

TURAI ENDRE,

GEOINFORMATIKA

5



A Műszaki Földtudományi Alapszak tananyagainak kifejlesztése a
TÁMOP 4.1.2-08/1/A-2009-0033 pályázat keretében valósult meg.

V. A SZELVÉNY- ÉS TÉRKÉPSZERKESZTŐ SZOFTVERRENDSZEREK

A fejezet szerzője: Herczeg Ádám és Turai Endre

1. A NYITOTT TÉRINFORMATIKAI RENDSZEREK ÉS A SZELVÉNY- ÉS TÉRKÉPSZERKESZTŐ SZOFTVERRENDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA


A szelvény- és térképszerkesztő szoftverrendszereket a digitális szelvények és térképek automatikus előállítására tudjuk felhasználni. A **diszkrét térbeli pontok**ban mért, ill. ezekhez a pontokhoz kötött adatokból a szoftverek által támogatott digitális formátumú szelvényeket és térképeket tudunk automatikusan létrehozni, s ezeket a szelvényeket és térképeket a nyitott térinformatikai rendszerekbe **tematikus dimenzió**kként importálhatjuk. Ezzel a funkcióval a szelvény- és térképszerkesztő szoftverrendszerek kiegészítik a nyitott térinformatikai rendszerek alábbiakban részletezett képességeit. Az **Open GIS** rendszerek az alábbi öt kritériumnak kell, hogy elegendet tegyenek:

1. **A Földre vonatkozó adatokat (szakadatokat) tartalmaznak.** Ez azt jelenti, hogy a nyitott térinformatikai rendszerek tematikus dimenzióiban a Föld egy kisebb, vagy nagyobb részét minősítő adatokat importálunk. A geoinformatikai rendszerek esetében ezek az adatok csak a földtudományok által létrehozott, ún. földtudományi adatok lehetnek.
2. **Az adatok globális vonatkoztatási rendszerbe való átszámíthatósága.** Az Open GIS rendszerek lehetővé teszik a szakadatok vonatkoztatási rendszerének globális geodéziai vetületi rendszerekbe való átszámítását.
3. **A tematikus dimenziók grafikai támogatottsága.** Az Open GIS rendszerek képesek a tematikus dimenziók térbeli eloszlásképeinek (szelvények, térképek, képek, tömbszelvények, metszetek) rajzi (grafikai) megjelenítésére és alapvető grafikai transzformálására (képfeldolgozására).
4. **Grafikus-alfanumerikus adatbázis kapcsolat.** A nyitott térinformatikai rendszerek alfanumerikus adatbázis kapcsolattal rendelkeznek. Egy időben akár több adatbázist is lehet kapcsolni a rendszerhez. Kiemelt képessége az Open GIS alatti rendszereknek, hogy grafikus objektumokhoz (pont, vektor vagy felület) alfanumerikus adatbázis rekordokat kapcsolhatunk. (Ezt nevezzük **grafikus-alfanumerikus adatbázis kapcsolat**nak, melyek segítségével a grafikus objektumokra "kattintva" egy alfanumerikus ablakban megjeleníthetjük a hozzájuk kapcsolt szöveges-számos adatbázis rekordokat.) Ezzel a kapcsolattal a mérési pontokra kattintva azonnal láthatóvá válnak a mért adatok számszerű értékei, vagy pedig a vonalas létesítmények (utak, vezetékek, stb.) és telkek szöveges, ill. számszerű jellemzői. A grafikus és alfanumerikus adatbázis előzőekben leírt együttes működését a szakirodalomban **térinformatikai adatbázis támogatottság**nak is nevezik.
5. **Integrált működés.** A térinformatikai rendszerek képesek a tematikus dimenziók együttes és differenciált megjelenítésére. Adatbázis keresések, szűrések végrehajtására. A szűrések területi (grafikai) szűrések is lehetnek. A különböző szempontú szűrések eredményeiből újabb tematikus dimenziók építhetők fel, s így az elemzésekkel a térinformatikai rendszerek továbbfejleszthetők.

A nyitott térinformatikai rendszerek előzőekben vázolt jellemzőiből kiténik, hogy ezek a rendszerek általában nem képesek a digitális térképi állományok automatikus létrehozására. Ezen gyengeségükön segít a **szelvény- és térképszerkesztő szoftverrendszerek** használata, amely rendszerek viszont teljeskörűen nem nyújtják az Open GIS-ek szolgáltatásait. Az is látható azonban, hogy a térképszerkesztő rendszerek újabb verziói egyre több GIS jellemzőt (rétegtechnika, grafikus-alfanumerikus adatbázis kapcsolat, adatbázis támogatottság) próbálnak megvalósítani.

