

Olajszennyeződés Szigetszentmiklóson: a kár elhárítása és a rehabilitáció monitorozása

Tóth Tamás, geodéziai és térinformatikai referens, KDVVIZIG

Kivonat: A Ráckevei (Soroksári)-Duna-ágon Szigetszentmiklós, Tebe sor és Rév sor kereszteződésénél lévő csapadékvíz-csatorna kifolyónál 2020. december 12-én napközben jelentős mértékű fáradtolaj szennyezést észleltek a part menti nádas-gyékényes vegetációban. Megállapításra került, hogy kb. 60×60 m² területen, 5–15 cm vastagságban nagy mennyiségű, a gázolaj és motorolaj közötti sűrűségű, többfrakciós olajszennyezéssel van dolgunk. Az igazgatóság a Duna-ágot jelentős mértékben veszélyeztető szennyezés azonnali felszámolása érdekében III. fokú vízminőség védelmi készültséget rendelt el. A lokalizált, szénhidrogén szennyezéssel érintett szigetszentmiklói területet nagy pontosságú GPS segítségével mérte fel az igazgatóság. Emellett sor került a terület drónos lerepülésére is, ami alapján elkészült az első ortofotó. A szennyeződés eltávolítását annak megjelenési formájától függően különböző eljárásokkal végezte el az igazgatóság. A DINPI állásfoglalásait szem előtt tartva, gazdaságossági szempontok figyelembevételével igazgatóságunk megvizsgálta, hogy a rehabilitációhoz milyen feltöltő földanyagok szükségesek, milyen módon alakítsák ki a rehabilitálásra kerülő terület formáját, milyen növényekkel és milyen módszerekkel kezdődjön meg a rehabilitáció.

A helyreállítási munkák jelentős része 2021 áprilisában elkészült, azóta a feladatunk a terület monitorozása. Ez többek között azt jelenti, hogy minden hónapban saját drónunkkal lerepüljük a szennyeződéssel érintett területét és annak környezetét, valamint elkészítjük a felvételek alapján a terület részletes ortofotó-sorozatát, ami alkalmas további térinformatikai elemzések végrehajtására.

Kulcsszavak: Szigetszentmiklós, RSD, olajszennyeződés, kárelhárítás, rehabilitáció, monitoring, drón, ortofotó

BEVEZETÉS

„2020. december 12-én 11:24 perckor igazgatóságunk központi ügyeletére lakossági bejelentés érkezett, miszerint Szigetszentmiklóson, a Tebe sornál található csapadékvíz-csatorna kifolyónál és a környező nádasban olajszennyeződés nyomai látszanak. III. Szakasz mérnökségünk munkatársa a bejelentést követően, 12:20 perckor helyszíni szemlét tartott, ahol megállapította, hogy a Ráckevei (Soroksári)-Duna-ágon Szigetszentmiklós, Tebe sor és Rév sor kereszteződésénél lévő csapadékvíz-csatorna kifolyónál jelentős mértékű fáradtolaj szennyezés észlelhető a part menti nádas-gyékényes vegetációban.

Az ezt követő, a szennyezés kiterjedésének pontos lehatárolására irányuló felmérésünk során szembesültünk azal, hogy a 2-15 cm vastagságban elterülő szennyezés az RSD partmenti védettség alatt álló nádas-gyékényes sűrű vegetációját jelentős mértékben, közel 2000 m² területen érintette.” (KDVVIZIG, 2021a)



1. ábra Vastag fáradt olaj réteg a partmenti nádasban

A KÁRESEMÉNY KEZELÉSE SZIGETSZENTMIKLÓSON

A káresemény helyszíne

A Ráckevei (Soroksári)-Duna-ág (a továbbiakban: RSD) a magyarországi Duna-szakasz második leghosszabb mellékága a Szigetköznél található Mosoni-Duna után. A természetes jellegét az elmúlt száz évben fokozatosan elvesztette, mivel a megépült Kvassay-zsilip és Tassi-zsilip miatt az antropogén hatások felerősödtek, és az egykori folyóvíz átalakult mesterséges állóvíz jellegű duzzasztott víztestté. Az RSD több mint 57,3 km hosszú, a vízfelülettel csatlakozó mellékágainak együttes hosszúsága pedig meghaladja a 192 km-t. A 15,7 km² felületű Duna-ág átlagos víztérfogata 34–38 millió m³ között van.

Az RSD befogadja a vízgyűjtőjéről érkező, valamint az oda átírányított csapadék- és belvizeket, ezen felül vízkészletével mintegy 25 ezer hektárnyi terület öntözését teszi lehetővé. A vízszintje szabályozott, csaknem ingadozásmentes. Alig hullámzó vízfelülete, állóvíz jellege, a Duna vizénél magasabb hőmérséklete, hosszan hasznosítható parthossza és a fővároshoz való közelsége miatt nagyszerű üdülőterületnek lehet tekinteni. Az idők során kialakult természeti értékei (pl. úszólápok, védett madár- és halfajok) méltóak a különleges védelemre. Emellett része a Duna-völgy árvízvédelmi rendszerének, és jelenlegi – sajnos nem kívánatos – funkciója a tisztított szennyvizek befogadása is.

