

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

# Tokaji mintaterület szőlészetének kartográfiai vizsgálata

SZAKDOLGOZAT  
FÖLDTUDOMÁNYI ALAPSZAK

*Készítette:*

Fellegi Máté Dániel  
térképész és geoinformatikus szakos hallgató

*Témavezetők:*

Dr. Gercsák Gábor  
adjunktus  
ELTE Térképtudományi és  
Geoinformatikai Tanszék

Dr. Lukácsy György  
adjunktus  
BCE  
Szőlészeti Tanszék



Budapest, 2014

## Tartalom

1. Bevezetés .....	5
2. Történeti áttekintés.....	6
A borvidék története.....	6
Matolai-féle dűlőklasszifikáció .....	8
3. Természeti és kulturális tényezők .....	10
Elhelyezkedése .....	10
Geológiai tényezők.....	11
A vulkánok időszaka .....	11
Utóvulkáni működés.....	11
Talaj.....	12
Klimatikus tényezők.....	13
4. Térképészeti elhelyezés.....	15
5. Terepi adatgyűjtés leírása, feldolgozása, alkalmazott műszer ismertetése .....	16
Adatgyűjtemények.....	16
HEGYIR .....	16
VINGIS.....	16
Gyűjtött adatok .....	19
Szőlészeti mérések.....	19
Tőkék pozícióinak felmérése .....	21
6. Adatbázis készítése .....	24
7. Térképkészítés.....	25

Program bemutatása .....	25
Program használata.....	26
Rácsháló készítése .....	27
Blankolás .....	31
Megjelenítés, vizualizáció .....	32
Formázás, szerkesztés.....	32
8. Elemzés, jövőbeli tervek .....	35
9. Köszönetnyilvánítás .....	36
10. Hivatkozások.....	37
11.Melléklet .....	40

„E városokban laknak, e hegyeken, az öröm istenei, innen küldik szét a világba apostolaikat a palackba zárt aranyszínű lángokat, hogy prédikáljanak a népeknek, miszerint e föld nem a siralom völgye...”

Petőfi Sándor - Úti levelek XI. levél

# 1. Bevezetés

Szakedolgozatom témájául a felnőtt korom két legfontosabb témáját igyekeztem összekapcsolni. A Gróf Degenfeld Szőlőbirtok és a Tokaj Nobilis által számos borkóstolón, borfesztiválon dolgoztam, ahol szembesültem azzal a ténnyel, hogy mennyire közeli munkát végzek tanulmányaimhoz, a térképészethez ezeken a borászati rendezvényeken. A borászatoknak elengedhetetlen kellékei a térképek, illetve a térképszerű ábrázolások, amelyek egyrészt az egyre növekvő borturizmust és az ehhez kapcsolódó promóciókat valamint reklámokat, másrészt a szőlészettel kapcsolatos munkákat szolgálják ki. Dolgozatomban a második csoporthoz, az úgynevezett precíziós szőlőműveléshez szükséges tematikus térképek elkészítésének egyik módját szeretném bemutatni.

Bár már az 1990-es években kezdett körvonalazódni az Amerikai Egyesült Államok és Ausztrália nagyobb, egybefüggő szőlőültetvényein a precíziós szőlőművelés, hazánkban mégis kevés energiát fektettek mindeddig ilyen tanulmányokra. Ezekkel a módszerekkel pontosabb dülőklasszifikációkat készíthetünk, amik segíthetnek az eltérő kezelést igénylő parcellák elkülönítéséhez, amely által az öntözés, a szüret időpontja, a permetezés, a metszés folyamata akár soronként is testre szabhatóvá válik, ezzel érve el magasabb minőségű és egységesebb érettségi szinten lévő fürtök érlelését. Így javulhat a terméshozam és egyben a szőlőből készült borok minősége is. (J. A. Martínez-Casasnovas<sup>2</sup>, M. Ribes-Dasi<sup>1</sup> and J. R. Rosell, 2009)

Az ültetvényekről beszerezhetünk adatokat felszíni adatgyűjtéssel és távérzékelési technikával is. A távérzékelés egy olyan adatnyerési eljárás, amely során a tőkék bizonyos sajátosságairól (fejlődési állapotáról, vitalitásáról, a növényzetben keletkezett károkról) anélkül jutunk adatokhoz, hogy a vizsgált növényvel közvetlen kapcsolatba kerülnénk. Vizsgamunkámban helyszínen szerzett adatokkal fogok dolgozni, amelyeket Magyarország leghíresebb borvidékén, Tokaj-hegyalján, Bodrogkisfalud határában lévő mintaterültről gyűjtöttünk Tóth Mátéval, a Corvinus Egyetem szőlész-borász mérnök szakán hallgató diákjával. Ő fogja az adatokat és az elkészült térképeket szakdolgozatában elemzi, kiértékelni a saját szakdolgozatában.

## 2. Történeti áttekintés

### A borvidék története

A szőlő Tokajban ősidők óta jelen van. A leletek tanulsága szerint a szőlő e tájon endemikus (őshonos) növényfajta. Itt került elő a mai szőlőfajták őseinek is tekinthető miocén kori ősszőlő (*Vitis tokaiensis*) levelének lenyomata. Magáról a szőlőtermesztés létéről a XIII. századtól állnak rendelkezésre írásos emlékek. Például IV. Béla oklevele, melyben a saját királyi gazdaságából négy vincellérjét, telkeikkel és hozzájuk tartozó földekkel együtt, a Turul-i (mai értelmezés szerint Toronya-i) premontrei szerzeteseknek adományozta Olaszliszka környékén. Szőlőske (ma Szlovákiában, Viničky) névadása még ennél is korábbi szőlőművelésre enged következtetni. A település neve egy 1029-ben kiadott oklevélben fordul elő. (ZELENÁK ISTVÁN, 2012)

1241. március elejétől egy hónapon keresztül az ország ezen vidékén volt a tatár seregek gyülekezési és ellátási területe, ami hatalmas pusztítást eredményezett. A vidék újbóli benépesítésében és a szőlők újra telepítésében nagy szerepe volt a nyugatról érkező telepéseknek. A nyugati népek megtelepedését az okleveleken kívül a földrajzi elnevezések is megőrizték (Olaszliszka, Bodrogolaszi). (ZELENÁK ISTVÁN, 2012)

A tokaji bor csak a XVI. században vált igazán híressé. Azonban nem az ismeretlenség homályából, hanem több évtizedes fejlődés eredményeként került az érdeklődés középpontjába. Történelmi okok sorozata vezetett ahhoz, hogy ez a folyamat végbemenjen. A leginkább kiemelendő ezek közül is a törökök előrenyomulása, hisz nemcsak a hazai bortermelés fellegvára, a Szerémség veszett el, hanem számos más európai ország édes borokat termelő területe is. Emellett kedvező volt, hogy a szomszédos Lengyelország is ekkor élte aranykorát, így a főúri igényeken kívül, szélesebb társadalmi rétegek is igényelték a magyar borokat. Ezek az édes borok árának emelkedését idézték elő. A megnövekedett igények kiszolgálására a termelési technika modernizálása vált szükségessé. Bevezették a harmadik kapálást és gyomlálást, alaposabban végezték a felkötözést. A szüreti időszak szeptemberről októberre tolódott. Az aszúbor első írásos említése is erre az időszakra tehető a Garay család osztálylevelében (1571). Az 1600-as

években ezeknek a reformoknak köszönhetően vette fel a tokaji szőlőtermesztés máig jellemző arculatát és ekkor élte legvirágzóbb időszakát. A tokaji borok magas ára magával hozta azok hamisítását. Ezek ellen számos intézkedéssel próbáltak fellépni. Bor-történeti kuriózumként III. Károly magyar király 1737. évi rendelete alapján a térséget a világon elsőként zárt borvidékké nyilvánította. Kartográfiai vonzata is van ennek a kereskedelmi szempontból pezsgő korszaknak. Bár Fucker András által készített első magyar vidéktérkép (1. ábra) 1749-ben a borvidék hanyatlásakor készült, a bemutatott kereskedelmi útvonalak az 1600-as években jöttek létre. Az egyik Erdély felől éri el Tokajt, majd a révtől Tarcalon, Mádon, Tállyán, Szántón át halad, Vizsolynál a Hernád völgyébe jut, aztán Hidasnémetinél lehetett átmenni a folyó jobb partjára, s onnan Kassa felé vezetett. A másik útvonal Tokaj–Keresztúr–Liszka–Patak–Újhely, s onnan tovább a hegyek lábánál vezetett észak felé. (ZELENÁK ISTVÁN, 2012)



1. ábra Fucker András: Tokaj vidéke (OSZK, saját fotó)

Az említett hanyatlás további okai között szerepel még Lengyelország felosztása és az ottani társadalom elszegényedése mellett az erősödő verseny a külföldi borokkal. A Fucker-térképen meglévő hagyományos útvonalak forgalma visszaesett, az egykor gazdag városok felvásárló képessége eltűnt. A kialakult helyzet súlyosságát Széchenyi István is felismerte, azonban mire munkájuk révbe ért volna, a borvidék minden eddiginél nagyobb megpróbáltatás elé került. 1886-ban megjelent a filoxéra, mely 10 éves pusztítása során a termőterületek 90%-át rongálta meg, főleg a kötött talajon található ültetvényeket támadva. Ennek oka, hogy a homokos talajban a tetű nem tud közlekedni. Bár az újratelepítések sikeresek voltak, Hegyalja világszintű ismertsége, azóta sem állt helyre. Az első világháború során elvesztette az ezzel a szállal hozzá köthető Kassát, a második világháborút követő időszakban megjelentek az állami gazdaságok és szövetkezeti formák, s a szocializmus évtizedei hosszú időre visszavetették az egész borrhégiót. (ZELENÁK ISTVÁN, 2012)

### **Matolai-féle dülőklasszifikáció**

Matolai János véleménye a borvidék kiterjedéséről és jellemzéséről egy volt tanárának íródott levélben maradt fent. Ebben három osztályba sorolta a vidék szőlőit. Munkáját dicséri az a tény, hogy számos, utána következő tudós támaszkodott dülőklasszifikációjára. Nem csupán Dercsényi János 1796-ban, vagy Kaszner János 1822-ben használta fel megfigyeléseit, hanem még kortársunk Alkonyi László is. Matolai a borokat, talajokat és szőlőfajtákat a kor tudományos ismeretei alapján jellemezte, dülőbesorolási szempontjai még az égtájak szerinti kitétségre is kitérnek. Matolainak a borvidékről kiterjedéséről és jellemzéséről alkotott véleménye Neumann soproni tanárnak írt levelében maradt fenn. Mint levelében írja:

„Az elsőbe osztjuk azokat a szőlőhegyeket, melyek az általunk Hegyaljának számított valamennyi helyen a termés jó tulajdonságainak, nemességének és kellemességének fő dicséretét érdemlik, s amelyek borát idegenek bizonyos rendkívüli méltányolás alapján szokták nagyra becsülni és megvásárolni.

A második osztályban azokat helyezzük, melyek kevéssel az előbbieket mögött maradnak, termésük ugyan szintén jó tulajdonsággal teljes, de nem olyan édes és kellemes.



Harmadik osztályba azokat a borokat soroljuk, melyek ugyancsak Tokaj vidékén teremnek, de jó tulajdonságokban és kellemségben, az előbbiben sem érhetnek fel...”

A filoxéra alatt elparlagosodott területek újratelepítésekor a birtokosok egységes táblák hoztak létre, amik bár a tájat nem formálták át teljes mértékben, de a földrajzi névanyag használatát feleslegessé tették. Ez a folyamat csak még inkább megerősödött 1945 után, mikor a keleti-piac ellátása miatt egységesített tömegborokat termeltek, ez szinte teljesen elmosta a dülők a szerepét. (ZELENÁK ISTVÁN, 2012)

### 3. Természeti és kulturális tényezők

A következő fejezetben szeretném összegyűjteni azon egyedi adottságokat, amiért Hegyalján kiemelt fontosságú a dülők szelektálása és az eltérő módon való szőlőgazdálkodás a más-más tulajdonsággal bíró területeken. Ezeket a sajátosságokat ismerte el 2002-ben az UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) Világörökség Bizottsága világörökségi címmel. Ennek az érdemnek a természeti és a humán erőforrás alapjául a következők szolgáltak: a térség mikroklímája, a borvidék domborzata, a termőterületek rendkívül színes kőzet és talaj összetétele és az itt termelt jellegzetes szőlőfajták (furmint, hárslevelű, sárga muskotály, zéta, kövérszőlő, kabar), a világon egyedülálló borkészítési, tárolási és érlelési technológia, valamint a szőlőművelést és bortermelés évszázadok óta végző népesség.

