

GELNER LÓRÁND e.v.

Drónos Felmérési és Dokumentációs Szolgáltatások
EU A1/A3 Tanúsított Pilóta · Fotogrammetriai felmérés · Szászvár

VÍZLEFOLYÁSI SZAKVÉLEMÉNY

Drónos domborzatmodell (DSM) alapú felszíni vízlefolyás-elemzés

Szászvár, hrsz. 1180 - vizsgált telek

Projektadatok

Vizsgált terület	8 845 m ² (0,88 ha) · kerülete 434 m
Felmérés dátuma	2026. 06. 02.
Adatforrás	DJI Mini 4 Pro – fotogrammetriai felmérés (WebODM)
Eredeti felbontás (GSD)	3,2 cm/pixel (elemzés 0,5 m-es rácson)
Koordináta-rendszer	WGS 84 / UTM 34N (EPSG:32634)
Alkalmazott modell	Digitális felszínmodell (DSM), D8 lefolyás-elemzés
Dokumentum kelte	2026. 06. 10.

Vezetői összefoglaló

- A telek jól vízelvezetett: a nyílt területen az összefüggő pangó víz mindössze ~46 m² (a terület 0,5%-a), sekély (jellemzően 10–20 cm feltöltési mélység). Tartós vízállásra utaló jel nincs.
- A terep a nyílt részen ~9 métert esik (167,9 → 176,9 m, robusztus P2–P98 tartomány), fő esésirány 150° (délkelet); a mélypont a déli-délkeleti határszakaszon van.
- A lefolyó víz három ponton hagyja el a telket; a fő kilépés a délkeleti határszakaszon koncentrálódik, ahová – a telken átfolyó idegen vízzel együtt – ~21 600 m² felvízgyűjtő vize érkezik.
- Jelentős run-on terhelés: az északkeleti (felső) határon át ~1,7 ha külső felvízgyűjtő vize lép a telekre. Heves (30 mm-es) csapadék esetén a fő kilépési ponton nagyságrendileg 650 m³ víz halad át.
- Jellemző lejtés 13,8% (medián); a terület fele (51,5%) a 12–25%-os sávba esik – a gyülekező csatornák mentén eróziós kockázat áll fenn.
- Beavatkozás elsősorban az ÉK-i (felső) telekhatáron (övérek az idegen víz ellen) és a DK-i fő kilépési pontnál (méretezett elvezetés, erózióvédelem) indokolt.

1. A terület és a felvétel

A felmérés 2026. június 2-án készült DJI Mini 4 Pro eszközzel; a fotogrammetriai feldolgozás WebODM motorral történt. A vizsgált telek (Szászvár, hrsz. 1180) területe a megadott telekhatár szerint 8 845 m² (0,88 ha). Az ortofotó és a felszínmodell a telket teljes egészében, 20–25 m-es környezeti sávval együtt fedi le; az elemzési számítások a teljes, 12,6 ha-os felmért területen futnak, így a telekre kívülről érkező víz (run-on) is azonosítható.



1. ábra – A vizsgált telek határa az ortofotón, a sarokpontok (S1–S10) jelölésével.