A szennyezéssel érintett Duna-ág felső szakaszán a meder átlagos szélessége 40-80 méter, a vízmélység 2-3 méter között van. A Szigetszentmiklóst érintő jobb parton, a sekély vízű részen, kiterjedt nádasok, úszólápok találhatóak, amelyek természetvédelmi védetség alatt állnak.



2. ábra A Ráckevei (Soroksári)-Duna-ág látképe Szigetszentmiklósnál

A kárelhárítási tevékenységek leírása (előkészületek, mérések, kivitelezés)

Az igazgatóságunknak a szennyezés jellegéből következően elsődleges célja a szennyezés lokalizálása volt, hogy ne terjedhessen tovább a szennyezés a Duna-ág nyílt vízfelülete felé egy esetleges még ennél is nagyobb ökológiai katasztrófát okozva.

Az olajszennyezés lokalizációját két tényező segítette: 1) Az alacsony dunai vízállás miatt az RSD-be a Kvassay-zsilipen keresztül gravitációsan nem érkezett víz, csak szivattyús betáplálással, így az erre az időszakra jellemző téli üzemvízszintnél 14 centiméterrel alacsonyabb volt a vízszint. 2) Mivel ez egy csapadékbevezető nyílásnál történt, így ennek környezetében az évek alatt kialakult egy természetes övgát a csapadékkal érkező hordalékból, így a szennyeződés sokkal lassabban tudott tovább terjedni.

A Duna-ágot jelentős mértékben veszélyeztető szennyezés azonnali felszámolása érdekében igazgatóságunk *2020. december 12-én III. fokú vízminőség védelmi készültséget rendelt el.*

Igazgatóságunk Műszaki Biztonsági Szolgálatának bevonásával a helyszínre érkeztek a kárelhárításhoz szükséges gépek, eszközök (SANOL daráló, VIKOMA olajleszedő) és tartozékaik.



3. ábra VIKOMA merülőfal kihelyezése

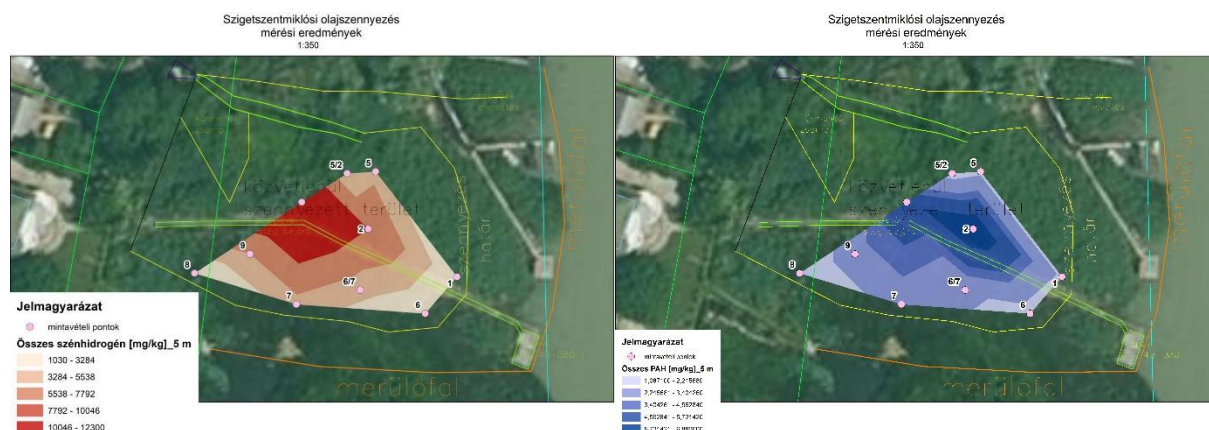
A gázolaj és motorolaj közötti sűrűségű, többfrakciós olajszennyezést a középvízi toroklati árokban, az RSD pillanatnyi üzemvízszintje felett szakszerűen lokalizálta a csapat. A lokalizációs szelvények SANOL típusú töltött abszorbens párnákból, SANOL-lal töltött olajfelítató hurkákból, valamint olajfelítató lapokból készültek. A szennyezés tovább terjedésének megelőzése érdekében körülbelül 150 m hosszúságban került kiépítésre felfújható VIKOMA, majd 25 db Tausz merülőfal. Az esetleges további szennyeződések gyors észrevételéhez Truxorral és motoros csónakokkal járőröztek a kollégák az érintett területen.

