagában a „*Mérnökgeodéziában alkalmazott alapponthálózatok 2018) A jó gyakorlat bemutatása mintapéldákkal*”

Geodéziai alapponthálózatok dokumentációinak munkarészei: műszaki leírás, koordinátajegyzék, átnézeti vázlat, pontleírások és/vagy fényképek, esetleg számítási jegyzőkönyvek, esetleg meghatározási terv.

A műszaki leírás a következő szempontokat tartalmazza:

1. Az előzmények rövid ismertetése
2. A feladat rövid leírása
 - 2.1. példa: Az alapponthálózat Budapest III. kerület Mese utca 13. szám alatti
 - 2.2. telek (helyrajzi száma 12345/6) felméréshez, illetve tervezési alaptérkép készítéséhez készült.
 - 2.3. példa: Budapest II. és III. kerületében húzódó, Lajos utca Zsigmond tér és Nagyszombat utca közötti, mintegy 1 km hosszú szakaszának felmérése, a felmérés alapján burkolatmegerősítést, valamint kisebb forgalomtechnikai beavatkozásokat terveznek.
 - 2.4. példa: Budapest V. kerület Alkotmány utcai mélygarázs építéséhez szükséges egységes geodéziai alapponthálózat tervezése, kiépítése, meghatározása és dokumentálása.
3. Megrendelő adatai
4. Munkavégző adatai
5. Felhasznált adatok
 - 5.1. Alappontok
 - 5.1.1.példa: A munkaterületén közelében található állami magassági alappontok.
 - 5.1.2.példa: Korábban, a tervezési alaptérkép készítéséhez az UVATERV Zrt. 2021-ben létesített alappontjai.
 - 5.2. Az alappontok jelölésének módja
 - 5.2.1.példa: Az alappontokat 50x50 mm méretű, narancs színű fólia prizmákkal jelöltük meg.
 - 5.2.2.példa: Az alappontokat ún. hilti szeggel jelöltük meg.
 - 5.3. Az alapponthálózat meghatározásának rövid leírása
 - 5.3.1. példa: egy telekfelmérés felmérési alappontjainak meghatározása

A felmérési alapponthálózat összesen 6 alappontját (pontszámuk 100..105) RTK GNSS technikával, a gnssnet.hu szolgáltató hálózati korrekcióinak vételével, az SGO_PR3.2 „mountpointot” használva határoztuk meg. A GNSS mérések körülményei kedvezőnek mondhatók. A méréseket CHC i90 Pro vevővel, mind a négy (GPS, GLO, GAL, BDS) konstelláció műholdjaira végeztük, jellemzően 20-24 műhold vételével. Jogszabályi előírások alapján egy-egy alapponton 120 másodpercet mértünk, az antenna botot vasfiguránssal támasztottuk meg. Az alappontokat hilti szeggel állandósítottuk és mértük meg 2023. január 19-én, kb. 2 cm, az ionoszféra állapotát jellemző IPI (Irregularity Parameter of Ionosphere) érték mellett. Az alappontok meghatározását megismételtük, a két meghatározás eltérése kisebb, mint 1 cm. A továbbiakban a két meghatározás számtani középértékét használtuk. A GNSS technikával meghatározott koordinátákat VITEL eljárással transzformáltuk EOVS vetületre, illetve EOMA magasságra, a 2014-es javító rácshálókkal.

A részletmérés során az alappontok közötti távolságokat ellenőriztük, a számított és mért vízszintes távolságok, valamint magasságkülönbségek eltérése minden esetben 20 mm-en belül adódott.

A munkaterület közelében sem országos, sem városi alappont nem található, a munkaterületről tájékozódáshoz felhasználható országos vagy városi alappont nem látható.

5.3.2. példa: egy út felmérési hálózatának meghatározása

A felmérési hálózat alappontjait hilti szegekkel állandósítottuk, amelyeket festéssel is megjelöltünk. A munkaterületen 20 alappontot jelöltünk meg, az alappontok közötti távolság átlagosan 50 m.

A munkaterület elején, közepén és végén egy-egy alappontot (101, 110, 201 jelű pontokat) RTK GNSS technikával határoztunk meg, Leica GS18 vevővel és CS20 kontrollerral. Az antennát állványon helyeztük el, egy ponton 120 epochát (másodpercet) mértünk, majd a méréseket néhány nappal később megismételtük. A méréshez a gnssnet.hu szolgáltató MAC hálózati koncepción alapuló korrekcióit vettük, GPS és GLO műholdakat mértünk. A GNSS mérés körülményei átlagosnak mondhatók. A mérések során jellemzően 10-12 műholdra tudtunk mérni, a műszer által becsült középhibák jellemzően $\pm 3-5$ mm körül alakultak. A két mérés során kapott koordináták középértékét számítottuk, a két mérés során kapott koordináták különbsége minden esetben kisebb volt, mint 20 mm. A GNSS technikával meghatározott koordinátákat VITEL eljárással transzformáltuk EOVS vetületre, illetve EOMA magasságra, a 2014-es javító rácshálókkal.

Az alappontok vízszintes koordinátáit a GNSS technikával meghatározott alappontokra támaszkodva egy-egy sokszögvonalban határoztuk meg. Mindkét sokszögvonal egyszeresen tájékozott és kétszeresen csatlakozó. A kezdőpontokon egy városi alappontra (a 101 pontról a 32232, Hármashatár-hegy és a 210 pontról a 158, Országház) tudtunk tájékozni. A méréseket Leica TS15i, ± 1 másodperces robot mérőállomással végeztük, a sokszögpontokon a prizmatot vasfiguránssal támasztottuk meg. Az oda-vissza mért távolságok vízszintes vetületének eltérése minden esetben 2 mm-nél kisebb volt. Az első sokszögvonalban az X irányú záróhiba -29 mm, az X irányú záróhiba +12 mm volt. A második sokszögvonalban az Y irányú záróhiba 0 mm, az X irányú záróhiba +4 mm volt. A sokszögvonal számítását GeoEasy programban végeztük.

A munkaterület közelében összesen három EOMA alappont található, szerencsés módon egy a munkaterület elején (01020105-1), egy a közepén (0027129-1), egy a végén (01051303-1). Az alappontok magasságát oda-vissza szintezéssel, Leica DNA03 felsőrendű szintezőműszerrel határoztuk meg, a három EOMA alappont között két vonalat vezetve. A felmérési hálózat alappontjait vonalpontként használtuk – esetenként az alappontok között – szintező sarukkal további kötőpontokat kellett létesítenünk. Az első magassági vonal záróhibája oda értelemben +6.7 mm, vissza értelemben -7.1 mm, a második vonal magassági záróhibája oda értelemben +15.5 mm, vissza értelemben -14.6 mm volt. A záróhibák értékét távolság arányosan szétosztva kaptuk meg az alappontok magasságát. A vonal kiegyenlítését a műszer beépített programjával végeztük. Az oda-vissza értelemben mért és kiegyenlített vonalak alappontjainak magassága legfeljebb 1 mm-re tért el egymástól, így az oda-vissza értelemben meghatározott magasságok számtani középértékével számoltunk a továbbiakban.

Érdekességképpen megjegyezzük, hogy az RTK GNSS technikával meghatározott magasságok és a szintezett magasságok eltérése -7, -29 és -41 mm.

5.3.3. példa: egy irodaház építési hálózatának meghatározása

A hálózat 26 db. fólia prizmából és 30 db. hilti szeggel jelölt álláspontból áll.

Az álláspontokon kényszerközpontosan helyeztük el a mérőműszert (Leica 1201+ mérőállomást), valamint a prizmákat (Leica kör prizma). A gyári adatok szerint a mérőállomás szögmérési pontossága ± 1 másodperc, távmérési pontossága ± 1 mm. A műszer automata irányzás funkcióval (ATR) rendelkezik. A hálózatmérés során poláris pontként bemértük a felmérési alapponthálózat alappontjai közül az A1, A4, A5 jelű pontokat, az A2, A3 jelű pontokat álláspontként használtuk fel. A hálózatmérés során

bemértük a 12381 és 12383 jelű szintezési tárcsákat is. A fólia prizmákat legalább három álláspontból, polárisan mértük be.

A hálózatot először szabad hálózatként egyenlítettük ki. A pontok átlagos helyzeti középhibája ± 0.8 mm, a legnagyobb helyzeti középhiba ± 1.1 mm. A vízszintes hálózatban a mérések száma 410, az ismeretlenek száma 112.

A kiegyenlített koordinátákat és magasságokat a felmérési hálózat A1..A5 számú EOV vetülettel és Balti magasságokkal megadott pontjaira transzformáltuk. A vízszintes koordináták transzformációjához 3 paraméteres hasonlósági transzformációt alkalmaztunk, azaz a transzformált koordináták illeszkednek az EOV vetületre, de az EOV vetület hossztorzulásától mentesek ("kvázi EOV koordináták"). A transzformáció maradék ellentmondásai 20 mm-nél kisebbek. A magassági transzformáció maradék ellentmondásai 10 mm-nél kisebbek.

Ellenőrzésként bevontuk a hálózatmérésbe a 12381 (Kossuth tér és Szalay utca sarkán) és 12383 (Alkotmány utca és Nagy Ignác utca sarkán) jelű szintezési tárcsákat. A pontleíráson szereplő magasságok és az általunk bemért, kiegyenlített és transzformált magasságok eltérése +2 mm, valamint -6 mm, vagyis a hálózatunk illeszkedik a környező magassági alappontokhoz.

6. Egyéb

A műszaki leírások végén az Egyéb pont alatt a munkára vonatkozó további lényeges feljegyzések adhatók meg.

Az alappontok átnézeti vázlatát könnyen érthetővé tehetjük és ezzel az alappontokat felkeresését megkönnyíthetjük, ha a vázlatot valamely népszerű webes térképpel (pl. OSM, Google, Bing) a háttérben készítjük el. Ezt számos szoftverben megtehetjük, egy jó lehetőség az ingyenes és nyílt forráskódú, igen elterjedt QGIS program. A QGIS programban a QuickMapServices modulrt célszerű használni, ezt külön kell telepíteni és a beállítások között a "Get contributed pack" opciót bekapcsolni, így válnak elérhetővé a népszerű térképek, amelyeket aztán pár kattintással be lehet emelni háttérként. Az átnézeti vázlaton célszerű feltüntetni a léptéket, őrkereszteket, jelmagyarázatot, adott esetben rajzpecsétet. Google úrfelvétel alapú átnézeti vázlatot mutatunk be a [11.2.1. számú melléklet](#)ben és OSM térképpel a háttérben készült átnézeti vázlatot a [11.2.2. számú melléklet](#)ben. Az alappontok átnézeti vázlata készülhet az ingatlan-nyilvántartási térkép kivágatának felhasználásával is.

Az alappontok azonosítását, használatát nagyban megkönnyítik az alappontokról készült fotók. Ez különösen hasznos lehet épületek homlokzatán elhelyezett fólia

alappontok esetén. Egy épület homlokzatáról készült fotót és azon elhelyezett fólia alappontokat mutat a [11.2.3. számú melléklet](#).

5. Részletmérés dokumentálása

A megvalósulási térképekkel szemben támasztott alapvető követelmény, hogy az elkészült létesítményeket ábrázolja, úgy, mint:

1. műtárgyak (átereszek, hidak, olaj és iszapfogók, stb.)
2. burkolt felületeket
3. vízpítési elemeket (földárok, burkolt árok, burkolt folyóka, burkolt elválasztósáv
4. padka koronaél vonalát
5. rézsúláb, illetve terepkimetszés vonalát
6. árok külső és belső körömvonalait
7. kerítést, vagy terület igénybevételi határvonalat

Ahhoz, hogy ezek a felmért elemek jól kezelhetőek legyenek, fontos, hogy nem szükséges a geodéziai minősítéseknél megszokott, általánosan vett 20/25m-kénti keresztszelvény szerinti ábrázolás, sokkal fontosabb, hogy a felmért és szerkesztett állomány valósághűen tartalmazza az elkészült építményt. Az íveket kellően besűrítve (páratlan számú ponttal mérve, arra "ív" vagy "3D ív" elemeket illesztve. Továbbá – főként az árokszakaszoknál – ahol nem kerek egész szelvényekben történik az árokszakaszok kezdete – vége –, ott ezek ábrázolása is szükséges a valós helyein. ([11.3.1. számú melléklet](#))

A felmért pontokat javasolt egyedi kódokkal ellátni, hogy a későbbiekben, könnyedén, automatikusan pontcsoportba tudjuk rendezni. ([11.3.2. számú melléklet](#))

5.1. A hagyományos, azaz földi eljárással készített megvalósulási térképek készítésének főbb szempontjai

1. Külön állományban kérjük kezelni a szerződés szerinti részeket.
2. A szerkeszthető (dwg) állomány úgy készüljön, hogy a bemért pontokhoz tartozó pontszám csak a digitális állományban legyen látható, de a nyomtatásban már csak egyes pontok, pld. a kerítés pontszámok legyenek láthatók. A mért pontok jól kezelhetők, ha azok COGO pontok (AutoCad Civil környezetben), és pontcsoportokba vannak szervezve. Ugyanakkor figyelembe kell venni a megrendelői igényeket is, hiszen a tervező nem feltétlenül AutoCAD Civil környezetben dolgozik. Itt jegyezzük meg, hogy a tervezés egyre inkább 3D-ben történik, de amennyiben mégsem, akkor a tervező igénye szerint a tervezési térképet is 2D-ben célszerű készíteni.
3. A leadási dokumentáció része legyen a:
 - 3.1. Rajz és iratjegyzék ([11.3.3. számú melléklet](#))
 - 3.2. Műszaki leírás
 - 3.3. GNSS mérési igazolás és jegyzőkönyv legalább a jogi határ vonatkozásában ([11.3.4. számú melléklet](#))
 - 3.4. A nyers GNSS mérési jegyzőkönyv legalább a jogi határ vonatkozásában ([11.3.5. számú melléklet](#))
 - 3.5. Koordinátajegyzék az összes, ábrázolt pont vonatkozásában
 - 3.6. Digitális helyszínrajz szerkeszthető (pld. dwg) és nyomtatásra előkészített (pld. pdf) formátumban
4. A helyszínrajz fekvésenként készüljön.
5. A nyomtatásra előkészített helyszínrajz fekete-fehér legyen, a kerítés vonaltípussal (lásd [Szakmai útmutató digitális tervezési alaptérképek készítéséhez](#) (2022) CAD vonaltípusok) szerepeljen, valamint csak a kerítéspontok pontszámát adjuk meg. ([11.3.6. számú melléklet](#))

5.2. Pontfelhő technológiával készített megvalósulási térképek dokumentálásának főbb szempontjai

Az alábbiakat feltétlenül dokumentálni szükséges:

1. irodai előkészítés

- 1.1. pontossági tervezés
- 1.2. felmérési útvonalak megtervezése (repülési/hajózási területek lehatárolása, gurulási utak előzetes tervezése stb.)
- 1.3. a terület lehatárolás során el kell készíteni a feldolgozáskor használandó vágó poligonokat a következők betartásával:
 - 1.3.1. EOV vetületi rendszerben kell elkészíteni
 - 1.3.2. zárt vonalláncként (poligonként) kml vagy dwg vagy shp formátumokban kell lementeni
 - 1.3.3. ellenőrizni kell a zártságot (pl. Google Earth-ben)
 - 1.3.4. kivitelezési terület esetén a kisajátítási határ egyszerűsített vonalvezetésű változatát is fel kell tüntetni a repülési/feldolgozási egységekhez igazodva
 - 1.3.5. egyéb felmérés esetén a megrendelőtől kapott lehatárolás átalakításával
- 1.4. légtér igénylés (ha szükséges)
- 1.5. felmérési terület biztosításának megszervezése

2. terepi feladatok

- 2.1. bejárás
- 2.2. illesztőpontok kihelyezése, bemérése
- 2.3. felmérés végrehajtása

3. irodai feldolgozás

- 3.1. felmérés feldolgozása
- 3.2. feldolgozás dokumentálása/átadása
- 3.3. adatok, mérések, dokumentációk tárolása

A repülés összes paraméterét a későbbi dokumentálás miatt rögzíteni szükséges.

5.3. A légi felmérés dokumentálása

Az elvégzett légi felmérésről a Légi Térképészeti és Távérzékelési Egyesület „Passzív légi távérzékelési szolgáltatások tervezési segédlete” iránymutatása alapján kötelezően elkészítendő műszaki leírásnak a következő információkat szükséges tartalmaznia:

1. Az adat-előállítás belső dokumentációja
 - 1.1. A felhasznált fényképek száma
 - 1.2. Légifényképek fényképezésének
 - 1.2.1. dátuma
 - 1.2.2. pontos kezdő- és záró időpontja
 - 1.3. Repülési magasság tartomány.
 - 1.4. Átfedések átlagos mértéke.
 - 1.5. A légifelvételek átlagos terepi felbontása (GSD), az ortofotó terepi felbontása.
 - 1.6. A csatornák megnevezése és spektrális tartományaik.
 - 1.7. A digitális termék tárhely igénye.
 - 1.8. A felületmodell áttekintő képe.
 - 1.9. Geometriai megbízhatóság. Amennyiben belső minőségellenőrzési eljárás során a fotogrammetriai munkafolyamat után külön geodéziai ellenőrző mérés történt, az ellenőrzéshez használt mérőműszer típusa és gyári száma; a GNSS szolgáltató és technológia megnevezése, az ellenőrző mérések megbízhatóságának dokumentálása, a szolgáltatás időpontja, a referenciarendszer megjelölése, illetve az ellenőrző mérést végrehajtó személyek neve; (Kivitelezési munkáknál mindig az építésirányításhoz használt alapponthálózat vonatkoztatási rendszerében kell lennie az illesztőpontoknak.) Ortofotó esetén elengedhetetlen az ellenőrző mérés és dokumentálása.
 - 1.10. Nyilatkozat, amelyben az Előállító kijelenti, hogy a felvételeket a georeferált állomány geometriai, radiometriai, árnyalatbeli kiegyenlítésein és a mozaikolás során végbemenő képillesztéseken kívül semmilyen képmanipuláció nem terheli, vagy amennyiben mégis, ábrákkal bemutatva a jegyzőkönyvben felsorolja azokat. Az összemontírozott (mozaikolt) ortofotók vágóvonalait érdemes átadni a felület típusú szabványos vektorgrafikus térinformatikai formátumok valamelyikében.
2. Az ellenőrző mérés jegyzőkönyvének ajánlott tartalma:
 - 2.1. az ellenőrző pontok száma
 - 2.2. ellenőrző mérések koordináta-jegyzéke

2.3. összehasonlító koordináta-jegyzék, tapasztalt eltérések jegyzéke

2.4. geometriai megbízhatóság statisztikai leírása:

2.4.1. horizontális mérőszámok: tapasztalt síkrajzi eltérések átlaga, tapasztalt síkrajzi eltérések maximuma, síkrajzi pontosság az átlagos négyzetes hiba gyökeként megadva, megbízhatóság 95%-os szignifikancia szinten megadva

2.4.2. vertikális mérőszámok: magassági értelemben vett átlagos és maximális hiba, magassági pontosság az átlagos négyzetes hiba gyökeként megadva, magassági megbízhatóság 95%-os szignifikancia szinten megadva;

3. a jegyzőkönyv hitelesítőjének neve, aláírása

4. Jegyzőkönyvi ajánlott minimum paraméterek domborzatmodell esetén:

4.1. a terepi felbontás (szabálytalan modell (pl.: TIN) esetén átlagos felbontás, szabályos rácsmodell (GRID) esetén pontos érték adható meg)

4.2. geometriai pontosság

4.3. a digitális termék tárhely-igénye

4.4. nyilatkozat, amelyben az Előállító kijelenti, hogy a felvételeket a Termék előállításához szükséges geometriai átalakításokon, szűréseken és illesztéseken kívül semmilyen manipuláció nem terheli, vagy amennyiben mégis, indoklással és ábrákkal bemutatva a jegyzőkönyvben felsorolja azokat

Az ellenőrző felmérések során a már említett segédlet alapján a következő alapelveket kell betartani, mely ajánlás általánosan használható az összes nagytömegű, automatizált felmérési eljárás esetében:

1. reprezentatív, szabályos, raszteres mintavételi hálózatban mért pontokban kell az ellenőrzést végezni, figyelembe véve, hogy ahol a hálózat mintavételi helyszíne megközelíthetetlen, vagy mérésre alkalmatlan helyre esik, ott a legközelebbi bemérésre alkalmas, egyértelműen azonosítható terep-képazonos pont bemérését kell elvégezni

2. a mintavételi hálózatnak a teljes munkaterületre reprezentatív, és legalább 7 mérési helyszínből kell állnia, de ez a szám a munkaterület alakjától és méretétől függően olyan mértékben növekszik, hogy a teljes munkaterületre reprezentatív geometriai ellenőrzést tegyen lehetővé

3. az ellenőrzések során a következő paramétereket kell meghatározni:

3.1. vízszintes eltérések átlaga - HCEa (Average Horizontal Circular Error)

3.2. vízszintes eltérések maximuma (HCEmax)

- 3.3. vízszintes pontosság, amit az átlagos négyzetes hiba gyökeként (HRMSE, Root Mean Square Error) számíthatunk
- 3.4. Megbízhatóság a 95%-os szignifikancia szinten = $1.7308 * RMSEh$
- 3.5. átlagos magassági hiba (VEa)
- 3.6. maximális magassági hiba VEmax
- 3.7. maximális pontosság, amit az átlagos négyzetes hiba gyökeként (RMSEv, Root Mean Square Error) számíthatunk
- 3.8. magassági megbízhatóság a 95%-os szignifikancia szinten = $1.9600 * RMSEv$

A felméréseink során, a felmérési célnak megfelelően, eltérő végtermékek kerülnek összeállításra, még akkor is, ha a kiindulási, felmérési nyersanyag azonos vagy hasonló. Ennek megfelelően, fő szabályként, jelenleg 3 feladat típust különítünk el:

1. Kivitelezési terület felmérése.
2. Depók, bányák, célkitermelők felmérése.
3. ÉKM (Építési és Közlekedési Minisztérium)jelentéshez történő felmérés.