#### Elhelyezkedése

A borvidéknek az Északnyugati-Kárpátok hazánkba átnyúló vulkanikus hegysége, az Eperjes–Tokaji-hegyvidék add otthont. A Zempléni-hegység sokkal ismerősebben csenghet, azonban ez nem pontos helymegjelölés. A túlnyomórészt észak-déli futású hegyvidéket az első világháború után újonnan meghúzott határok kettévágták. A csonka Magyarországon maradt részére a turistatérképeken fokozatosan jelent meg a Zempléni-hegység megnevezés és ezt a földrajz idővel elkezdte átvenni. A geológusok helyesen nem kezdték el használni, mivel már létezett egy Zempléni-hegység (Zemplínska šírava), amely egy Kelet-Szlovákiában található középhegység. A Tokaji-hegység É–D-i irányban az országhatártól Tokajig 52 km hosszan nyúlik el, legnagyobb szélességét (34 km-t) Sátoraljaújhely–Vizsoly magasságában éri el. Innen D felé fokozatosan keskenyedik. Területe 1366km<sup>2</sup>, ebből a borvidék 5500 hektárt, átváltva 55 km<sup>2</sup>-t foglal el. A terület nagy része a Bodrog menti hegyoldalakon található. (KARÁTSZON DÁVID, 2009; PINCZÉS ZOLTÁN, 1998):

## **Geológiai tényezők**

Bár felszíne az évmilliók során rengeteg változáson ment át, a táj vulkáni eredete még a mai napig is első pillantásra szembeötlő. A vulkánok működése mintegy 9-15 millió évvel ezelőttre tehető. Az Európában példátlanul változatos alapkőzetet az utó-vulkáni folyamatok tovább bontották, és alakították, ezzel is gazdagítva a hegyoldalakat felépítő földtani képződmények változatosságát.

### **A vulkánok időszaka**

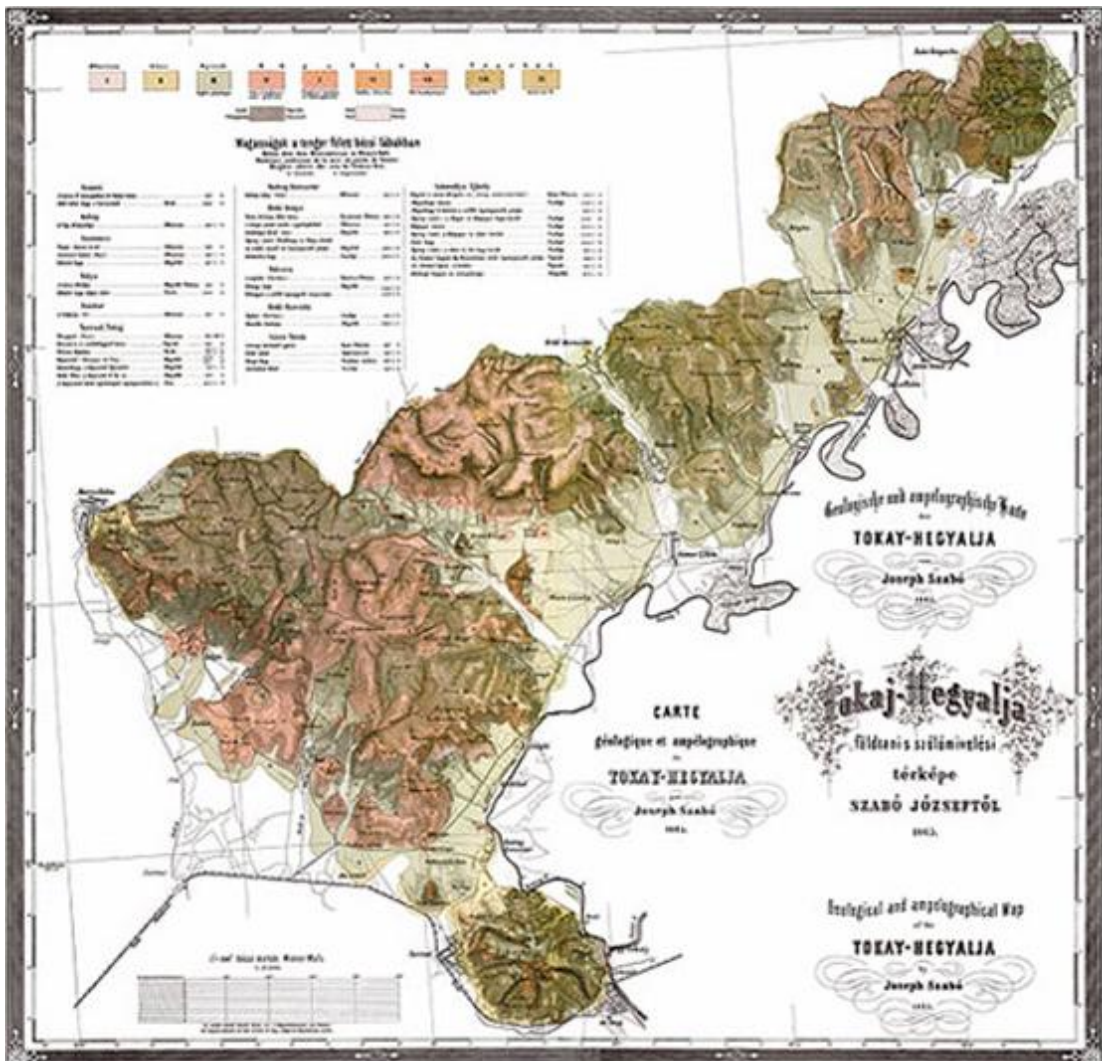
A hegység 2-3 ezer méter mélységű aljzata majd 900 millió éves kristályos pala, valamint a paleozoikum és mezozoikum kőzetei. Ezek az idős kőzetek hosszú időn át a felszínen maradtak és emiatt jelentősen erodálódtak. Erre a lepusztult felszínre rakódott le a terület legidősebb vulkáni képződménye, a 14-15 millió éves riódácit tufa és az úgynevezett középső riolittufa. Sárospataktól északra a felszínen is megtalálható, de túlnyomó részét már eltemették a fiatalabb vulkánok kőzetei. Ezt követően a vidéken transzgresszió ment végbe a vidék süllyedése miatt. Az előre húzódó tenger elborította a mai hegység vidékét, és vékony, agyagos üledéket rakott le. 13-14 millió évvel ezelőtt tenger alatti vulkanizmus folyt. A tengeri előntés miatt a vulkáni anyag részben tengerbe hullott, illetve ömlött. Ez a vulkáni kőzetek további differenciálódásához vezetett. A vulkanizmus Sárospatak térségében egy kisebb, mára már eltemetett bazaltvulkán képződésével, 9,4 millió éve ért véget. (ALKONYI LÁSZLÓ, 2004)

### **Utóvulkáni működés**

Az utóvulkáni működések anyagáramlásai, a forró vizek elősegítik a vulkáni üvegek elbontását, gyakorlatilag elébe mennek a felszíni mállási folyamatoknak, gyorsítva az értékes tápanyagok talajba kerülését. A feláramló hévizekkel együtt számos mennyiségű alkália, kálium, nátrium és egyéb nyomelemek egész sora vándorol a felszínre. Jelentős mennyiségben fordulnak elő Hegyalján olyan értékes utóvulkáni keletkezésű ásványkincsek, mint a zeolit (Bodrogkeresztúr, Mád), a kaolin (Mád), valamint a perlit (Pálháza). (ALKONYI LÁSZLÓ, 2004)

## Talaj

A hegyaljai borok sokszínűségnek egyik oka a talajtakaró változatossága, amely településről településre, dűlőről dűlőre változik. Ezen sokféleség ellenére Szabó József geológusprofesszor a kiegyezés évében térképen (2. ábra) és leírásban három alapvető talajtípust különböztetett meg, amelyekből egyéb altípusok is levezethetőek.



2. ábra Dr. Szabó József: Tokaj-Hegyalja földtani és szőlőművelési térképe (1867)

(<http://konyvmanufaktura.hu/termek/dr-szabo-jozsef-tokaj-hegyalja-foldtani-es-szolomivelesi-terkepe/>)

Legelterjedtebbnek a vulkáni málladékból létrejövő agyagos nyiroktalaj számít, amiben gyakori a kőzettörmelék, kőzetzárvány. A nyirok a vizet nehezen szívja be, azonban ha túlzott mennyiségű nedvesség éri ragadóssá válik, az ásóra rátapad, ha pedig kiszárad, csak a csákánynak enged, ezzel is nehezítve szőlők művelését. Vöröses színét a vas-hidroxid adja, növekvő humusztartalomtól pedig egyre sötétebbé válik. Ezen az ásványi anyagokban gazdag talajtípuson testes, erős savgerinccel bíró, minerális jegyekkel rendelkező borok készíthetők. (ALKONYI LÁSZLÓ, 2004)

A második meghatározó talaj a „sárga föld”. Ez egy löszből képződött, jó vízgazdálkodású és jó vízáteresztő, alacsony mésztartalmú talajtípus. A pleisztocén jégkorszakban nem borította állandó jég a területet, de a szelek és viharok által lerakott porból nagy mennyiségű lösz képződött elsősorban a hegység déli peremén. Abaújszántótól Tokaj felé és onnan Bodrogkeresztúrig figyelhető meg a hegyaljai löszvonulat. A lösz magában a hegységben és annak völgyeiben nem észlelhető, de a Tokaj-hegy délkeleti részén még 400 méter feletti magasságban is megtalálható. A löszösebb talajú részek az alacsony savtartalom miatt, kedveznek az illatosabb fajták termesztésének. Ilyen fajta például az ezekre a részekre jellemző muskotályos. (ALKONYI LÁSZLÓ, 2004)

A fő talajtípusok között szerepel még az erősen átkovásodott kőzetekből és horzsakőből keletkező kőpor, ami tulajdonképpen mállás által létrejövő vázталaj. A kőpor a fehér riolitnak, a horzsakőnek és a perlitnek a finom szemcséjű törmeléke. A szőlő művelésével vigyázni kell ezen a talajon, mert rossz a hőkapacitása. Szárazságban hamar kiszárad, télen pedig könnyen kifagy és a vizet se tárolja. (ALKONYI LÁSZLÓ, 2004)

### **Klimatikus tényezők**

A kiváló minőségű borok készítésében talán a talajnál is fontosabb szerepe van az éghajlatnak. Vidékünk a mérsékelt meleg és száraz kontinentális övben helyezkedik el. A napsütéses órák száma meghaladja az évi 1900 órát is. A leggyakoribb szélirány az északkeleti. A Térség mikroklímáját jelentősen mértékben befolyásolja a borvidékkel párhuzamosan húzódó Bodrog folyó és annak ártere. Az úgynevezett Bodrog zug a Tisza és a Bodrog folyók összefolyása közti morotvás, mocsaras terület, mely évente legalább kétszer is víz alá kerül. Az augusztus és szeptember eleje általában száraz, ekkor a szőlő fokozatosan a teljes érettség fázisába kerül. Rendszerint ezt követi

egy csapadékosabb időjárás, ami kedvez az aszúképződéshez nélkülözhetetlen *Botrytis cinerea* fertőzésének. A világ számos borvidékén védekeznek ennek a gombának a fertőzése ellen, nálunk azonban úgynevezett nemes rothadást idéz elő a szőlőkön. Az éghajlat tehát kedvez a szőlőtermelésnek, azonban az időjárás szeszélyessége okán ez nem minden évben van így. Esetenként késik a tavasz, előfordulnak aszályos nyarak, amik egyaránt gátolják a növények fejlődését. Nem terem jó minőség, nem következik be aszúsodás, ha szeptember elején elmaradnak az áztató esők, és ha nincsen „vénasszonyok nyara”, azaz az utóéréshez szükséges száraz meleg idő. Tapasztalat szerint hiába a kedvező éghajlati fekvés így is csak 3-4 év szokott jó minőséget hozni egy évtized leforgása alatt. (VIDÉKFEJLESZTÉSI MINISZTERIUM, 2013; ZELENÁK ISTVÁN, 2002)

## 4. Térképészeti elhelyezés

Itt mutatom be azt, hogy a térképek hatalmas világában milyen helyet foglalnak el a szakdolgozatomba készítették. Számos szempont szerint meghatározott csoportba el lehetne helyezni őket. Én most azt szeretném bemutatni, hogy tartalmuk szerint hova sorolhatók.

A térképeket három fő típusba lehet sorolni.

- általános földrajzi térképek
- a tematikus térképek
- világúrtérképek

Az általános földrajzi térképek a Föld felszínét ábrázolják általános tájékozódás céljából. A nagy méretarányal rendelkezőket topográfiai a kisebb méretarányal rendelkezőket korográfiai térképeknek nevezzük. A topográfiai térkép elemeit a földfelszín arculatára vonatkozó, a tájékozódást segítő objektumok adják.