A lokalizált, szénhidrogén szennyezéssel érintett szigetszentmiklósi területet nagy pontosságú GPS segítségével mérte fel az igazgatóság. Emellett sor került a terület drónos lerepülésére is, ami alapján elkészült az első ortofotó. A légi fényképezést DJI Mavic Pro2 drón készítette el. A fényképezést ortofotó készítéséhez alkalmas módon, függőleges tengelyű kamerával végezték, a felvételek 80%-os soron belüli és 30%-os sorok közötti átfedéssel készültek, a repülési magasság 50 m-ben került meghatározásra. Az ortofotó pontos vetületi rendszerbe illesztése érdekében felmértek öt illesztőpontot is.

Az elkészített légifényképekből a kárelhárítási munkával érintett mintegy egy hektáros területre 2,3 cm-es felbontású ortofotó mozaikot készítettek. Fentiekén túl előállt a terület digitális felszínmodellje (DSM). A felmért területen belül növényzettel nem borított területeken digitális terepmodellként használható (DTM), a víz alatti és növényzettel fedett részeken a mintavételek terepszintjével került módosításra a felmért terepmodell. (Interspect, 2020)

Az igazgatóság a részben vízzel borított és részlegesen szárazföldi területen jelentkező nagymennyiségű olajszennyezés végleges ártalmatlanításához olyan külső szakértőt vont be, akinek volt szakmai ismerete és tapasztalat ilyen fajtájú szennyeződéssel. Az akkreditált laboratóriummal is rendelkező Bálint Analitika Kft. a védekezés helyszínén kilenc mintavételi ponton,

50 cm rétegvastagságban talaj- és iszapmintát vett. Az eredmények kiértékelésekor azt tapasztalták, hogy a talaj felső 30 cm-es rétegében magas a TPH és PAH szennyezés. Ez alapján az igazgatóság a felső 50 cm-nyi réteg eltávolításáról döntött. (KDVVIZIG, 2021b)



4. ábra Az alábbi ábrák a szennyezés kiterjedését szemlélteti a felső 5 cm mederiszap rétegében.

A munkálatok közben ezzel párhuzamosan sor került a Duna-ág vízminőségi állapotának felmérésére is. A halélettani szempontból fontos komponensek mérési eredményeit két dátumra (2021. február 23. és március 9.) az alábbi táblázat tartalmazza:

Mintavételi hely	mintavétel időpontja		oldott oxigén (mg/l)		víz hőmérséklete (°C)		pH		fajl. elektr. vez.képesség (µS/cm)	
	02.23.	03.09.	02.23.	03.09.	02.23.	03.09.	02.23.	03.09.	02.23.	03.09.
Budapest, Kvassay-zsilip	8:30	8:45	11,3	9,8	4,1	6,0	7,9	8,3	490	477
Molnár-sziget	8:50	9:10	11,2	9,8	4,2	5,5	7,8	8,2	540	540
Dunaharaszti, M0 híd	9:10	9:20	11,2	10,2	4,2	5,8	7,9	8,2	530	514
Dunaharaszti, vasúti híd	9:25	9:35	11,7	10,3	4,6	6,1	7,9	8,2	520	512
Szigethalom	12:00	10:10	11,8	11,2	5,9	6,6	8,0	8,3	510	493
Ráckeve, híd	10:15	10:45	11,7	12,2	5,4	5,5	8,0	8,3	500	500
Tass, zsilip	10:45	11:30	11,0	10,9	3,9	7,0	8,1	8,3	460	500

Mintavételi hely	KOl _k (mg/l)		NH ₄ ⁺ -N (mgN/l)		NO ₂ ⁻ -N (mgN/l)		NO ₃ ⁻ -N (mgN/l)		PO ₄ ³⁻ -P (µgP/l)	
	02.23.	03.09.	02.23.	03.09.	02.23.	03.09.	02.23.	03.09.	02.23.	03.09.
Budapest, Kvassay-zsilip	15,5	14,4	0,10	0,05	0,027	0,034	2,76	2,44	50	30
Molnár-sziget	20,6	18,3	0,47	0,45	0,198	0,801	2,85	2,89	80	40
Dunaharaszti, M0 híd	22,7	19,8	0,34	0,25	0,140	0,461	2,87	2,69	70	40
Dunaharaszti, vasúti híd	20,1	16,8	0,29	0,18	0,147	0,433	2,78	2,67	70	40
Szigethalom	17,5	14,4	0,15	0,06	0,079	0,193	2,85	2,53	60	30
Ráckeve, híd	14,9	16,3	0,18	0,05	0,065	0,124	2,98	2,37	50	30
Tass, zsilip	16,5	13,4	0,47	0,10	0,178	0,064	3,44	2,60	60	30

Az eredményekből látható, hogy az oldott oxigén koncentrációja és a szervesanyag-tartalma (KO_1k) az előző mérések értékeihez képest szinte minden szelvényben enyhén csökkent, Rác-kevénel kismértékben nőtt. Az oldott oxigén koncentrációjának értékei mindenütt meghaladják a kritikusan tekinthető 2,0-3,0 mg/l tartományt. Az ammónium-N, a nitrát-N és a foszfát-P koncentrációja az előző mérések értékeihez képest minden szelvényben kisebb-nagyobb mértékben csökkent. A nitrit-N koncentrációja az előző mérések értékeihez képest szinte minden szelvényben kisebb-nagyobb mértékben nőtt, Tassnál nagymértékben csökkent.