A következő alfejezetekben a Golden Software cég földtudományok területén leggyakrabban használt szelvénytérképszerkesztő (**Grapher**) és térképszerkesztő (**Surfer**) szoftverrendszerait mutatjuk be.

Az emberi agy képekben gondolkodik, a nyers számok mögötti tartalom interpretálása, a geo-adatok megjelenítése (vizualizálása), a geoinformatika egyik legfontosabb alapfeladata, amelyet az adott feladat függvényében számtalan formában, többféle módszerrel hajthatunk végre. Ebben a részben a térkép- és szelvénytérképszerkesztő szoftverekkel foglalkozunk, illetve kissé pontosítva a helyzetet, olyan szoftverekkel, melyeket a földtudományok területén elsősorban ezen feladatok megoldására használunk, habár adott esetben más célokra is alkalmasak.

A két részletesebben ismertetett alkalmazás a Golden Software  cég Surfer valamint Grapher nevű programjai, melyek a piacon széles körben elterjedtek, és viszonylag egyszerűen érhetünk el látványos eredményeket használatukkal. A két program bizonyos területeken átfedésben van egymással, de a Surfer inkább két- és háromdimenziós felületek illesztésére, egyéb térképező szoftverek közti átjárhatóság biztosítására (dxf, shp, valamint raszteres formátumú alaptérképek betöltése) van felkészítve, a Grapher pedig egy grafikon-szerkesztő program, melyet tulajdonságai képessé tesznek a geoinformatikában történő széleskörű használatra.

Előljáróban még annyit szükséges elmondani, hogy Surfer-ből a 9-es, Grapher-ből a 8-as verziók a legfrissebbek jelenleg a piacon (2011). A tananyagban a korábbi verziószámú változatokat ismertetjük, de a különböző verziók közötti eltéréseket igyekszünk jelezni. Nem célunk az említett programok tökéletes részletekbe menő leírása, erre szolgál a súgó és a

dokumentáció, hanem inkább a napi gyakorlatban használt funkciók bemutatására törekszünk, egyes esetekben a funkció használatán túl annak értelmét, esetleg elméleti háttérét ismertetjük.

2. A SURFER TÉRKÉPSZERKESZTŐ SZOFTVER

A Surfer egy általános célú térképszerkesztő, felületmodellező alkalmazás, melynek segítségével a geoinformatikai feladatok széles körét oldhatjuk meg. A földtudományok, és sokszor egyéb tudományterületek mérései is nagyon gyakran pontszerűek, vagyis egy adott területen, a különböző paramétereket (fizikai, kémiai, stb.) több pontban mérjük. Ezekből a pontokból következtetéseket kell levonnunk olyan területekre is, melyekről mérésidő, vagy anyagi források hiányában nem készült mérés. Ezután a pontszerűen mért adatokból térképet, vagy akár vertikális szelvényt kell szerkesztenünk. Erre nyújt kiváló megoldást a Surfer.

A fő feladatköre, hogy különféle térbeli eloszlású bemeneti ponthalmazból numerikus vagy statisztikai alapokra épülő matematikai módszerek segítségével egyenként rácsalót képes létrehozni, melyből 2D-háromdimenziós felületet, izovonalas, drótváz, vagy vektor térképet készíthetünk. Elhelyezhetünk a munkaterületünkön vagy rajzterületünkön (Plot) többféle objektumot, pontot, vonalat, poligont, szöveget. Az elkészült felületekkel különböző műveleteket hajthatunk végre, összeadhatjuk őket, számíthatjuk térfogatukat, spektrális elemzéseket hajthatunk végre rajtuk.

Ebben a fejezetben törekedni fogunk a program részletes, de nem teljes körű bemutatására valódi gyakorlati példákon keresztül.

Kezelőfelület

A program kezelőfelületének kétféle módosulását láthatjuk elindítás után. A *plot*, magyarul munkaterület a gyakrabban használt. Ekkor egy álló, vagy fekvő papírlap jelenik meg a képernyőn, melyre a készülő térképünk és a hozzá tartozó objektumok kerülnek. A készítendő térkép méretének függvényében már ekkor lehetőségünk van a használt papírlap méretének, tájolásának beállítására (**File** → **PageSetup**). Amennyiben a méretek nem metrikus mértékegységben (azaz cm-ben) hanem amerikai mértékrendszer szerint inch-ben vannak megadva, Surfer 9-ben a **Tools** → **Options** menüpontra kattintva, az előugró ablak parancsfájának **Environment/Drawing** ágán, Surfer 8-ban a **File** → **Preferences** menüpont **Drawing** lapján változtathatjuk meg a kívánt formára.