Ezzel szemben a tematikus térképek a földfelszínre vonatkozó tárgyak és jelenségek minőségi és mennyiségi jegyeit mutatják be, tehát térképeim ide tartoznak. A tematikus térképek a topográfiai térképek viszonylagosan egységes megjelenésével szemben sokkal szerteágazóbb, nagyobb változatosságot mutató jelkulccsal, jelkulcsrendszerrel rendelkeznek. Minden esetben az adott szaktematika adja meg a tematikus térkép céltematikájának jelkulcsi karakterét. A térképi alap az általános tájékozódást és ábrázolt témának a pontos elhelyezését szolgálja. Ebből következik, hogy minden tematikus térkép tulajdonképpen egyben topo- vagy korográfiai térkép is, hiszen a térképi alapot ezek szolgáltatják a tematikus ábrázoláshoz.

A harmadik csoport a világúrtérképek csoportja. Itt egy Földön kívüli égitest felszínére vagy több égitest egymáshoz viszonyított helyzetére vonatkozó információkat ábrázolunk. A tematikus térképek sokaságának megfelelően a források is, amelyekből az ábrázolt adatokat kinyerjük, sokrétűek. Általánosságban különbséget tesznek a tematikus adatok elsődleges gyűjtése, azaz a tematikus adatfelvételek és az olyan források között, amelyek már gyűjtött adatokat tartalmaznak, tehát adatgyűjtemények.

## **5. Terepi adatgyűjtés leírása, feldolgozása, alkalmazott műszer ismertetése**

A vizsgált terület egy 0,29 hektár méretű szőlőparcella, ami a Tokaji borvidéken, Bodrogkisfaludnál helyezkedik el a Várhegy dűlő déli lejtőjén DNy–ÉK-i tájolásban. A nála valamivel nagyobb méretű Bodrogkeresztúrral összenőtt Bodrogkisfalud egy ezernél is alacsonyabb lélekszámú körülbelül 800 éves település, a kísérleti ültetvényen szüretelt szőlő itt kerül feldolgozásra.

### **Adatgyűjtemények**

#### **HEGYIR**

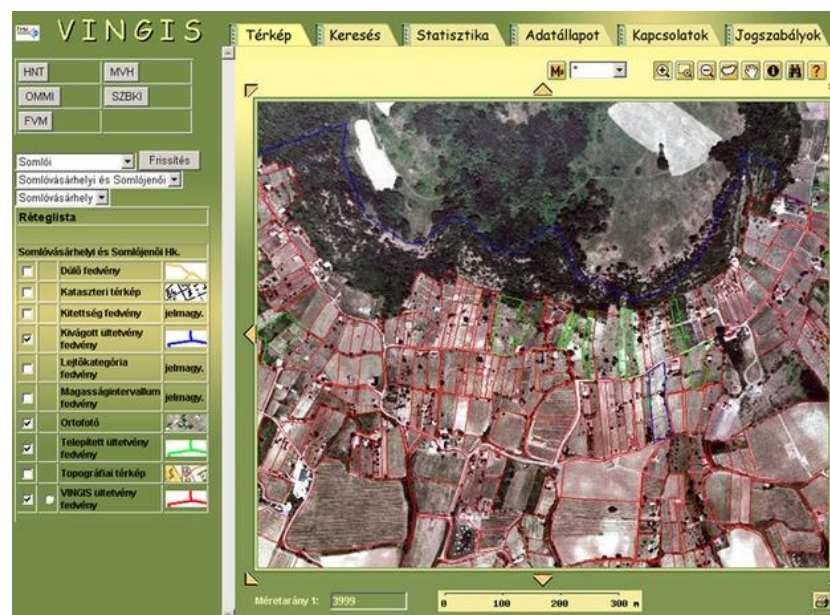
Napjainkba több informatikai rendszerből is tudunk adatokat szerezni a szőlő és bor ágazatból, így a vizsgált területről is. Ezek közül a kettő legjelentősebbet szeretném kiemelni. Az egyik a HEGYIR, mely létrehozása óta mind a mai napig a szőlő-bor ágazat meghatározó információs rendszereként működik. Az információs rendszer szolgáltatásai a közvetlen szakmai és adminisztratív célú hasznosítás mellett tudományos célokra is messzemenően kamatoztatható. Az ültetvény termőpotenciál, a parcella szintű szüreti eredmények, a borminősítések eredményei monitoring rendszerű folyamatos és részletes adatszolgáltatást biztosítanak a termesztési feltételek (talaj, klíma, termesztéstechnológia) illetve a termés mennyisége, minősége közti kapcsolatrendszer tudományos feltáráshoz, illetve a kutatási eredmények validálásához. A HEGYIR amellet, hogy egy igen jól elkészített program, az internetről szerzett információk és más szakemberek elmondása alapján hátránya talán kezelhetőségének bonyolultságban rejlik. (SZENTELEKI KÁROLY, 2010)

#### **VINGIS**

A másik, már térinformatikai adatbázis a VINGIS (3.ábra). Létrehozásának alapvető oka az európai uniós tagságból eredő kötelezettség volt. Az uniós elvárások szerint a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumnak, mint a szőlő-bor ágaza-



tot irányító intézménynek, saját szőlőültetvény szintű és teljes körű, naprakész adatbázissal kell rendelkeznie, hogy Magyarország hozzájusson az Európai Közösség által nyújtott támogatásokhoz. Az EU szempontjából az a legfontosabb kérdés, hogy az országok közigazgatási apparátusa a szőlő-bor szektorra jutó agrártámogatásokat (kivágási és szerkezetátalakítási támogatások, termelési kvóták kezelése) valamint az oltalom alatt álló földrajzi jelzést, illetve az oltalom alatt álló eredet megjelöléseket viselő borok termőhelyi földrajzi lehatárolását a térinformatika segítségével is megfigyelje. Az FVM megbízásából a Földmérési és Távérzékelési Intézetben 2001-ben kezdődött el a VINGIS kiépítése.



3. ábra A szőlőültetvények vektoros állománya a hozzá tartozó adatbázissal (<http://www.fomi.hu/honlap/magyar/Projektek/leirasok/vingis/vingis.htm>)

A VINGIS adatbázis tartalmazza:

- a kataszteri fedvényt, [az ingatlan-nyilvántartási térkép nem hiteles digitális másolata, amely a földrészlehatárokat és a helyrajzi számokat tartalmazza;]
- az ortofotót, [állami alapadatok felhasználásával létrehozott, a rendelet céljainak megfelelő pontosságú, méretek és területek meghatározására]

alkalmas, térképszerűen átdolgozott légi felvétel, amely a szőlőültetvények vektoros határainak meghatározásában is felhasználható;]

- a szőlőültetvény fedvénnyel, [szőlőültetvények helyrajzi szám szerint körülhatárolásával kialakított digitális térkép;]
- a földrajzi név termőhelye fedvénnyel, [az oltalom alatt álló földrajzi nevekhez tartozó meghatározott szőlőültetvények körülhatárolásával kialakított digitális térkép;]
- a támogatás fedvénnyel, [436/2009/EK rendeletének 3. cikk (1) bekezdés a) pont vi. alpontjában meghatározott adatok térképi megjelenítése;]
- a topográfiai fedvénnyel, [az 1:10 000-es és 1:100 000-es méretarányú digitális állami topográfiai térképek.]
- a megyehatár fedvénnyel, [a megyék közigazgatási határa a Magyar Közigazgatási Határok joghiteles adatbázisából;]h) a hegyközségi határ fedvénnyel, [a hegyközségekhez tartozó települések közigazgatási határa a Magyar Közigazgatási Határok joghiteles adatbázisából;]
- a dülő fedvénnyel, [a Földmérési és Távérzékelési Intézet (a továbbiakban: FÖMI) földrajzinév-rendezési programjából származó, a dülőhatárokat tartalmazó digitális térkép;]
- a termőhelyi kataszteri fedvénnyel, [a BCE Szőlészeti és Borászati Kutató Intézete Kecskemét által vezetett termőhelyi kataszteri térképek digitális másolata;]
- a talajtani fedvénnyel, [1:100 000 vagy nagyobb méretarányú agrotopográfiai alapú digitális térkép;]l) a blokkhatár fedvénnyel. [a Mezőgazdasági Parcella-azonosító Rendszer (MePaR) blokkhatárait és a nem támogatható területek határait, valamint a blokkok azonosító kódjait tartalmazó digitális térkép;]
- A VINGIS a minőségi termelés javítása és az eredetvédelem céljából kiélezhető a következő szakmai adatbázisokkal is
- magasság-intervallum fedvény, [az 1:10 000-es topográfiai térkép alapján készült nagyfelbontású digitális domborzatmodellből levezetett, a tengerszint feletti magasságot ábrázoló fedvény;]

- lejtőkategória fedvény, [az 1:10 000 méretarányú topográfiai térkép alapján készült nagyfelbontású digitális domborzatmodellből levezetett, a terület dőlésszögeit ábrázoló fedvény;]
- kitettség fedvény, [az 1:10 000-es topográfiai térkép alapján készült nagyfelbontású digitális domborzatmodellből levezetett, a terület dőlési irányait ábrázoló fedvény;]
- domborzati fedvény. [1:10 000-es topográfiai térkép alapján készült nagyfelbontású digitális domborzatmodellből levezetett, a felszín egységes méretű, szabályos alakú részeire vonatkoztatott, tengerszint feletti magassági, égtáji kitettség-, valamint lejtőszög kategória értékeket szolgáltató téradatbázis;]

(VINGIS, 2010)

## **Gyűjtött adatok**

### **Szőlészeti mérések**

A mintavételezés kísérleti tőkék kijelölésével kezdődött, ezek adatait és helyét vetítjük ki az egész ültetvényre. A szőlőültetvény korát tekintve viszonylag idős, ami a tőkék kondícióján és a tőkehiányban (17%) is megmutatkozik. Fajtája nemes hárslevelű, a klón és az alany ismeretlen, de az eredmények értékelésénél ennek nem lesz jelentősége. A talaj részletes vizsgálatát nem végeztük el, de tudtuk, hogy az alapkőzet kötött, tápanyagban gazdag, vulkanikus eredetű. A vizsgált területen 12 sor szőlő található, amiknek távolsága 3 méter. Az 1,2 méteres tőtávolsághoz tartozó művelésmód közép-magas kordon, a karok magassága 1,1 méter, számuk általában egy, de lehet kettő is, hosszuk változhat aszerint, hogy volt-e lehetőség további hosszabbításra a szomszédos tőkehiányok miatt. A támrendszer akácból készült, az élő és elpusztult tőkék mellett akáckarók találhatók. A 110 centiméter magasan elhelyezkedő kartartó acélhuzal alatt található 80 cm magasan egy használaton kívüli huzalpár.



4. ábra Tóth Máté terepi munkavégzés közben

A mintavételezésnél 12 m-es kötéssel dolgoztunk, 3 kísérleti sorból, egyenként 6 tőkét jelöltünk ki, összesen 18-at. A tőkék megválasztásakor először a tőkehely volt megjelölve, amennyiben az tőkehiányra vagy szélsőségesen fiatal korából adódóan nem értékelhető tőkére mutatott, a mellette lévő tőke lett figyelembe véve. A kísérleti tőkéken Máté az alábbi vizsgálatokat, méréseket végezte el (4. ábra).

- Fürtök száma (db) [értelem szerűen a tőkéken található fürtöket számolta meg]
- Termésmennyiség (kg)[a tőkékről leszüretelt fürtök tömegét mérte meg hagyományos rugós-mérleggel]
- 100 bogyó tömege (g), [a fürtökről leválogatott 6 bogyót az alábbi módon. 2 fürtvállból, 2 középről, 2 fürtcsúcsból, majd megmérte ezeknek a tömegét]
- Cukortartalom (BRIX), [a cukorfok értékének megadásához digitális refraktométert használt. Ez készülék képes a koncentrációt az oldat törésmutatójának mérésével is meghatározni egy csepp mustból is.]
- pH, [digitális pH-mérővel]

- Venyige tömege (kg) [szüret után, a tőkéről lemetszette a hajtásokat majd azok tömegét ismét rugós-mérleggel határozta meg]
- Titrálható savtartalom (g/l) [A borban lévő savak (borkősav, almasav, citromsav, borostyánkősav) együttes mennyiségét lúggal, NaOH-dal való titrálással határozta meg. A titrálható savtartalomnak értékét hazánkban a borkősavra számítva adják meg.] (KÁLLAY MIKLÓS, 2010)

A mért értékek összevetésével kaptuk az alábbi származtatott adatokat, amelyeket a mért értékek mellett szintén ábrázolni fogok.