A felmérési technológiát mindhárom esetben a hatékonyság és a pontossági igények/előírások figyelembevételével kell megválasztani, tekintettel a feladat elvégzési határidőre és a rendelkezésre álló erőforrásokra egyaránt.

Leadandó állományok

Kivitelezési terület felméréséről a kötelezően előállítandó végtermékek a következők:

1. Eredeti tisztított, osztályozott pontfelhő LAS formátumban.
2. 25 centiméteresre ritkított pontfelhő LAS formátumban.
3. 20 cm-es ortofotó a két kilométeres repülési szakaszokhoz igazodva (kivétel M44, ahol a kivitelezési szakaszokhoz kell igazodni). A képbeillesztés adatai külön/külső fájlban (twf) fájlban található.
4. Domborzat modell:
5. TIN hálóban LandXML formátumban (max. 100 MB).
6. DEM (geoTIFF, 25 cm felbontású, alfa csatornás), mindkettő a ground osztályból.
7. Műszaki leírás.

6. Kitűzési jegyzőkönyvek, kitűzési vázlatok

A tervezett létesítmények helyének kijelölésével, a kitűzési munka céljával az M.2. segédlet 6. Kitűzések című fejezete foglalkozik.

A továbbiakban elsősorban a kitűzés dokumentálásával foglalkozunk. Bemutatjuk több jellemző gyakorlati példához készített kitűzési vázlatot. A kitűzési vázlatok a mellékletekben találhatóak meg, a szövegben felsoroljuk a kitűzési vázlatok készítésének fontosabb szempontjait.

A kitűzést, a kitűzési terv vagy kitűzési vázlat alapján végezzük. A kitűzési tervet készítheti az építész, de az is gyakori, hogy ezzel a feladattal a geodéta kollégákat bízzák meg. A kitűzési terv készítésének lépései:

1. Egyszerűsítés. A kitűzendő pontok kiválasztása, a terveken szereplő, de a kitűzés szempontjából nem lényeges részletek elhagyása.
2. A kitűzendő szerkezet tervek alapján történő kiszerkesztése egy üres állományban. Ennek során történik a terveken szereplő méretek ellenőrzése. Mindenképpen javasoljuk ezt a lépést, mert ilyenkor derül fény az esetlegesen hiányzó méretekre. Ha a terven szereplő méretek alapján nem lehet az épületet felszerkeszteni egy üres állományba, akkor kitűzni sem lehet.
3. A kitűzendő szerkezet elhelyezése.
4. Kitűzési adatok számítása, meghatározás. Például a kitűzendő pontok koordinátajegyzékének exportálása.
5. Rajzi termék elkészítése, nyomtatása. Nyomtatás helyett egyre gyakrabban pdf fájlba mentjük ki a dokumentációkat, így gyakorlatilag hardver és szoftver környezettől függetlenül megtekinthetők. A cél az, hogy minden szükséges információ egy, a terepen is könnyen kezelhető dokumentumban rendelkezésre álljon. A kitűzési terven nagyon fontos a kitűzést és a pontok azonosítását szolgáló ellenőrző méretek, távolságok feltüntetése. Az ellenőrző méreteket úgy célszerű megadni, hogy azok egyszerű eszközökkel (pl. mérőszalaggal) könnyen mérhetőek legyenek.

A gyakorlatban egyre többször fordul elő, hogy digitális állományokból, tervekből dolgozunk. Ezeket sokszor nem szerepelnek a klasszikus terveken szokásos méretek. A geodéták felelőssége, hogy az így kapott digitális tervekből hogyan vezetik le a kitűzés alapjául szolgáló méreteket. Komoly hibának tartjuk, amikor a geodéták ezekről a tervekről ellenőrzés nélkül vesznek át méreteket és „vakon” végzik el a kitűzést. Az előző felsorolásban bemutatott, ma már időigényesnek tekinthető folyamatnak komoly szerepe van a kitűzés alapjául szolgáló tervek geometriai

adatainak ellenőrzésében, amely a tervező, a geodéta és a kivitelező közös feladata, egyben felelőssége.

Néhány gyakran előforduló, a kitűzéssel, méretezéssel kapcsolatos hiba:

1. A részméretek összege és a teljes méret (generál kotta) nem egyezik.
2. Hiányzó méretek. Leggyakrabban az elhelyezési méretek hiányoznak.
3. Ugyanaz a szerkezeti elem a különböző rajzokon (metszeten és alaprajzon, vagy zsaluzási terven és építész terven) eltérő méretű.
4. A mértékegység, az élesség (tizedesek száma) helytelen, indokolatlan. Igen gyakran hibásan történik a szög jellegű mennyiségek megadása.
5. Nincsenek ellenőrzési lehetőségek.
6. Az elhelyezést nem a hivatalos ingatlan-nyilvántartási adatok alapján tervezik meg.

6.1. példa: társasház építése során alaplemez és pincefal pontok kitűzése

Az [11.4.1. számú melléklet](#) egy több emeletes épület egyik szintjén a falak sarokpontjainak kitűzéséről készített kitűzési vázlatot tartalmazza.

A kitűzési vázlaton a könnyebb elkülöníthetőség érdekében különböző színnel ábrázoltuk az egyes szerkezeteket, valamint a telekhatárt.

A kitűzött pontokat pontszámmal láttuk el, a pontok tervezett koordinátái és a kitűzés végén ellenőrzésként bemért pont koordinátái közötti eltéréseket táblázatban adtuk meg.

Az egyes pontok közötti távolságokat szintén feltüntettük, így a kitűzést a megbízó is ellenőrizni tudja, valamint az egyes pontok pusztulása esetén a távolságok megkönnyítik a pontok azonosítását, visszaállítását.

A rajzon az alaplemez és a vasbeton fal méreteit írtuk meg.

Az egyes jelöléseket a jelmagyarázatban adtuk meg.

A vázlaton feltüntettük a felhasznált alappontok eredetét, valamint a kitűzéshez használt mérőállomás főbb adatait is.

Az ún. "rajzpecsét"-en a kitűzés alapjául szolgáló terv verziószámát is feltüntettük, az esetleges terv módosítások követése miatt.

A fájl méret az eredetiséget hivatott biztosítani.

A kitűzési vázlat nyomtatott példányát, és/vagy pdf állományát célszerű másnap átadni a megbízónak, illetve az őt képviselő építésvezetőnek.

A további dokumentációkat, pl. mérőállomásból kiolvasott mérési állományokat a saját szerverünkön, (vagy a felhőben, vagy a számítógépen) tároljuk. Fontos, hogy az esetleges későbbi viták során egyértelműen azonosíthatók és elérhetők legyenek az állományok. Ennek érdekében jól rendszerezett és követhető könyvtárstruktúrát célszerű kialakítani, mindenről biztonsági másolatokat célszerű készíteni. A saját érdekünkben is fontos, hogy az elvégzett munkákat naplózzuk.

6.2. példa: hídépítés cölöp alapozásának kitűzése szádlemezre kibiztosítva

A [11.4.2. számú melléklet](#) egy hídépítéshez tartozó cölöp alapozás pontjainak kitűzéséről készített kitűzési vázlatot tartalmaz.

Jóllehet a megrendelő pontok kitűzését kérte, a kitűzést nem pontszerűen végeztük.

A helyszín és a munkaterület egy folyómeder elterelésével jött létre. A vizet szádlemezekkel terelték el, így biztosítva a munkaterületet.

A kitűzött pontokat a víz jelenléte miatt a szádlemezre biztosítottuk ki, a szádlemez felső élén jelöltük meg. Az azonosíthatóság kedvéért a vázlaton egy fotót is elhelyeztünk, ahol a tengelyek és a kitűzött pontok helyeit ábrázoltuk. Nagyon fontos szempont, hogy a kitűzési vázlat könnyen értelmezhető és egyértelmű legyen.

A vázlaton ábrázoltuk a hídtengelyt, megírva a hozzá tartozó irányokat (lásd Budapest-Kelebia).

Az egyes cölöpök a cölöptengelyek mentén jelölt vonalak (tengelyek) metszésében így utólag is könnyedén kitűzhetővé váltak. Hogy ezt biztosítani tudjuk, a szádlemezen jelölt pontok és a cölöp középpontok közötti távolságokat, valamint tengelyek közötti távolságokat is megírtuk a vázlaton. Így a kitűzött pontok egymáshoz képesti helyzete közvetlen távolság méréssel ellenőrizhető, láthatók a kitűzéshez felhasznált méretek is.

Meghatároztuk a szádlemez egy magasságát is, amelyet a kivitelező a cölöpözés kivitelezése során magassági alappontként használhat (lásd "szádlemez felső szintje 94.82 m.), valamint megadtuk az általunk telepített és meghatározott alappontok magasságát.

6.3. példa: hídépítés cölöp alapozásának kitűzése

A [11.4.3. számú melléklet](#) egy hídépítéshez tartozó cölöpalapozás pontjainak kitűzését mutatja be.

Ebben az esetben egy meglévő út feletti áthidalás alapozásának cölöppontjainak kitűzését végeztük el.

A kitűzött pontokat pontszámmal láttuk el, a pontok tervezett koordinátái és a kitűzés során megjelölt pontok ellenőrző beméréséből kapott koordináták közötti eltéréseket táblázatban adtuk meg.

A vázlaton megírtuk a két út tengelyét és az egyes irányokat, valamint a két hídfő alatti cölöpsor tengelyét is ábrázoltuk. Fontosak ezek a magyarázó adatok, segítik a kitűzési vázlat értelmezését, megkönnyítik a megértését.

A cölöp középpontok közötti távolságokat is megírtuk. A kitűzött pontok esetleges megsemmisülése esetén a többi pontból így visszaállíthatók az elpusztult pontok.

Jelmagyarázatban adtuk meg a jelölések magyarázatát.

A vázlatra megírásra került a felhasznált alappontok származása, valamint a kitűzéshez használt mérőállomás megnevezése is.

A "rajzpecsét"-en a kitűzés alapjául szolgáló terv verziószámát is feltüntettük, az esetleges terv módosítások követése miatt.

A kitűzési vázlat nyomtatott példányát, és/vagy pdf állományát célszerűen másnap adjuk át a megbízónak, illetve az őt képviselő építésvezetőnek.

Az egyéb dokumentációk, pl. mérőállomásból kiolvasott mérési állomány a saját szerverünkön, (vagy a felhőben, vagy a számítógépen) került tárolásra.

6.4. példa: hídépítés pályalemez alapozásának kitűzése

A [11.4.4. számú melléklet](#) egy hídépítéshez tartozó pályalemez pontjainak kitűzését mutatja be.

A pályalemez kitűzését a híd felszerkezetének tengelyében és a mélyvonal mentén végeztük el.

Az ábrázolás és kitűzés során a jellemző pontokban, úgymint hídfő tengelye, valamint meghatározott szelvényekben végeztük el a munkát és készítettük el a kitűzési vázlatot.

Ebben az esetben piros értékkel jelöltük, (festéssel pedig a helyszínen) az adott pontra számított túlemelt pályalemez betonozási szintjét. A kitűzött pontok tervezett és kitűzött adatait, valamint az eltérést táblázatban foglaltuk össze. Jelen munka esetében a táblázat a rajz részét képezi, nagyobb táblázatnál ez külön munkarészként készül.

6.5. példa: hídszegély kitűzése

A [11.4.5. számú melléklet](#) egy hídépítéshez tartozó hídszegély pontjainak kitűzését mutatja be.

A szegély kitűzése során a szegély belső oldalát jelöltük ki. Mivel a szegély nem előregyártott, hanem monolit módon került kivitelezésre, így a szegély élének letörésével már a kivitelező foglalkozott. A kitűzés ábrázolása során fontos szempont, hogy a hídtengely, áthidalt akadálytengely ábrázolásán túl ábrázoltuk a kitűzött pontok keresztshelvény szerinti shelvény számát is. Így – mint esetünkben is látható – a híd és az útpálya szöget zár be, a kijelölés pedig az út tengelyének keresztshelvényei alapján történt. A terv szerinti és kitűzött pontokat, valamint az eltérést táblázatban ábrázoltuk.

6.6. példa: épület hozzáépítés

A feladat egy meglévő L alakú csarnok hozzáépítése során a geodéziai munkák elvégzése volt.

Hozzáépítés során fontos, hogy a meglévő szerkezet geometriáját ismerjük. Amennyiben nem áll rendelkezésre a meglévő építmény terve, a megvalósult állapot rajza, illetve a kivitelezés során használt geodéziai kitűzési hálózat alapponthálózata, ezeket meg kell határoznunk. A hozzáépítés terveinek a meglévőhöz való pontos illeszkedése érdekében meghatároztuk a meglévő építmény pillérei által határolt tengelyeket. A mért pillérpontok által képzett tengely és a tervezett tengely közötti eltérést ábrázoltuk a kitűzési rajzon.

A [11.4.6. számú melléklet](#) a számítás során figyelembe vett és elhagyott pontok alapján számított egyeneseket is tartalmazza (ezt külön munkarészként is készíthetjük).

Fontos kihangsúlyozni, hogy a hozzáépítés során az itt létrehozott alappontokból kell kiindulni, a további kitűzési hálózatot ebből kell fejleszteni, hogy az eltéréseket megelőzzük.

Tehát nem hozunk létre egy új alapponthálózatot, pl. GNSS technológiával létesített, ideiglenes alappontokra támaszkodva, hanem a beillesztés során használt hálózatot fejlesztjük tovább.

6.7. példa: GNSS kitűzés, szabálytalan alakzat

A [11.4.7. számú melléklet](#) egy szabálytalan alakzat kitűzését mutatja be.

A kitűzés egy vízépítési munkához kapcsolódó árvízleeresztő vápa kitűzésén keresztül mutatja be egy szabálytalan alakzat kitűzésének kitűzési vázlaton való dokumentálását.

A szabálytalan alakzat főbb töréspontjait jelöltük mind a terepen, mind pedig a kitűzési vázlaton. Ügyeltünk rá, hogy a terepi könnyebb felkereshetőség miatt a kitűzött pontok összelátsódjanak.

Hosszú egyenesek esetén az egyenes mentén ún. vonalpont elhelyezésével biztosítottuk az összeláthatóságot.

A láthatóság érdekében eltérő színeket használtunk, valamint a karók, jelölések közötti távolságok megírását vastag betűtípussal végeztük el. Ábrázolásra kerültek az ingatlan-nyilvántartásban szereplő telekhatárok is, a jogi állapot szemléltetése érdekében. Ehhez hivatalosan beszereztük az aktuális nyilvántartási adatokat. A kitűzött pontokat koordinátajegyzékben adtuk meg, a visszaállíthatóság és a kereshetőség érdekében. Néhány pont kitűzése a folyómeder kiterjeszkedése miatt akadályba ütközött, ezt külön jelöltük. A kitűzött pontok felkeresését megkönnyítendő, a kivitelező számára megadtuk a pontok ETSR89 rendszerű földrajzi koordinátáit táblázatos formában, így a pontok könnyedén feltölthetők és megjeleníthetők valamely webes, pl. GOOGLE térképen. Innen egy hivatkozással a pontok közelítő helye például a telefonunkon könnyedén megjeleníthetők, illetve a terepen felkereshetők. Szükség esetén további kiegészítő információkat is csatolhatunk a pontokhoz.

6.8. példa: Résvezető gerenda kitűzése

A [11.4.8. számú melléklet](#) egy résvezető gerenda kitűzését mutatja be.

A résvezető gerendát a terep felszínén készítik el az ásást végző speciális munkagép kanalának vezetésére. A feladat a gerenda belső síkjának kitűzése. A kitűzést a meglévő alaphálózat pontjaira támaszkodva végeztük el. A kitűzés dokumentálását a kitűzött és – ellenőrzésül – bemért pontok, illetve a kitűzött vonaltól való eltérés kimutatásával végeztük el.

Az átnézeti vázlaton a környezetet, valamint a résvezető sorszámát ábrázoltuk. Az esetleges eltérés visszaazonosíthatósága miatt. A jegyzőkönyvben a résvezető belső síkjának két pontja által meghatározott egyenest, mint kezdőpontot és végpontot, míg a további pontok esetében már az eltérést ettől az egyenestől adtuk meg.

7. Geodéziai módszerekkel történő állapotértékelés, állapotelemzés

7.1. Síklapúsági vizsgálatok

Amikor falak vagy födécek a tervezett geometriától való eltérését vizsgáljuk, jellemzően (ha egyéb akadályozó tényező ezt nem indokolja) a méréseket a tervezett, általában síkra feszített rácsháló pontjaiban végezzük.

A [11.5.1 számú melléklet](#)ben közölt minta egyaránt alkalmas függőleges és vízszintes síktól való eltérés ábrázolására.

Amennyiben egy vízszintes sík eltéréseit vizsgáljuk, úgy a felmért pontokban kimutatjuk a tervezettől számított eltérést. A [11.5.2 számú melléklet](#)ben bemutatott minta szerint azok a pontok, amelyek a tervezett síknál alacsonyabban vannak, egy domborzati térképhez hasonlóan, negatív előjelű értéket kapnak, míg a sík feletti pontok pozitívat.

Javasoljuk az előjelek értelmezését a jelmagyarázatban megadni a később félreértések elkerülése miatt. A gyakorlatban felmerülhet, hogy a megrendelő azt kéri, hogy a javítás irányát és mértékét ábrázoljuk, ebben az esetben az előjelek ellentétesek.

Amennyiben egy függőleges felület a vizsgálat tárgya, mindenben pontosan ugyanúgy járhatunk el, mint a vízszintes sík esetében, azzal a különbséggel, hogy a függőleges síkot és az ellenőrzéshez mért pontokat azonos módon vízszintesre transzformáljuk úgy, hogy a velünk szemben lévő síkot 90 fokkal döntjük hátrafelé. A "döntés" következtében a síktól hátrafelé levő pontok negatív eltérést fognak mutatni, míg a sík előtti pontok pozitív eltérést.

Ha indokolt a raszteresen, és/vagy főbb töréspontoknál mért pontokból terepmodellt is készíthetünk és szintvonalakkal vagy az eltérések színezésével tehetjük az eltéréseket még szemléletesebbé.

A raszteresen mért fal síkvizsgálatát az alábbiak szerint végeztük el (Autodesk szoftver esetén):

A felmért pontokat a fal síkjával együtt vízszintes síkra forgatjuk *3DFORGAT* (*3DROTATE*) paranccsal.