A Worksheet felület

A másik módosulata a kezelőfelületnek az úgynevezett *Worksheet* felület. Ebben az esetben egy táblázatkezelőhöz hasonlíthatjuk a Surfer-t, amely képes többféle táblázatos (xls, xlsx), szöveges (txt, dat), valamint adatbázis formátum (mdb, dbf) natív, vagy importálásos megnyitására, szerkesztésére. A **File** → **New** → **Worksheet** paranccsal hozhatunk létre üres adattáblát. Az oszlopok első sorát javasolt egyfajta fejlécként felfogni, és az adataink elnevezését, dimenzióját tárolni benne. A gridelésnél (a Surfer egyik legfontosabb funkciója, de erről bővebben később) a tengelyek koordinátáinak oszlopokat tudunk kiválasztani, ezért fontos a megfelelő formátumú adatbevitel, kiemelendő, hogy forrásadatnak minimálisan három oszlopra van szükségünk (x, y koordináták, valamint egy tematikus dimenzió). Ezen a felületen nyílik lehetőségünk arra, hogy egyszerűbb számításokat végezzünk az oszlopokban található értékekkel, statisztikai vizsgálatokat hajtsunk végre az adattáblában, vagy rendezzük az oszlopokban lévő értékeket.

Ebből a három képességből a számítások végrehajtását fogjuk részletezni. Ha valaki már használt Excelt, annak valamivel nehezebbnek tűnhet a Surferben a táblázatos számítások megvalósítása. Azonban mivel itt mindig adathalmazokat kezelünk, és ebből kifolyólag az oszlopokra többnyire egészében véve utalunk, a gyakorlatban mégis praktikus, és jól használható a megoldás. (A Grapher különböző verzióiban ez a lehetőség gyakorlatilag teljesen megegyezik, a következő példa teljesen analóg módon végrehajtható, ezért külön ott már nem térünk ki rá.)

PÉLDA: TÁBLÁZATOS SZÁMÍTÁSOK SURFERBEN

Nézzünk egy gyakorlathoz közeli példát. Vizsgáljunk egy területet, ahol szénkutató fúrásokat végeztek. A fúrólukak felszíni nyílásának ismerjük a koordinátáit lokális rendszerben, valamint a Balti-tengerszint feletti magasságukat. A fúrásban megjelenő rétegek fekvő szintjét a fúróluk nyílásához képest mért mélységként, méterben kapjuk meg. Feladatunk átszámítani mBf-be (azaz Balti-tenger szintje feletti méterben adott magasságba) a fekvő szinteket. A fúrási adatok táblázata a szen.dat állományban található.

Letöltés: szen.dat

Az első két oszlop a koordinátákat, a harmadik a fúrólukak azonosítóját, a negyedik pedig azok felszíni nyílásának magasságát tartalmazza. Az E-L oszlopok tartalmazzák a rétegek fekvő mélységét, ezekből és a D oszlop adataiból kell számolnunk a **Data** menü **Transform** parancsával. Az előugró ablakban az oszlopok

betűjelére hivatkozva adhatjuk meg, hogy milyen műveleteket akarunk végezni a bennük lévő értékekkel. Fontos, hogy az Excellel ellentétben itt nincs szükség a cellák sorszámának megadására, a műveletek oszlopokra vonatkoznak. Azt azonban megadhatjuk, hogy az oszlop mekkora tartományára akarjuk értelmezni a műveletet, még pedig a **First row** (első sor) és a **Last row** (utolsó sor) szövegdobozokban. A **Functions** gombra kattintva elérhetővé válik a Surfer beépített függvénytára. Ezeket duplakattintással tudjuk kiválasztani, és a képletünkbe illeszteni. Ha például hatványozást szeretnénk végrehajtani, a POW(X, Y) függvényt kell megkeresnünk. Amennyiben a hatványalap a C oszlopban, a hatványkitevő a D oszlopban található, és az E oszlopban szeretnénk C^D eredményét eltárolni, a **Transform Equation** sorba a következő parancsot kell begépelnünk: E=POW(C, D) ezután az OK gombra kattintva megtörténik a számítás, és az eredmények beírása.