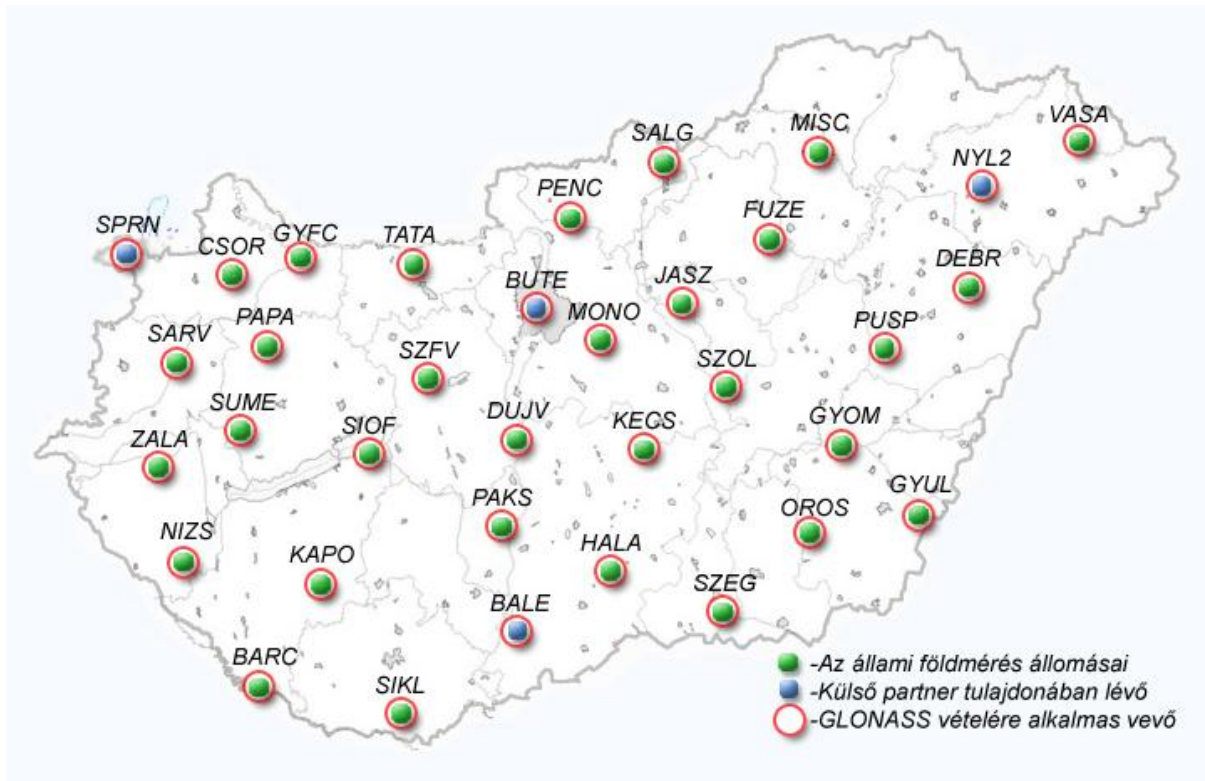
- Generatív/vegetatív egyensúly [generatív alatt azt a hasznos tömeget értjük, amit a tőke egy év alatt termel jelen esetben ez a termésmennyiség. Vegetatív tömegnek minősül minden egyéb a tőkék által növesztet növényrész. Ezek közül a legjelentősebb a venyige]
- Cukormennyiség/termésmennyiség
- Fürtök tömege [ha a termésmennyiséget elosztjuk a fürtszámmal és megszorozzuk 1000-el, akkor megkapjuk az átlagos fürtök tömegét gramm-ban]

### **Tőkék pozícióinak felmérése**

Erre a feladatra a tanszék Spectra Precision EPOCH<sup>®</sup>35 GNSS RTK vevő és az ezt kezelő Nomad 800B 128/512 Gray BT kontrollert kértem kölcsön, mivel ezzel az eszköz együttesen centiméter pontosan be tudtam mérni a tőkék helyzetét, szemben a hobby GPS készülékekkel. Annak érdekében, hogy kellő pontosan tudjunk mérni, szükségünk van földi kiegészítő rendszerekre. Magyarországon a kiegészítő rendszer fejlesztését és üzemeltetését a Földmérési és Távérzékelési Intézet Kozmikus Geodéziai Observatóriumának GNSS Szolgáltató Központja (GSZK) végzi. (SZABÓ PÉTER, 2013)

„A rendszer alapja az aktív GNSS hálózat, amelyet folyamatosan üzemelő, a GSZK-al állandó kapcsolatban álló, referencia állomások alkotnak. A GNSS infrastruktúra pontossága és megbízhatósága a referencia állomások sűrűségének a függvénye. A jelenlegi technológiai szinten a cm pontos szolgáltatáshoz 60-70 km-ként kell felállítani egy referenciaállomást. Magyarországon tehát mintegy 30 permanens állomás felállítása

szükséges. A referencia állomásokat olyan helyre kell telepíteni, ahol kiválóak a műholdas megfigyelés feltételei, van számítógépes hálózat, folyamatos tápellátás, és a berendezés biztonságos üzemeltetése is megoldott. Az aktív GNSS hálózat állomásainak mérései másodpercenként jutnak a GSzK-ba, ahol az adatokat ellenőrzik, feldolgozzák, differenciális korrekciókat határoznak meg és juttatják el azokat a felhasználókhoz.” (GNSSNET, 2013)



5. ábra A hálózatos RTK lefedettség

([http://gps-teruletmeres.blog.hu/2009/02/25/gnssnet\\_valosideju\\_korrekcio](http://gps-teruletmeres.blog.hu/2009/02/25/gnssnet_valosideju_korrekcio))

A hozzám legközelebbi ilyen állomás Nyíregyházán volt található (5. ábra), így az ottani állomás korrekcióját használtam. Ezt a valós idejű korrekciót a készülék GSM rendszeren keresztül éri el. Azonban a mérés során folyamatosan figyelni kell a vevőt, vagy a kontroller kijelzőjét, hisz ha a GSM hálózatban probléma lép fel a pontatlanság mértéke drasztikusan megnő. A centiméter vagy az alatti mérésnek az állapota szerencsére könnyen megfigyelhető, hisz ezt a vevő és az azt kezelő egység is egy F (Fix solution) betűvel jelzi. A pontok felvételének megkezdése fontos a készülék számos beállítását átnézni, majd szükség esetén azokat módosítani. Ekkor állítottam be például

vetületi rendszernek az EOV-t, kapcsoltam ki a nyomvonalkövetést, mivel csak pontméréseket végeztem.



6. ábra Pontfelvételezés közben (háttérben a Kopasz-hegy)

A munkát 2013. október 25-én, az ionoszféra negatív hatása csökkentése érdekében a munkát kora reggel végeztem. Szerencsére a terület közelében sem elektromos távvezeték, sem rádiós antenna nem volt, így azok nem zavarták a jeleket. A vizsgált terület könnyű lehatárolása végett nemcsak a 18 kísérleti tőkének a pozícióját vettem fel, hanem a terület négy sarokpontját is rögzítettem. Fontos megjegyezni azt is, hogy a készülék jelző berendezése egy 2 méteres kevlár boton helyezkedik el, ezt a magassági adatoknál figyelembe vettem. Annak ellenére, hogy igyekeztem a pontoknak könnyen felismerhető nevet adni azok elmentésekkor a kontrollerbe, a későbbi hibák elkerülése okán a terepi munkáról jegyzőkönyvet is készítettem.

## 6. Adatbázis készítése

A kontroller készüléket több módon is csatlakoztathatjuk számítógépünkkel.. Én a 2.0-ás USB csatlakozóján keresztül kapcsoltam össze a két eszközt és ezen keresztül exportáltam ki a felmért adataimat. A felmérés ellenőrzése képen a .txt fájlmot a Global Mapper segítségével átkonvertáltam. A konvertálás eredményeképpen létrejövő .kmz kiterjesztés lehetővé tette a pontok megtekintését a Google Earth programmal. Miután megbizonyosodtam arról, hogy a pontok a megfelelő helyen vannak elkészítettem az adatbázist. Erre a célra tökéletesen megfelelt az Excel. Először GPS-ből nyert .txt fájlt exportáltam be, ami 5 oszlopból állt. Első oszlop a mért pontok neve, jelen esetben a sorszámuk állt. A következő 3 oszlopban az X, Y, Z, koordináták adatai méterbe megadva. Az utolsó oszlop pedig leírást tartalmazta. Ezek az oszlopok mellé vettem fel a Máté által mért értékeket. A végső táblázatomban így 15 oszlopból és 18 sorból áll (7. ábra). Ezt .xls formátumba nyugodtan elmenthettem, mert a térképkészítéshez használt programom verziója már képes kezelni ezt a formátumot is.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	#	EOV Y	EOV X	Magasság	Sor/tőkehely	Fürtszám	Termés (kg)	100 bogyó (g)	cukor	pH	Venyige (kg)
2	1	822070	318869	147,518091	2/5	51	3,5	197,46	22,6	3,19	1,30
3	2	822080	318876	147,877878	2/15	39	3,7	-	-	-	0,40
4	3	822089	318883	148,059368	2/25	48	2,7	209,39	23,4	3,08	1,55
5	4	822099	318891	148,228714	2/35	33	4,0	199,91	24,2	2,94	0,55
6	5	822108	318897	148,468536	2/44	58	8,4	152,54	16,6	2,95	0,80
7	6	822119	318906	148,763231	2/56	58	5,9	172,00	23,5	3,15	1,05
8	7	822061	318878	147,918304	6/3	11	0,4	134,23	25,3	3,43	0,05
9	8	822072	318886	148,424844	6/15	40	4,7	208,24	18,0	2,98	0,40
10	9	822081	318892	148,687705	6/24	45	4,7	238,10	20,5	2,99	1,25
11	10	822092	318900	148,942433	6/35	18	1,2	130,73	20,3	3,20	0,15
12	11	822102	318907	149,17238	6/45	25	4,9	236,86	20,1	3,21	1,80
13	12	822111	318915	149,399609	6/55	23	2,4	203,87	19,0	3,17	0,15
14	13	822056	318889	148,558721	10/5	19	2,2	192,37	19,3	3,02	0,10
15	14	822065	318896	148,88759	10/15	86	7,4	143,91	24,8	3,11	3,25
16	15	822075	318903	149,281711	10/25	26	4,4	207,34	19,9	3,09	0,45
17	16	822085	318910	149,653171	10/35	27	2,6	254,12	23,4	3,19	0,40
18	17	822094	318917	149,978199	10/45	55	2,7	170,88	21,4	3,25	1,75
19	18	822104	318924	150,178021	10/55	79	5,0	209,18	22,0	3,19	1,50

7. ábra Excel-táblázat



# 7. Térképkészítés

A digitális tárgymodellem elkészítéséhez sikerült összegyűjtetünk mind a térbeli vonatkozási rendszer adatait (geometria), mind a minőségi illetve mennyiségi adatokat (tematika) a területről. A digitális tárgymodelleknek tartalmi információhordozását tekintve két típusa különböztethető meg:

- digitális terepmodell
- digitális szaktartalmi (tematikus) modell

A digitális terepmodell tulajdonképpen egy olyan adatbázis, amely egy topográfiai felület pontjainak X, Y, Z térbeli koordinátáit tartalmazza. Ha ez a felület maga a földfelszín akkor domborzatmodellről beszélhetünk. A felmért adatokból elkészíthető lenne a területről a domborzatmodell is, de mivel a terület kiterjedése és magasságkülönbsége szinte elhanyagolható, ennek a későbbi elemzésre nem lenne semmi gyakorlati haszna. Hasonló elveken készíthetünk digitális felületmodelleket, csak a magasság helyet olyan paraméterrel kell dolgoznunk, amit a földrajzi tér egy adott pontján egy számmal tudunk jellemezni és kellő sűrűségben állnak rendelkezésre adatok. Esetemben ezek a paraméterek a Máté által végzett különböző szőlészeti mérésekből származik.

