

Árvízi töltések modellezése Python programkóddal keresztmetszetek alapján



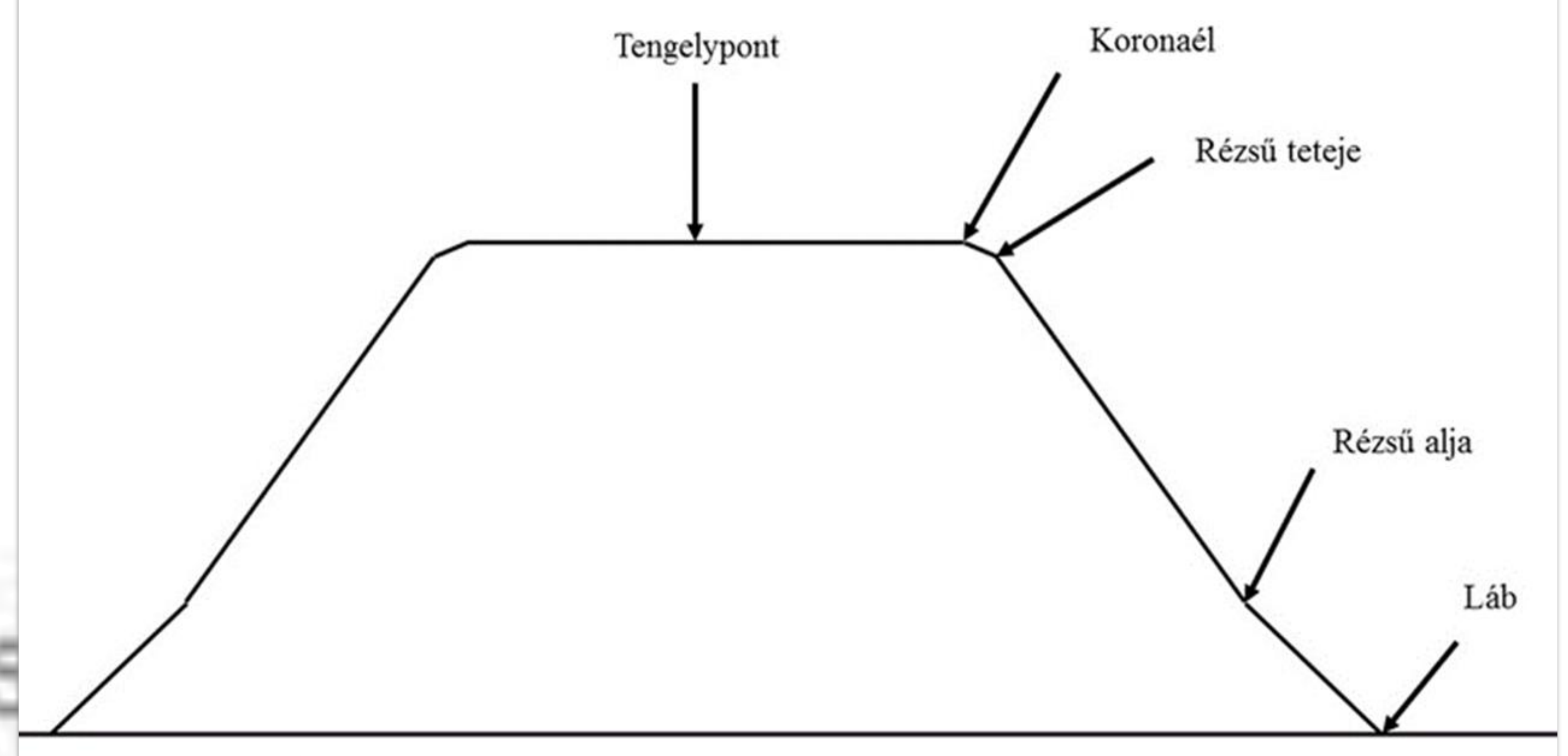
Nagy Bálint
nb.geo.1994@gmail.com
DE TTK, Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék



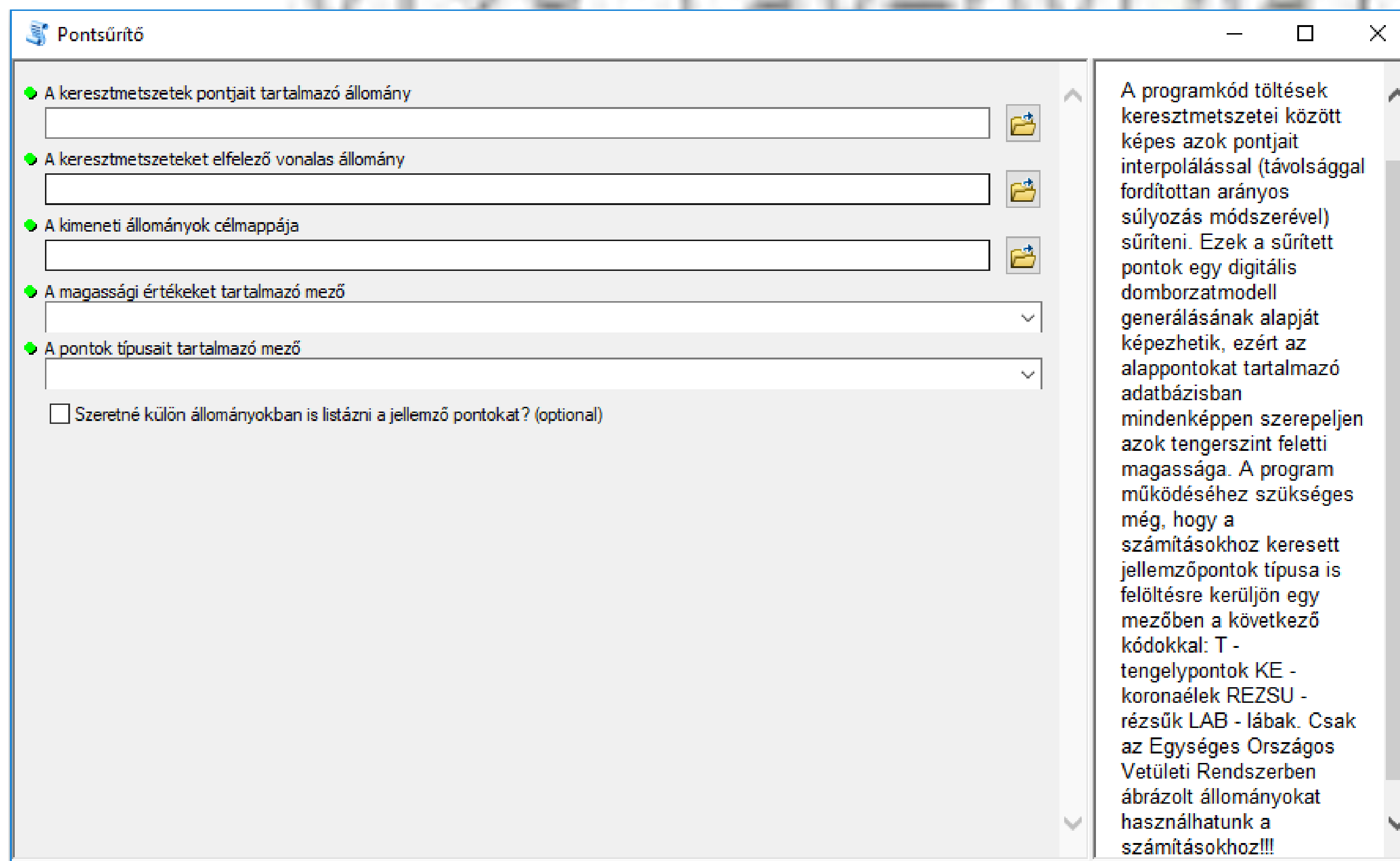
A hidrológiai modellezés egyre nagyobb szerepet kap a hazai vízügyi igazgatásban és az árvízi védekezésben. Előkészítésük során nagyon fontos egy, a modell alapját képező, digitális domborzatmodell létrehozása. Lehetőségeinket a rendelkezésre álló adatok határozzák meg.

