



Hogyan vált a légi térképészet és távérzékelési a munkája és az élete részévé?

1984-ben végeztem a jászberényi Lehet Vezér Gimnáziumban és programozó matematikus szakra adtam be jelentkezésemet. Az első helyen a Szegedi József Attila Tudományegyetemet jelöltem be a jelentkezési lapon. Ezzel párhuzamosan lehetett külföldi egyetemekre is jelentkezni. A moszkvai Geodéziai és Kartográfiai Egyetem abban az évben két szakot hirdetett külföldi diákok számára. A kartográfia és a légi felmérés szakok közül én az utóbbit választottam, mert a szak leírásában tetszett, hogy sok programozási feladatot ígértek. A külföldi egyetemekre az összevont felvételi vizsgát hamarabb kellett megírni valamikor 1984 elején fizikából, matematikából és orosz nyelvből. A pontos hónapra nem emlékszem, de tél volt, nagy hó. Jászberényből indulva elakadt a vonat Hatvanban és onnan vonatpótló busszal jutottunk el Budapestre, a BME-re. Egy óras késéssel értem oda, a többiek már javában írták az Építőmérnöki Kar egyik nagyobb előadójában a 6 órás vizsgát. Engedélyt kaptam a vizsga megírására, de egy órát elveszítettem. A matematikával és fizikával nem voltak problémáim, mert emelt szinten tanultam. Az oroszral annál inkább. Szerettem a nyelveket, de az oroszban abban az időben sokan dacból nem tanulták rendszeresen a középiskolákban, beleértve engem is. Amikor a vizsga orosz része következett minden rosszra fel voltam készülve, de szerencsém volt. Olyan témakörrel volt szó, ami érdekelt, az űrkutatásról. Az első orosz műhold fellövéséről szóló híradást kellett meghallgatni egy pocskék minőségű kazettás magnóról utána egy szövegértési és nyelvtani teszt következett. A vizsgám jól sikerült, felvettek. Miután közöltem orosz tanárnőmmel, hogy orosz egyetemre megyek, teljesen kétségbe esett. Több hónapig ingyen korrepetált, hogy ne hozzak szégyent a fejére. A sors úgy hozta, hogy Szegedre kerültem katonának, abba a városba, ahova eredetileg programozói szakra szerettem volna menni. Az akkori nevén Juhász Gyula Tanárképző Főiskolán próbálták tovább csiszolni orosz tudásunkat. A tíz hónapos katonai szolgálati idő után következett egy hat hetes nyelvi előkészítő tábor Kijevben, majd irány Moszkva, az igazi mélyvíz. Az első órák alatt megírt jegyzeteimen egyszerre sírtam és nevettem, a szöveg fele magyar, fele orosz volt. Egyszerűen nem tudtam a tanárok magyarázatát oroszul követni és még cirill betűkkel írni is. Három hónap után a mellettem ülő orosz diákok tőlem kérdezték, hogy mit mondott a tanár, úgy belejöttem a jegyeztelésbe. Őszintén szólva szerettem tanulni, köztársasági ösztöndíjasként el is várták tőlem, hogy jól tanuljak. Tetszett, hogy jól és alaposan tanítottak a tanárok. A matematika, a programozás nagyon erős volt. Számptalan érdekes tantárgyat tudnék még felsorolni, a klasszikus fotogrammetria és távérzékelés mellett tanultunk pl. szférikus csillagászatot, repülőgépes navigációt, kozmikus fotogrammetriát, kiértékelő műszerek felépítését, geomorfológiát és még sorolhatnám tovább. Az egyetem könyvtára nagyon jól fel volt szerelve többek között magyar könyvekkel és folyóiratokkal is. Egyszer kezembe került Dr. Kis-Papp László: Építészeti fotogrammetria című könyve. A színes képek, ábrák nagyon tetszettek benne, de sajnos csak az olvasóteremben fértem hozzá. A fénymásolás abban az időben még nagy luxusnak számított, így azon kaptam magam, hogy elkezdtem kiírni először csak az érdekesebb

részeket, később pedig az egész könyvet kézzel írva duplikáltam, a táblázatokat pauszpapírra másoltam. Ezt a kéziratot a mai napig őrzöm, szép emlékek fűznek hozzá. Teljesen a földi fotogrammetria megszállottja lettem, elhatároztam, hogy a diplomamunkámat is ebben a témában írom meg. Az egyetem légiháromszögeléshez használt programjai nem voltak alkalmasak a földi felvételek feldolgozására, így készítettem egy teljes szoftvercsomagot földi felvételek kiértékelésére. Valahogy itt lettem rabja a fotogrammetriának és akkor már tudtam, hogy ez fogja kitölteni az életemet. Az öt év gyorsan elrepült, közben orosz nyelvtanári diplomát is szereztem, az orosz nyelv szinte a második anyanyelvemmé vált.