## Program bemutatása

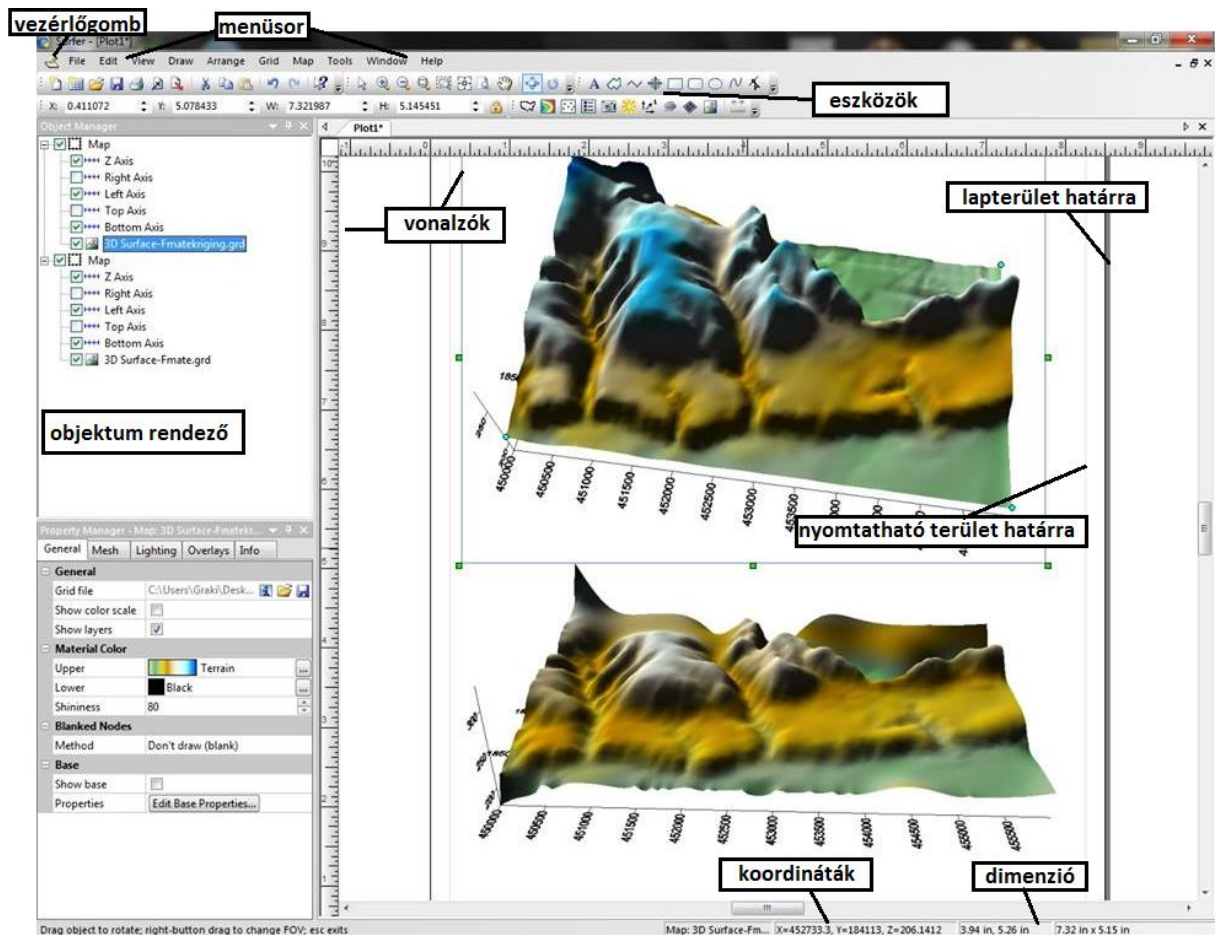
Az adataim digitális feldolgozásához a Surfer<sup>®</sup> Version 11 nevű szoftvert használtam. Ez egy rácsalapú, általános célú térképszerkesztő és felületmodellező alkalmazás, amely a Golden Software, Inc. Colorado terméke. A szoftvercsalád első tagja 1984-ben megjelent, legújabb 12-es verziója pedig napjainkba került piacra. Piacra kerülésekkor elsősorban főleg geológusok, geofizikusok használták. Újabb verziói azonban már sokkal nagyobb felhasználói tábor használja. Sikerének titkai az egyszerű kezelhetőség, kis hardverigény, ortogonális és perspektív vetítése lehetőség, standard import/export formátumok mellett természetesen az alacsony ára. Legújabb verziójának ára is messze alul marad a hasonló termékekhez képest. Nekem ezek közül a könnyű kezel-

hetősége és a Surfer sokrétű állománykezelése volt az elsődleges indokom a választásban. (ELEK ISTVÁN, 2007)

A Surfer minden esetben úgynevezett rácsot (Grid) használ a térképek elkészítéséhez. A rács elkészítéséhez az általam rögzített adatállományba felvett X és Y koordinátákkal rendelkező Z értékeket használja fel, melyekből különböző matematikai eljárásokkal generál gridet. Az így előállított szabályos térközű rács egyes soraiban azonos Y, egyes oszlopaiban azonos X koordinátájú rácspontok lesznek, a rácspontok Z értékét a program az eredeti adatok Z értékéből matematikai becslési módszerekkel (interpolációval, extrapolációval) számítja ki. Az adatállományban egy X,Y koordinátapárhoz csatolva több Z érték is lehet, de a rácsállományának létrehozásakor egy koordinátapárhoz az eljárás során csak egy érték rendelhető, így az összes szőlészeti információ ábrázolása céljából egyesével külön-külön kellett létrehoznom a gridet.

### **Program használata**

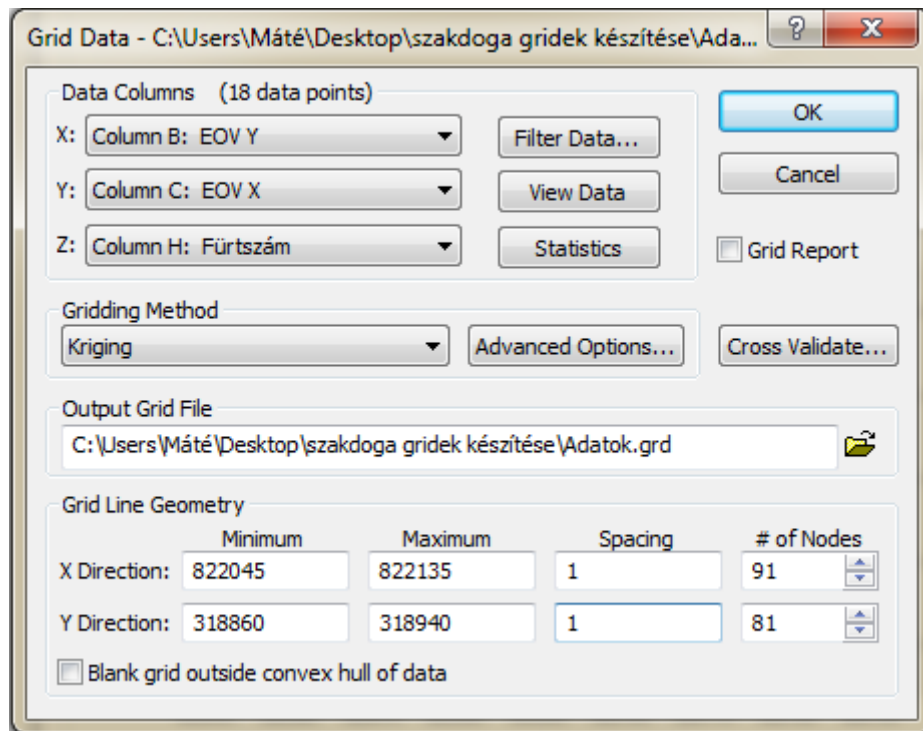
A program elindításakor egy rajzablakot (Plot Window) nyit meg. A rajzablak felépítését bemutató képen egy általam korábban elkészített domborzatmodell tekinthető meg (8. ábra). Az ablak parancsaival hozhatjuk létre a rácsállományokat, valamint a térképeket.



8. ábra Surfer ablak részei

## Rácsháló készítése

A térképkészítés alapjául szolgáló rácsot a menüsor Grid menüjében lévő Data fül lenyomásával tudtam elkészíteni. Az első megjelenő ablakban ki kellett választanom az Excel fájlmot, majd azt a munkalapot, amelyik tartalmazta az adatokat. Az ekkor megjelenő ablakban (9. ábra) adhatjuk meg a gridkészítés paramétereit.



9. ábra Grid Data parancsablak

Az X,Y koordináta megadására különösen figyelni kellett, mert az EOY rendszerben fordított jelentésben az Y koordináta jelenti a vízszintes, X pedig a függőleges elmozdulást. Így a szemnek kicsit furcsán, a képen látható módon kellett megadni az oszlopok nevét. A Z értékét mindig az elemezni kívánt adatok szerint kellett megadni. A képen éppen a fürtök számának rácshálóját készítem el. Az Output Grid File-ban lehet megadni az elkészült gridünknek a nevét és azt, hogy hová szeretnénk elmenteni. Cél-szerű a későbbi problémák elkerülése miatt az ékezetes karaktereket mellőzni és könnyen felismerhető elnevezést adni. A rács geometriáját a Grid Line Geometry mezőben kell rögzíteni. Az adatállomány beolvasásakor a program automatikusan a minimum és maximum X és Y értékeket tünteti fel. A jobb olvashatóság és szebb ábrázolás miatt a koordináták értékét lekerekítettem. A rádspontok egymástól való távolságát 1 egység-nek adtam meg. Ezeket a beállításokat minden rácskészítésnél egyformán tettem meg.

Érdeemes beszélni még a Filter Data gombról, amely segítségével az adatrendsze-rünk hibás, kiugró, vagy valamiért nem kívánatos adatait szűrhetjük ki. Egyszerű logi-kai műveletekkel (pl.  $Z < 0$  OR  $Z > 500$ , ekkor a beolvasandó adatpontok közül kizárjuk a 0 és 500 közé eső Z értékeket) adhatjuk meg a tartományokat mindhárom adatparamé-

terre (X,Y,Z). Ugyanebben az ablakban zárhatjuk ki a dupla méréseket is. Ekkor megadhatjuk azt is, mekkora toleranciával számítsunk valamit duplán. Olyan méréseknél lehet hasznos, mikor a műszerünk automatikusan regisztrál, és két mérés közt nem történt elégséges térbeli haladás, vagy kézi adatbevitelnél egy pontot véletlenül többször írtunk be, valamint ebben az esetben mi történjen a Z értékkel. (Átlagolja, vegye a kisebbet, nagyobbab stb.)

A jövőben elkészülő térképeink elemzéséhez nyújt segítséget a Statistics gomb használata, ami a mérési adatokon elvégzett statisztikai vizsgálatok eredményeit listázza ki nekünk egy szövegesablakban. A jobb oldalon található Grid Report checkbox kipipálása esetén a "gridelés" végrehajtása után az előzőhöz hasonló szöveges ablakot kapunk (11. ábra), de ekkor már a rácsháló állomány statisztikáját tartalmazza. Az összes térkép mellé elküldtem a hozzá tartozó statisztikát is Máténak. (1 melléklet)

Minimum:	147.43156833
Maximum:	150.284595017
Mean:	148.853258372
Median:	148.838537792
Geometric Mean:	148.850702039
Harmonic Mean:	148.848146082
Root Mean Square:	148.855815022
Trim Mean (10%%):	148.850131454
Interquartile Mean:	148.841632307
Midrange:	148.858081673
Winsorized Mean:	148.852200167
TriMean:	148.841080864
Variance:	0.76124109845
Standard Deviation:	0.87249131712
Interquartile Range:	1.65476416719
Range:	2.85302668651
Mean Difference:	1.00473590096
Median Abs. Deviation:	0.828044877709
Average Abs. Deviation:	0.777788783691
Quartile Dispersion:	0.00555873380209
Relative Mean Diff.:	0.00674984150126

7. ábra Grid report részlete

A legfontosabb beállítási feladatot, a rácsszerkezet elkészítésének matematikai módszerének kiválasztását a Griding Method menüpont alatt tudjuk megtenni. Az itt kiválasztott eljárás alkalmazásával az adatállomány pontjaiból a program a szabályos

térközű rácspontokba kiszámolja a legvalószínűbb Z értékeket. A modellem pontosságát és a levezetett jellemzők tulajdonságait jelentős mértékben befolyásolja az alkalmazott interpolációs eljárás. Az interpolációk közös jellemzője, hogy általában arra a feltevésre épülnek, hogy a térben egymáshoz közelebb lévő adatok értéke hasonlőbb egymáshoz, mint a térben távolabb fekvőké.