A CoGo pontok stílusát úgy állítjuk be, hogy a pontok minden nézetben (*nézet iránya* - *View direction*) látható legyen a *jelölő* (*Marker*) és a *címke* *Label* is.

A CoGo **pontok** `Label style` beállításánál célszerű a következő címkéket megírni: (Layout/Component)

Kelet (`Easting`): A mért pont távolságát adja meg a szakasz kezdőpontjától.

Észak (`Northing`): A mért pont magasságát írja meg.

Magasság (`Elevation`): A transzformáció után a függőleges síktól mért távolságot adja meg, az előjeleket fentebb részleteztük.

Amennyiben az eltéréseket szintvonalakkal vagy színezéssel kívánjuk ábrázolni a Civil 3D programban egy *Felületet* (`Surface`) készítünk a felmért pontokra. (Ugyanígy járhatunk el vízszintes sík vizsgálata esetén és vízszintesre transzformált függőleges sík esetén is)

Ha szintvonalakkal ábrázoljuk akkor olyan *felület stílust* (`Surface style`) állítunk be amelyekben látható a *mellék szintvonal* (`Minor Contour`) és a *főszintvonal* (`Major Contour`) is, illetve a *szintvonalközt* (`Contour Interval`) olyan sűrűségűre állítjuk, hogy a kimutatandó különbségeket a legjobban ábrázolni tudjuk.

Amennyiben az eltéréseket az igen látványos színezéssel olyan *felület stílust* (`Surface style`) állítunk be amelyekben látható a *szint* (`Levels`) komponens. Az *eszköztárban* (`Toolspace`) kiválasztjuk a *felületet* (`Surface`) és az *Elemzés* (`Analysis`) fül alatt, beállítjuk a magassági intervallumokat és az azokhoz rendelt színeket,

Ezekről készítsünk színskála magyarázatot – a [11.5.3. számú melléklet](#) szerint – az `Add Legend` menüpont alatt!

7.2. Mozcásvizsgálatok

A süllyedésmérések elvégzése vagy elvégeztetése legtöbbször a beruházó feladata. Gyakori, hogy már az építési engedély felhívja az építtető figyelmét a süllyedésmérések elvégzésének fontosságára, és az építkezés végén a használatbavételi engedély kérésakor mellékelni kell a süllyedésmérések dokumentációját. A szomszédos épületek állapotfelmérése, valamint a süllyedésmérések elvégeztetése érdeke a beruházónak is.

Tervezési fázisban elvégzendő feladatok:

1. A vizsgálati pontok helyének kiválasztása. Ez statikus (építész) és geodéta közös feladata. A vizsgálati pontok a várható süllyedés szempontjából mértékadó helyen legyenek, a vizsgálat teljes időtartama alatt hozzáférhetőek és mérhetőek legyenek. Legyenek tartalék pontok, de túl sok pont elhelyezése nem indokolt.
2. Viszonyítási pontok helyének kiválasztása mozgásmentes zónában, de az építkezés közelében. Minimum három viszonyítási pont kiválasztása célszerű.
3. Állandósítási (pontjelölési) mód kiválasztása.
4. A mérések végzésének időpontjait a várható mozgások és az építkezés ütemezésének ismeretében meg kell tervezni. Ez a statikusok feladata. Meg kell határozni a kritikus süllyedés értékeket, amikor valamilyen beavatkozásra van szükség. Szélső esetben az építkezés leállítására, a munkagödör speciális megtámasztására, stb. lehet szükség.
5. A mérések pontossági tervezése (műszerek, ismétlésszám, stb. kiválasztása), ez a geodéta feladata.

Ezt követően történhet a mozgásvizsgálat, melynek lépései:

1. Alapmérés az építkezést megelőzően. Kétszeres mérést szokás végezni, tekintve, hogy az alapmérés eredményeihez viszonyítják a későbbi adatokat.
2. Az előre megtervezett időpontokban a mozgásvizsgálati mérések elvégzése.
3. A mozgások meghatározása, ezek dokumentálása.

A mozgásvizsgálati munkák dokumentációjának tartalma általában a következő:

1. Vizsgálati pontok helyének ábrázolása.

2. A mérések időpontjában a vizsgálati pontok koordinátáinak és vagy magasságának mért értékei, illetve ezek változása táblázatos formában. A változások értékeit a megelőző időpontban végzett méréshez és az alapméréshez képest is szokás megadni.
3. A változások szemléltetése.
4. Műszaki leírás.

A [11.5.4 számú melléklet](#)ben egy résfal mozgásainak, illetve deformációinak dokumentálás mutatjuk be.

A dokumentáció az alábbi három fő részből áll:

1. Az első oldalon a fejléc, készítő, a mérést végzők szerepelnek és egy (vagy több) ábra a pontok beazonosításához.
2. A második oldal/lap tartalmazza a változások kimutatását.
3. A mozgás legfontosabb összetevője itt a résfalra merőleges irány.

Mivel a méréseket kvázi EOVS rendszerben végeztük, a pontokat transzformálni kell a vizsgálandó irányra.

A táblázat felépítését úgy alakítottuk ki, hogy a legfelső sorban láthatók a legfrissebb mérések, ezt átláthatóbbnak tartjuk, de persze ettől el lehet térni. A táblázatban a vizsgálati értékeket vízszintesen helyeztük el, ezért az értékeket transzponálni kell a függőleges koordinátajegyzékhez képest, amit a mérés után kapunk. A fallal azonos irányú értékek elvileg nem változhatnak, de fontos ezeket is figyelni, mert a nagyobb eltérések esetleges mérési hibát jelezhetnek.

A magassági értékek szintén jó ellenőrző mutatók, hisz a befelé dőlő falon lévő jel magassága is változhat jelentősebb vízszintes mozgások során.

A példában szereplő munkaterületen a vizsgálandó pontok méréséhez pillérek építettünk, amelyre kényszerközpontosítóval helyezük el a mérőállomást.

8. Földtömegszámítás

A földtömegszámítás elvégzéséhez jellemzően két felületre van szükségünk.

A két felület lehet két különböző időpontban felmért terület, vagy egy felmért és egy tervezett felület.

A síklapúság vizsgálatánál bemutatott [11.5.1 számú minta](#) a földtömegszámítás mintájaként is szolgálhat.

A térfogatszámítás pontosságát leginkább a két felület pontossága határozza meg, mivel a felmért terep jellemzően egy amorf felület, amelyet háromszögekkel vagy négyzethálóval modellezünk le. Törekedni kell a lehető legkevesebb pont felvételére, mellyel az adott terepet megfelelő pontossággal modellezni tudjuk.

Nem szabad megfeledkezni arról, hogy a pontok automatikus összekötése esetén az algoritmusok a legközelebbi pontokat kötik össze, ami nem mindig a legjobb megoldás, sőt sokszor határozottan hibás megoldást is eredményezhet, ezért célszerű (amennyiben a felület igényli) törésvonalakkal `Breakline`-okkal irányítani az algoritmus „kezét”.

Amennyiben megvan a két felületünk, kiválasztjuk a kezdő és a végállapotú felületet, és azok összehasonlításával végezzük el a számítást.

A számításkor egy új felületet kapunk, amelyet hasonlóan tudunk ábrázolni, mint a síklapúság vizsgálatánál tettük, azzal a különbséggel, hogy ábrázolandó a kiinduló felület helyszínrajza, az eredmény felület helyszínrajza és a különbségfelület helyszínrajza is.

Ehhez Civil 3D esetén a legcélszerűbb három *elrendezést* `Layout`-ot beállítani és a megfelelő *elrendezésben* `Layout`-ban fagyasztani az abban ábrázolni nem kívánt két felületet. (`Layers/freeze in viewport`)

9. Rajzpecsét rajzok használata

FAP 2022 „Szakmai útmutató digitális tervezési alaptérképek készítéséhez (2022)” munka során elkészített rajzpecsét alkalmazása alapbeállításként kitűzési adatokkal, blokkhoz csatolt attribútumokkal.

A pecsétrajzokat az un. rajz illesztése más rajzba eljárással használjuk.

Lássuk hogyan tudjuk a pecsétet saját igényeinkre igazítani és egy másik rajzba beilleszteni. A pecsétrajz alapbeállítása cégre vonatkozó felirat elemeket és egy olyan blokkot tartalmaz, amelyhez attribútum objektumokat csatoltunk. A céges információkra vonatkozó felirat elemeket töltjük ki az saját cégünkre vonatkozó céginformációkkal. A blokkhoz rendelt attribútumok értékeit ebben a rajzban is módosíthatjuk, aktualizálhatjuk, de erre lehetősége lesz a tényleges rajzba illesztés után is. A pecsétrajzban csak a gyakran és/vagy állandó értékkel bíró attribútum értékeket állítjuk be (minőséget tanúsító földmérő neve és kamarai azonosítója, vetület, magasság, stb.). Az attribútum értékek módosításához – ha nincs nyitva – nyissuk meg a Tulajdonságok panelt, majd a blokkra kattintva, a panelen tudjuk módosítani a kívánt értékeket. Az attribútum értékeket módosíthatjuk másképp is ekkor kattintsunk a Módosítás menü -> Objektumok -> Attribútum -> Egyetlen elemre. A párbeszédpanelen tudjuk beállítani a kívánt értékeket. Mentsük a pecsétet tartalmazó rajzot. Az aktuális tervet tartalmazó rajzba illesztéskor válasszuk ki és illesszük be a Beillesztés -> Blokk panelen a Tallózás gomb segítségével a kívánt pecsétrajzot. Az aktuális rajzba a pecsétrajz blokkként kerül beillesztésre, a blokk neve a pecsétrajz neve lesz. Amennyiben szükséges, az attribútum adatok módosítása robbantsuk fel ezt a pecsétblokkot. Ekkor a pecsétrajz állapotában találjuk a beillesztett pecsétblokkot, azaz pld. szöveggént tudjuk módosítani a céges információkat és a fenti eljárás szerint az attribútum adatokat. (Ezért érdemes egy kis időt a pecsétrajz aktualizálására, céges testre szabására szánni, mert a rajzba illesztés után már csak az aktuális rajzra jellemző attribútum értékeket kell módosítani.) A pecsétrajz mértékegysége méter, mint a geodéziai tervek és felmérések döntő többsége. Javasoljuk, hogy a pecsétrajzokat mindig a papírtérbe illesszük be. A pecsétrajz minden rajzi eleme a "0" rétegben került megrajzolásra és minden eleme a rétegtulajdonsághoz kötött. A pecsétrajzban a fenti tulajdonságokat megváltoztathatjuk, saját elképzeléseink és igényeink szerint testre szabhatjuk. A blokkhoz rendelt attribútumokat a blokk felrobbantása után szabadon szerkeszthetjük, szűkíthetjük, bővíthetjük és a blokk újra definiálása után ismét egyesíthetjük. A blokkhoz rendelt attribútumok értékeinek megjelenítésekor és szerkesztésekor az attribútumok megjelenítési sorrendjét a blokk újra definiálásakor,

vagy a **Módosítás** menü -> **Objektumok** -> **Attribútum** -> **Blokk attribútum szervező** panelen **tudjuk szabályozni**.

10. Irodalomjegyzék

- [1] Kovács István et al.: M2-2021 Mérnökgeodéziai tervezési segédlet, MMK 2021
- [2] Siki Zoltán et al.: Szakmai útmutató digitális tervezési alaptérképek készítéséhez A minőségi mérnöki munka segítése, a jó gyakorlat bemutatása, javaslat a térképek rétegszerkezetére és az alkalmazandó jelkulcsokra, MMK 2022
- [3] Takács Bence et al.: Mérnökgeodéziában alkalmazott alapponthálózatok – A jó gyakorlat bemutatása mintapéldákkal (2018)
- [4] Takács Bence: Geodézia építésznek. Jegyzet. BME. 2017.
<https://edu.epito.bme.hu/local/coursepublicity/mod/book/view.php?id=46741>

11. Mellékletek

11.1. Műszaki dokumentációk általános követelményei

11.1.1. Adatok hagyományos módon ábrázolva

Minta Geo Kft.
1111 Budapest, Minta utca 3.
+36 30 222 8888;
info@gmintageo.hu
Munkaszám: 1/2019.

Budapest XXXII.
belterület

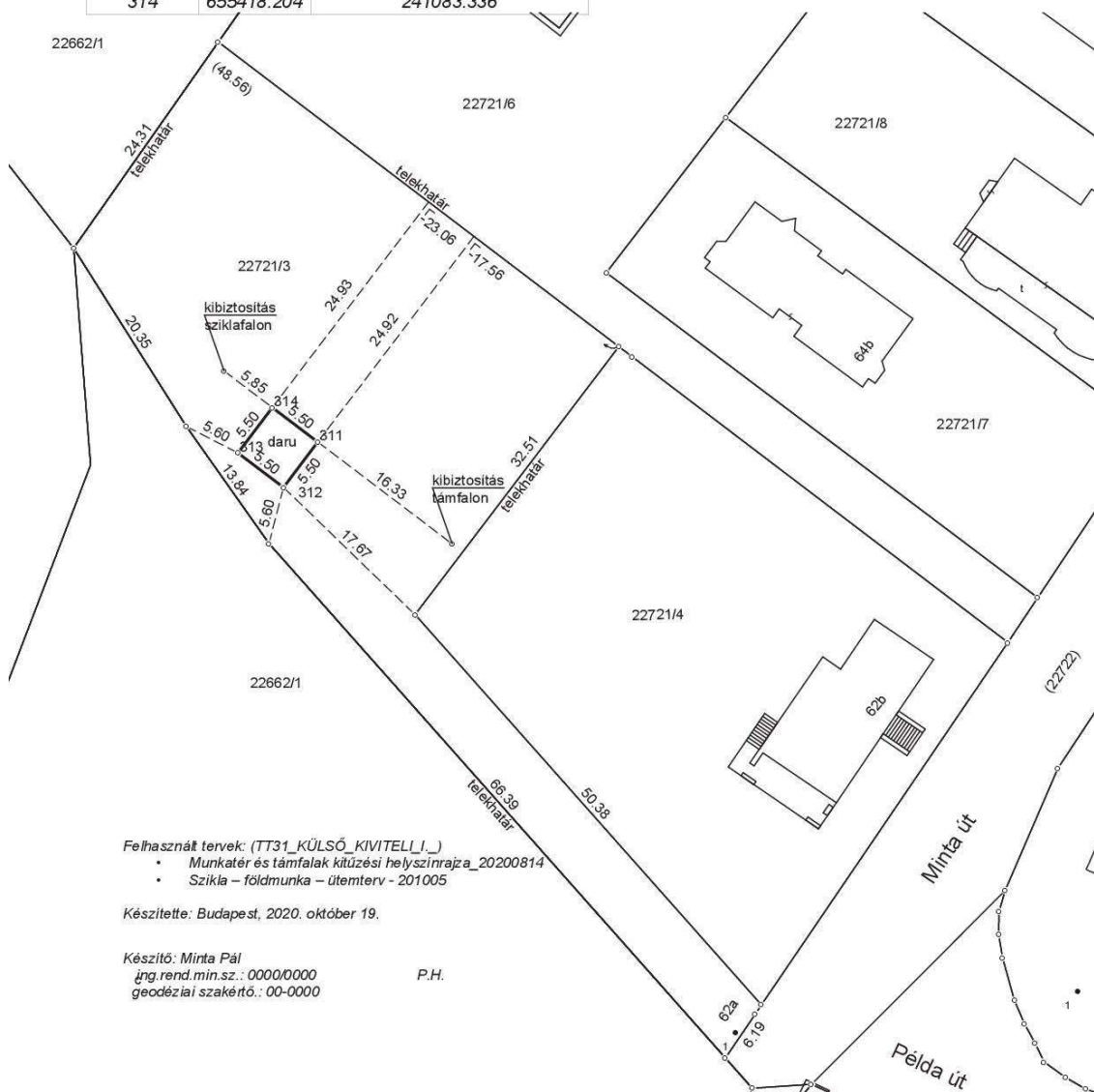
Adatszolgáltatás iktatószáma: 7206/999/2019

KITŰZÉSI VÁZLAT

a 22721/3 helyrajzi számú földrészleten daru alap kitűzéséről

Méretarány: 1:500

pontszám	EOV y [m]	EOV x [m]
311	655422.588	241080.015
312	655419.267	241075.631
313	655414.883	241078.951
314	655418.204	241083.336



11.1.2. Dokumentum egységes megjelenése



Dok. sz.: 743/Sz-16

16. számú

ELLENŐRZŐ MÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV

Helyszín: XXX gyorsforgalmi út építése

Tárgy: XX és YY szelvények között a kopóréteg ellenőrzése

Vonatkozó tervek:

- XX-YYY-001-200 Kitűzési terv (pdf és dwg formátumban)
- XX-YYY-003-200 Elrendezési terv (pdf és dwg formátumban)
- XX-YYY-004-200 Metszetek (pdf és dwg formátumban)

Mérés dátuma: 2022. 10. 28.

Mérést végezte: Minta Pál

Minőséget tanúsítja: Minta József (GD-Sz: 01-9608, +36 30 222 8888, minta.jozsef@info.hu)

Mérési eljárás:

- Magassági alappontok: az útépítő vállalkozótól kapott, 100 méterenként vasbeton hasámban elhelyezett gömbölyűfejű, furattal ellátott kapupánt csavarok. Alappontok dokumentációjának azonosító száma: XX-YYY-Alappontok.
- Mérőműszer: Trimble R8 GNSS vevő, gyári száma: 1003236492, Leica DNA03 digitális felsőrendű szintezőműszer, gyári száma: 338973
- Mérési pontosság: vízszintes értelemben = ± 1 cm, magassági értelemben ± 0.5 mm (középhiba)
- Mérés, feldolgozás és eredmények:
 1. A vállalkozó által felvett és festéssel megjelölt geodéziai minősítési pontokat RTK GNSS vevővel bemértük, ebből a mérésből kaptuk meg a pontok vízszintes értelmű pozícióját. A pontok magasságát szintezéssel mértük. A 2 sávós, 10.98 méter széles pályán egy szelvényben 4 minősítési pontot mértünk, egy szelvényen belül a pontok közötti távolság 3.5 méter. A szelvények közötti távolság 3.0 méter. A tervezett felületet AtuoCAD Civil3D szoftverben modelleztük. A mért pontok magassági eltérését a tervezett felülethez CloudCompare szoftverben számítottuk.
 2. Egy-egy szelvényben számítottuk a burkolat oldalesését is, a két szélső pont magasságkülönbségének és vízszintes távolságának hányadosaként. A 2 sávós pályán az oldalesés tervezett értéke 1%.