1990-ben kitüntetéses diplomámmal hazatérve a rendszerváltás kicsit zűrzavaros időszaka fogadott. A katonai térképészeti szolgálatnál beígért állásom az akkori leépítések miatt nem valósult meg, a FÖMI-ben akkor éppen nem volt felvétel. Egy véletlen folytán találkoztam össze Dr. Gerencsér Miklós tanszékvezetőbe a FÖMI Bosnyák téri épületében. Éppen oktatót keresett a székesfehérvári Földmérési és Földrendezői Főiskolára. A fizetés nem volt magas, de a munkám minden percét élveztem, mivel javarészt programozni kellett és azt nagyon szerettem. Az évek során a fotogrammetriai műszerekhez számtalan kiértékelő, kiegyenlítő és egyéb mérő-feldolgozó szoftvert írtam. 1997-2001 között volt egy időszak, amikor átmenetileg elhagytam a tanári pályát és egy informatikai cégnél voltam ügyvezető, ahol kamera rendszereket, automatikus azonosító rendszereket, kamerás minőségellenőrző műszereket fejlesztettünk. Persze az oktatás-kutatás továbbra is vonzott, egy rövid ideig automatikus azonosítás tárgyat oktattam a Gábor Dénes Főiskolán, de 2001-ben a szívem visszahúzott a székesfehérvári geoinformatikai karra. 2006-ban szereztem meg a PhD oklevelem és 2017-ben sikeresen megvédtem a habilitációs dolgozatomat. Szeretek a diákokkal foglalkozni, közösen kutatni, ők tartanak fiatalon.

Miért választotta ezt a szakterületet? Inkább elméleti vagy inkább gyakorlati szakembernek érzi önmagát?

Ahogy már említettem, mindig is programozó szerettem volna lenni és a fotogrammetria ehhez nagyon jól passzol. Számtalan olyan feladatot kell megoldani, ami számítógépek nélkül nem menne. A légi és földi felvételek tájékozása, a kamerák kalibrációja, a légiháromszögelés, a domborzatmodelllezés, az ortofotó-készítés, a térképezés mind-mind olyan feladatok, melyek kreativitást, precíz mérnöki gondolkodást és nem utolsósorban informatikai irányultságot igényelnek. Én inkább gyakorlatorientált szakembernek tartom magam, de nagyon szeretek elméleti problémákkal is foglalkozni. Annak örülök a legjobban, ha ez a kettő találkozik. A doktori disszertációmiban a durva hibák kiszűrésével foglalkoztam, ami egyszerre nehéz elméleti téma, másrészt a gyakorlatban is nagy jelentősége van. A fotogrammetriában mindig is az tetszett, hogy sok mindenhez kell érteni, tudni kell programozni, műszereket, kamerákat kezelni, jó sztereólátást igényel, a geometriában, statisztikai és kiegyenlítő számításokban otthonosan kell mozogni, hogy csak pár dolgot említsek. Ugyanakkor, ami a leginkább vonzóvá tudja tenni ezt a szakterületet számomra, az a gyakorlati alkalmazások sokfélesége. Pályafutásom során dolgoztam régészeknek, autógyáraknak, ipari üzemeknek, műemlékvédőknek, bíróságnak, önkormányzatoknak, ingatlanfejlesztőknek és még folytathatnám a sort.

Mik voltak a legemlékezetesebb pillanatok munkája során?

Visszagondolva történtek érdekes dolgok a munkám során. Az első emlékeim még 1991-re nyúlnak vissza. Akkor vásárolta meg a tanszékünk az első digitális fotogrammetriai munkaállomást Kanadából. Ez abban az időben több szempontból is érdekes volt, egyrészt az akkori számítógépek még nevetségesen lassúak voltak a maiakhoz képest, másrészt nem lehetett könnyen hozzájuk jutni a szocialista tömbben. Az egyetemnek számára egy külön nemzetközi egyezmény lehetővé tette