Ha megvizsgáljuk, hogy milyen az egyes komponensekre vonatkoztatott vízminősítés ebben az időszakban a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet és az Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv (VGT2) alapján, akkor azt tapasztaljuk, hogy a vízminőség az ammónium-N koncentráció alapján egy szelvényben a gyenge, a nitrit-N koncentráció alapján hat szelvényben a rossz és egy szelvényben a gyenge, a nitrát-N koncentráció alapján az egész szakaszon a rossz kategóriába esik. A többi vizsgált komponens alapján a vízminőség többnyire kiváló vagy jó, helyenként mérsékelt. Így megállapíthatjuk, hogy a víz minősége halélettani szempontból túlnyomó részt kielégítő. (PM KH KTBF KM, 2021)

A szennyeződés eltávolítását annak megjelenési formájától függően különböző eljárásokkal végezte el az igazgatóság. 1) A vízfelületen a nádas-lápos területen könnyen hozzáférhető helyen deltafejes sekélyvízi olajlefölöző (VIKOMA Mini Vac System) segítségével lett az olaj IBC tartályokba szivattyúzva. 2) Az olajjal átitatott növények eltávolítását Truxorral, valamint speciális nádvágó gépekkel lehetett elvégezni. Az összegyűjtést és az elszállításra való összekészítést gumihevederes kiskotróval és hosszú gémkinyúlású kotróval bizonyult a legegyszerűbben megoldani. 2020. december 19-ig több, mint 600 tonna veszélyes anyagot szállítottak el az almásfüzítői veszélyes hulladék ártalmatlanítóba.

A szennyezett terület teljes megközelítéséhez egy kármentesítő út kiépítésére is szükség volt.

REHABILITÁCIÓ

A rehabilitáció előkészítése és a kapcsolódó tevékenységek

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságának (DINPI) állásfoglalásait szem előtt tartva, gazdaságossági szempontok figyelembevételével, a Bálint Analitika Kft. segítségével igazgatóságunk megvizsgálta, a rehabilitációhoz milyen feltöltő földanyagok (mederiszap) szükségesek. Végül olyan minősített bányából származó anyag került kijelölésre a terület feltöltésére, amelynek szerkezete, szemeloszlása közel azonos az RSD mederanyagának szerkezetével, szennyezőanyagoktól mentes és a kezdeti nádrizóma telepítésére alkalmas. A VITUKI 2007-ben végzett talajmechanikai vizsgálatai alapján kiderült, hogy a dunavarsányi Méhes Kavicsbányából származó anyag lehet a legmegfelelőbb választás.

2021. március 18-án a déli és a keleti medence megtisztítását követően igazgatóságunk megkezdte a beavatkozási tervben szereplő terepvonulatok kialakítása érdekében a felvonulási út kialakítását a kiválasztott dunavarsányi bányából szállított, minősített anyagból. Ebből lehetett volna a tervben szereplő módon megerősíteni, illetve kiszélesíteni azt a természetes övzátont, ami a decemberi havária során megvédte a szennyezéstől az élővizet. A felvonulási terület építése során a kivitelező vállalkozó jelezte, hogy a környező, nem szennyezett részről származó iszap nem elég állékony az új anyag megtartásához. Így a tervezett övzátony alá