Készítő cég neve

Székhely: 1111 Budapest, Minta utca 3.
Web: www.minta.hu
Tel.: +36-1-444-1222

1. / 5 oldal



1. táblázat Az XX szakaszon az aszfaltburkolat magassági eltérések statisztikai jellemzői

	magassági eltérések [mm]
mért pontok száma	256
átlag	-2
szórás	±3
min	-8
max	+4

2. táblázat A geodéziai minősítési pontokban mért magassági eltérések

pontszám	mért Y [m]	mért X [m]	mért M [m]	dM [mm]
638	651640.360	235431.370	101.143	-5
639	651636.960	235431.970	101.174	-1
640	651633.300	235432.630	101.209	1
641	651630.070	235433.170	101.247	-4
649	651630.570	235436.100	101.247	-4
650	651633.820	235435.580	101.208	2
651	651637.480	235434.950	101.173	-1
652	651640.880	235434.310	101.142	-3
653	651641.390	235437.260	101.143	-5
654	651638.010	235437.890	101.174	-2
655	651634.330	235438.520	101.209	2
656	651631.070	235439.080	101.245	-2
663	651631.590	235442.020	101.245	-2
664	651634.880	235441.490	101.209	1
665	651638.530	235440.830	101.175	-3
666	651641.900	235440.220	101.142	-4
667	651642.440	235443.150	101.142	-4
668	651639.050	235443.770	101.176	-3
669	651635.380	235444.430	101.210	0
670	651632.110	235444.950	101.245	-2
677	651632.630	235447.910	101.245	-2
678	651635.910	235447.380	101.208	2
679	651639.570	235446.730	101.175	-2
680	651642.970	235446.110	101.143	-5
681	651643.480	235449.060	101.143	-4
682	651640.090	235449.690	101.175	-2
683	651636.440	235450.330	101.209	1
684	651633.180	235450.880	101.244	-1
691	651633.680	235453.830	101.244	-1
692	651636.970	235453.290	101.208	1
693	651640.610	235452.650	101.175	-3

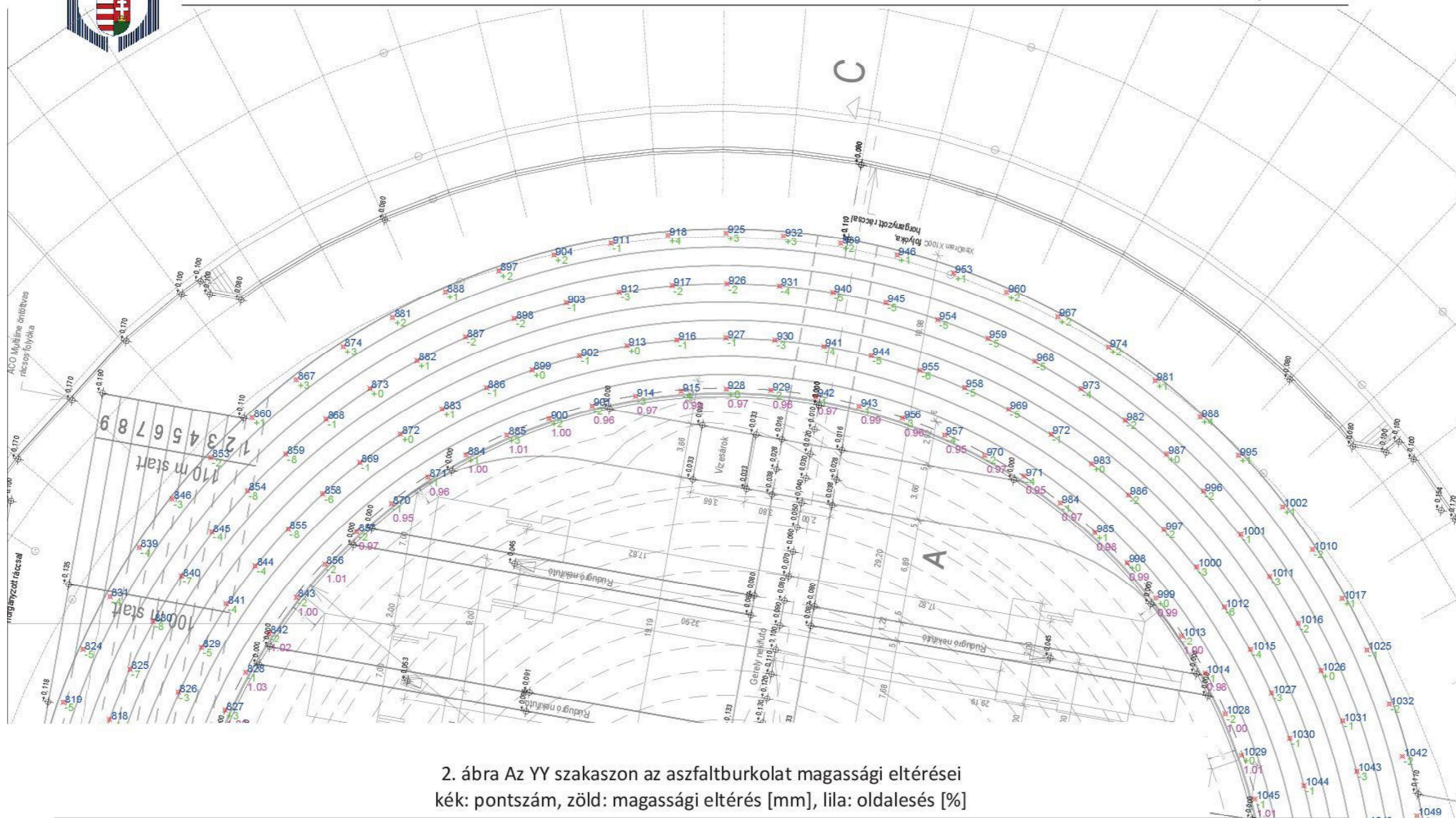


pontszám	mért Y [m]	mért X [m]	mért M [m]	dM [mm]
694	651643.980	235452.010	101.144	-6
695	651644.510	235454.980	101.142	-3
696	651641.160	235455.590	101.175	-3
697	651637.530	235456.210	101.209	0
698	651634.220	235456.770	101.245	-3
704	651634.740	235459.760	101.245	-3
705	651638.020	235459.180	101.211	-1
706	651641.650	235458.540	101.177	-5
707	651645.010	235457.930	101.142	-4
708	651645.530	235460.900	101.142	-4
709	651642.160	235461.510	101.177	-5
710	651638.530	235462.140	101.211	-1
711	651635.260	235462.720	101.245	-2
719	651635.770	235465.670	101.244	-2
720	651639.050	235465.120	101.211	-1
721	651642.690	235464.440	101.177	-4
722	651646.070	235463.840	101.143	-5
723	651646.590	235466.790	101.142	-4
724	651643.210	235467.400	101.176	-4
725	651639.570	235468.040	101.211	-1
726	651636.290	235468.630	101.245	-2
732	651636.800	235471.590	101.245	-2
733	651640.090	235471.000	101.211	-1
734	651643.730	235470.360	101.177	-4
735	651647.110	235469.750	101.143	-5
736	651647.630	235472.700	101.143	-4
737	651644.270	235473.310	101.178	-5
738	651640.620	235473.950	101.211	-2
739	651637.330	235474.540	101.243	0
744	651637.850	235477.480	101.244	-1
745	651641.140	235476.900	101.211	-2
746	651644.780	235476.260	101.178	-5
747	651648.150	235475.650	101.143	-5
748	651648.680	235478.600	101.142	-4
749	651645.330	235479.200	101.177	-5
750	651641.650	235479.850	101.212	-2
751	651638.360	235480.450	101.244	0
756	651638.880	235483.400	101.245	-1
757	651642.170	235482.800	101.212	-2



1. ábra Az XX szakaszon az aszfaltburkolat magassági eltérései
kék: pontszám, zöld: magassági eltérés [mm], lila: oldalesés [%]

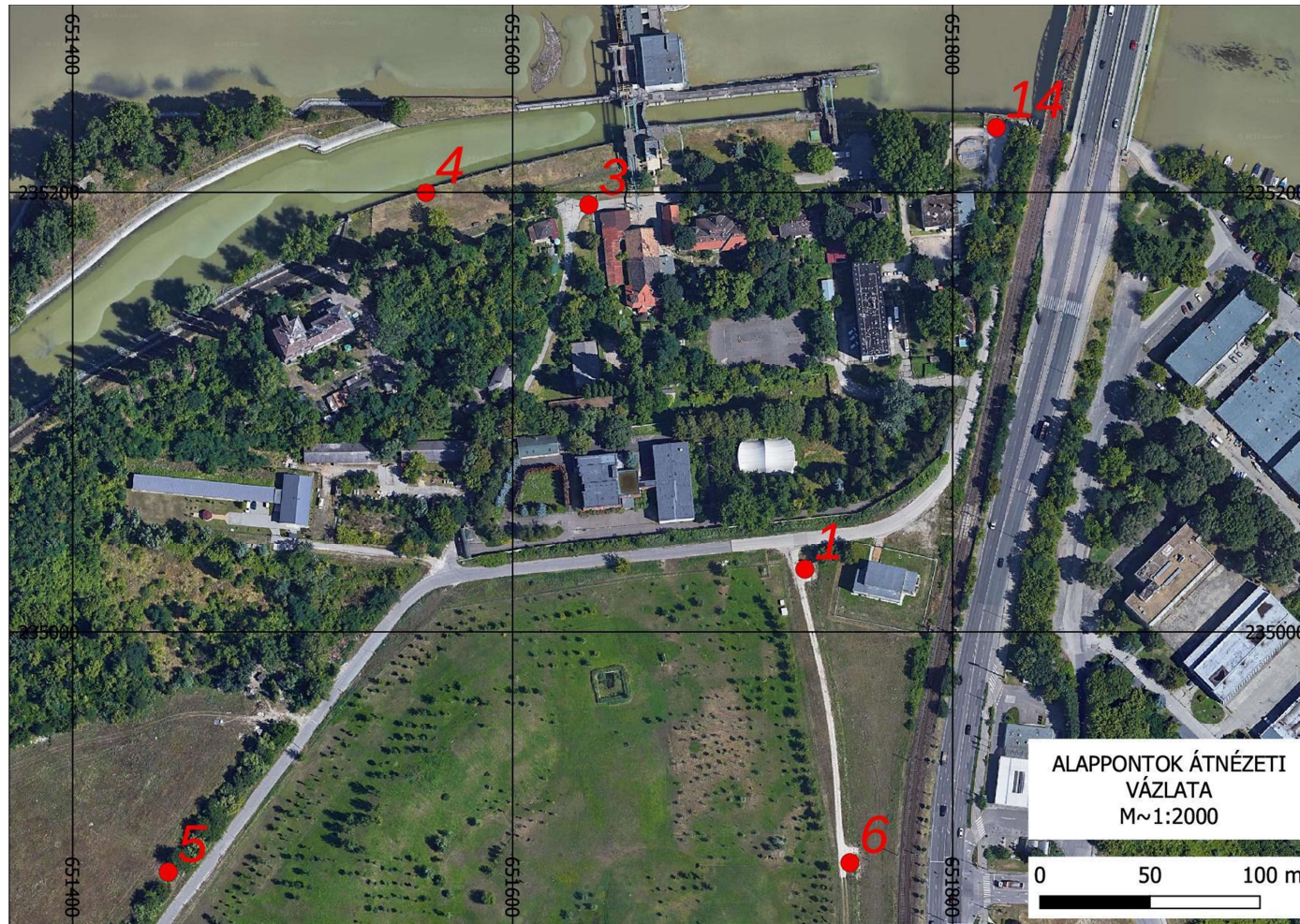
Készítő cég neve
Székhely: 1111 Budapest, Minta utca 3.
Web: www.minta.hu
Tel.: +36-1-444-1222



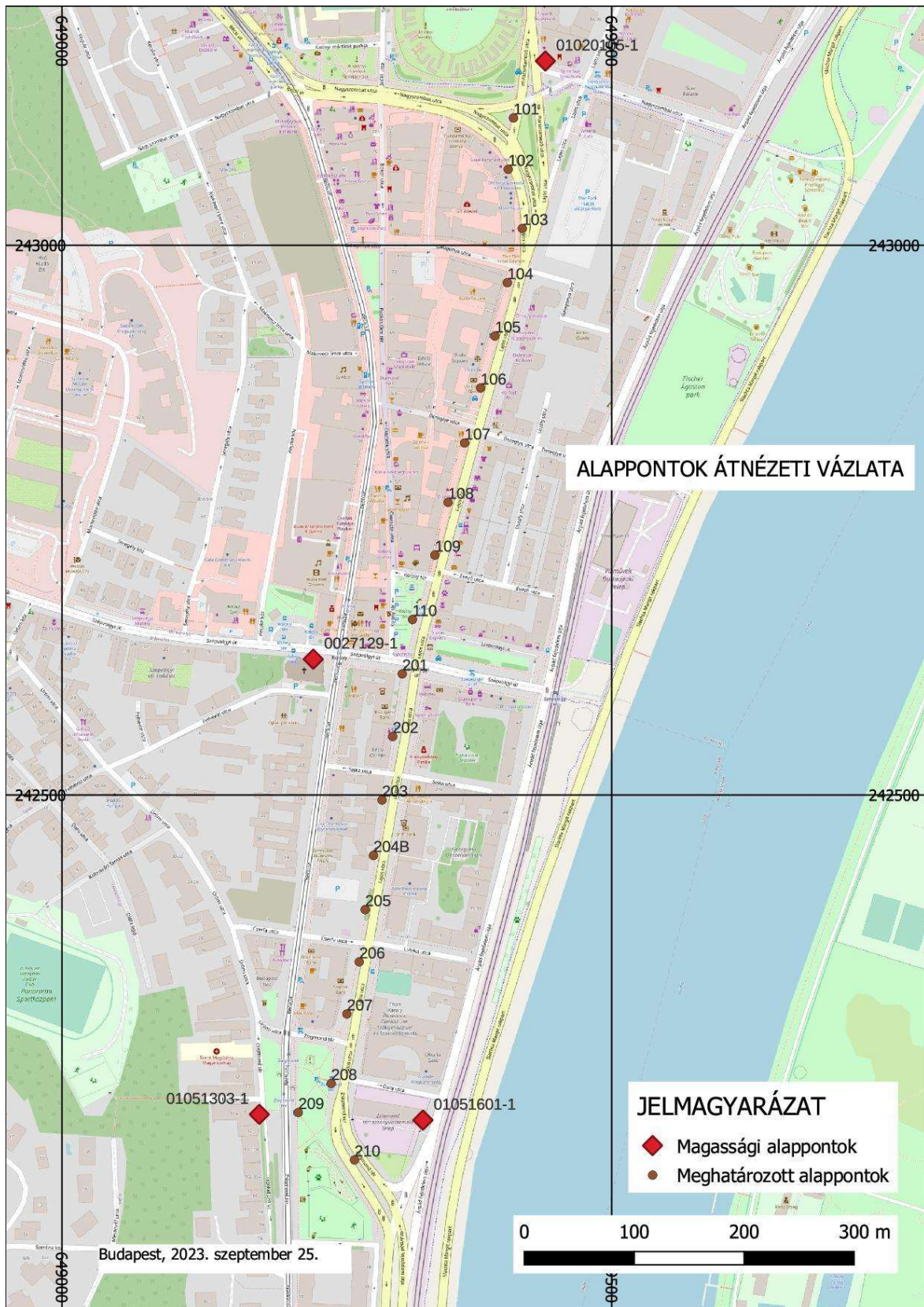
2. ábra Az YY szakaszon az aszfaltburkolat magassági eltérései
kék: pontszám, zöld: magassági eltérés [mm], lila: oldalesés [%]