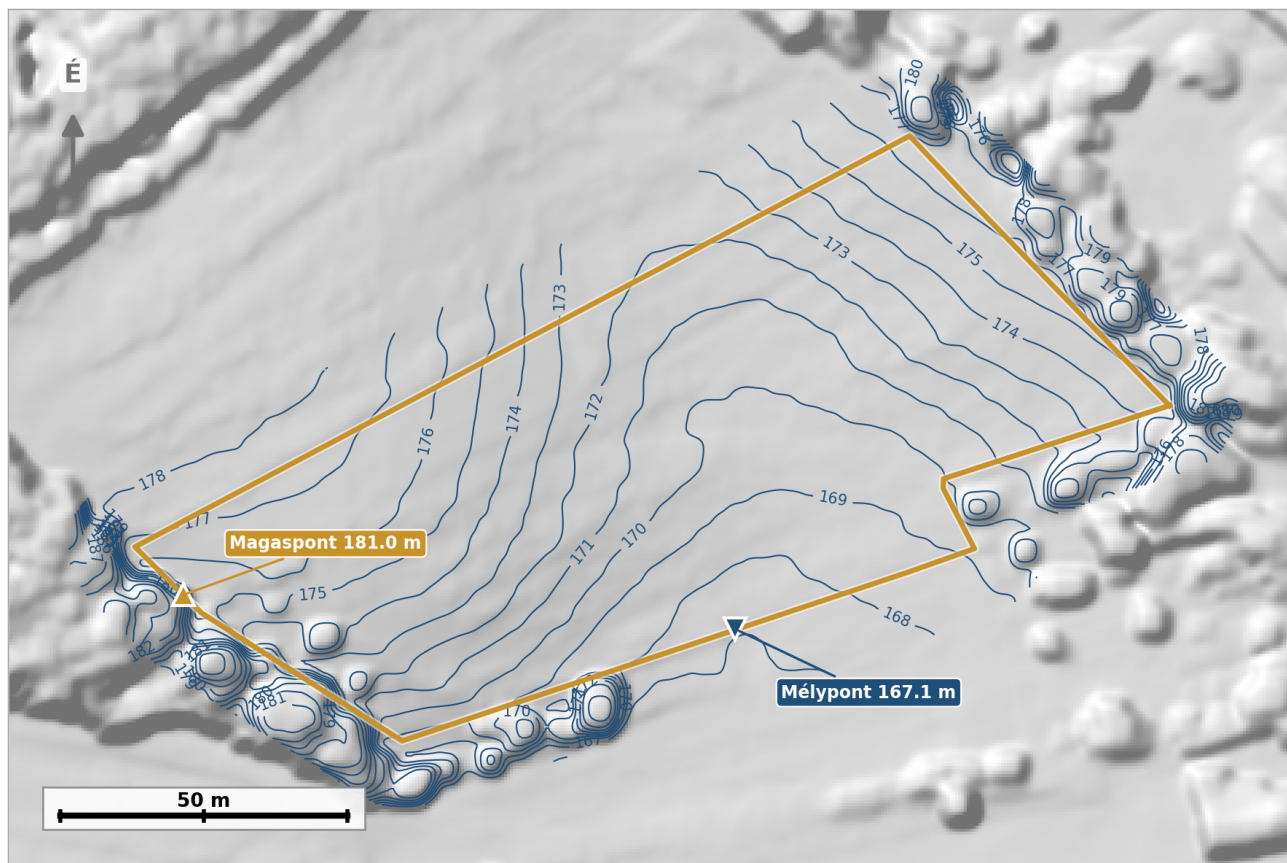
Koordináta-tábla (WGS 84)

Pont	Szélesség (N)	Hosszúság (E)	Pont	Szélesség (N)	Hosszúság (E)
S1	46.275708°	18.370119°	S6	46.275144°	18.368413°
S2	46.276027°	18.369641°	S7	46.275434°	18.369540°
S3	46.276116°	18.369513°	S8	46.275475°	18.369690°
S4	46.275434°	18.367796°	S9	46.275567°	18.369615°
S5	46.275334°	18.367951°	S10	46.275582°	18.369615°
			FŐ kil.	46.275346°	18.369188°
			Pangás	46.275652°	18.369200°

A „FŐ kil.” sor a fő vízkilépési pont, a „Pangás” sor a legnagyobb összefüggő nyílt pangási zóna súlypontja. A sarokponti koordináták a megrendelő által átadott telekhatárból származnak; a pontosság a fotogrammetriai modell relatív pontosságát (1–3 cm) és a felvétel GNSS-pontosságát együttesen tükrözi.