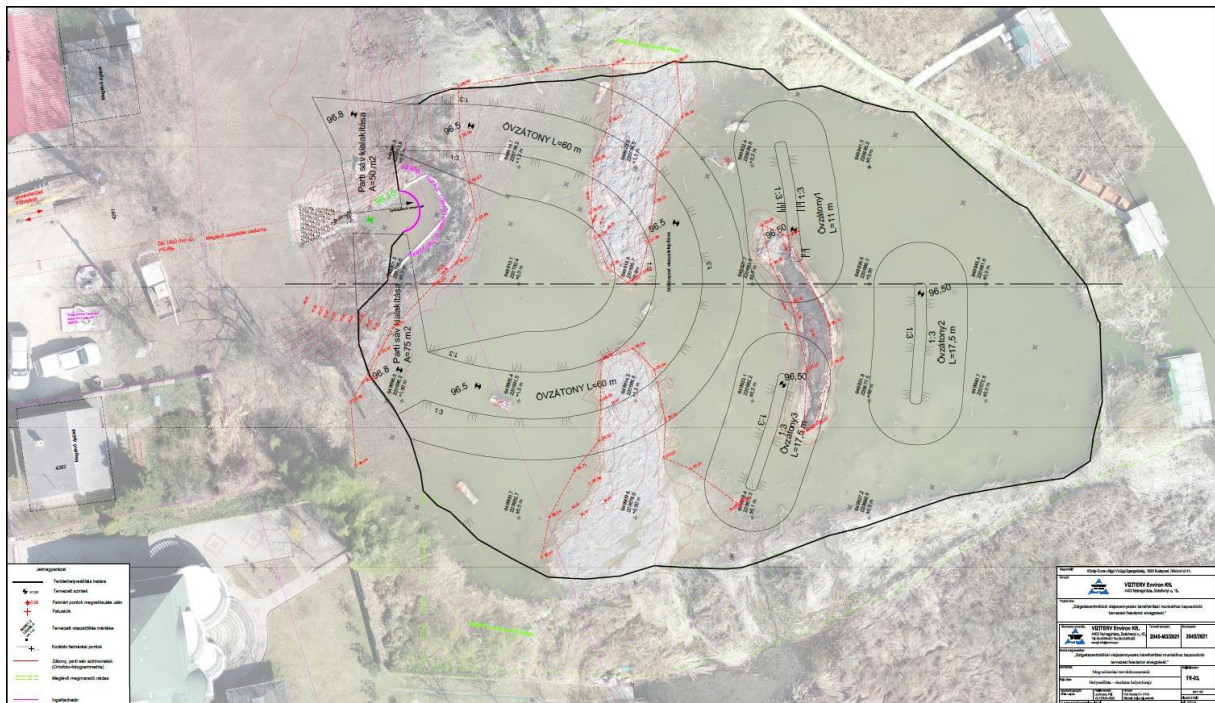
mintegy alapozásként kb. 630 tonna kis mértékben szerves anyagot tartalmazó kavicsos homok került, ami már képezhetette az alapját az aprószemcsés iszapos jellegű öszzletnek és a tervezett makrovegetáció (keskenylevelű gyékény, nád) telepítésnek. Az övzátonyok 1:2–1:3 hajlású rézsűvel épültek ki. a Ráckevei Dunaági Horgász Szövetség javaslata alapján a szükséges nádrizómák a dömsödi 8-as tóból kerültek betelepítésre.



5. ábra A parti sáv és az övzátonyok terítése zalai tőzeggel

A DINPI-vel történt egyeztetések alapján a kialakított övzátonyokra 15–20 cm vastagságban nádrizómákat telepített az igazgatóság, amik az RDHSZ javaslata alapján a dömsödi 8-as tóból került ide, majd ezeket finom homokkal kellett ellensúlyozni felúszás ellen. Az övzátonyokra a nádrizómák alá a nád növekedésének serkentése érdekében zalai helysínről származó tőzeg került kihelyezésre munkagépek és kézierő segítségével.

A telepítés munkálataiban igazgatóságunk folyamatosan részt vett, a kollégák folyamatosan iszap mintákat vettek az érintett területről, hogy meggyőződjünk arról, hogy a megtisztított területen az iszap nem szennyeződött-e. Végül az övzátonyokra ültetett fűzfa hajtásokkal, az élőlények napozása és pihenése érdekében a mederbe helyezett fatuskókkal, a part menti zónába ültetett 10 db mézgás égerrel, valamint a munkaterület füvesítésével kialakult a tervezett képe a területnek, egy mosolygós szmájli. (Pomogyi, 2021)



6. ábra A megvalósult kármentesítési helyszínrajz, övzátonyok helyzete (forrás: VIZITERV Environ Kft.)

Ezzel a nagyobb volumenű munkákat az igazgatóság befejezte, kisebb helyreállítási munkák maradtak még (pl. stégek helyreállítása, az esővízbefolyó védeése a hordalék- és olajfogó telepítéséig). Az igazgatóság 2021. április 1-én megkezdte az RSD vegetációs időszakban tartandó üzemvízszintre emelését a vízjogi üzemeltetési engedélyének megfelelően a terület folyamatos figyelése mellett.

„Az ellenőrző mintavételek alapján a terület tiszta, összességében szénhidrogén szennyezéstől mentes, a kárelhárítási, helyreállítási tervdokumentációban kitűzötteknek megfelelt. A helyreállított morfológia helyszínrajzilag a kárelhárítási, helyreállítási tervtől eltérő, de szerkezetileg annak megfelelő.”

Már csak figyelünk kell, hogyan veszi vissza a természet a területet...