„Az interpolációkat több szempontból is lehet csoportosítani. Determinisztikus egy interpoláció, ha egyértelműen meghatározott matematikai függvények felhasználásával számítja ki a nem ismert pontokban a magasságot (pl. IDW, Radial Basis). Sztochasztikus egy módszer, ha az adatpontok statisztikai elemzését is figyelembe véve határozza meg a magasság kiszámításához használt függvényeket (pl. krigelés). Globális egy interpolátor, ha az összes adatpont számít az ismeretlen magasságok kiszámításánál, és lokális, ha csak egy megadott környezetet vesz figyelembe a kiszámítandó pont körül. Ez a környezet megadható egy távolsággal (azaz például az adott ponthoz 500 m-nél közelebb lévő, ismert magasságú pontok számítsanak), vagy darabszámmal (azaz csak az adott ponthoz legközelebb lévő 1, 2, 3, ... n. pont számítson). Globális és lokális között tulajdonképpen fokozatos az átmenet, mert a távol lévő pontok sokszor már oly kicsiny súllyal számítanak, hogy hatásuk elhanyagolható. A globális módszerek egy sajátos csoportját jelentik a trendfelszínek, amelyek tulajdonképpen nem is az eredeti felszín modellezésére valók, hanem a felszín nagyléptékű változásainak statisztikai elemzését segítik.” (TELBISZ TAMÁS-SZÉKELY BALÁZS-TIMÁR GÁBOR, 2013)

Az interpolációs módszerek a Surfer programban nagy választékban állnak rendelkezésünkre, ezek közül kellett kiválasztanom a feladathoz legjobban illőt.

A választáshoz sajnos nincs „üdvöztető út” így az alábbi szempontok szerint megvizsgálva kellett meghozni a döntést.

Az adatok térbeli elrendezése. Figyelni kell az adatok sűrűségére. Egy terepi felmérés során jóval foghíjasabb adatállományom lesz egy területről, szemben a távérzékelt lefedettséggel. Az adatok mintázata szerint lehet szabályos, vagy véletlenszerű.

A mért adatok megőrzése. Ezen szempont szerint az interpoláció lehet egzakt, vagy nem egzakt. Az első csoport esetén mindig megőrzik az eredeti Z értékeket. A nem egzaktoknál az adatpontok kisebb-nagyobb mértékben eltérhetnek a bemenő adatok értékénél.

Az interpoláció technikai jellemzői: Itt kell megemlítenem a gyorsaságot, ami sok esetben a mai hardverek mellett is szempont lehet. Persze a rohamosan fejlődő informatika világában ez a legkevésbé szilárd és egyértelmű szempont. Napjainkban a hétköznapi gépeknek a százezresnél nagyobb adathalmaz feldolgozása már problémát jelenthet. (TELBISZ TAMÁS-SZÉKELY BALÁZS-TIMÁR GÁBOR, 2013)

Ezen elveket figyelembe véve választottam ki a krigelés nevű eljárást. A krigelés – a világon az egyik legelterjedtebb, statisztikai alapokon nyugvó felületillesztési módszer – D. G. Krige dél-afrikai professzor nevéhez fűződik. A krigelés a paraméterek ismeretlen pontban, geostatisztikai alapokon nyugvó meghatározására alkalmas a környező mérések alapján. A módszer alapvetően egyensúlyozott átlagszámítás, ahol az alkalmazott átlagszámítási súlyokat geostatisztikai alapokon, variogram függvények segítségével határozhatjuk meg.

## **Blankolás**

A megjelenítés előtt már csak egy lépést kell tenni. A rácsháló kialakítása során a teljes felületet vettük figyelembe, ugyanakkor sok esetben vannak olyan térrészek egy adott táblán belül, amelyekre a körülötte levő mintavételi pontok nem értelmezhetőek. Mivel az elkészült rácsháló tartalmaz olyan pontokat, amelyek kívül esnek a felmérés területéről, ezeket külön ki kell takarni (blankolni). A blankolás előtt a felmért terület sarokkoordinátáiból el kell készítenünk egy zárt alakzatot tartalmazó boundary file-t.

Ezt a táblázatkezelő ablak használatával lehet legegyszerűbben megtenni úgy, hogy az első koordinátát az utolsó sorba ismételten elhelyezünk. Tehát esetemben mivel egy téglalap alakú területet határolok le, a csomópontok száma eggyel nő, így négy helyett öt ponttal írom le.

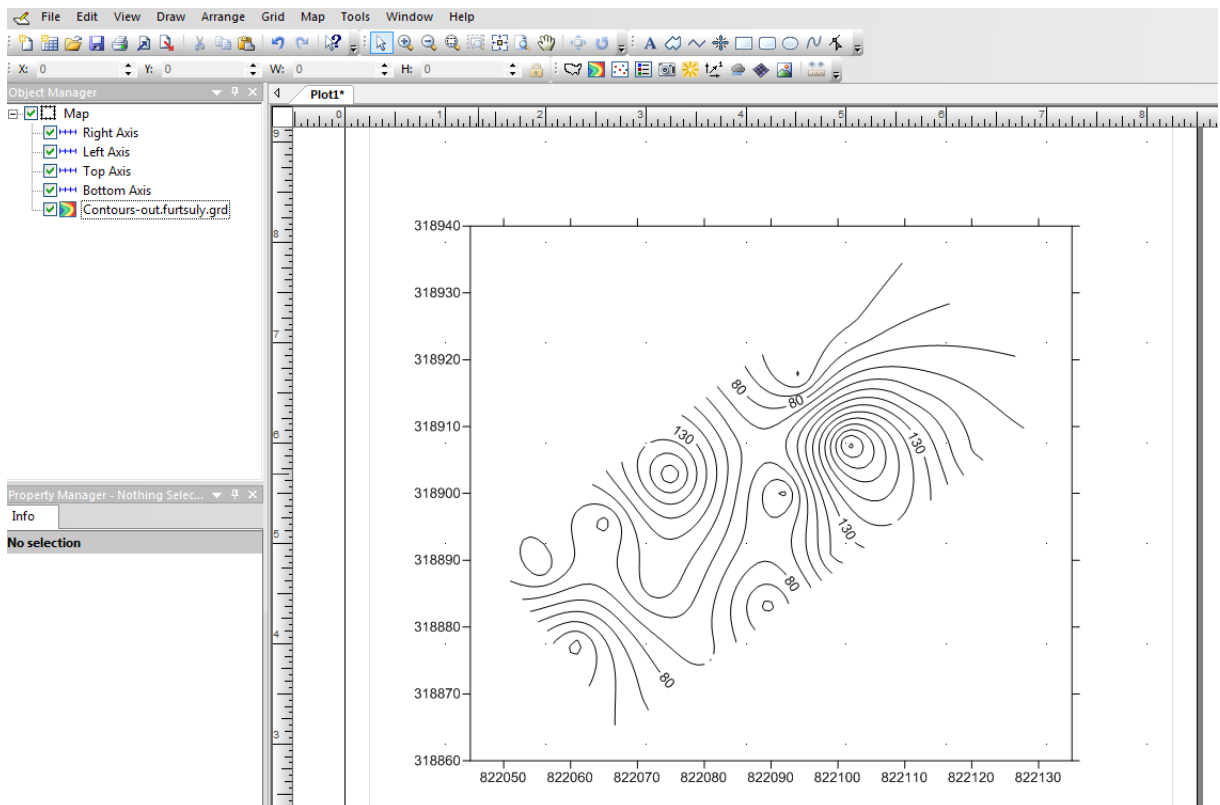
Ezután a nem kívánt rácspontok eltávolítását a grid menüben a blank menüpont megnyomásával tudjuk elvégezni. A parancs kiadásakor a program kéri a módosítani kívánt állomány nevét, majd az érintett terület határait tartalmazó boundary file-t, végül pedig azt kell megadnunk, hogy hova és milyen néven szeretnénk elmenteni a karcsúbb gridünket. Névadásnál a kavarodást elkerülendően tüntessük fel, hogy már csak a csonkított megjelenítést teszi lehetővé a fájlunk.

## Megjelenítés, vizualizáció

A földfelszín tárgyainak és jelenségeinek folyamatosan változó, egyenletesen növekvő mennyiségeinek a valósághű bemutatására a legkézenfekvőbb megoldás az izovonalmódszer. A Surfer az ilyesfajta ábrázolásra kiválóan alkalmas. A menüsorban található (Map) menü parancsikon lenyomásával jeleníthetjük meg az előállított rácsok alapján a térképeket. Az itt legördülő listán először a New-t, majd a Contour Map ikont kell kiválasztanunk. Ezután megnyitjuk a már korábban blankolt rácsunkat. A megjelenő izovonalak az egyenlő Z értékkel rendelkező pontokat kötik össze.

## Formázás, szerkesztés

Az elkészült térképeink (12. ábra) azonban sem esztétikailag, sem pedig olvashatóságát tekintve nincsenek még készen. Szimpla izovonalakat, és néhány feliratot tartalmaz, azonban rengeteg finomhangolási lehetőség van a nyers vonalművünk látványosabbá, ezzel érthetőbbé tételére.

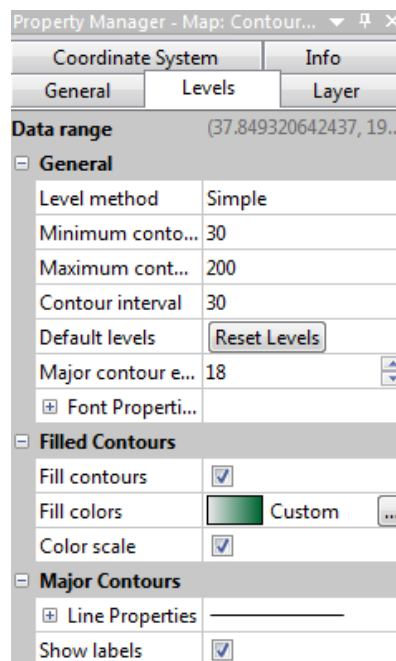


8. ábra Nyers vonalmű



Legelső beállításomat a tengelyeken végeztem el. A tengelyek tulajdonságai az Object Manager-ben duplakattintással érhetőek el. A négy tengely az adott térkép négy oldalát jelöli (Left-, Right-, Bottom-, Top axis), az Axis Properties ablakban tudjuk módosítani őket. Itt a szelvényeim későbbi felhasználást tekintve kevésbé szükséges EOY koordináták megírásainak sűrűségét csökkentetem le. Az automatikusan generált 10 méteres intervallumot az X és Y tengelyen 40-re növeltem. Ebben a menüpontban állítottam be egyéb mellett a tengely vonalának stílusát, színét, és vastagságát, valamint itt töröltem a tengelyre merőleges koordináta értékhez egyenközűen elosztott vonásokat.

A térképek beállításait a tengelyekéhez hasonlóan az Object Manageren a Contour felírra kattintva érjük el. A levels fülnél található az izovonalak, és a köztük lévő színezés formázására szolgáló rész (13.ábra). Különös gonddal kell meghatározni köztük lévő intervallumok nagyságát. Ezeket az értékkülönbségeket mindig Mátéval közösen jelöltük ki, hogy a jelenségek jellemzésére és a térképi szemléltetésre is egyaránt optimális értékeket képviseljenek. Túl nagy intervallumot nem választhatunk, mert akkor a közlés elszegényedhet, fordítva viszont az áttekinthetőséget kockáztattuk volna. Ebből adódik, hogy mindegyik szelvénynél más-más értéklépcsőt használtunk.



9. ábra Property Manager

A kartográfiai gyakorlatban sokszor kiszínezzük az izovonalak közötti értéklépcsők felületét, amellyel a térkép információközlésének hatékonysága növelhető. A Fill contours (12.ábra) kipipálásával én is így tettem. A színek kiválasztása is együttes munka eredményeként született meg. Minden térképszelvényen olyan színt használtunk, amelyik legjobban jellemezte az ábrázolni kívánt adatot. Minden szelvényen fehérből valamilyen másik színbe való átmenetet alkalmaztam. Color scale jelölőnégyzet kipipálásával a Surfer automatikusan elkészít egy színskálát, ami a kitöltési színeket és az azokhoz tartozó Z értékek tartalmazza.

A szerkesztés befejezése előtt még szükségünk van arra, hogy bizonyos rajzelemeket, esetembe feliratokat és kereteket helyezzünk el a térképünkön, esetleg a hozzátartozó jelmagyarázaton. Ehhez egy alap eszközkészlet áll rendelkezésünkre, melyet a Draw menüben, vagy a felső eszköztáron találunk meg, az így elhelyezett objektumok az Object Manager-ben megtalálhatjuk, és ott az eddigiekhez hasonlóak tudjuk azokat módosítani.

## 8. Elemzés, jövőbeli tervek

Szakedolgozatom célja az volt, hogy szőlészeti felhasználásra készítsek olyan térképeket, melyek bemutatják az adott terület szőlőállományának a beltartalmi mutatóit, a termőképességét a vegetatív növekedését és minden egyéb tulajdonságát, ami szükséges ahhoz, hogy pontos lehatárolásokat végezhessünk az azonos adottságú területekszeken.

Célomat sikerült elérnem dolgozatomban, sikerült bemutatnom egy eljárást, ami által létrehoztam a tematikus térképeket.