2. Domborzati viszonyok

Az árnyékolt domborzatmodell és az 1 m-es szintvonalak a vegetáció-szűrt felületen készültek. A telek nyílt terepe 167,9 m és 176,9 m között helyezkedik el (robosztus P2-P98 tartomány), a nyugati csücsökben 181 m-ig emelkedik; a teljes esés a nyílt részen ~9 m. A fő esésirány 150° (délkelet), a felületre illesztett sík átlagos lejtése 9,6%. A mélypont a déli-délkeleti határszakaszon, a fő vízkilépés környezetében található – a domborzat tehát egyértelműen a DK-i sarok felé tereli a felszíni vizet.

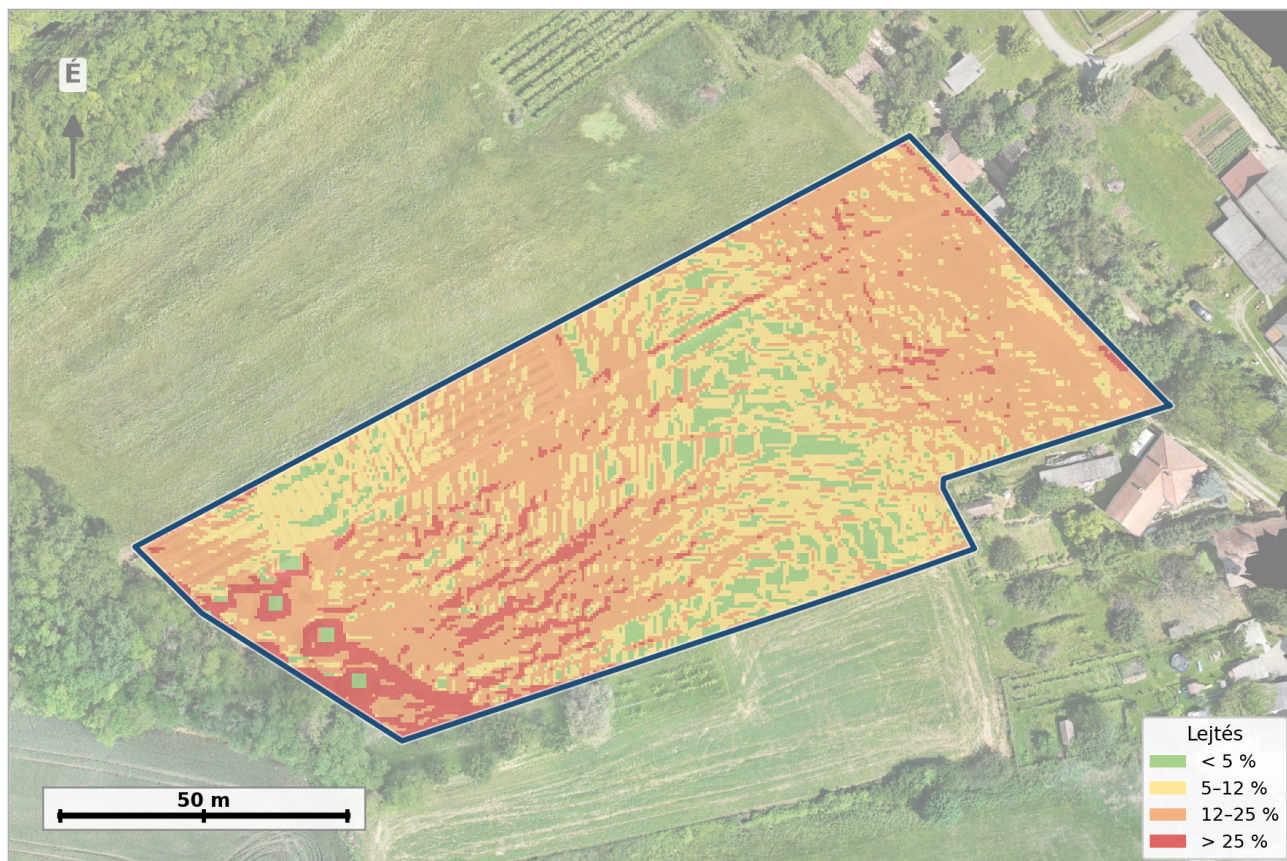


2. ábra - Árnyékolt domborzatmodell (hillshade) 1 m-es szintvonalakkal, a magas- és mélypont jelölésével. A telekhatáron kívüli, körkörös formák a fásszárú vegetáció lombkorona-lenyomatai (DSM).