Helyi kezdeményezés a rehabilitáció felgyorsítására

A védekezést és a kárelhárítást a helyi közösségek is nagy figyelemmel kísérték. Így nem csoda, hogy többen is elkezdtek együttgondolkodni, hogyan lehetne a helyreállítás után ott maradt nyílt vízfelületet ismét az egykori láppal borított területté visszaváltoztatni. A gondolkozást tett követte, s ennek az élére állt a helyi Szigetszentmiklósi Batthyány Kázmér Gimnázium és egyik tanára, Schwarczenberger Magdolna öko-munkacsoport vezető. Célja, hogy az erdei iskola 5. és 9. osztályos diákjai szakértők és vállalkozók segítségével a nyílt vízfelületre mesterséges úszólápokot helyezhessenek ki, amik segítenek a regenerációban. Az engedélyek beszerzése, szakmai egyeztetések és az igazgatóságunk kollégái által vezetett workshopok után a diákok elkészítették és vízrebocsátották az első néhány nádtutajt 2022 tavaszán, majd ősszel a második körre került sor. Igazgatóságunk együttműködik az iskolával, s a telepített tutajok képi dokumentálásával segíti a projektet.

Távlati cél, hogy a felvételek alapján meg tudjuk állapítani a felszínborítottság változását, amit ezek a nádtutajok idéznek elő.



7. ábra Diákok kihelyezett nádtutajai

MONITOROZÁS DRÓNOS FELMÉRÉSEK SEGÍTSÉGÉVEL

Már az elhárítási feladatok során is kapott munkát az igazgatóság egyik drónja, de igazán az idejük a monitorozásnál jött el. Igazgatóságunk mindenképpen követni szeretne volna a területen zajló változásokat, így a Vízrajzi Osztály részét képező Térinformatikai és Modellezési Csoport (a továbbiakban: TMCS) havi rendszeres feladata lett a terület és tágabb környezetének lerepülése oly módon, hogy egyrészt legyenek tetszetős látványképek és videók a vezetőség és a PR részére, másrészt pedig legyenek olyan felvételek, amikből össze lehet illeszteni a terület ortofotóját. Erre amiatt van szükség, hogy az így előállított ortofotókat, illetve az idősort térinformatikai alkalmazások segítségével lehessen kiértékelni, s következtetéseket levonni a környezeti kár rehabilitációjának változásáról.

A használt eszközök

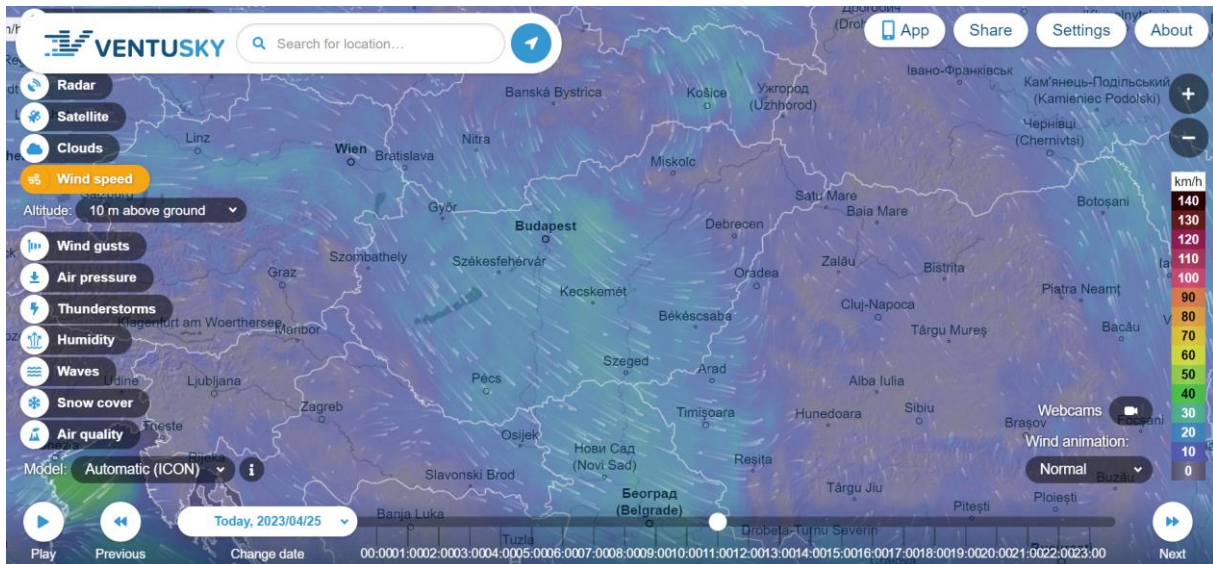
A KDVVIZIG DJI drónokkal rendelkezik már néhány éve. Alapvetően eddig területek állapotának álló- és mozgóképes rögzítésére használtuk, elsősorban dokumentációs céllal, méréseket, elemzéseket nem végeztünk a képek alapján, ortofotók is csak elvéve készültek. A nagyobbik fajta drón *DJI Phantom 4 Pro*, a kisebbik *DJI Mini 2* típusú. Ez utóbbiból több is van az igazgatóságunk tulajdonában, az egyes osztályok, illetve a szakaszok használják több-kevesebb intenzitással munkájuk során. A drónok hivatalos és eredményes használatához egyrészt engedélyekre és drónpilóta jogosítványra van szükség, másrészt pedig technikai ajánlásokra, trükkökre tapasztaltabb pilótáktól. Ezekben a témákban az OVF és a Közép-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság térinformatikus kollégáitól kaphatunk segítséget.