11.2. Alapponthálózatok

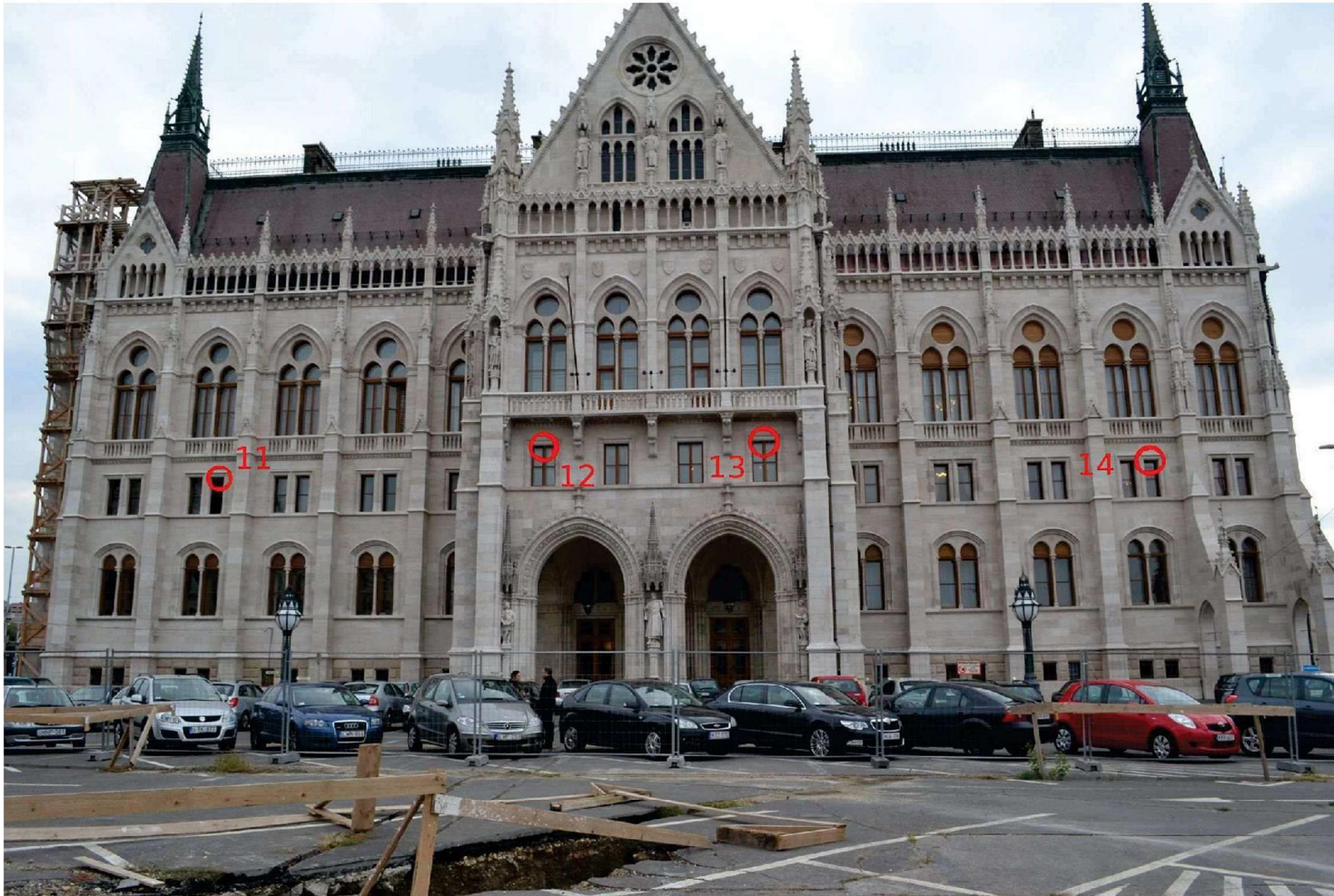
11.2.1. Átnézeti vázlat űrfelvétellel



11.2.2. Átnézeti vázlat OSM térképpel

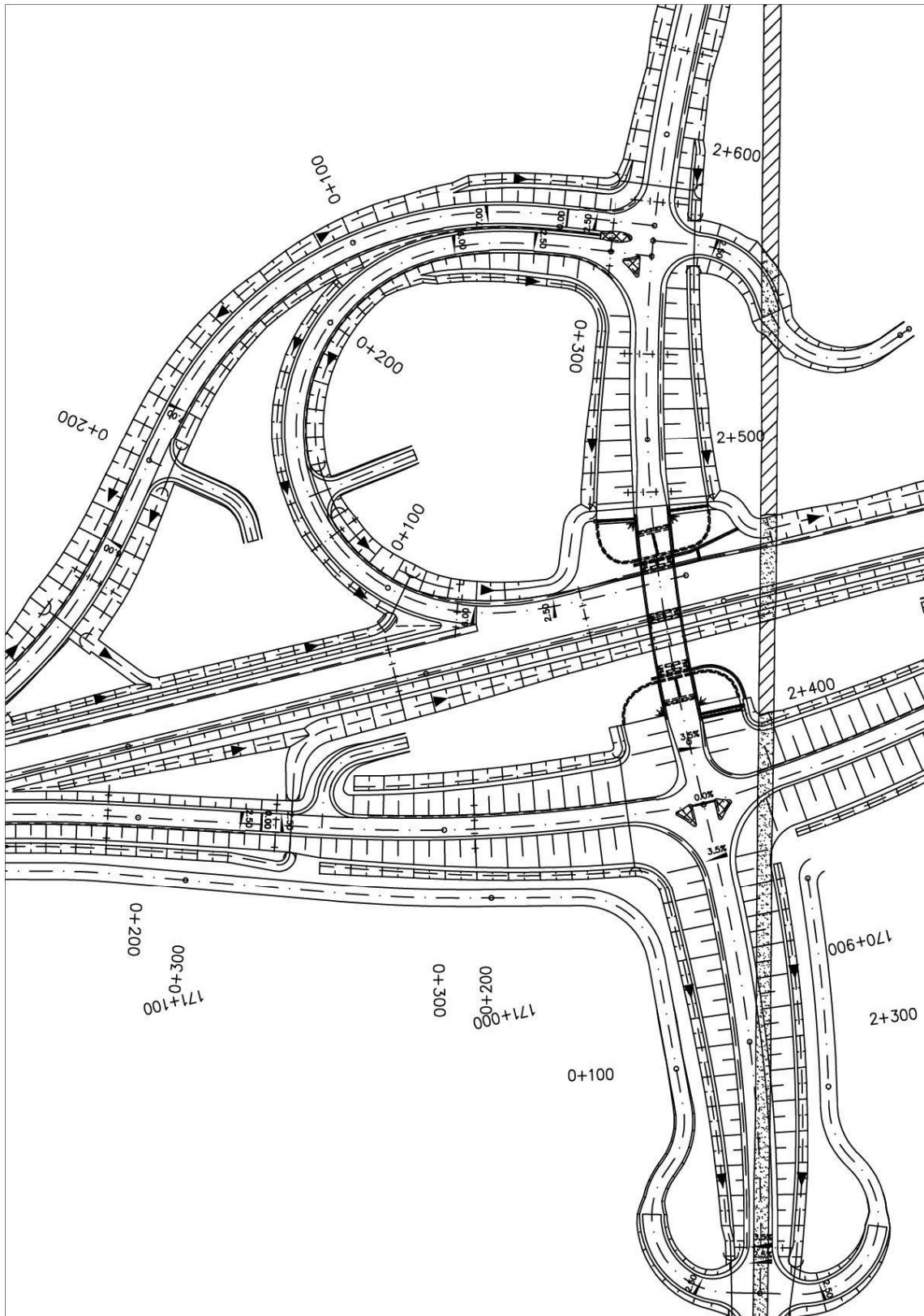


11.2.3. Fénykép az épületfalon lévő alappontokról



11.3. Részletmérés dokumentálás

11.3.1. Térkép részlet



11.3.2. Kiegészítő pontinformációk

pontszám	Y [m]	X [m]	Z [m]	kód/megjegyzés
5001	451755.936	184022.412	206.311	ra
5002	451752.605	184023.050	206.521	ra
5003	451754.162	184027.869	206.287	ra
5004	451748.568	184032.953	206.287	ra
5005	451741.094	184034.623	206.394	ra
5006	451737.883	184036.794	206.306	ra
5020	451742.407	184017.173	208.064	rt
5021	451738.798	184017.905	207.909	rt
5022	451736.770	184018.720	207.901	rt
5023	451735.712	184019.814	208.970	rt
5024	451731.352	184020.172	209.201	rt
5025	451728.114	184018.262	209.299	rt
5026	451726.052	184016.502	209.550	ra
5027	451726.070	184015.436	209.827	rt
5028	451723.670	184013.897	209.723	rt
5029	451720.227	184014.076	209.336	rt
5030	451720.879	184016.142	209.702	ra
5031	451722.829	184020.429	212.357	rt
6026	451749.965	183990.026	209.628	rt
6027	451751.646	183989.678	209.001	rt
6028	451753.317	183989.561	209.025	rt
6029	451754.847	183986.961	209.322	tereppont
6030	451754.718	183984.201	209.848	tereppont
6031	451752.520	183983.425	209.093	tereppont
6032	451753.063	183987.172	208.764	tereppont
6033	451751.537	183988.417	208.867	tereppont
6034	451751.681	183984.943	209.241	tereppont
6035	451749.659	183982.410	209.400	tereppont
7001	451770.613	184047.469	206.514	ra
7002	451767.357	184041.276	206.400	ra
7003	451760.167	184038.812	206.344	ra
7011	451729.216	184062.040	206.197	ra
7012	451729.778	184062.524	206.618	ra
7013	451731.332	184060.483	207.941	rt
7014	451733.701	184061.040	208.423	rt
7015	451737.277	184058.035	208.886	rt
7016	451739.393	184055.361	209.291	rt
7017	451740.775	184053.832	209.331	rt
7018	451745.554	184052.270	209.467	rt
7055	451768.688	184051.738	207.755	tereppont
7056	451752.462	184054.822	207.595	tereppont
7057	451752.652	184057.301	208.948	tereppont
7058	451749.911	184059.309	207.975	tereppont
7059	451748.545	184056.039	208.589	tereppont
7060	451742.183	184055.851	208.232	tereppont
7061	451743.201	184059.931	208.942	tereppont
7062	451740.456	184060.114	207.709	tereppont
7063	451737.175	184061.480	206.887	tereppont

11.3.3. Iratjegyzék

RAJZ- és IRATJEGYZÉK

M8 gyorsforgalmi út 161+200 - 180+650 km közötti szakasz

MEGVALÓSULÁSI TÉRKÉP

M01.01.V00	Műszaki leírás	
M01.04.01.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.02.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.03.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.03.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.04.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.05.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.06.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.07.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.08.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.09.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.04.10.V00	Részletes helyszínrajz	M = 1:1000
M01.05.V00	Koordinátajegyzék	

11.3.4. GNSS igazolás



Igazolás a GNSSnet.hu hálózat használatáról földhivatali ellenőrzéshez

Azonosító: **1234bkoR9T**

Cég név: **MINTA Kft.**

Felhasználónév: **minta01**

Lekérdezett időszak: **2021-08-10 01:05 UTC - 2021-08-13 23:55 UTC**

Készült: **2021-09-30 15:31 UTC**

NTRIP Mountpoint	Belépés ideje[UTC]	Kilépés ideje[UTC]	Első pozíció	
			Lat [°]	Long [°]
1033_MAC-RTCM3.1-GLO	2021-08-11 05:22:00	2021-08-11 06:16:15	47.006699	16.545355
1033_MAC-RTCM3.1-GLO	2021-08-11 06:16:25	2021-08-11 06:51:50	47.006321	16.543924
1033_MAC-RTCM3.1-GLO	2021-08-11 08:53:30	2021-08-11 09:07:26	47.028615	16.596247
1033_MAC-RTCM3.1-GLO	2021-08-11 09:09:39	2021-08-11 09:20:11	47.018835	16.570762
1033_MAC-RTCM3.1-GLO	2021-08-12 05:20:40	2021-08-12 05:21:44	47.006883	16.546236
1033_MAC-RTCM3.1-GLO	2021-08-12 05:21:52	2021-08-12 05:56:42	47.006963	16.546377
1033_MAC-RTCM3.1-GLO	2021-08-12 09:40:17	2021-08-12 10:04:19	47.006417	16.543765
1033_MAC-RTCM3.1-GLO	2021-08-13 10:52:05	2021-08-13 10:55:36	46.966869	16.364856

Az igazoláson szereplő azonosítóval lekérdezhető fenti adatok megegyeznek a GNSS Szolgáltató Központja által rögzített hiteles adatokkal.

Az igazolás tartalma megfelel a vidékfejlesztési miniszter 15/2013 (III.11.) VM rendelet 65. § (2) m) pontjában rögzített követelményeknek.

Lechner Tudásközpont Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság
1149 Budapest, Bosnyák tér 5. Postafiók: 1592 Budapest, Pf. 585. – Telefon: +36(27)200-930, +36(27)200-931
Fax: +36(27)200-933 e-mail: support@gnssnet.hu web: www.gnssnet.hu

Azonosító: 21200bkoR8F

1/1

Igazolás a CORRIGO RTK szolgáltatásának használatáról földhivatali ellenőrzéshez



Felhasználónév: **minta-kft01**

Lekérdezett időszak: **2023. szeptember 13.**

Készült: **2023. október 9.**

Bázis	Belépés ideje	Kilépés ideje	Lat°	Lon°
AUTOSWITCH-MSM	2023-09-13 08:11:53	2023-09-13 08:23:02	47.58770	16.89329
AUTOSWITCH-MSM	2023-09-13 12:09:11	2023-09-13 12:09:22	47.57116	17.77474
AUTOSWITCH-MSM	2023-09-13 12:09:28	2023-09-13 12:10:13	47.57115	17.77472
AUTOSWITCH-MSM	2023-09-13 12:10:21	2023-09-13 12:10:48	47.57114	17.77471
AUTOSWITCH-MSM	2023-09-13 12:10:57	2023-09-13 12:11:58	47.57114	17.77471
AUTOSWITCH-MSM	2023-09-13 12:12:07	2023-09-13 12:33:36	47.57114	17.77471

Az igazoláson szereplő adatok megegyeznek a CORRIGO RTK szolgáltatás központja által rögzített adatokkal. Az igazolás tanúsítja, hogy a felhasználó, a vidékfejlesztési miniszter 15/2013 (III.11.) VM rendelet 47.§ (2) és 56.§ (2) bekezdéseiben foglalt permanens állomás használatával történő alap-, illetve részletpontok meghatározását, az igazoláson feltüntetett időpontban és módon a CORRIGO RTK szolgáltatásával végezte.

11.3.5. GNSS mérési jegyzőkönyv minták

```
06-GNSS nyers.txt                                2023. 10. 01.

*****
*****
Real-Time GNSS mérési Jegyzokönyv
*****

=====
Általános adatok
=====
Muszer típusa:      CS20
Muszer gyári száma: 2472758
Felmérő neve:
Felmérés dátuma:   2023.07.24
Munka megnevezése: 83MEGVALL
Megjegyzés:       -
RTK hálózat:       FÖMI-KGO
Hálózati szoftver: GEO++

Pont meghatározás
-----
Meghat.pont:10001          Pont osztálya:MÉRT      RTCM szabv:RTCM_V3
Ant.mag(rov):1.960      Ido:14:57:56      Dátum:2023/07/24
Észelelés a ponton:4      GPS:9      GLONASS:4      GALILEO:0
RTK módszer:VRS      GDOP:2.6 Mountpoint: SGO_PRS3.1

Megoldás:GNSS fix          Y=529717.849
          X=225557.755
          h=135.713

Ponthibák      2D ph: 0.014 1D ph: 0.026 3D ph.: 0.030
Koordináta középhibák dY: 0.011      dX: 0.017      dh: 0.022
-----

Pont meghatározás
-----
Meghat.pont:10002          Pont osztálya:MÉRT      RTCM szabv:RTCM_V3
Ant.mag(rov):1.960      Ido:14:58:08      Dátum:2023/07/24
Észelelés a ponton:4      GPS:9      GLONASS:4      GALILEO:0
RTK módszer:VRS      GDOP:2.6 Mountpoint: SGO_PRS3.1

Megoldás:GNSS fix          Y=529717.708
          X=225561.975
          h=135.713

Ponthibák      2D ph: 0.016 1D ph: 0.031 3D ph.: 0.034
Koordináta középhibák dY: 0.012      dX: 0.020      dh: 0.025
-----

Pont meghatározás
-----
Meghat.pont:10003          Pont osztálya:MÉRT      RTCM szabv:RTCM_V3
Ant.mag(rov):1.960      Ido:14:58:28      Dátum:2023/07/24
Észelelés a ponton:4      GPS:9      GLONASS:4      GALILEO:0
RTK módszer:VRS      GDOP:2.6 Mountpoint: SGO_PRS3.1

Megoldás:GNSS fix          Y=529702.456
          X=225557.194
          h=135.683

Ponthibák      2D ph: 0.016 1D ph: 0.030 3D ph.: 0.034
Koordináta középhibák dY: 0.012      dX: 0.020      dh: 0.025
-----

Pont meghatározás
-----
Meghat.pont:10004          Pont osztálya:MÉRT      RTCM szabv:RTCM_V3
```

GNSS mérési Jegyzőkönyv

Munka neve	megvalósulás_minta
Készítés ideje	22 Jul 2023
Verzió	Trimble General Survey 18.20
A távolság mértékegysége	Méter
Szögmértékegység	Fok
A légnyomás mértékegysége	"hPa (Hekto-Pascal)"
Hőmérséklet mértékegysége	Celsius



Koordináta rendszer (Munkafeladat)	
Rendszer	VITEL14
Zóna	VITEL14
Dátum	VITEL14
VITEL azonosító	1234

Munkaállomány tulajdonságok	
Hivatkozás	
Leírás	
Kezelő	Példa Pál
Megjegyzések	VITEL licenc szám: 1234
Mérési esemény	
Mérési esemény	Rover indítása
Megjegyzés	VRS base: 47°41'03.55039", 17°38'04.29354", 195.628m

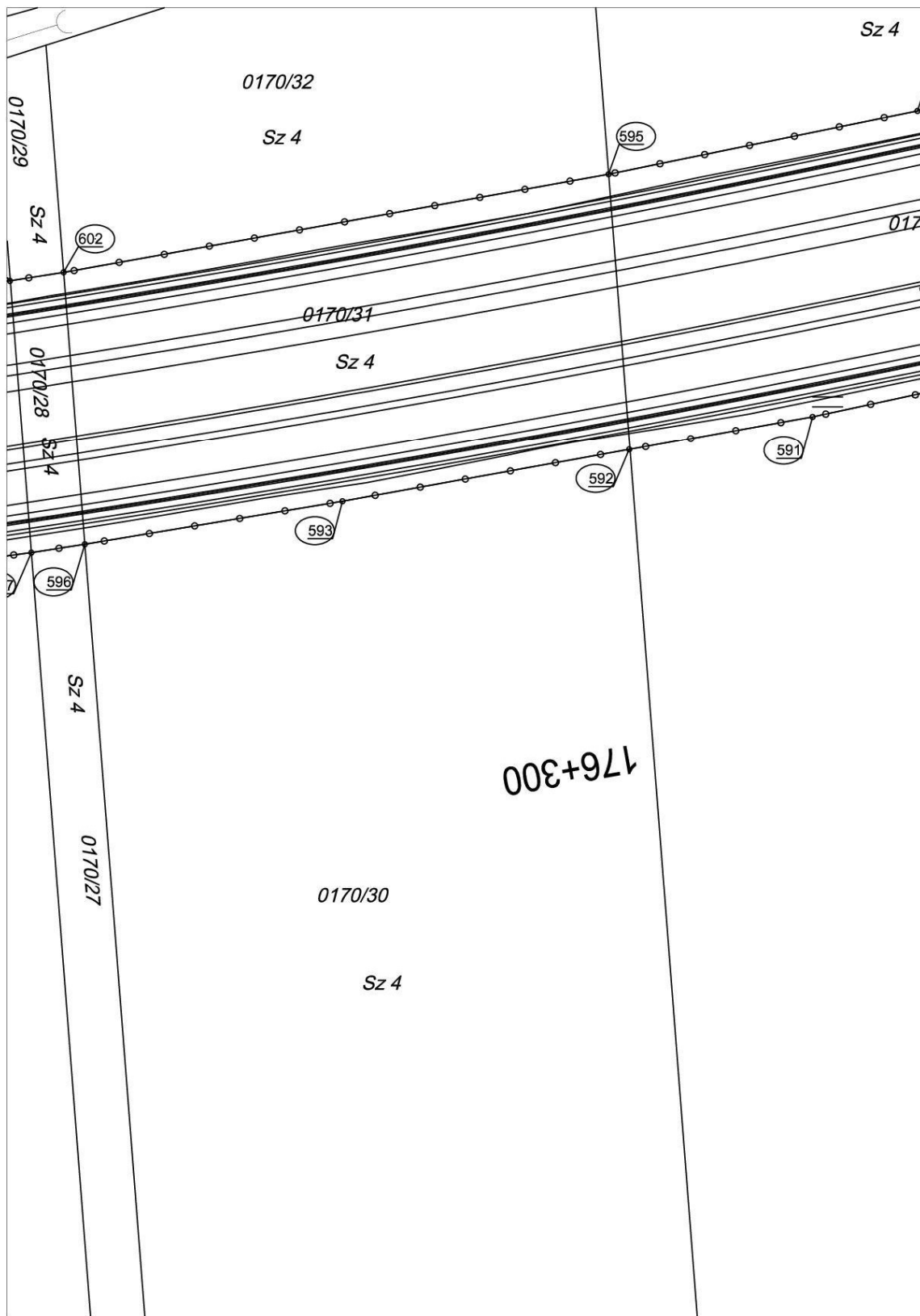
Inicializálási esemény: RTK inicializált							
GPS hét	2063	Másodperc	128294	Inicializálás típusa	Mozgás közben (OTF)	Mérés típusa	Valós idejű

GNSS vevő	
Vevő típus	R10
Sorszám	1234567890
Firmware verzió	5.22
Az antenna típusa	R10 Internal
Az antenna gyári száma	1234S01234
Mérési módszer	Gyors kioldó alja
Szalag komparálás	0.000
Vízszintes külpontosság	0.000
Függőleges külpontosság	0.199

Pont	5	X	4106735.191	Y	1305779.769	Z	4686663.667	Kód	1
		Módszer	Hálózati RTK	Típus	Topo pont	Keresési osztály	Normál		
Antenna magasság	2.000	Típus	Ferde	Ferde távolság	0.015	Vízszintes megbízhatóság	0.015	Magassági megbízhatóság	0.030
QC 1		PDOP	1.5	GDOP	2.0	HDOP	0.7	VDOP	1.3
		Korrektció késése	1	Műholdszám	15	Pozíciók száma	3	Bázis MointPoint	1033_MAC-RTCM3.1-GLO
QC 2		VCV xx (m ²)	0.000491	VCV xy (m ²)	0.000130	VCV xz (m ²)	0.000374		
				VCV yy (m ²)	0.000129	VCV yz (m ²)	0.000121		
						VCV zz (m ²)	0.000504		
Pont	6	X	4106740.115	Y	1305801.730	Z	4686652.823	Kód	1
		Módszer	Hálózati RTK	Típus	Topo pont	Keresési osztály	Normál		