Azonban ezek a térképek jelenleg kevésnek bizonyulnak ahhoz, hogy pontos dűlőlehatárolást készíthessünk. Ahhoz, hogy a lehatárolás a lehető legpontosabb legyen, az anomáliák kiszűrhetővé váljanak, több évből származó adatokra van szükségünk. Fontos megjegyezni, hogy a megfigyelés során a szőlők művelésében nem szabad változtatni semmin az adatok összehasonlíthatósága végett.

Jövőbeli terveimbe szerepel ennek a területnek a további megfigyelése és a különböző zónák kialakítása. Emellett felkérést kaptunk egy pincészettől, hogy egy fiatalon telepített területükről készítsünk hasonló tematikus térképeket.

## 9. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Gercsák Gábornak, aki hasznos tanácsokkal látott el a dolgozat készítése során, illetve átnézte és javította a szöveget.

Köszönöm Dr. Lukácsy Györgynek egyetemi adjunktus, másik témavezetőmnek, aki szakdolgozatom témáját szolgáltatta számomra. Nélküle nem lett volna segítségemre Tóth Máté sem.

. Köszönet illeti Albert Gáspárt, aki a Surfer program kezelésébe segített, és Mézáros Jánost is, aki a GPS készülék használatához adott információkat számomra.

# 10. Hivatkozások

## Nyomtatott hivatkozások:

- Alkonyi László (2004): Tokaj-dülőmitológia, Spread Bt, Budapest
- Elek István (2007): Térinformatikai gyakorlatok, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest
- Kállay Miklós (2010): Borászati kémia, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- J. A. Martínez-Casasnovas<sup>2</sup>, M. Ribes-Dasi<sup>1</sup> and J. R. Rosell (2009): Review. Precision Viticulture. Research topics, challenges and opportunities in site-specific vineyard management
- Szabó Péter (2013): A lágymányosi egyetemi tömb és környékének felszínborítási változásainak távérzékelési, fotogrammetriai módszerekkel pontosított, idősoros térképekkel való bemutatása
- Zelenák István (2012): A tokaji aszú titkai, Agroinform Kiadó, Budapest
- Zelenák István (2002): A Hétszőlő, Magánkiadás

## Internetes hivatkozások:

- Karátson Dávid (2009): Zempléni-hegység?  
<http://www.afoldgomb.hu/ko-kovon/313-zempleni-hegység>. Utolsó elérés:2014.05.12.
- Pinczés Zoltán (1998): A Tokaji-hegység geomorfológiai nagyformái

[http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/FE1998/FE19983\\_379-393.pdf](http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/FE1998/FE19983_379-393.pdf). Utolsó elérés:2014.05.12.

- Szenteleki Károly (2010): Agrárinformációs rendszerek

[http://portal.uni-corvinus.hu/index.php?id=41618&type=p&file\\_id=515](http://portal.uni-corvinus.hu/index.php?id=41618&type=p&file_id=515). Utolsó elérés:2014.05.12.

- Telbisz Tamás-Székely Balázs-Timár Gábor (2013): Digitális terepmo-  
dellek

<http://mek.oszk.hu/12000/12042/12042.pdf>. Utolsó elérés:2014.05.12.

- Vidékfejlesztési Minisztérium: Tokaj termékleírás

[http://www.kormany.hu/download/8/4d/60000/TOKAJ\\_termekleiras.pdf](http://www.kormany.hu/download/8/4d/60000/TOKAJ_termekleiras.pdf). Utolsó elérés:2014.05.12.

#### Felhasznált irodalom:

- Faragó Imre, Gercsák Gábor, Horváth Ildikó, Klinghammer István, Kovács Béla, Pápay Gyula, Szekerka József (2011): Térképészet és geoinformatika I., Eötvös Kiadó, Budapest

- Klinghammer István (2010): Térképészet és geoinformatika I., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

- Szabó Bence (2009): Tokaj-hegyljai borászatok térinformatikai rendszerre

- Pinczés Zoltán (1998): A Tokaji-hegység geomorfológiai nagyformái

[http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/FE1998/FE19983\\_379-393.pdf](http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/FE1998/FE19983_379-393.pdf). Utolsó elérés:2014.05.12.

## Nyilatkozat

Alulírott, ..... nyilatkozom, hogy jelen dolgozatom teljes egészében saját, önálló szellemi termékem. A dolgozatot sem részben, sem egészében semmilyen más felsőfokú oktatási vagy egyéb intézménybe nem nyújtottam be. A szakdolgozatomban felhasznált, szerzői joggal védett anyagokra vonatkozó engedély a mellékletben megtalálható.

Budapest, 20.....

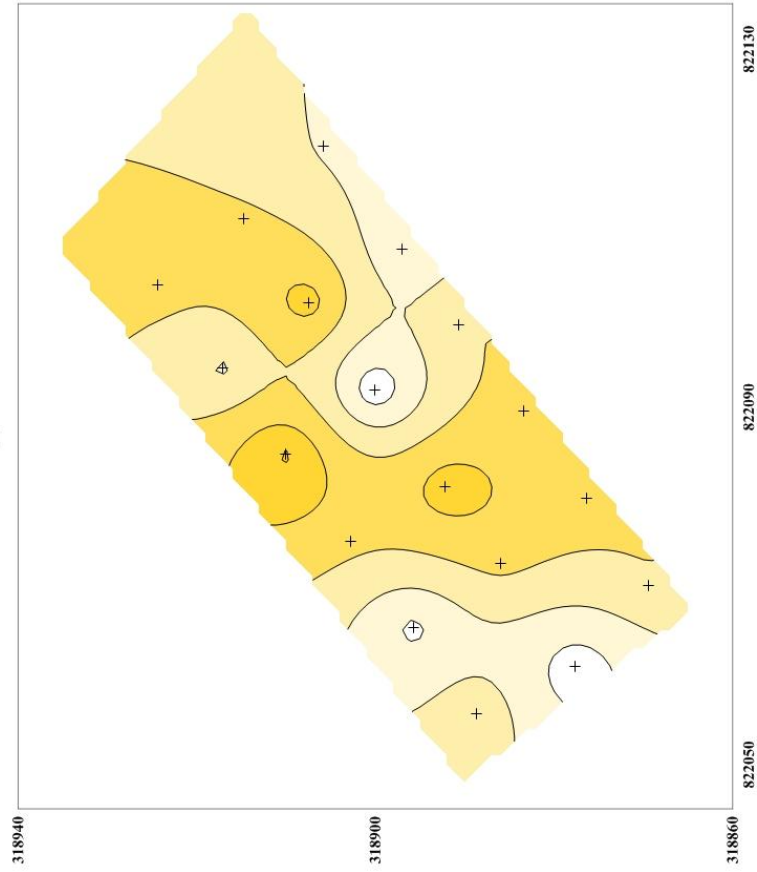
.....

# 11.Melléklet



# 100 BOGYÓ TÖMEGE

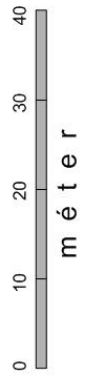
É



Jelmagyarázat  
(gramm)



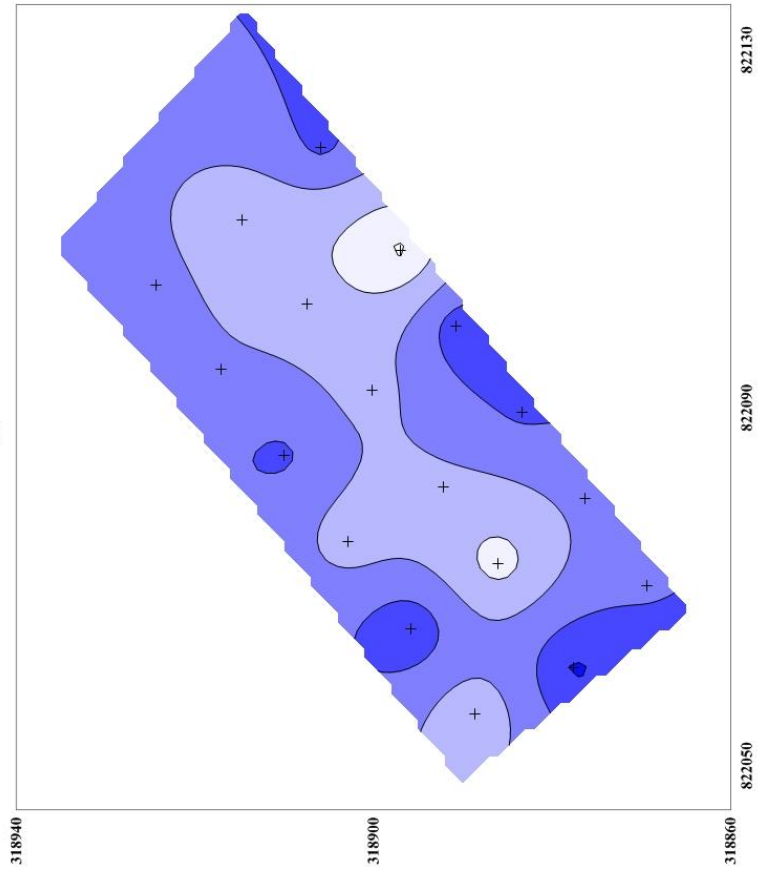
+ vizsgált tőke



Készítette: Fellegi Máté Dániel

# CUKORTARTALOM

É



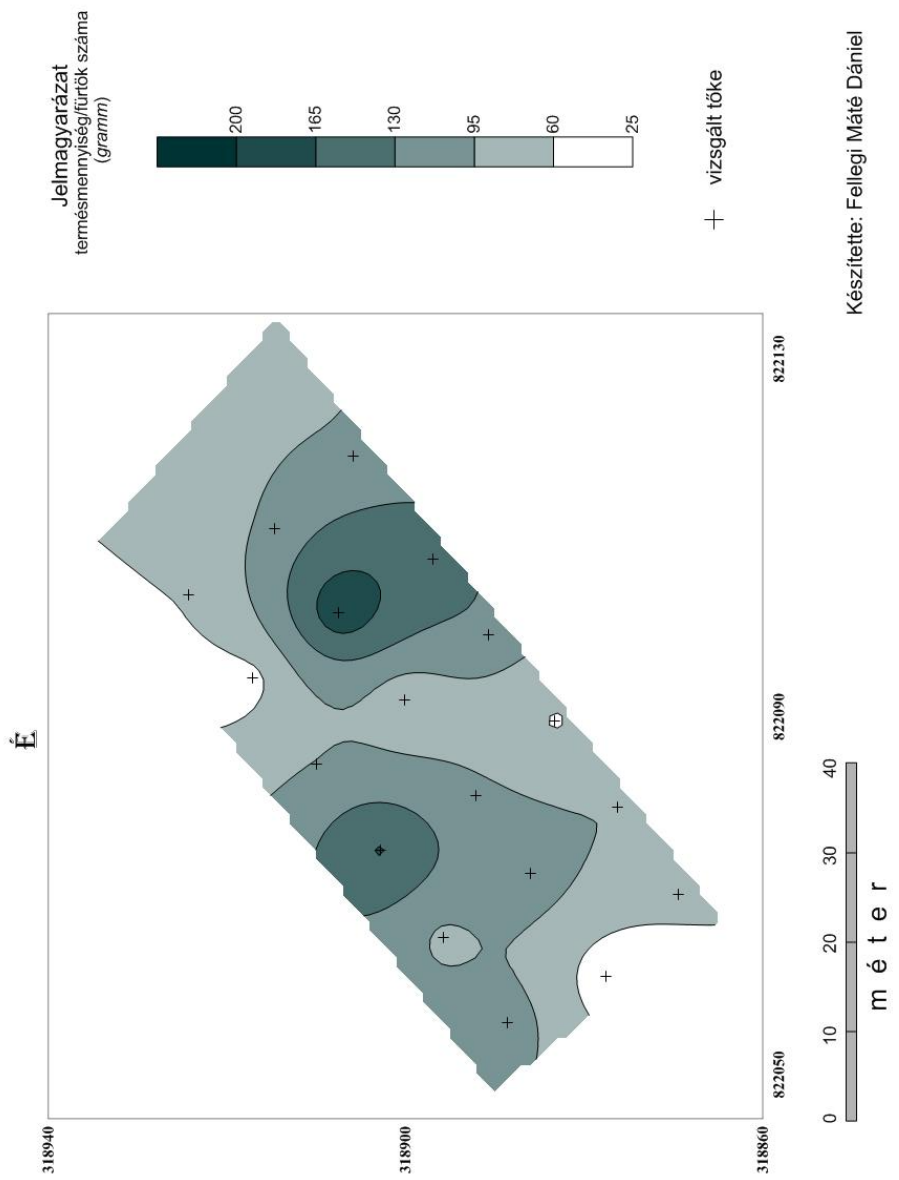
Jelmagyarázat  
(gramm/liter)