8. ábra *DJI Phantom 4 Pro* drón és a kezelő konzol

Előkészítés és terepi munka

Mielőtt kiindulunk a terepre, érdemes megnézni az adott területre vonatkozó *időjárásjelentést!* Számunkra ilyenkor az legyen a legfontosabb, hogy ne essen az eső és a szélsébség is alacsony legyen. Nagy szélsébség esetén a drón mozgása bizonytalanná válhat, a motoroknak a szokásosnál több energiát kell fordítaniuk a drón stabilitására, azaz a repülési idő nagy mértékben lecsökkenhet. A nagy szélsébséget repülés közben maga a drón is érzékeli, s jelzi, hogy nem üzembiztos a használat. Ha sokáig figyelmen kívül hagyjuk ezt az információt, akkor a gép a lehető leggyorsabban visszatér a kiindulási pontként meghatározott helyére és leszáll. Az Országos Meteorológiai Szolgálat időjárás előrejelzése jó kiindulási pontot jelenthet, de ha részletes területi információkra van szükségünk, használjunk tematikus időjárás app-okat. Ilyen pl. a cseh meteorológusok és programozók által elkészített, nagyon szép megjelenítéssel bíró *Ventusky*, a kültéri programokhoz, tevékenységekhez, elsősorban vitorlázáshoz harmonizált *Windy*, vagy a kimondottan a drónpilóták számára készített *UAV Forecast*.



9. ábra Ventusky app, tájékoztatás az adott terület várható szélviszonyairól

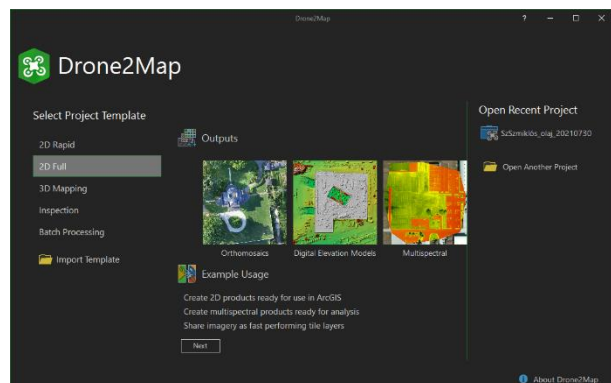
Vizsgáljuk meg, hogy a drónunk ép és jól működik. Legyenek akkumulátoraink feltöltve, nehogy az elektromos áram szűkössége miatt vesszen el a messzeségben eszközünk. A gépbe illesztünk jó minőségű, nagy kapacitású és gyors memóriakártyát. Indulás előtt még egyszer ellenőrizzük le, megvannak-e a szükséges papírjaink, légtérhasználati engedélyünk.

Ha szeretnénk ortofotó készítésére alkalmas képeket készíteni, úgy gondoskodnunk kell arról, hogy a képeket egy megfelelő koordinátarendszerbe helyezzük el. Ehhez a képeken is jól látható kontroll pontokra és azok koordinátaira van szükség. Ha esetleg rendelkezünk korábbi részletes légifelvétellel, egyszerűbbnek bizonyulhat a természetes illesztőpontok használata.

A repülés során készített felvételeknél ügyeljünk, hogy megfelelő átfedések legyenek. A repülési soron belül legalább 50%-os, a sorok között pedig 30%-os átfedés legyen. A repülési paramétereket is úgy válasszuk meg tapasztalataink vagy ajánlások alapján, hogy a leendő kép megfeleljen a minőségi elvárásainknak. A szigetszentmiklósi terület esetén például a 40-50 méter közötti repülési magasság vált be. Gondoljunk arra is, honnan jönnek a direkt és a szórt-visszavert fények. Vízfelszín esetén igyekezzünk elkerülni a Nap becsillanását a képeken.