A szintvonalkép szabályos, egyenletes lejtőt mutat; a telken belül markáns terephiba, feltöltés vagy bevágás nem azonosítható. A délnyugati, sorművelt sávban a szintvonalak sűrűsödése a meredekebb (12-25%, helyenként 25% feletti) lejtést jelzi. Az északkeleti határ felett a terep tovább emelkedik – ez a szomszédos terület a telek felé lejt, ami a 4. fejezetben részletezett run-on terhelés forrása.

3. Lejtésviszonyok

A lejtésszámítás Horn-módszerrel, a vegetáció-szűrt felületen történt. A telek medián lejtése 13,8%, a felső decilis (P90) 24,0%. A terület túlnyomó része a 12-25%-os kategóriába esik – ez mezőgazdasági művelés mellett már eróziós szempontból érzékeny tartomány, különösen a hosszú, megszakítás nélküli lejtőszakaszokon és a vízgyülekező sávokban.



3. ábra - Lejtéskategória-térkép a telken (vegetáció-szűrt felületen számítva). A délnyugati sarok 25% feletti foltjai a fás-sorművelt peremhez kötődnek.

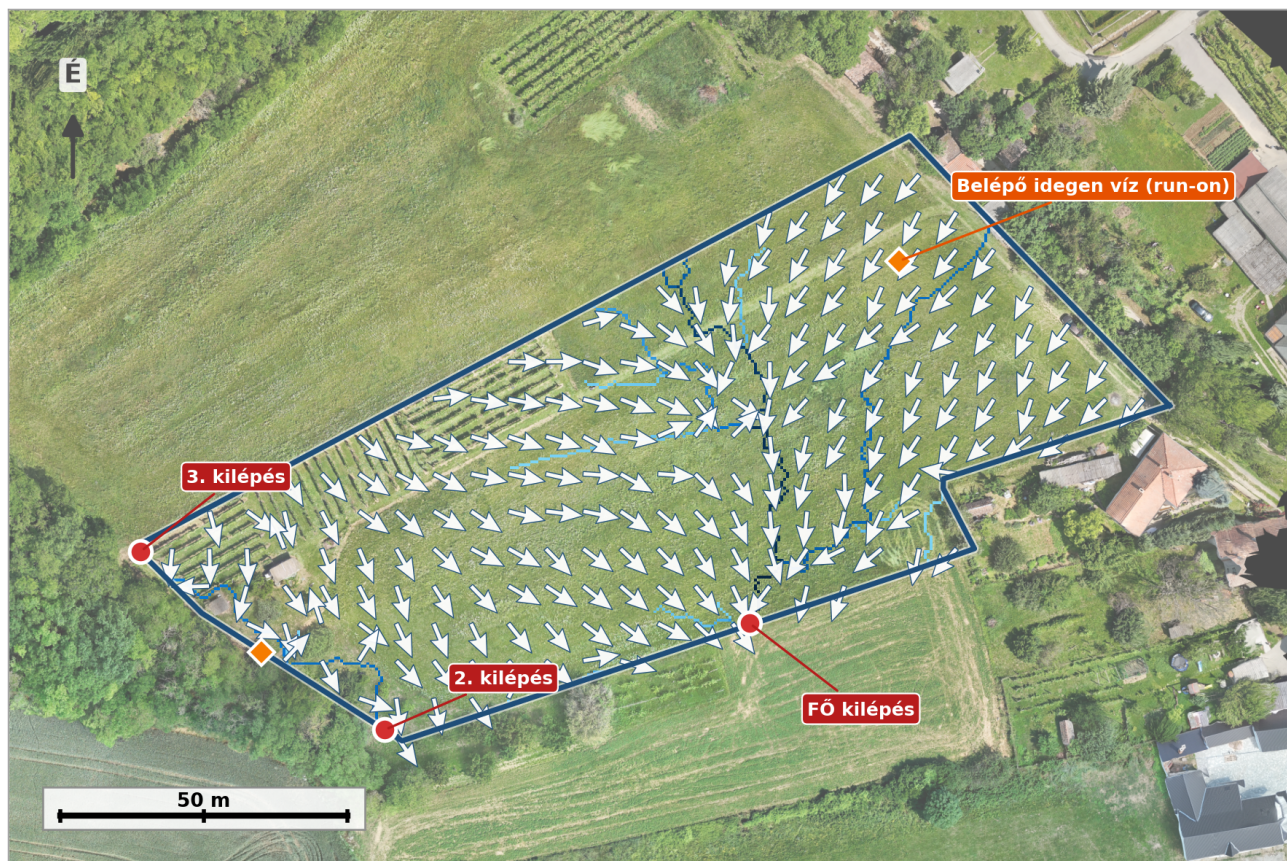
Lejtéskategória-megoszlás