Árvízvédelmi rendszerünk legfontosabb védelmi objektumai az árvízvédelmi töltések, melyek digitális ábrázolásában gyakran gondot okozhat a megfelelő adatok hiánya.

A világszerte alkalmazott és elismert hidrológiai modellező szoftver, a HEC-RAS domborzati bemeneti adatait gyakran képezheti egy TIN-modell, melyhez a töltések esetén nagy sűrűségű magassági adatokra van szükség, hogy a megjelenítésük minél valósághűbben történhessen meg.



1. ábra Egy töltés keresztmetszetének vázlata a felmérés alapján



2. ábra A Pontsűrítő toolbox kezelőfelülete az ArcGIS-ben

A feladat megoldására a python programozási nyelvet és annak modulját, az arcpyt használtam, mely egyben a hazai vízügyi igazgatóságok által a térinformatikai műveletekre alkalmazott ArcGIS szoftver nyelve is.

A térbeli interpoláció során azt a megoldást alkalmaztam, hogy két egymással szomszédos keresztmetszet megegyező csoportba eső egy-egy pontját használtam fel a köztük található, ugyanebbe a csoportba sorolt pontok tulajdonságainak kiszámítására. A töltésoldalak elkülönítésére egy, a felhasználó által definiált vonalas állománnyal történt, amivel elválasztja egymástól a keresztmetszetek két oldalát.

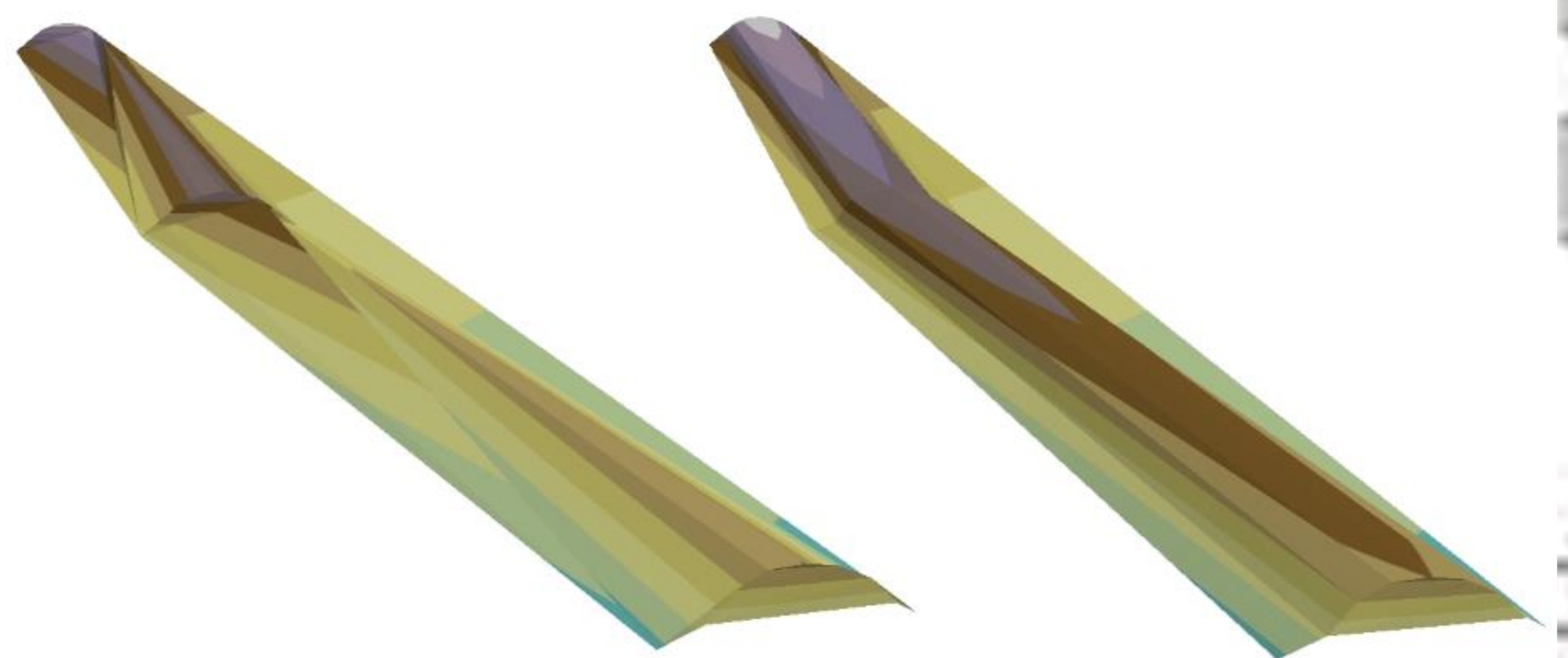
A szomszédos pontpárok azonosítása érdekében minden egyes ponthoz meg kellett találni a hozzá legközelebb eső olyan pontot, ami még nem lett párba állítva egy másikkal. Két pont távolságának kiszámítására a Pitagorasz-tételt alkalmaztam, aminek alapját a pontok EOV koordinátái képezték, ezért a program alapvetően azt feltételezi, hogy a bemeneti adatok ebben a vetületi rendszerben vannak ábrázolva. Az interpoláció típusa a távolsággal fordítottan arányos súlyozás volt.