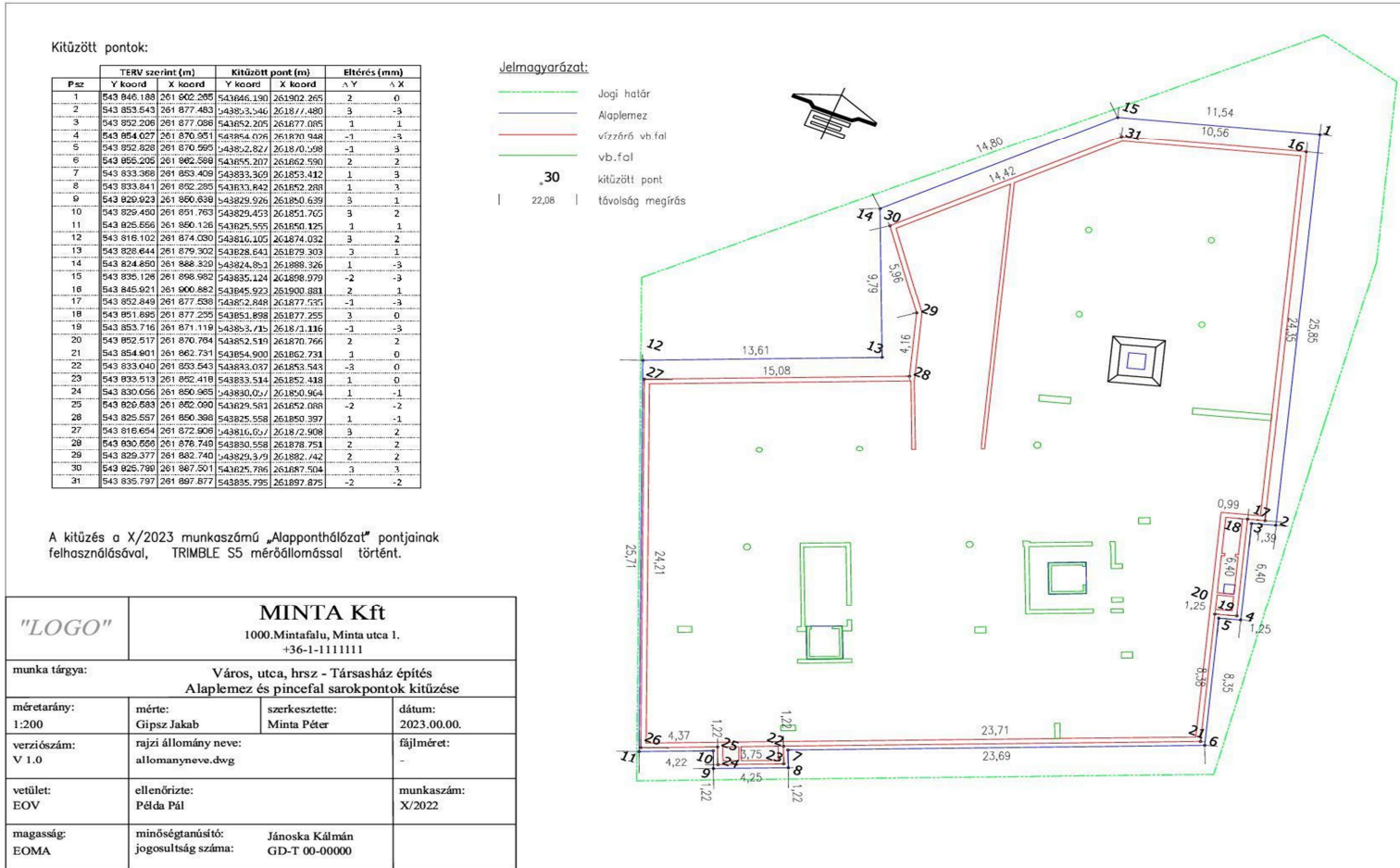
<p>LOGÓ</p> <p>MINTA Kft</p> <p>1000.Mintafalu, Minta utca 1. +36-1-1111111</p> <p>GNSS MÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV</p> <p>Felmérő: <i>Példa Pál</i> földmérő mérnök Antenna: Topcon HIPER SR</p>  																Job adatok														
																Project name:	<i>részletmérés</i>													
																Creation time:	2023.07.04													
																Created by:	<i>Példa Pál</i>													
																Comment:														
																Linear unit:	Meters													
																Angular unit:	DMS													
																Projection:	Hungary-VITEL2014													
Datum:	HD-72																													
Geoid:	Hungary 2014US																													
Mért pontok																														
Point	Easting	Northing	Ht(G)	Codes	HRMS	VRMS	HDOP	VDOP	PDOP	GPS	GLO	Solution	Epochs	Slope Distance	Ant.	Time Stamp														
	536675.934	201838.287	278.183													05.07.2023 15:02:16														
100	537803.448	197691.694	278.002	kerites	0.014	0.018	0.869	1.138	1.432	7	6	FIXED	3	4297.66	1.90	05.07.2023 15:02:18														
101	537796.923	197665.785	278.125	kerites	0.012	0.016	0.870	1.141	1.434	7	6	FIXED	3	4320.98	1.90	05.07.2023 15:02:46														
102	537796.796	197665.150	278.133	kerites	0.010	0.013	0.870	1.141	1.435	8	6	FIXED	3	4321.56	1.90	05.07.2023 15:02:54														
103	537802.495	197664.146	278.288	karo	0.008	0.010	0.776	1.007	1.272	8	6	FIXED	3	4324.01	1.90	05.07.2023 15:03:11														
104	537802.409	197663.792	278.187	kerites	0.021	0.026	0.776	1.008	1.272	8	6	FIXED	3	4324.33	1.90	05.07.2023 15:03:19														
105	537790.587	197616.399	277.764	kerites	0.012	0.016	0.969	1.335	1.650	7	5	FIXED	3	4367.07	1.90	05.07.2023 15:04:01														
106	537790.493	197615.832	277.707	karo	0.014	0.019	1.095	1.512	1.867	7	5	FIXED	3	4367.60	1.90	05.07.2023 15:04:10														
111	537811.788	197627.031	278.590	terasz	0.018	0.021	1.102	1.269	1.681	8	5	FIXED	3	4362.27	1.90	05.07.2023 15:05:35														
112	537810.105	197628.162	278.116	epulet 3.04	0.014	0.018	1.017	1.368	1.705	7	6	FIXED	3	4360.74	1.90	05.07.2023 15:06:43														
113	537809.782	197631.311	278.158	epulet 2.87	0.011	0.014	0.889	1.226	1.514	7	6	FIXED	3	4357.61	1.90	05.07.2023 15:07:08														
116	537815.584	197643.258	278.078	epulet	0.025	0.035	1.905	2.482	3.129	4	4	FIXED	3	4347.59	1.90	05.07.2023 15:07:44														
117	537822.683	197641.497	278.108	epulet	0.016	0.020	1.174	1.276	1.734	7	5	FIXED	3	4351.16	1.90	05.07.2023 15:08:06														
118	537821.703	197637.281	280.272	epulet	0.015	0.019	0.941	1.250	1.565	8	6	FIXED	3	4354.97	1.90	05.07.2023 15:08:34														
119	537827.559	197635.795	277.744	epulet	0.014	0.018	1.078	1.271	1.667	6	4	FIXED	3	4357.95	1.90	05.07.2023 15:08:56														
125	537816.453	197624.245	278.689	epulet 2.53	0.016	0.019	0.854	1.096	1.389	7	6	FIXED	3	4366.17	1.90	05.07.2023 15:12:48														
126	537813.561	197625.113	278.653	epulet 3.51	0.016	0.020	0.779	1.098	1.346	8	6	FIXED	3	4364.58	1.90	05.07.2023 15:13:16														
	536681.821	201802.493	280.059													05.07.2023 15:17:31														
127	537811.836	197677.106	277.908	kerites	0.012	0.015	0.885	1.160	1.459	8	6	FIXED	3	4277.86	1.90	05.07.2023 15:17:33														
128	537813.378	197683.645	277.928	kerites	0.009	0.011	0.778	1.071	1.324	8	6	FIXED	3	4271.96	1.90	05.07.2023 15:17:45														
129	537845.360	197675.526	276.725	kerites	0.016	0.019	1.191	1.498	1.914	6	6	FIXED	3	4288.36	1.90	05.07.2023 15:18:17														

11.3.6. Kerítés pontszámozás

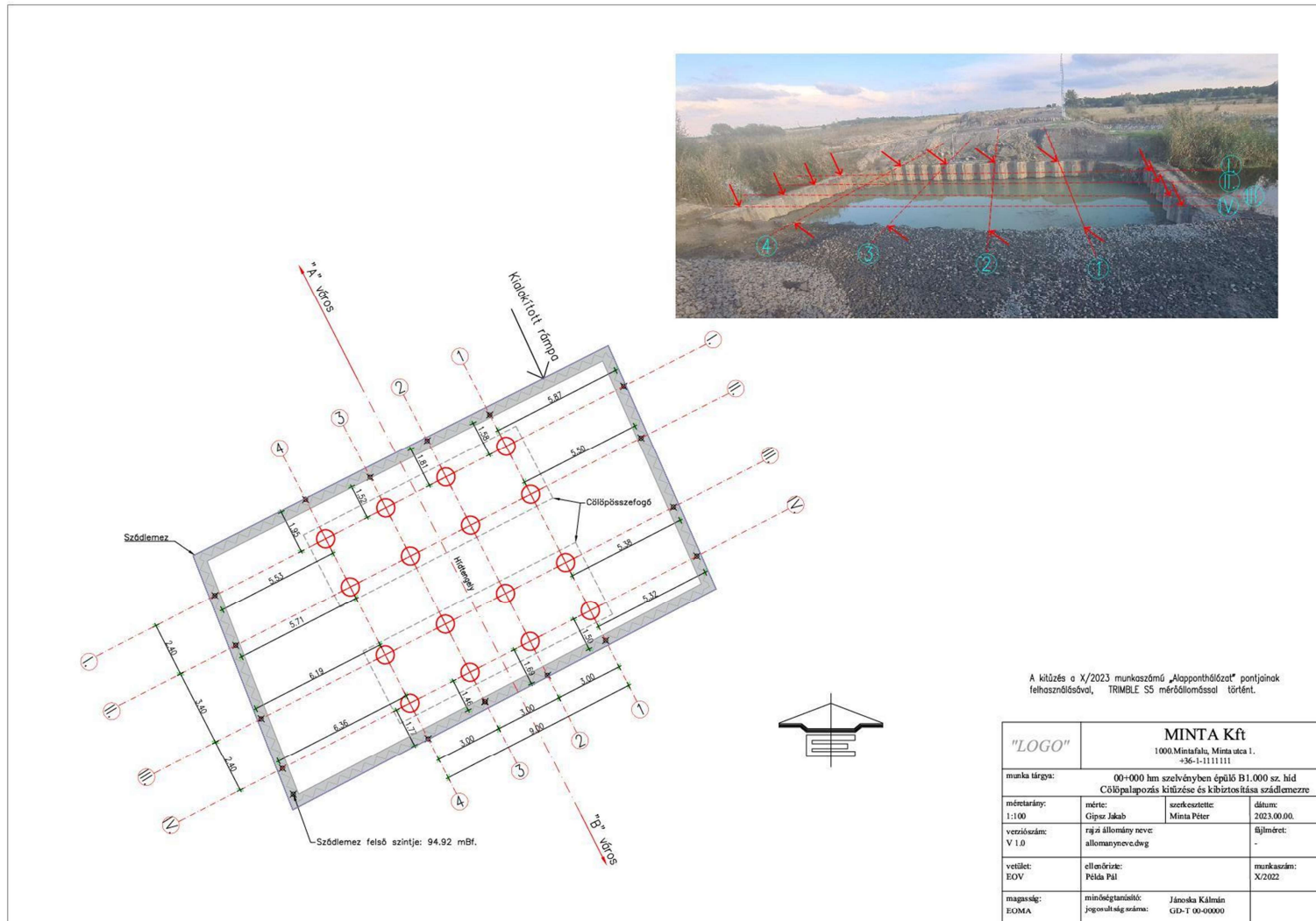


11.4. Kitűzési jegyzőkönyvek, kitűzési vázlatok

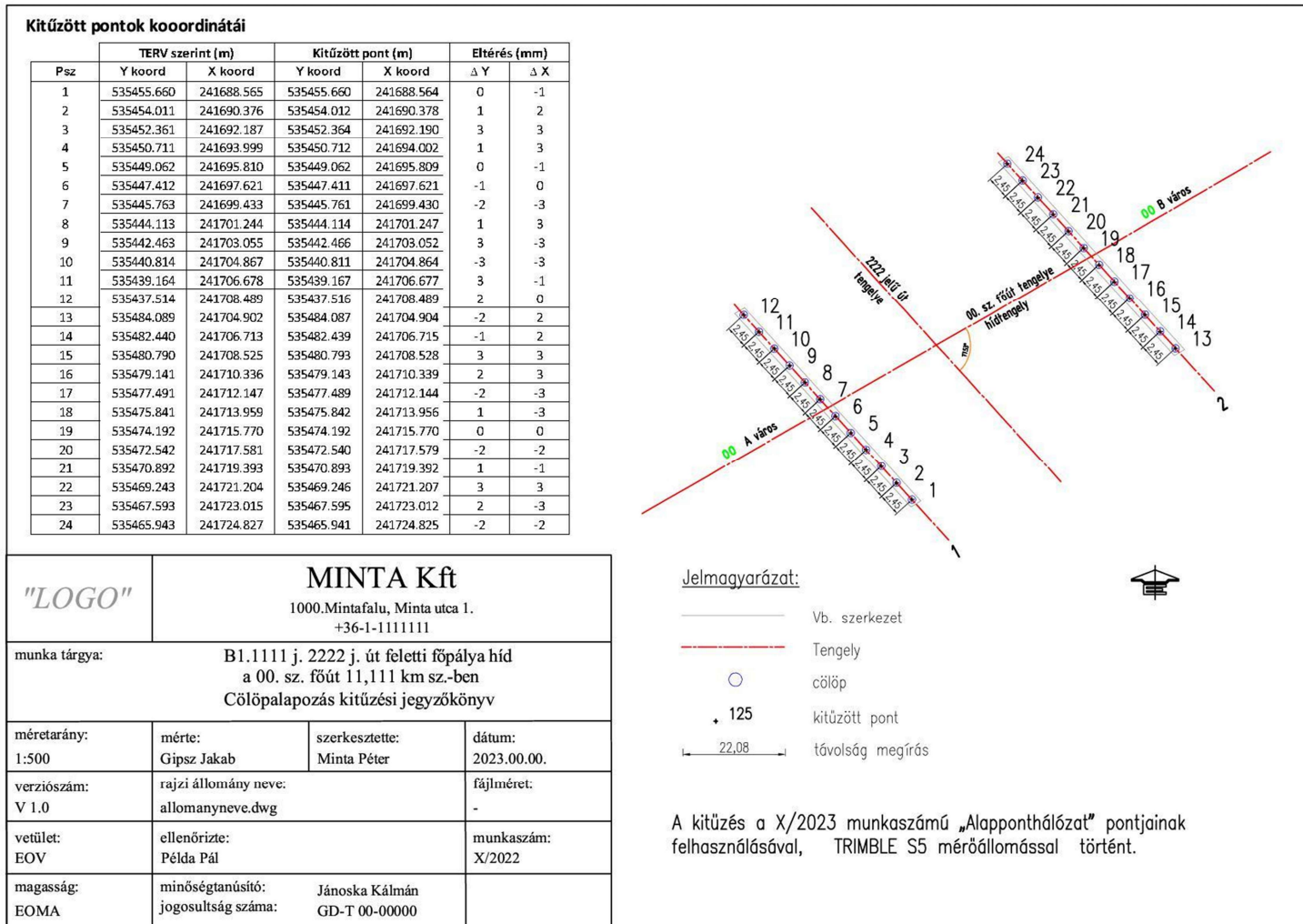
11.4.1. Alaplemez és pincefal pontok kitűzése



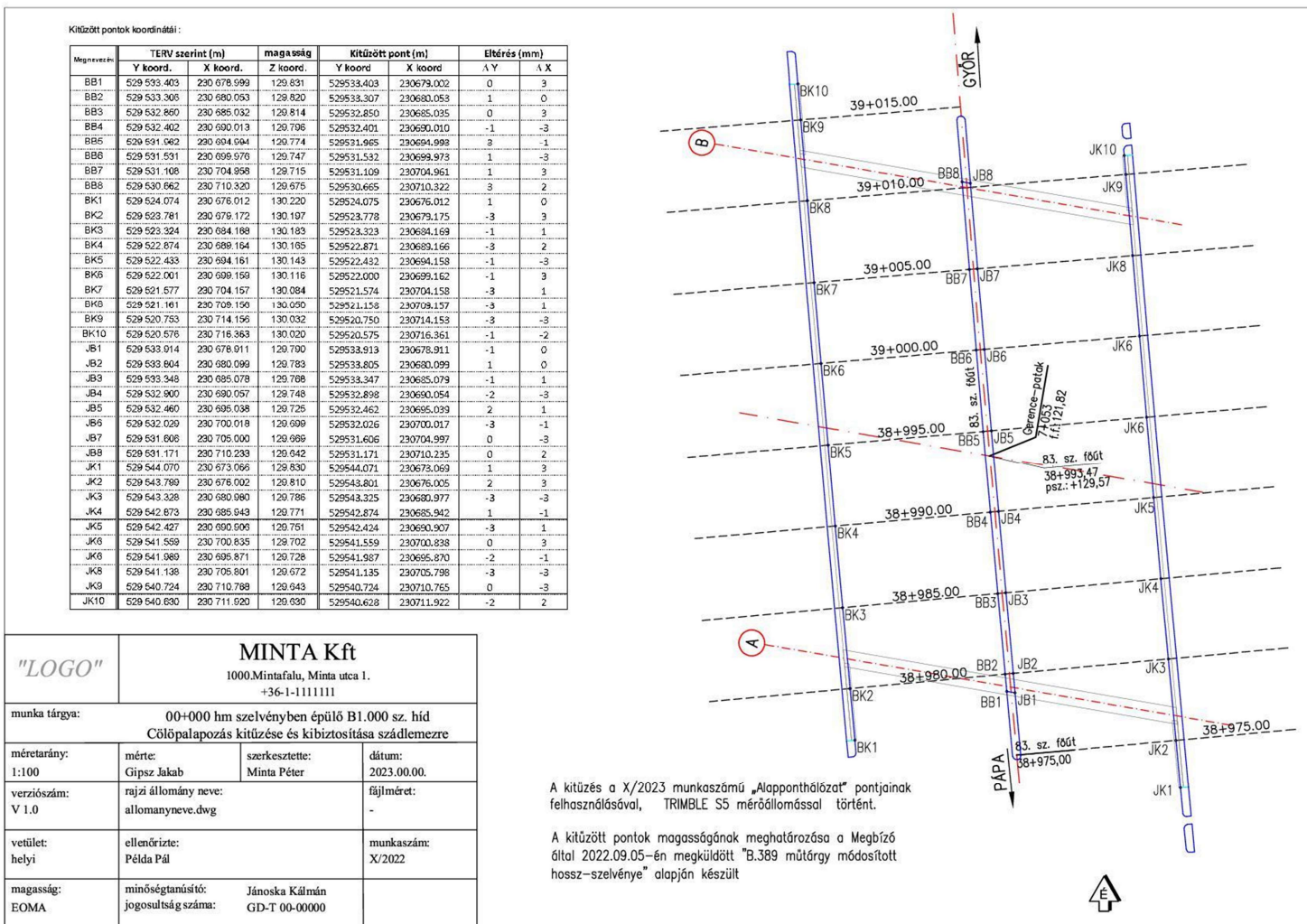
11.4.2. Cölöp alapozás kitűzése szádlemezre kibiztosítva