Lejtéskategória	Terület (m ²)	Arány (%)	Minősítés
0-5 %	824	9,3	sík-enyhe; pangásra hajlamos lehet
5-12 %	2702	30,5	mérsékelt; általános művelésre alkalmas
12-25 %	4562	51,5	meredek; eróziós kockázat, rétegvonal-menti művelés javasolt
> 25 %	764	8,6	nagyon meredek; talajtakarás / állandó növényborítás indokolt

A 25% feletti foltok döntően a délnyugati, fás-sorművelt sarokban koncentrálódnak; itt a terület mikrodomborzata (művelési sorok, fásszárú szegély) is hozzájárul a magas értékekhez. A nyílt gyepfelület lejtése egyenletes, 10-20% közötti.

4. Felszíni vízlefolyás

A lefolyási irányokat D8 hidrológiai modellel (a QGIS/GRASS GIS r.watershed szabványa szerint), priority-flood mélyedés-feltöltés után határoztuk meg; a gyülekező csatornákat a flow accumulation érték jelöli ki. A nyilak a helyi lefolyási irányt, a kék sávok a vízgyülekező vonalakat mutatják.



4. ábra – Felszíni lefolyási irányok (nyilak), gyülekező csatornák (kék), vízkilépési pontok (piros) és a belépő idegen víz fő frontjai (narancs).