2017 nyarán a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóságnál töltött szakmai gyakorlatom alatt az Igazgatóság működési területének digitális domborzatmodelljének frissítése közben ütköztem a töltések megjelenítésének nehézségeibe. A frissítés az előbbi védműveken az elmúlt években lezajlott átépítések és magasztási munkálatok miatt vált szükségessé.

A megváltozott töltésekről az Igazgatóság munkatársai nagy pontosságú GPS segítségével keresztmetszeteket mértek fel egymástól átlagosan 100 méteres távolságban és körülbelül 25 méteres szélességben. A metszetek a töltés jellemző pontjait (1. ábra) tartalmazzák:

- tengelypontok,
- koronaélek,
- rézsú-pontok,
- lábak.

A rögzített magassági értékeket tartalmazó pontok ritka felmérésük miatt alkalmatlanok voltak egy megfelelő TIN-modell előállítására (3. ábra), ezért a feladat megoldására nagyobb mennyiségű adat létrehozása vált szükségessé. Ez egy pontos, gyors és felhasználóbarát eljárás kidolgozását igényelte, hogy az adott távolságban felmért keresztmetszvények adataiból automatikusan generálható váljanak a domborzatmodell bemeneti adatai.



3. ábra Elkészült TIN-modellek a program által interpolált pontok nélkül (balra), és azokkal (jobbra)

A programkód képes lett:

- a metszetek azonosítására,
- a jellemzőpontok csoportosítására,
- pontpárok megtalálására,
- illetve ezek közé a fent részletezett módszerrel megfelelő mennyiségű új pont interpolálására egy TIN-modell generálásához a töltésekről.

A program felhasználóbarátta tétele érdekében egy ArcToolboxba (2. ábra) importáltam a scriptet, így a munka megkönnyítésére minden folyamathoz külön-külön magyarázatot is csatolhattam.



A kutatás a Tudományos Diákköri műhelyek működése a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán (NTP-HHTDK-17-0050) pályázat támogatásával valósult meg.