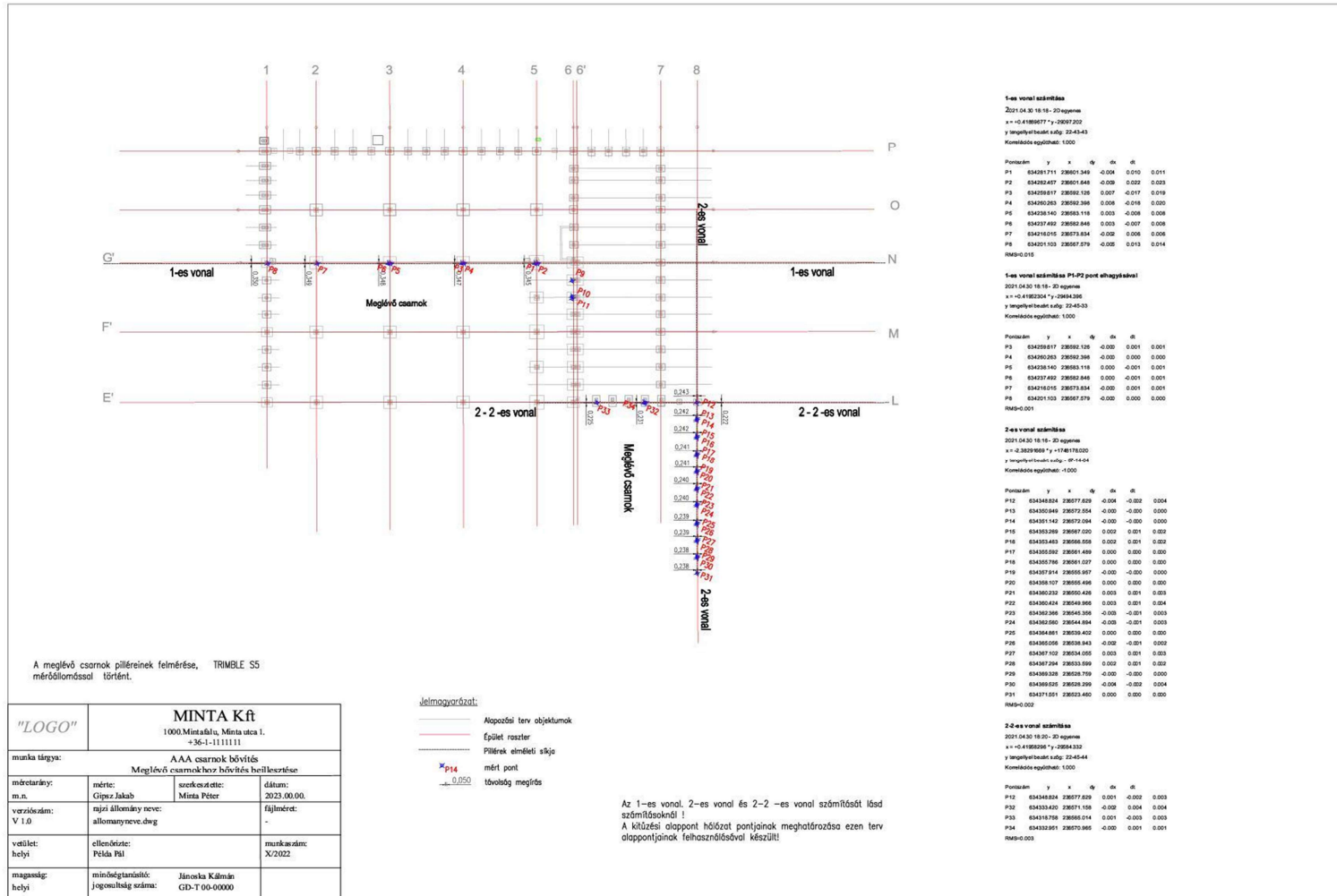
11.4.3. Cölöp alapozás kitűzése



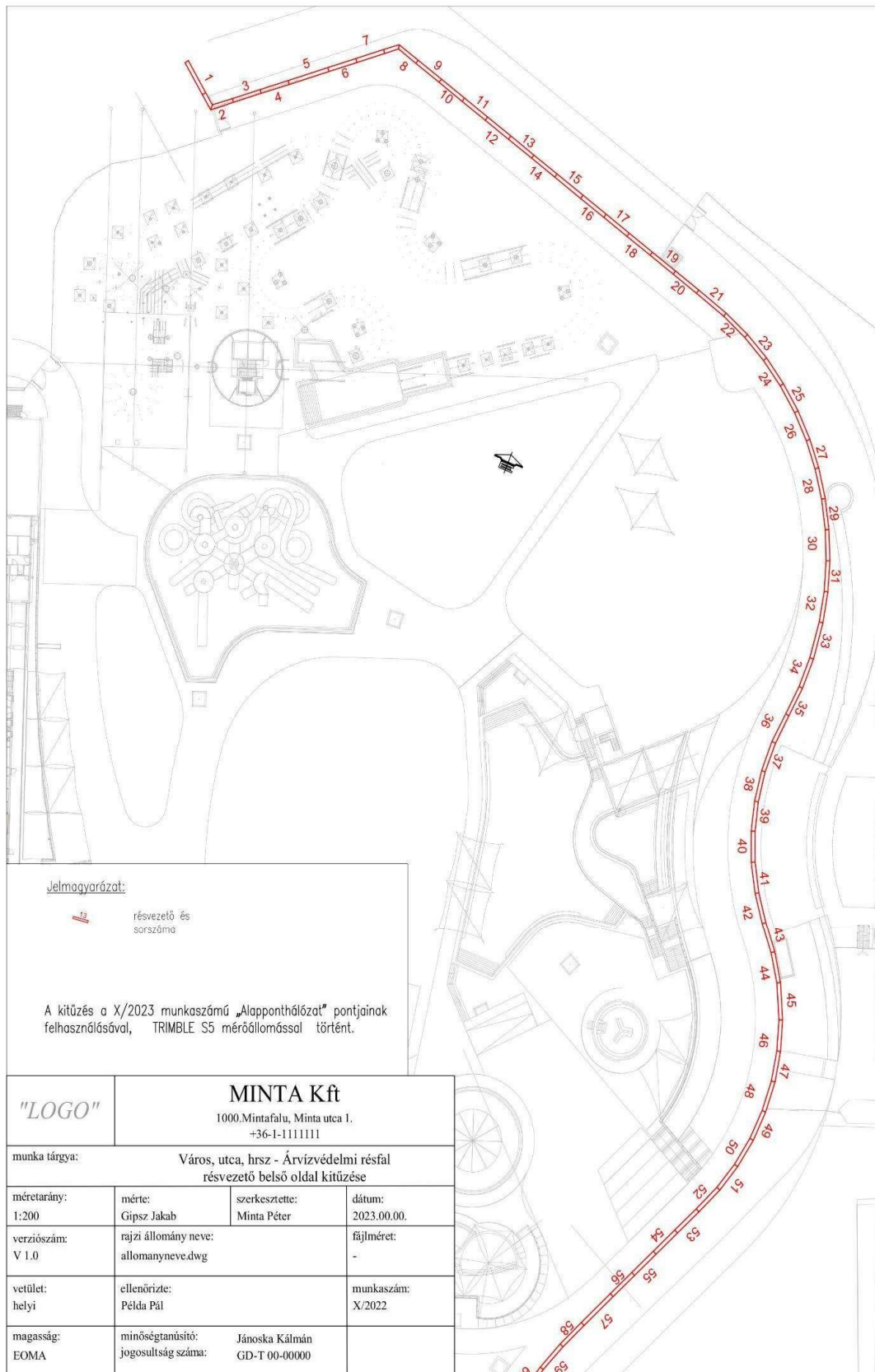
11.4.5. Hídszegély kitűzése



11.4.6. Épület hozzáépítés hálózatfejlesztés



11.4.8. Részvezető gerenda kitűzése



logó MINTA Kft.
1000 Mintafalu, Minta utca 1.
+36-1-111111

Település, helyszín-Árvízvédelmi fal

Kitűzési Jegyzőkönyv

Résvezető gerenda geodéziai jegyzőkönyve Északi oldal

résvezető sorszáma					<u>Kezdőpont</u>	<u>Végpont</u>
21	Pontszám				57	59
	Y (m)				543381.284	543387.057
	X (m)				261696.563	261694.925
	Távolság (m)				6.001	
	Irány				105° 50' 25.71"	
Sorszám	Pontszám	Y	X	Páhuzamos	Merőleges	
1	6094	543382.052	261696.342	0.799	-0.003	
2	6096	543386.170	261695.174	5.080	-0.003	

résvezető sorszáma					<u>Kezdőpont</u>	<u>Végpont</u>
22	Pontszám				59	61
	Y (m)				543387.057	543391.721
	X (m)				261694.925	261693.133
	Távolság (m)				4.996	
	Irány				111° 01' 03.91"	
Sorszám	Pontszám	Y	X	Páhuzamos	Merőleges	
1	6098	543387.602	261694.713	0.585	-0.002	
2	6100	543391.059	261693.386	4.288	-0.001	

résvezető sorszáma					<u>Kezdőpont</u>	<u>Végpont</u>
23	Pontszám				61	63
	Y (m)				543391.721	543396.185
	X (m)				261693.133	261690.887
	Távolság (m)				4.997	
	Irány				116° 42' 31.05"	
Sorszám	Pontszám	Y	X	Páhuzamos	Merőleges	
1	6102	543392.266	261692.860	0.610	0.001	
2	6104	543395.337	261691.311	4.049	-0.002	

résvezető sorszáma					<u>Kezdőpont</u>	<u>Végpont</u>
24	Pontszám				63	65
	Y (m)				543396.185	543400.405
	X (m)				261690.887	261688.211
	Távolság (m)				4.997	
	Irány				122° 22' 47.04"	
Sorszám	Pontszám	Y	X	Páhuzamos	Merőleges	
1	6106	543396.699	261690.563	0.608	0.002	
2	6108	543399.843	261688.571	4.330	0.003	

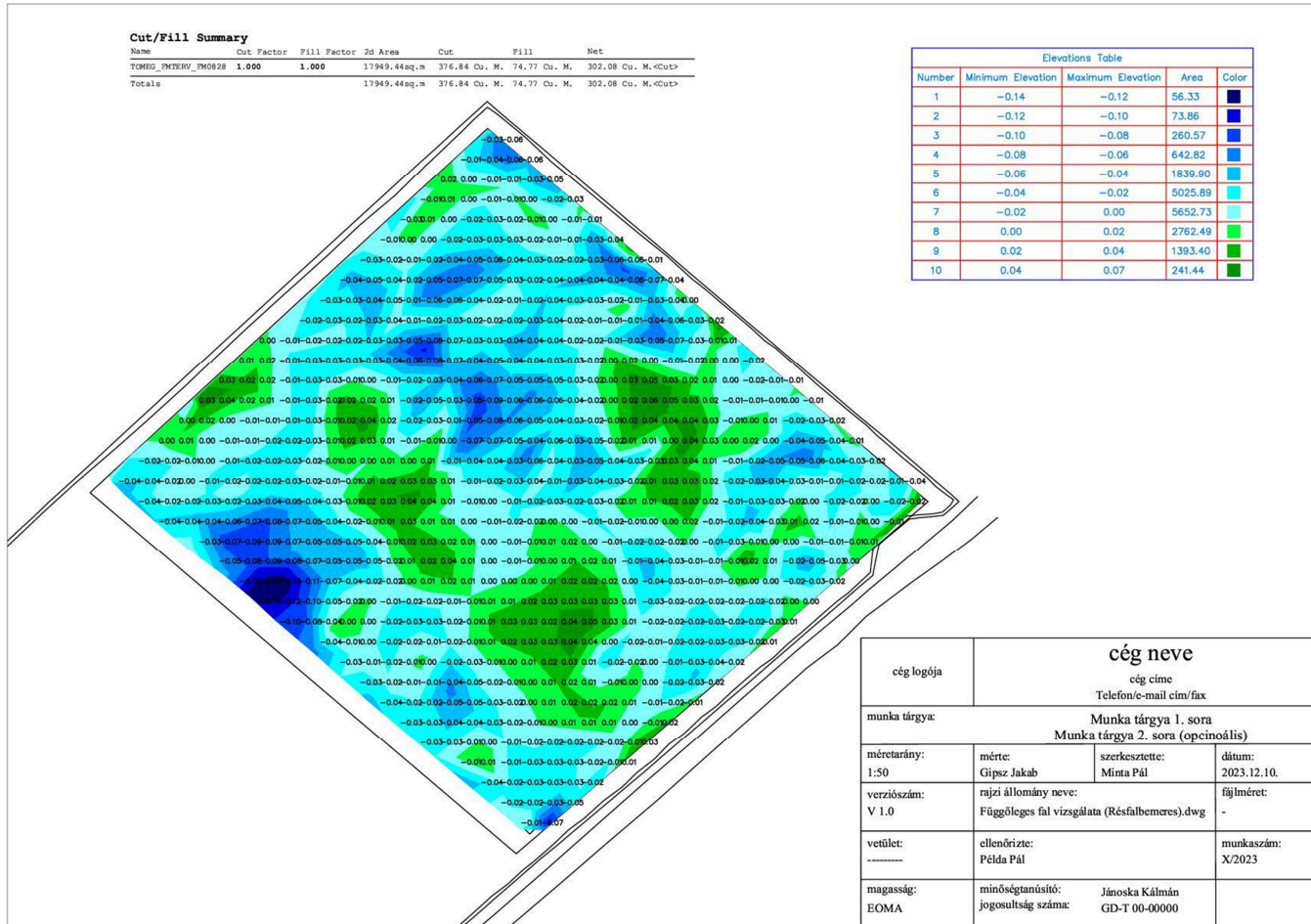
geodéziai mérést végezte:
Pálda Pál

3 / 4

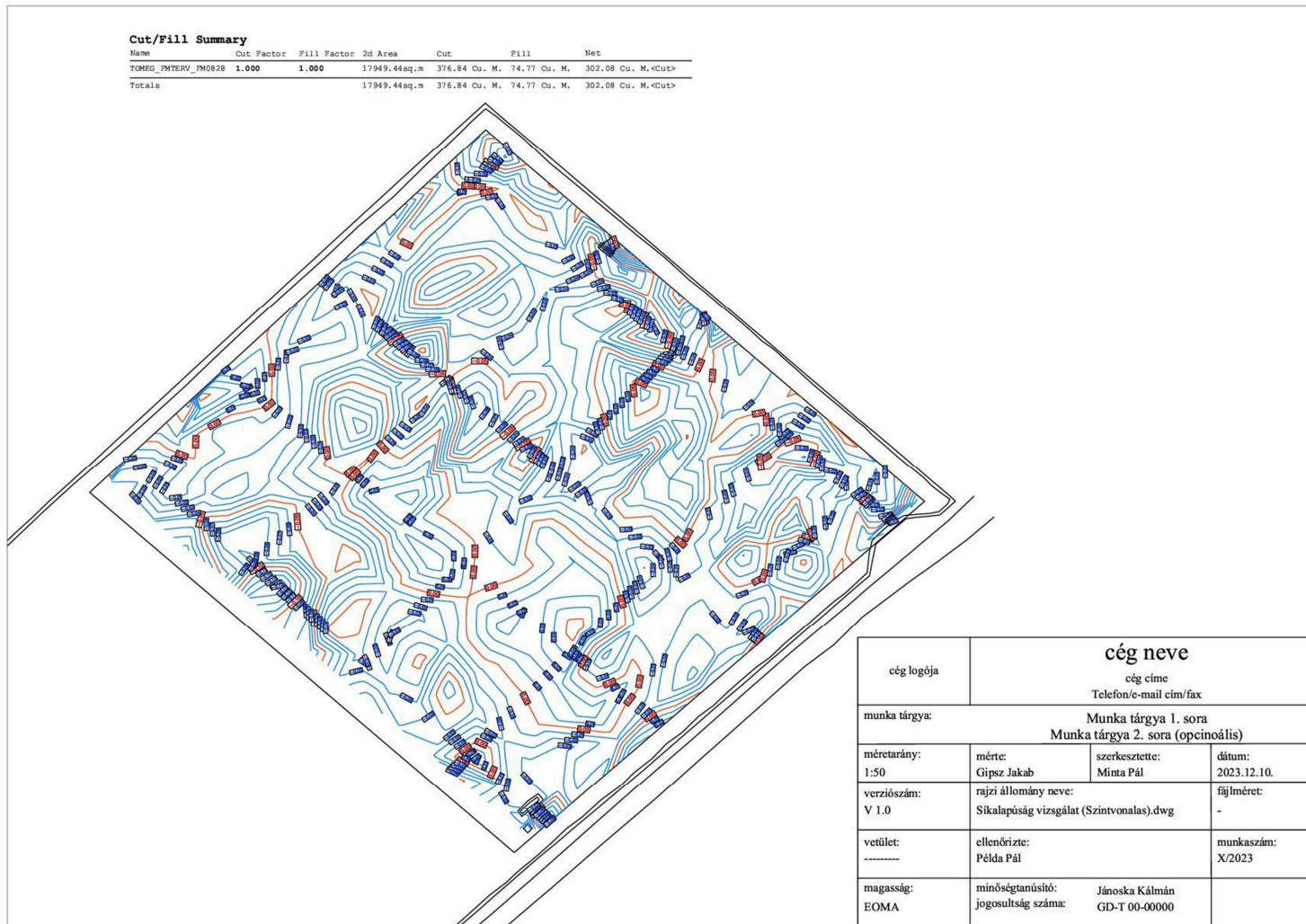
ellenőrizte: Jánoska Kálmán
GD-T/00-0000

11.5. Geodéziai módszerekkel történő állapotértékelés. állapotelemzés

11.5.1. Síktól való eltérés adatai és ábrázolása



11.5.2. Síktól való eltérés ábrázolása szintvonalasan



11.5.3. Szintvonal színskála magyarázat

Surface Properties - TOMEG_FMTERV_FM0828

Information | Definition | Analysis | Statistics

Analysis type:
Levels

Legend
Levels

Ranges
Create ranges by:
Number of ranges: 10
Datum level:
0.000000

Range Details
 Scale scheme to fit

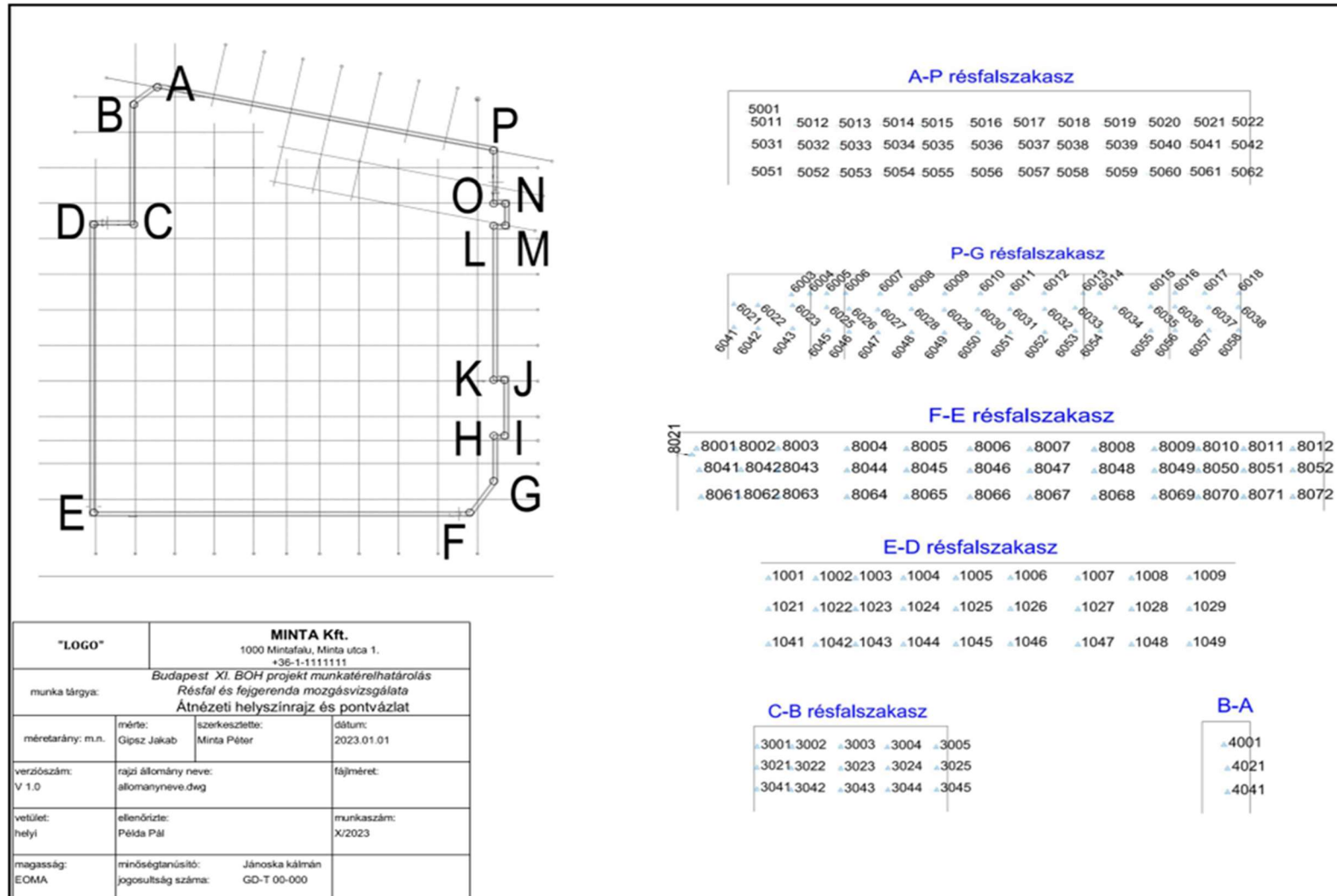
ID	Minimum Level	Maximum Level	Color Scheme
1	-0.142m	-0.120m	
2	-0.120m	-0.100m	
3	-0.100m	-0.080m	
4	-0.080m	-0.060m	
5	-0.060m	-0.040m	
6	-0.040m	-0.020m	
7	-0.020m	0.000m	
8	0.000m	0.020m	
9	0.020m	0.040m	
10	0.040m	0.066m	

Preview
 Preview

Number	Minimum Elevation	Maximum Elevation	Area	Color
1	-0.14	-0.12	58.33	
2	-0.12	-0.10	73.86	
3	-0.10	-0.08	260.57	
4	-0.08	-0.06	642.82	
5	-0.06	-0.04	1839.90	
6	-0.04	-0.02	3025.89	
7	-0.02	0.00	5652.73	
8	0.00	0.02	2762.49	
9	0.02	0.04	1393.40	
10	0.04	0.07	241.44	

OK Mégse Apply Súgó


11.5.4. Résfal mozgásvizsgálati jegyzőkönyv



11.6. Rajzpecsét használata


11.6.1. Rajzpecsét kitűzéshez

A4

	cég neve cég címe Telefon/e-mail cím/fax		
munka tárgya:	Munka tárgya 1. sora Munka tárgya 2. sora (opcionális)		
kitűzési dokumentáció:	az utolsó kitűzési dokumentáció megnevezése		
munkaszám: X/2022	kitűzte: Gipsz Jakab	szerkesztette: Minta Pál	minőségtanúsító: Minősít Elek GD-T 00-00000
méretarány: 1:1000	vetület: EOV	magasság: EOMA	
verziószám: V 1.0	rajzi állomány neve: allomanyneve.dwg		dátum: 2022.00.00.