Vízkilépési pontok

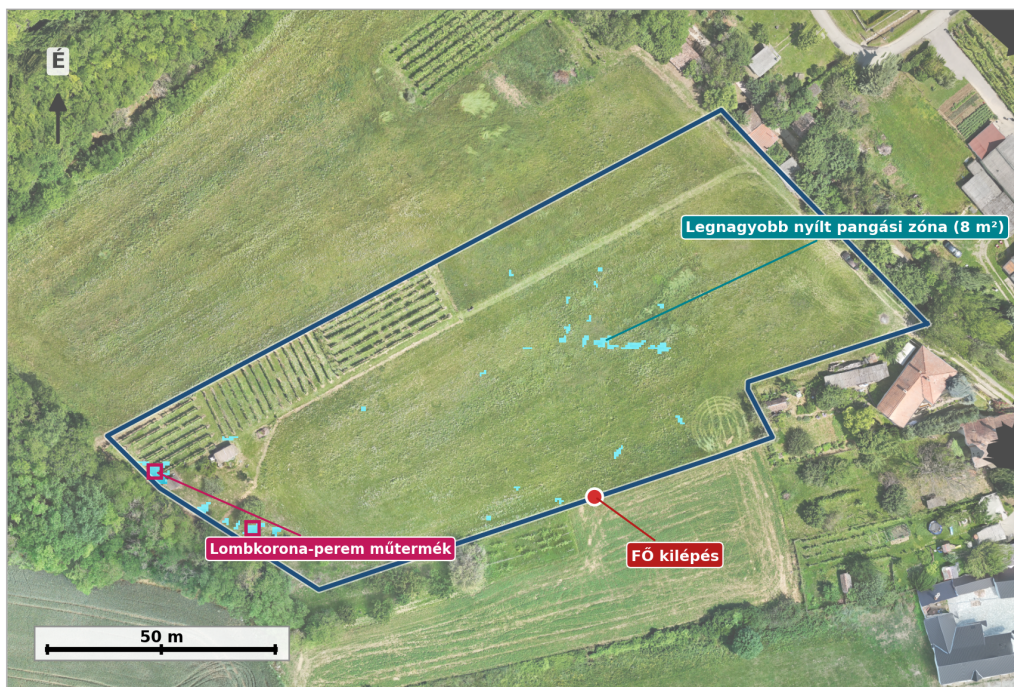
Kilépési pont	Hely (égtáj)	Felvízgyűjtő (m ²)	Megjegyzés
Fő kilépés	délkeleti határszakasz	21 636	fő gyülekezőpont; a telek nagy része + átfolyó idegen víz ide fut
2. kilépés	délnyugati sarok	3 591	a DNy-i sorművelt sáv és a határ menti csatorna vize
3. kilépés	nyugati csücsök	470	kisebb, helyi részvízgyűjtő a nyugati csücsöknél

Belépő idegen víz (run-on)

A felmért 12,6 ha-os területen belül azonosítható, a telekre kívülről érkező felvízgyűjtő összesen ~24 751 m² (~2,5 ha). A fő belépési front az északkeleti (felső) határszakasz, ahonnan ~1,7 ha külső terület vize lép a telekre több, párhuzamos sávban; másodlagos belépés a délnyugati határ menti csatornában azonosítható (~0,6 ha), amely a határvonalat többször keresztezve végül a DNy-i kilépésnél távozik. Fontos korlát, hogy a felvízgyűjtő csak a felmérés kiterjedéséig modellezhető – a tényleges külső vízgyűjtő ennél nagyobb lehet, így a megadott érték alsó becslés.

5. Pangó víz és kockázatértékelés

A priority-flood mélyedés-elemzés szerint a telken a felszíni víz visszatartás (pangás) elhanyagolható. A 2 cm-nél mélyebb feltöltési zónák összterülete 164 m² (1,9%), ennek azonban jelentős része a fás szegélyek lombkorona-pereméhez kötődő modell-műtermék (54 m²), illetve 1 m²-nél kisebb, zajszerű töredék (74 m²). A valós, nyílt területi összefüggő pangás ~46 m² (0,5%), sekély (10-22 cm), szórt foltokban a keleti-középső gyepen. Tartós vízállás, belvízvesztély a nyílt területen nem azonosítható.



5. ábra – Pangási zónák (cián, ≥ 1 m² kiterjedésű foltok) és a fő kilépési pont. A bíbor négyzetek a lombkorona-perem műtermékeit jelölik (terepi ellenőrzés javasolt).

Kockázatértékelés

Erózió: a meghatározó kockázat. A 12-25%-os lejtés (a terület 51,5%-a) és a koncentrált gyülekező csatornák együttese heves csapadéknál barázdás eróziót indíthat, elsősorban a fő csatorna nyomvonalán és a DK-i kilépésnél, ahol 30 mm csapadékból nagyságrendileg 650 m³ víz halad át. Belvíz: kockázata alacsony – a telek jól vízelvezetett, a pangás elenyésző. Idegen víz (run-on): a legfontosabb külső tényező – az ÉK-i felső határon ~1,7 ha külső felvízgyűjtő terheli a telket; beépítés, kerítés- vagy útépités esetén ezt a vizet a telekhatáron kezelni kell.