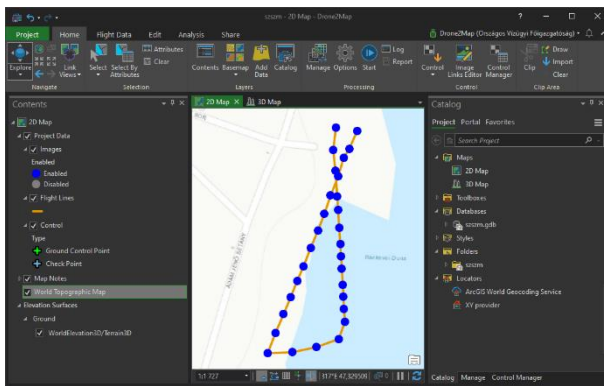
Fényképből ortofotó

Egy sikeres repülés után visszatérve számítógépünkhöz még sok tennivaló vár ránk, ha ortofotót szeretnénk készíteni felvételeinkből. Ebben a munkában nekem legjobban az ESRI cég *Drone2Map* szoftvere vált be. Logikus lépéseken keresztül, kell dolgoznunk. Először adjunk nevet a projektünknek, majd rendeljük hozzá a képeinket. A szoftver létrehozza automatikusan a szükséges háttérfájlstruktúrát a könyvtárhierarchiával egyben.



10. ábra A Drone2Map nyitóképernyője

Ortofotó-mozaik készítéséhez válasszuk a „2D Full” project template-et. Ezzel együtt „mellékesen” egy digitális magasságmodell is elkészül majd a projektben.



11. ábra A Drone2Map munkaablaka

A munkaablakban számos beállításra, illetve feladat végrehajtására van lehetőségünk. Nekünk az alapvető folyamat az, hogy 1) felvesszük az illesztőpontokat egy listába, 2) minden egyes felvételünkön megjelöljük, melyik illesztőpontunk hol látszódik a felvételen. Az aprólékos munka megéri a fáradozást, hiszen ezen múlik majd, hogy az összeillesztett ortofotónk mennyire illeszkedik a valósághoz.

A fényképek előkészítése, a beállítások megadása után a „Start” gombra kattintva a számítógép elkezd kiszámítani, melyik képünket hogyan kell a térben transzformálni, hogy össze lehessen illeszteni a többi kép transzformált változatával. Mivel ez a munka nagyon számításgyenas, érdemesebb rábízni egy nagyteljesítményű számítógépre.

Ha minden rendben volt, akkor eredményként az egyes felvételekből nemcsak egy mozaikként összerakott ortofotót kapunk, hanem a szárazföldi területekre egy digitális magasságmodellt is. Az ortofotókat mint alapanyagot az igazgatóság belső portáljára publikáljuk, ahonnan mint raszterkép-alaptérképek érhetők el a kollégák számára.

A TMCS csoport feladatai közé tartozik, hogy minden hónapban készüljön el és kerüljön publikálásra a szennyezéssel érintett területről és annak környezetéről egy ortofotó, ami alkalmas további térinformatikai elemzések végrehajtásához.



12. ábra Az érintett terület, 2022. május



13. ábra Az érintett terület, 2022. június

ZÁRÁS

Összességében megállapíthatjuk, hogy a szigetszentmiklósi szennyeződés elhárítási és monitorozási feladatainak összessége nagy lökést adott a dróntechnológia használatának igazgatóságunkon belül. Egyre több drónpilóta jogosítvánnyal rendelkező kolléga van, az ortofotó készítése és publikálása készségszintű feladattá vált a TMCS csoportban. A következő lépés egyrészt a megszerzett tudás terjesztése, másrészt az előállt raszteres ortofotó-sorozat részletes elemzése.

FELHASZNÁLT IRODALOM

KDVVIZIG (2021. 04. 30.): Összefoglaló jelentés a Ráckevei (Soroksári)-Duna-ág Szigetszentmiklós, Tebe utca csapadékvíz kitorkolás környezetében észlelt olajszennyezés felszámolása érdekében elrendelt készülségek keretében végrehajtott műszaki beavatkozásokról. Összeállította: Rényeiné Kerepesi Erika, Takácsné Tóth Ágnes, Jilling Alexa, Márton Attila. Összefoglaló jelentés. Kézirat. Budapest.

KDVVIZIG (2021. 01. 13.): RSD Havária. Mederüledék minta különböző mélységben történő összes szénhidrogén vizsgálati eredményei. Készítette: Pók Zóra. Kézirat. Budapest.

PM KH KTBF KM (2021. 03. 09.): Jelentés az RSD vízminőségi helyzetéről. Készítette: Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Bányafelügyeleti Főosztály Környezetvédelmi Mérőközpont. Összefoglaló jelentés. Kézirat. Budapest.

Interspect Kft. (2020): A Ráckevei-Duna olajszennyezése Szigetszentmiklósnál. Készült a Nagyfelbontású Repülőgépes Monitoring Hálózat keretein belül a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság, az Országos Vízügyi Főigazgatóság számára és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatósága számára. Térképmű leírás. Kézirat. Budapest.

Dr. Pomogyi Piroska (2021): Javaslat az RSD Szigetszentmiklós Tebe sor végénél történt olajszennyezés kármentesítésének élőhelyrekonstrukció, a nádasöv rehabilitációja megtervezéséhez. Kézirat. Székesfehérvár.

www.kdvvizig.hu

www.ovf.hu

www.interspect.hu

www.dinpi.hu

www.esri.com

www.drone2map.com