11.6.2. Fekvő rajzpecsét

A4

	cég neve cég címe Telefon/e-mail cím/fax	munkaszám: X/2022	kitűzte: Gipsz Jakab	szerkesztette: Minta Pál	minőségtanúsító: Minősít Elek GD-T 00-00000
		méretarány: 1:1000	vetület: EOV	magasság: EOMA	
munka tárgya:	Munka tárgya 1. sora	verziószám: V 1.0	rajzi állomány neve: allomanyneve.dwg		dátum: 2022.00.00.
kitűzési dokumentáció:	az utolsó kitűzési dokumentáció megnevezése				

A sorozat keretében eddig megjelent kiadványok

2017.

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | NÉMETH András, MILÁVE CZ
Richárd | Iparban használatos vízminőségek |
| 2. | SZILÁGYI Zsombor Dr, SZUNYOG
István Dr. | Mérések a gáziparban |
| 3. | BARNA Lajos Dr., EÖRDÖGHNÉ
MIKLÓS Mária Dr., SZÁNTHÓ
Zoltán, BALLA József Dr. | A biztonságos ivóvízellátás megteremtésének tervezési
eszközei |
| 4. | BORBÁS Lajos Dr. | Felépítés elvű (additív) gyártástechnológiák a gépészetben |
| 5. | BERENCSI Miklós, BERE CZKY Ákos,
HORVÁTH László, KOVÁCS Gergely,
MIHÁLFFY Krisztina | Kerékpárosbarát közlekedéstervezés |
| 6. | TÜDŐS Tibor, VARJÚ György Dr.,
PETRI Kornél Dr., GÁBOR András | A csillagpontkezelés legújabb külföldi és hazai eredményei
(Útmutató és tervezési segédlet) |
| 7. | GARBAI László Dr., JASPER Andor
Dr., VÁRADI András | Fűtési és használati melegvíz-igények kockázati elvű
méretezése példákkal |
| 8. | KÁDI Ottó, DOHÁNY Máté, JÓZSA
Bálint, LÁSZLÓ Csaba Tibor,
JAKKEL Ottó | A közúti vasutak (villamos) tervezésével kapcsolatos
kézikönyv |

2018.

- | | | |
|-----|--|---|
| 9. | BLAZSOVSZKY László | A gázfogyasztó készülékek égéstermék elvezetésével
kapcsolatos szabályozások hiányosságai és ellentmondásai |
| 10. | CSORDÁS Szilveszter, FORGÁCS
Lajos Dr., PÓLYA Endre ifj., RÉV
Zoltán, UD VARDY Péter | Orvostechnológiai továbbképzés ismeretanyaga |
| 11. | NÁDASDY Tamás, EGYHÁZY Zita,
KOVÁCS Ákos Sándor, SZECSŐ
Dániel Géza | A közúti biztonsági audit (KBA) jelentések elkészítésének
alkalmazási segédlete – A közúti infrastruktúra
közlekedésbiztonsági kezeléséről szóló jogszabályhoz és
útügyi műszaki előíráshoz kapcsolódó értelmezési,
kidolgozási és elfogadtatási javaslatrendszer |
| 12. | SZILÁGYI Zsombor Dr.,
HORÁNSZKY Beáta | Földgáz kereskedelem (mérnöki segédlet) |
| 13. | SZILÁGYI Zsombor Dr. | Az energiahordozók jövője – kőolaj, földgáz, megújulók |
| 14. | S. VÍGH Judit, DOHÁNY Máté | Magános közlekedők baleseti súlyosságának csökkentése
mobil applikáció segítségével |
| 15. | BALIKÓ Sándor Dr., CSŰRŐK Tibor
Dr., NOVÁK Dániel, ORBÁN Tibor,
ZSEBIK Albin Dr. | Ötletlapok I. – Energiahatékonyság növelő ötletek egyszerű
energetikai és gazdasági számításai |
| 16. | DARABOS Zoltán, KOLTAI Henrik,
SZABÓ Tamás, SZÁSZ Béla, VAJDA
Sándor | Felvonók felújítása és átalakítása – Műszaki segédlet |
| 17. | TÜDŐS Tibor, KRUPPA Attila | Alapozásföldelők új tervezési elvei és kivitelezési
módszerei – Tervezési segédlet és kivitelezési útmutató |
| 18. | FENYVESI Zsolt | Tűzvédelmi tervek tartalmi szabályainak átdolgozása |

- | | | |
|-----|--|---|
| 19. | GÁBORI László Dr., BEINSCHRÓTH József Dr., NÓGRÁDI Gábor, RÁTKAY Tamás | Nagyméretű informatikai beruházásoknál (fejlesztéseknél) ajánlott szoftveroldali tervdokumentációk tartalmi elemeinek meghatározása (I. – II. kötet) |
| 20. | DIVÓS Ferenc Dr. | Az élő fák stabilitása – mérnöki megközelítés – Élő fák, mint teherhordó faszerkezetek |
| 21. | KARÁCSONYI Zsolt Dr. | Faanyagok tartós szilárdsága |
| 22. | BARNA Lajos Dr., ERDEI István, JASPER Andor Dr., TAKÁCS Gyula | Segédlet épületek csatorna-berendezéseinek tervezéséhez |
| 23. | ANTÓK Péter István, FÜZÉR Ferenc, SÁRKÓZI András | Fényvezető kábelszakaszok műszaki-minőségi ajánlás gyűjteménye |
| 24. | JANCSÓ Béla, KULCSÁR Alexandra Dr., NÉMETH Gábor, VÍMI Zoltán Dr., DÉRI Lajos, SZIMANDEL Dezső | Vízjogi engedélyezési eljárással kapcsolatos dokumentációk és engedélyeztetéssel kapcsolatos követelmények a 2018.01.01-én hatályba lépett 41/2017. (XII.29.) BM rendelet alapján |
| 25. | TAKÁCS Bence Dr., SIKI Zoltán Dr., ÉGETŐ Csaba Dr., BÉNYI László | Mérnökgeodéziában alkalmazott alapponthálózatok – A jó gyakorlat bemutatása mintapéldákkal |
| 26. | MÓCZÁR Balázs Dr., LAUFER Imre, TÓTH Gergő, WOLF Ákos | Korszerű támszerkezetek tervezése |
| 27. | HALÁSZ Györgyné Dr., CSERVENYÁK Gábor, TUCZAI Attila, VIRÁG Zoltán | Különböző funkciójú épületek klimatechnikája II. |
| 28. | KÁDI Ottó, JÓZSA Bálint | Kerékpáros balesetek létesítmények szerinti vizsgálata |
| 29. | GARBAI László Dr., JASPER Andor Dr., PELLER József Bendegúz | Hőteljesítményátviteli tényező alkalmazása távhőrendszerek optimális szabályozásának modelljében |
| 30. | GARBAI László Dr., SÁNTA Róbert Dr., JASPER Andor Dr. | A kompresszoros hőszivattyúk optimalizálása – Tervezés és üzemeltetés |
| 31. | LADÁNYI Gábor Dr. | Diagnosztika a karbantartásban |
| 32. | MÉSZÁROS János, MOLNÁR Tibor, RITZL András | KIÜRÍTÉSI ÉS MENEKÜLÉSI ÚTVONALBA ÉPÍTETT AJTÓK tervezési segédlet (2018) |

2019.

- | | | |
|-----|---|---|
| 33. | BLAZSOVSZKY László | Földgáz elosztóvezetékek üzemeltetése |
| 34. | DR. SZILÁGYI Zsombor | A megújuló energiahordozók jövője Magyarországon |
| 35. | FORGÁCS Lajos Dr., HAIDEGGER Tamás Dr., PÓLYA Endre ifj. | Új fejlesztések, innovatív megoldások az orvostechológia terén |
| 36. | VARRÓ Beáta, KIS András Dr. | Magyarországon előforduló, épületekbe beépített faanyagokat károsító gombák vizsgálata és azonosítása DNS diagnosztikával |
| 37. | MANNINGER Marcell, SZEPESHÁZI Attila, SCHEURING Ferenc, MOLNÁR György | Munkatér határoló szerkezetek |
| 38. | KORSÓS András, RÁDULY Zsolt | A közterületi és belterületi térfigyelő kamerarendszerek tervezési irányelvei |
| 39. | GERGELY Edit, BEZEGH András Dr. | Módszertani útmutató az üvegházhatású gázok közvetlen és közvetett kibocsátásának számítására |

40. BEZEGH András Dr., BITE Pálné Dr., GERGELY Edit Városi környezetvédelem (Fenntartható és okos városok)
41. GÓDOR Balázs, KÁSA László Dr., SZÉKELY Bence Híddaruk méretezési segédlete (2019.)
42. FÜRJES Andor Tamás, KOTSCHY András, NAGY Attila Balázs, CSOTT Róbert Teremakusztikai méretezés gyakran előforduló szituációkban
43. KARÁCSONYI Zsolt Dr. Faanyagok tartós szilárdsága
Faanyagok szilárdságának változása az idő függvényében
44. BALIKÓ Sándor Dr., ORBÁN Tibor, VARGA Péter, ZSEBIK Albin Dr. Ötletlapok II. – Energiahatékonyság növelő ötletek egyszerű energetikai és gazdasági számításai
45. PRIMUSZ Péter, PhD. Hajlékony útpályaszerkezetek méretezése talajstabilizációk figyelembevételével
46. NÉMETH Balázs, HÁMORI Sándor, KOSTYÁK Attila, VÍGH Gellért Különböző funkciójú épületek klímatechnikája III. Segédlet ipari épületek lég- és klímatechnikai rendszereinek tervezése
47. JANCsó Béla, KAVECZKI Gergely, KÓCZÁN Gábor, LABORCZI Tamás, KNOLMÁR Marcell, RAUM László Csapadékvízgazdálkodás tervezési követelményei
Hogyan tervezzünk városi csapadékelvezető rendszereket
48. DOHÁNY Máté, SCHVANNER Norbert Kerékpárosok sebességének felülvizsgálata jelzőlámpás csomópontokban
49. JÓZSA Bálint, S. VÍGH Judit Sebességcsökkentés hatásainak vizsgálata gyorsforgalmi utakon
50. ZSEBIK Albin Dr., NOVÁK Dániel Projektlapok I. – Energiahatékonyság növelő javaslatok projektlapjai
51. MÓGA István Dr. Beruházási projektek szabályozási és szabvány környezete, Tervezési követelmények meghatározása
52. GÁBORI László Dr., BEINSCHRÓTH József Dr., NÓGRÁDI Gábor, RÁTKAY Tamás Informatikai Tervező szakmai minősítő rendszere (Informatikai szakmai terület illesztése a Mérnök Kamarai működési rendbe és rendszerekbe)
I. kötet: Konceptió és modell
II. kötet: Modell illesztése
III. kötet: Tudástár
53. VIRÁG Zoltán, GYURKOVICS Zoltán, SZAKÁL Szilárd, VIRÁG Zsolt, ORCSI Attila Országos Tűzvédelmi Szabályzat épületgépész értelmezése a szakmai gyakorlatban
Segédlet a gyakorló épületgépész mérnökök számára I.

2020.

54. KISS Jenő Dr., CSERMELY Gábor JAVASLAT az egyszerű bejelentésű lakóépület megvalósításának – tervezés építés – módszerére

55. SZILÁGYI Zsombor Dr. A hidrogén a környezetbarát energiahordozó, Hidrogén az energetikában
56. VARGA Tamás, SZEDENIK Norbert Dr., KOVÁCS Károly Dr., KRUPPA Attila, KULCSÁR Lajos, KAPITOR György, TURI Ádám A nem norma szerinti villámvédelem egységes műszaki követelményrendszerének kialakítása és javaslat a teljes villámvédelmi szabályrendszer jövőbeli egységesítésére
57. KÁDI Ottó A gyalogsközlekedés közúti keresztezései
58. MOLNÁR Szabolcs „Hulladékból konnektorba” A települési szilárd hulladék energetikai hasznosításának lehetőségei
59. VÁRDAI Attila Segédlet szabadidős létesítmények tartószerkezeti tervezéséhez
60. BEJÓ László Dr. Szénlábnyom-elemzés készítése a faiparban
61. JANCSÓ Béla, NÉMETH Gábor, SZIMANDEL Dezső Szakmai útmutató vízilétesítmény tervezők számára a 2020 január 1-én hatályba lépett „VIZEK keretrendszer” használatához
62. FELLEGI Zsóka, KARAFÁ Balázs, KOCH Edina, KOVÁCS Gábor, MURINKÓ Gergő, TÓTH Gergely József Munkagödrök és földművek víztelenítése
63. HOLÉCZY Ernő, OLÁH Róbert, SIKI Zoltán Dr., TAKÁCS Bence Dr., TÓTH Zoltán Dr., VARGA Tibor Módszertani útmutató az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek korszerű technológiákkal végzett felújításához
64. GÁBORI László Dr., MOLNÁR Bálint Dr., NÓGRÁDI Gábor, RÁTKAY Tamás Az Informatikai Tervező tervezési segédlete
65. NÁDASDY Tamás, TOMASCHEK Tamás, PALÁSTY István, SZECSŐ Dániel Géza Dinamikus forgalomirányítás tervezői segédlete gyorsforgalmi úthálózat esetén
66. LENGYEL István Szakmai útmutató szolgalmi jogok alapításához (mérnöki segédlet)
67. NÉMETH Balázs, SZLOVÁK Krisztián, VÍGH Gellért Épületgépészeti tervezéshez praktikus, gyakorlati adatbázis
68. FÜRJES Andor Tamás, BORSINÉ Arató Éva, NAGY Attila Balázs, ILLYÉS László, BORSI Gergely Teremakusztikai méretezés gyakran előforduló szituációkban (példatár)
69. BORBÁS Lajos Dr., GONDA Zoltán Optikai feszültségvizsgálat – Kísérleti eljárás a konstrukció fejlesztésére, szerkezetek anyagfelhasználásának és teherviselésének optimalizálására

2021.

70. BLAZSOVSZKY László A gázipar és a kéményseprő-ipar határterületeinek szabályozási anomáliái a szakmagyakorlók és a felhasználók szemszögéből
71. FORGÁCS Lajos Dr., NAGY Gábor, RÉV Zoltán Kórháztervezés új szempontjai a 21. században - Korszerű kórházak infrastrukturális egységei
72. HOLÉCZY Ernő, KISS Albert Miklós, KOVÁCS István, TAKÁCS Bence Géza Dr., TÓTH Zoltán Dr. M.2.-2021. Mérnökgeodéziai tervezési segédlet
73. BEJÓ László Dr. Az ipar 4.0 alkalmazási lehetőségei a faipar területén

74. BORBÉLY Dániel, HUDACSEK Péter, KARNER Balázs, KOVÁCS László, SÁNDOR Csaba Monitoring, a geotechnikai kockázatkezelés eszköze
75. FELFÖLDI Krisztina, JÁMBOR András, TÓTH Sándor, BÜKI Gábor, GÓDOR Balázs Emelőgépek időszakos vizsgálatának eljárásrendje
76. GYURKOVICS Zoltán, RÉBAY Lajos, NAGY Bernát Szakmai útmutató az épületgépész felelős műszaki vezetők és műszaki ellenőrök számára
77. ZSEBIK Albin Dr., NOVÁK Dániel, PAPP Ábrahám Hulladék hő hasznosítás - hűtés és fűtés összekapcsolása Segédlet az elemzéshez és gyakorlati példák bemutatása
78. CZINE Ferenc, HIRKÓ György Elektromos meghajtású mikromobilitási eszközök - Jellemző paraméterek
79. KALMÁR Tamás, LÁNYI Péter Dr., HÓZ Erzsébet Kerékpárút hálózatok vizsgálata a fejlesztések és úthasználók tapasztalatai alapján
80. VARGA Tamás, FARKAS Péter János, TOKODY Dániel Dr., ZSARNOVSZKI Attila, MÉSZÁROS Tamás, VERESS Árpád Építményvillamossági tervezés robbanásveszélyes környezetben
81. VONA Márton Dr., BALATONYI László Dr., TÉCSŐY István Dombvidéki víz visszatartás, kisvízfolyások szabályozása természet közeli megoldásokkal Kisléptékű vízvisszatartás, kistelepülés-léptékű vízmegtartó megoldások
82. ZANATHY Valéria, BUZÁS Györgyi, TÓTH László Acélszerkezetek korrózió elleni védelme – Acélszerkezetek korrózió elleni védelmére vonatkozó szabványok, előírások, szakami tapasztalatok összefoglalása
83. JÓZSA Bálint, DOHÁNY Máté DDI, avagy a fordított gyémánt csomópontok vizsgálata és magyarországi alkalmazhatósága
84. SZÉPSZÓ Gabriella, ALLAGA-ZSEBEHÁZI Gabriella, LAKATOS Mónika, SZENTES Olivér, TAKSZ Lilla, SELMECZI János Pál, CZIRA Tamás Dr., CSÓKA Gergely, BAKA György Éghajlatvédelmi vizsgálatok módszertana és az azt megalapozó adatbázisok alkalmazása
85. ZSIGMONDI András, MARIÁN Gábor, WÉBER László A műszaki egyenértékűség és helyettesítő termék egyenértékűségének megállapítási módjai
86. NAGY János, HORVÁTH Rita, KAPITOR György, MERTLI Ferenc, PAPP Ábrahám, SITKU György, ZSEBIK Albin Dr. Világítástechnika - segédlet az EKR dokumentáció készítéséhez – Alapismeretek és mintapéldák
87. CSENDES János, VELLER Tamás Épületautomatika – Összefüggésben az Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszerrel

2022.

88. FÖLDI László József Dr., BERENCSI Bence Ipari gépek CE jelölése és biztonsága az EU-s és hazai szabályozás tükrében
89. SZILÁGYI Zsombor Dr., VADÁSZI Marianna Dr. Irányelv új földgáz- és villamos energia szerződéskötéshez
90. MÓCZÁR Balázs Dr., CSORBA Gábor, GRITSCH Ákos, KRISTON Gábor, MIHUCZ Tibor, SZENDEFY János Dr., SZILÁGYI Katalin Segédlet ipari padlók geotechnikai és statikai tervezéséhez, kivitelezéséhez

91. FELFÖLDI Krisztina, GÓDOR Balázs, NAGY Pál, RADVÁNYI G. Levente G-D-36 Tanúsítvány kiadásához kompetencia-követelmények kidolgozása
92. BUZÁS Zoltán, KÁLMÁN Miklós, BÖLSEI Tamás, LUKÁCS Tamás A tervdokumentációk tartalmi és formai követelményeinek átdolgozása, különös tekintettel a Hír-Közmű bevezetésére. A Tervezés, Engedélyezés, Kivitelezés segédlet módosítása (92./1-2-3.)
93. SIKI Zoltán Dr., CSEMNICZKY László, HOLÉCZYNÉ KAJTÁR Dóra, LEHOCZKY Máté, RÉPÁS Zoltán, TÓTH István Szakmai útmutató digitális tervezési alaptérképek készítéséhez. A minőségi mérnöki munka segítése, a jó gyakorlat bemutatása, javaslat a térképek rétegszerkezetére és az alkalmazandó jelkulcsokra
94. CSERMELY Gábor, TÓTH Péter Szakmai útmutató a magasépítési kivitelezési munkák minőségellenőrzésére
95. MARIÁN Gábor, ZSIGMONDI András Az építési beruházások műszaki átadás-átvételi eljárása – Szakmai ajánlás az építési beruházások műszaki átadás-átvételi eljárására
96. BARNA Sándor, MOLNÁR Tibor Dr. Segédlet az AERMOD view szoftver használatához a légszennyező anyagok terjedési modellezéséhez
97. BAKA György A talajnak, mint természeti erőforrásnak a védelme a beruházások megvalósítása során
98. BLAZSOVSZKY László A gázipari szakmagyakorlók megváltozott felelőssége, hatásköre és a mindennapok gyakorlatának anomáliái a megváltozott jogszabályi környezetben
99. FÜRJES Andor Tamás Elektroakusztika elméleti és gyakorlati áttekintés
100. RÁCZ Tibor, KUN Csaba, BALATONYI László Dr. ITVT Integrált Települési Vízgazdálkodási Terv tervezési segédlet