Javaslatok (rangsorolt)

- 1. ÉK-i (felső) telekhatár – övárók / eltérelő árok: a ~1,7 ha külső felvízgyűjtő vizének megfogása és szabályozott elvezetése a leghatékonyabb egyedi beavatkozás; a telken belüli teljes vízterhelés érdemben csökken.
- 2. DK-i fő kilépési pont – méretezett elvezetés: elvezető árok vagy szikkasztó kialakítása (mértékadó vízmennyiség ~650 m³ / 30 mm csapadékesemény), a kilépési szakasz gyepesítése / kőszórásos erózióvédelme.
- 3. Fő gyülekező csatorna – gyepes vízelvezető sáv: a csatorna nyomvonalán állandó növényborítás fenntartása; művelés esetén rétegvonal-menti (szintvonalas) talajművelés a 12-25%-os lejtőkön.
- 4. DNy-i meredek sarok: a 25% feletti foltokon talajtakarás vagy állandó borítás; az itt jelzett mély (111 cm) „mélyedés” lombkorona-perem műtermék gyanús – beavatkozás előtt terepi ellenőrzés javasolt.
- 5. Beépítés esetén: tereprendezésnél a meglévő DK-i esésirány megtartása; a tető- és burkolt felületek vizét a fő kilépés felé, méretezett módon kell vezetni.



6. Módszertan, adatforrás és korlátok

Alkalmazott eljárások

A feldolgozás bevált térinformatikai és hidrológiai ipari szabványokra épül: (1) fotogrammetriai feldolgozás WebODM motorral (nyílt forráskódú, ipari standard); (2) a felszínmodell újramintázása 0,5 m-es elemzési rácsra; (3) morfológiai (3,5 m-es) vegetáció-szűrés a lombkorona-torzítás kompenzálására; (4) priority-flood mélyedés-feltöltés – a feltöltési mélység adja a pangási értéket; (5) D8 lefolyásmodell a feltöltött felületen (a QGIS/GRASS GIS r.watershed szabványa); (6) flow accumulation a vízgyülekező csatornák és felvízgyűjtők lehatárolására; (7) Horn-féle lejtésszámítás és kategorizálás. A pangási értékek 2 cm-es küszöb alatt nem értelmezettek (zajszint).

Adatforrás és reprodukálhatóság

Felszínmodell (DSM)	Fy-Andrs-tmb-2026-06-02-dsm2.tif · float32 · GSD 3,18 cm · EPSG:32634
Ortofotó	Fy-Andrs-tmb-2026-06-02-orthophoto...tif · RGB · GSD 3,13 cm · EPSG:32634
Telekhatár	measurementclaude.geojson · WGS 84 · 8 845 m ² · 10 töréspont
Felmérés / feldolgozás	2026. 06. 02. · DJI Mini 4 Pro · WebODM fotogrammetriai motor
Elemzési rács	0,5 m · 704 × 910 cella · teljes felmért terület: 12,6 ha
Reprodukálhatóság	azonos bemenetekből az eredmények determinisztikusan reprodukálhatók; a köztes rétegek (feltöltött DSM, lefolyási irány, akkumuláció, lejtés) kérésre GeoTIFF formátumban átadhatók

Korlátok

DSM ≠ DTM: a modell felszínmodell – a fás szegélyeknél a lombkorona megemeli a felületet, a nyílt gyepek általában talajszintet ad. A vegetáció-szűrés a torzítást mérsékli, de nem szünteti meg teljesen; a fás peremek menti mélyedés- és lejtésértékek (pl. a DNY-i 111 cm-es folt) fenntartással kezelendők. Felmérési határ: a felvízgyűjtő csak a 12,6 ha-os felmért területen belül modellezhető – az azon túlról érkező víz nem szerepel a számokban, a run-on értékek alsó becslések. Modellkör: az elemzés a felszíni, gravitációs lefolyást írja le; talajtani beszivárgást, drén- vagy csatornahálózatot, hóolvadási dinamikát nem modellez. A koordináták a fotogrammetriai modell relatív pontosságát (1–3 cm) és a felvételi GNSS abszolút pontosságát együttesen tükrözik.