számítógépek beszerzését a nyugati világból. A teljes rendszer ára 50 ezer dollár volt, ami magába foglalt egy 486-os IBM PC-t, a fotogrammetriai szoftvert és a kiértékeléshez, méréshez használt kézi kerekeket, lábtárcsát és lábpedálokat, melyek elektronikusan csatlakoztak a számítógéphez. A rendszer árában bent volt egy kéthetes oktatás is a gyártó helyszínén, vagyis Vancouverben. Engem küldtek el, de már a megérkezésem sem ment simán, a repülőgép késett két órát, mire a hotelbe értem, közölték velem, hogy a szobafoglalást törölték, nincs szabad szobájuk. Kénytelen voltam egy másik, jóval drágább szállodában megszállni. Másnap felkerestem a céget és közöltem velük, hogy nincs hol laknom, segítsenek. A cég éppen akkor költözött át egy toronyházba. Az előző helyük egy 200 négyzetméteres luxus lakás volt, ami üresen állt, csak éppen szó szerint üresen, egy darab szék volt benne, semmi más. Vettem egy felfújható gumimatracot és máris volt egy egész lakásom. A két hét alatt az oktató mérnökkel jó barátságot kötöttem, többfelé kirándultunk, meghívott magához és megismertem az amerikai életformát. Azért mondom, hogy amerikai, mert Vancouver nagyon közel van az USA határához és az emberek mentalitása igazodik ehhez. A második hét végén állást ajánlottak fel a cégnél, amit nem fogadhattam el, mert éppen akkor született meg a fiam és egy házvásárlás utáni felújítás kellős közepén voltunk, amire még kölcsönt is vettünk fel. De az igazi ok az volt, hogy mindig magyarnak éreztem magam, nem tudtam volna elképzelni, hogy a gyerekeim ne itthon nőjenek fel.

Egy másik érdekesség is külföldhöz, az első kínai utamhoz kötődik. Dr. Csepregi Szabolcs kollégámmal a Wuhan Műszaki Egyetemen tettünk látogatást, ahol az első igazi angol nyelvű előadásomat tarthattam meg egy érdekes fotogrammetriai témáról, a fotók alapján végezhető térbeli hátrametszés iteráció nélküli megoldásáról. Ez a téma tulajdonképpen a teljes pályafutásomat végig kísérte. Ebből kiindulva dolgoztam ki új durvahiba-szűrési eljárást és kiegyenlítési módszert. Megismerkedtem egy ottani professzorral, akinek a könyvét a mai napig használom. A kínai hőség vagy az ételek furcsasága volt az oka, de megbetegedtem. A kínai orvosok megvizsgáltak, de nem találták a betegség okát, ezért közölték velem, hogy vért kell venniük. Kollégám nem javasolta, hogy belegyezzek, amikor megláttuk a többször használatos hatalmas fémtűket. Én mondtam, hogy biztos fertőtlenítvé vannak, mi bajom lehet. A vérvizsgálat sem segített a pontos diagnózisban, így kaptam valamiféle kínai csodagyógyszert, egy ragadós, nyálkás barna masszát, amit teába kellett kevernem. Két nap múlva kutya bajom sem volt. Azóta számtalanszor voltam Kínában, már megszoktam a kultúrát, egy kicsit beszélem is a kínait, aminek mindig nagyon örülnek az ottani emberek.

Egy itthoni történetem is van arról, hogy milyen érdekes is a mi szakmánk. Felkértek egy igazságügyi szakértői vizsgálat elkészítésére. Egy pereskedés a MOL és egy telektulajdonos között már évek óta tartott, aminek lényege az volt, hogy a MOL a telek mellett egy vezetéket fektetett le és a kitermelt földet a szomszéd telekre tették, ami ott a perirat szerint „a domborzati viszonyokat megváltoztatta”. Ezt bizonyítandó beszereztem a vezetékek fektetése előtti és utáni állapotot mutató sztereókép párokat a FÖMI archívumából és fáradságos munkával, manuális méréssel elkészítettem a 30 cm-es felbontású domborzatmodelleket. A kapott domborzatmodellek különbsége kiadta a térfogatváltozást, ami jelentéktelen volt, vagyis a felperesnek nagy valószínűséggel nem lett volna igaza. A 120 oldalas dokumentációt a bíróságon saját kezűleg adtam le, majd vártuk az egyetemi kasszába a díj kifizetését. Pénz helyett egy levél érkezett félévvel később, melyben sajnálattal értesítettek, hogy a pert határozatlan időre felfüggesztették, mert időközben a felperes elhunyt.

Mit jósol a távérzékelés jövőjére nézve, mik lehetnek szakmánk főbb kihívásai a következő évtizedben?