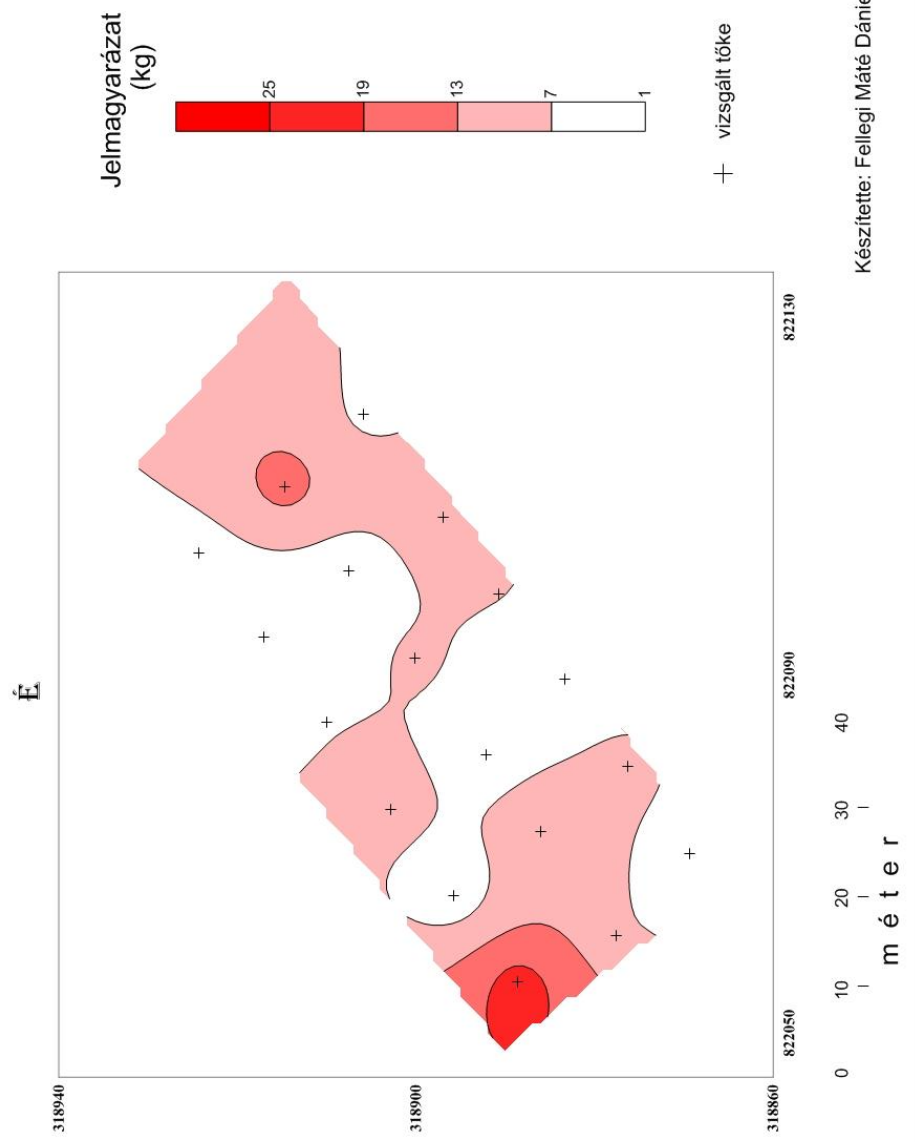
+ vizsgált tőke

Készítette: Fellegi Máté Dániel

# FÜRTÖK TÖMEGÉNEK ÁTLAGA

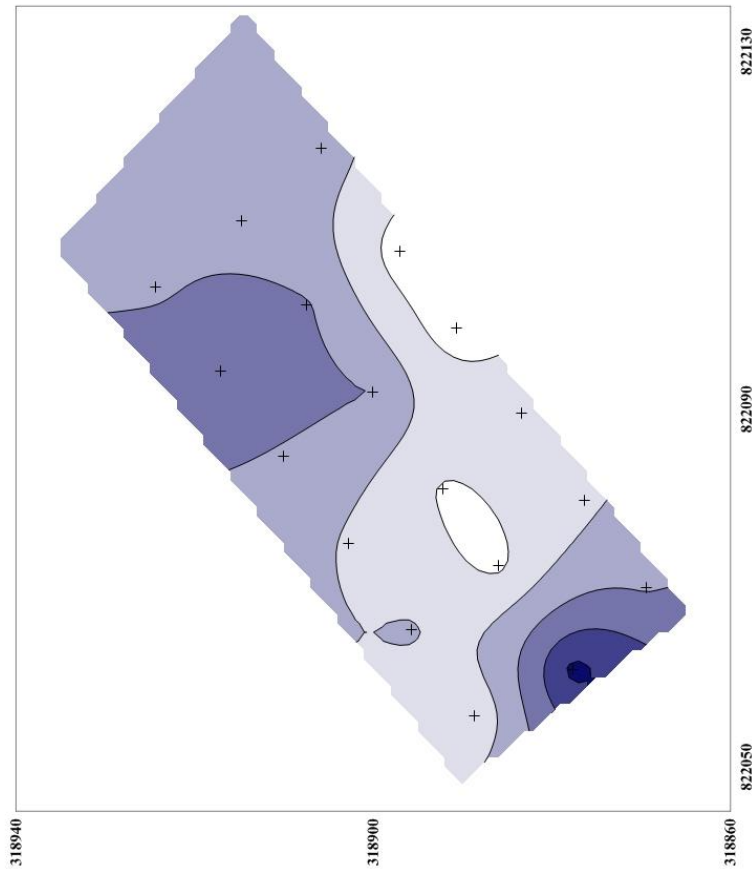


# GENERATÍV/VEGETATÍV



pH

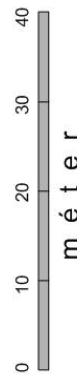
É



Jelmagyarázat

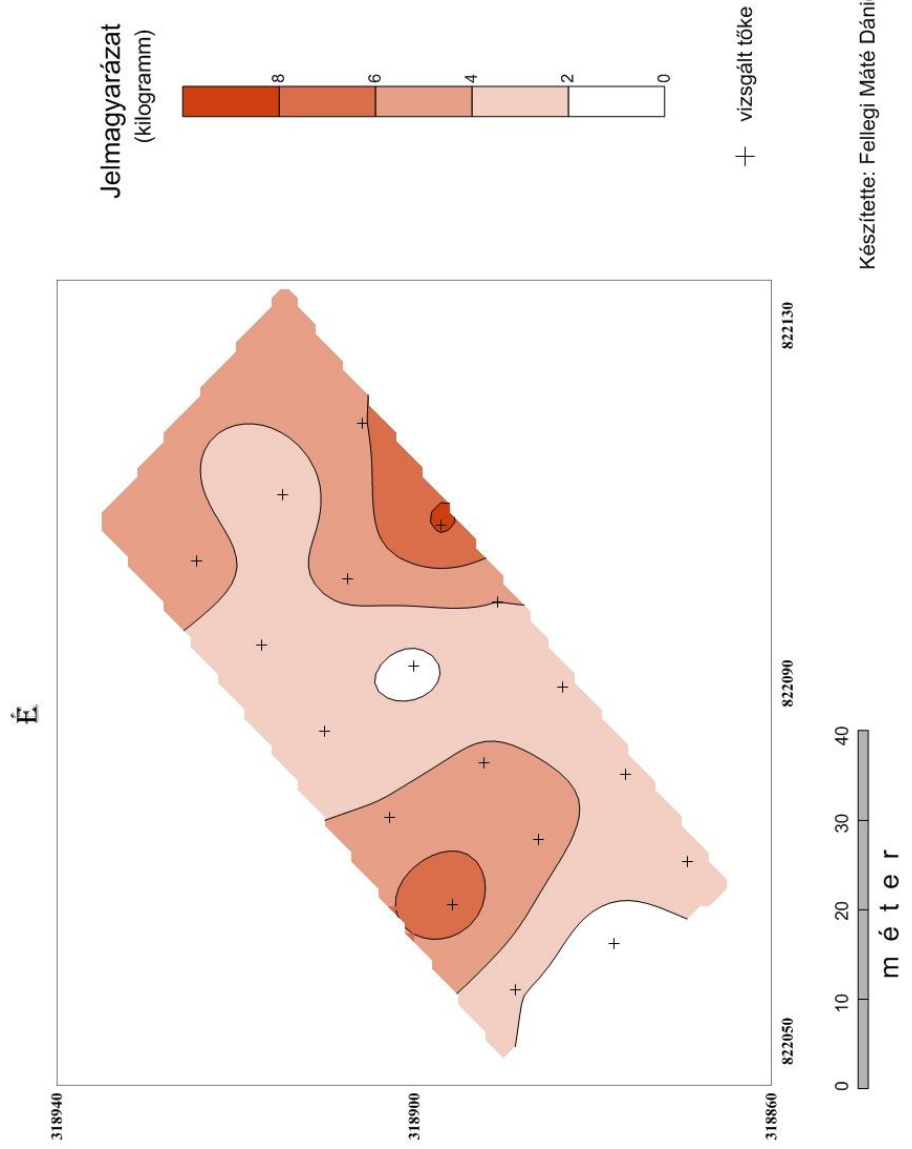


+ vizsgált tőke

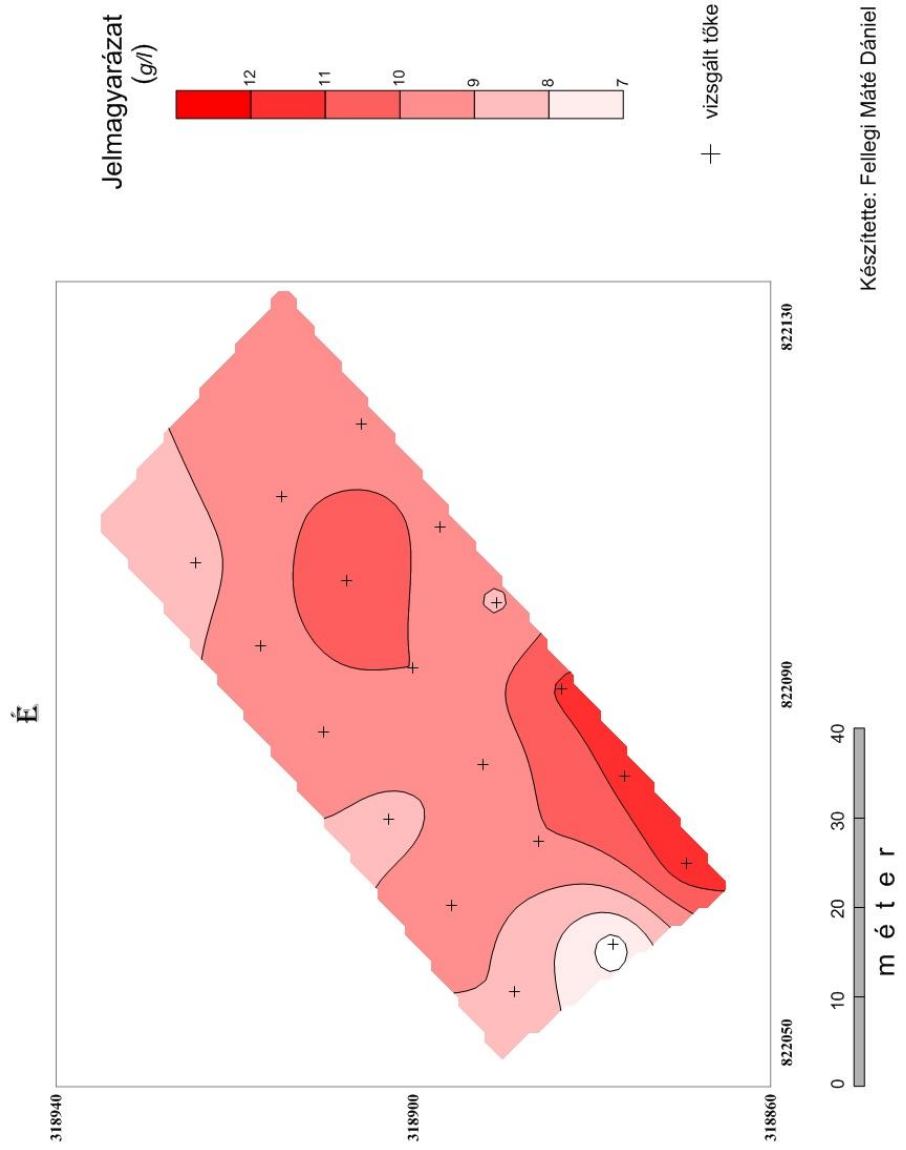


Készítette: Fellegi Máté Dániel

# TERMÉS TÖMEGE



# TITRÁLT SAVTARTALOM



# VENYIGE TÖMEGE