Jogi záradék

Jelen dokumentum vizuális állapotrögzítés és műszaki döntéstámogatás. Nem minősül kamarai jogosultsághoz kötött geodéziai felmérésnek, hiteles alaptérképnek vagy hatósági / vízjogi engedélyezési tervnek; engedélyköteles beavatkozás (pl. árok, övárók, szikkasztó vízjogi engedélyezése) esetén szakági tervező bevonása szükséges. Az adatkezelés a megbízás céljára korlátozódik (GDPR). A szolgáltatás anyagi adómentes (AAM), az árak 0% ÁFA-val értendők.

Gelner Lóránd e.v.
drónos felmérés és dokumentáció · EU A1/A3 tanúsított pilóta
Szászvár, Baranya megye · kelt: 2026. 06. 10.



7. Tételes árszámítás és ajánlati feltételek

Az árképzés az érvényes árazási szabályzat szerint történik: kiszállás (hektársáv) + távolság-felár (zóna) + munkadíjak. A vizsgált telek Szászvár belterületéhez kapcsolódik (0-15 km-es zóna: nincs távolság-felár), területe a legalsó hektársávba esik.

Tétel	Eseti ár (Ft)	Keretszerződés (Ft)
Kiszállás (1-10 ha sáv)	30 000	18 000
Távolság-felár (0-15 km zóna, Szászvár)	0	0
Fotogrammetriai feldolgozás (WebODM)	45 000	30 000
Vízlefolási hidrológiai elemzés	35 000	23 000
Térinformatikai szakelemzés (szakanyag)	30 000	20 000
ÖSSZESEN (AAM, 0% ÁFA)	140 000	91 000

Mit tartalmaz az ár

Helyszíni drónos felmérés és légtér-ügyintézés · teljes fotogrammetriai feldolgozás (georeferált ortofotó + DSM) · hidrológiai elemzés (lefolrás, felvízgyűjtő, pangás, lejtés) · jelen többoldalas, georeferált szakanyag koordináta-táblával · a köztes elemzési rétegek átadása kérésre (GeoTIFF).

Mit nem tartalmaz

Kamarai jogosultsághoz kötött geodéziai bemérést és hiteles alaptérképet · vízjogi engedélyes tervet és hatósági ügyintézkést · szakági (vízépítési, meliorációs) kiviteli tervezést · földmunkát, kivitelezést.

Feltételek

Minimális megrendelés: a kiszállási díj. · Érvényesség: az ajánlati árak a kelttől számított 30 napig érvényesek. · ÁFA: alanyi adómentes (AAM) szolgáltatás, a feltüntetett összeg a fizetendő végösszeg. · Időjárás: a repülés széllimit- és csapadékfüggő; az időpont szükség esetén közös megegyezéssel módosul.

Igénybe vehető kedvezmények

- Keretszerződés (–35% átlag): éves keret vagy visszatérő megrendelés esetén a fenti kedvezményes oszlop érvényes (a távolság-felár pass-through, nem kedvezményezhető).
- Egy kiszállás – több tábla: egy útra szervezve a további táblák csak a munkadíjat viselik – táblánként akár –40 000 Ft.
- „Drónos nap”: több szomszédos megrendelő egy napon – a távolság-felár megoszlik a résztvevők között.
- Rugalmas időzítés: csúcsidőszakon kívüli, rugalmas ütemezésű megrendelésre egyedi kedvezmény.