A fotogrammetria ma reneszánszát éli, köszönhetően a viszonylag olcsó pilóta nélküli járműveknek, a jó minőségű, de már megfizethető digitális kameráknak, az új szenzoroknak, a lézeres letapogató

rendszereknek, melyek egyre olcsóbbak. Ennek ellenére az igazi áttörés még várat magára. Hiába a rengeteg adat, ha nincs elég intelligenciája a programnak azokat feldolgozni. A sok gyűjtött adatból egyre komplexebb információkat kellene előállítanunk. Gondoljunk csak a pontfelhők feldolgozására. Nekünk embereknek olyan egyszerű belelátni az objektumokat a pontfelhőbe, de ez szinte lehetetlen feladat elé állítja a számítógépet. Mára bebizonyosodott, hogy ez nem megy mesterséges intelligencia nélkül, ami inkább a robotláthatóhoz kapcsolódik. Így két tudományterület, a robotika és a fotogrammetria össze kell, hogy fogjon, ha ezt a problémát meg akarjuk oldani. A másik nagy kihívás a szakmánkban a rendszer és szoftverintegráció. Ma már nem elég érteni a térinformatikához, távérzékeléshez, fotogrammetriához, adatbázis építéshez úgy önmagában. A szoftvergyártók igyekeznek olyan komplex programokat ajánlani, ahol ezekre a területekre egy integrált környezetben kínálnak megoldást. Így egyszerre sok mindenhez kell értenie a szakterületünkön egy mai mérnöknek, ehhez elég csak végig nézni a szakterületünk álláshirdetéseit.

Azt jószólok, hogy tíz éven belül megjelennek az első olyan szoftverek, melyek teljes automatizálást kínálnak nemcsak a domborzatmodellek és az ortofotók előállítására, de szegmentált, objektumorientált 2D-3D térképek készítésére is. Megjelenhetnek olyan új szenzorok, melyek teljesen más elven működnek, mint a mostaniak. Például nagyon ígéretesnek tűnik a TOF (Time of Flight) kamerák fejlesztése, melyek egy időpillanatban nemcsak fotót, de 3D modellt is készítenek a lefényképezett objektumról köszönhetően annak, hogy a kamera minden pixele egyben távmérőként is működik. Ugyanígy érdekesek lehetnek a hologramok is. A mi szakmánk olyan, ahol más területek technikai vívmányai nagy lökést tudnak adni. A digitális kamerák, mobil telefonok, a drónok pl. ilyen területek, de említhetném a Google Earth és más hasonló globális adatszolgáltatásokat is vagy a VR technológiában rejülő, ma még kihasználatlan lehetőségeket.

Mit üzenne a mai fiataloknak, miért válasszák ezt a szakmát?

Röviden és tömören megfogalmazva, mert érdekes és izgalmas. Emlékszem, amikor először csodáltam meg sztereóképpár alapján egy épület 3D modelljét, teljesen le voltam nyűgözve. Ott volt előttem az épület és ki sem kellett mennem a szobámból. Az meg igazi csodának számított, amikor az egyetemen a tanáraink azt ígérték, hogy sima fotók alapján térben fogunk méricskélteni mindenféle koordinátát és az alapján térképet szerkesztünk. Ezt az érzést ahhoz tudnám hasonlítani, mint amikor az óras a darabjaira szedett alkatrészekből egy működő, ketyegő órát állít össze. Ha végig nézzük a fotogrammetriai korszakait, mindig azt látjuk, hogy rengeteg leleményességre volt szükségük a műszerkonstruktőröknek, a kiértékelőknek, a szenzorépítőknek ahhoz, hogy egy működő, termelésre alkalmas eszközt, műszert vagy szoftvert hozzanak létre. Egy biztos, aki a fotogrammetriát választja hivatásának, nem fog unatkozni.

Milyen lehetőségeket lát az ACRSA-ban?

Szükség volt ilyen szervezetre Magyarországon, mert a szakmánknak van történelme, jelene és jövője. A légi távérzékeléshez, fotogrammetria fejlődéséhez sok magyar szakember is hozzájárult nemcsak hazai, de nemzetközi szinten is. Ezeket a hagyományokat folytatni és ápolni kell. A szakmatörténeti kutatások, kiadványok mellett az új technológiáknak a bemutatása is fontos, ehhez az ACRSA egy dinamikus fejlődő szakemberegységét is igyekszik toborozni, ami nagyon fontos a mai világban. Fontos tisztázni, nyomon követni a jogi környezetet, amiben dolgozunk, de még fontosabb az, hogy a szakterületünkön egy nyelvet beszéljünk, az egyes szakmai fogalmak, terminusiok alatt mindenki ugyanazt értse úgy, hogy közben tévhitek oszlassunk el. A cél, hogy olyan minőségi konferenciákat szervezzünk, kiadványokat jelentessünk meg, melyek erősítik és igazolják a szakmai társadalomban betöltött szerepünket.