A példánkhöz visszatérve nekünk egyszerű kivonást kell elvégeznünk az adatállomány D valamint E-L oszlopaival ahhoz, hogy mBf-be kaphassuk meg a rétegek fekü szintjét. Természetesen ehhez további oszlopokkal bővül a táblázat, az M oszlop fejléce (első sora) az E oszlop fejléce lesz, azzal a különbséggel, hogy a mértékegysége már nem a méterben megadott mélység, hanem mBf. Ezután a **Data** → **Transform** ablakban megadjuk, hogy M=D-E, beállítjuk a tartományt (2-23 sorok), majd elvégezzük a számítást. A példa megoldása a **worksheet.avi** videóban megtekinthető. A videóban piros körrel jelezzük, ha valahol bal egérgombos kattintás, és kék körrel, ha jobb egérgombos kattintás történt.

Ha az adatrendszerben elvégeztük a kívánt számításokat, átalakításokat, elkezdhetjük az ismerkedést az adatábrázolással.

Worksheet.avi videó letöltése (8MB) 

A Plot felület

Mint a fejezet elején is említettük, a célunk numerikus adatokból történő valamilyen szempontok szerinti megjelenítés. A Surfer erre többféle megoldást is tartalmaz, az egyszerűbb térképtípusoktól a bonyolultabbak felé haladva mutatjuk be ezen képességeit a következő alfejezetben. Mindenféle térkép megrajzolása a Plot felületen történik, elindítás után ezt látjuk automatikusan, amennyiben mégsem, ellenőrizhetjük a **Window** menüben, hogy van-e nyitott Plot, és válthatunk erre, vagy létrehozhatunk egy üres Plot-ot, a **File** → **New** → **Plotdocument** paranccsal. A surferplot állományainak mentése .srf kiterjesztéssel történik. A rajzterület ablaka a következőképpen néz ki: legfelül található a menüsor (a fontosabb innen elérhető funkciók bemutatása sorban történik), alatta található egy általános és egy grafikus elemekhez kötődő eszköztár, ezalatt a képernyő nagy részét kitevő rész két további ablakra van osztva. Az egyik (alapesetben baloldali) az **Object Manager**, ahol fastruktúra szerűen csoportosítva a főképernyőn található térképi, szöveges és rajz objektumok struktúráját láthatjuk, ennek segítségével módosíthatjuk azok tulajdonságait, hierarchiáját. Az objektumok sorrendje megegyezik a láthatóságuk sorrendjével is, az Object Managerben legfelül látható elem a legfelső réteg a rajzterületen is. Több objektum kijelölése Ctrl vagy Shift billentyű lenyomásával párhuzamos egérekattintással történik. Több kijelölt objektumot csoportba rendezhetünk a **Draw** → **Combine** paranccsal (Surfer 9: **Arrange** → **Group** parancs). Az objektumoknak itt adhatunk lassú kétszeri kattintással, vagy az objektumra történő jobb egérgombbal történő kattintás után az **Object ID** paranccsal saját nevet. A képernyő legalsó sávján, bal szélén láthatjuk az aktuálisan kijelölt objektum nevét, jobb szélén a méretét (természetesen ehhez lenni kell a rajzterületen kijelölt objektumnak), valamint a jobb szélén a képernyő közepéhez közelebb leolvashatjuk az egérmutató cm-ben megadott koordinátáját, amennyiben az a rajzlap felett található.

A Surfer objektumkezelése úgy működik térképek esetében, hogy minden térképnek vannak önálló tengely objektumai, melynek tulajdonságai minden fajta térkép esetén megegyeznek. 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 módosíthatjuk őket, mely négy lapfüllel rendelkezik.

- **General** lapfül: Általános beállítási lehetőségeket tartalmaz.
 - itt adhatunk a tengelynek címet (Title), befolyásolhatjuk annak helyét a tengely mentén (Offset along axis) valamint annak tengelytől való távolságát (Offset from axis), és dőlésszögét.
 - A **Font** gombra kattintva a szöveg stílusát, színét, a betűk méretét módosíthatjuk.
 - A **Labels** címmel ellátott bekerített területen a tengelybeosztásokhoz tartozó felirat helyzetét (Offset) és dőlésszögét (Angle) befolyásolhatjuk.
 - A **Font** gomb mindenhol azonos tulajdonság konfigurálására ad lehetőséget, ezáltal értelemszerűen tengelyosztás címkeire vonatkoztatva.
 - A **Label format** gombon a számábrázolás típusát (Fix, Exponenciális, Kompakt), Prefixumot (azaz előtagot) és Szuffixumot (azaz utótagot állíthatunk be). Ez minden a tengelyen található számra érvényes lesz.

- Beállíthatjuk továbbá a tengely vonalának stílusát, színét, és vastagságát.
 - Alul a vízszintes vonalat ábrázoló gomb segítségével, valamint rádiógombokkal változtathatunk a feliratok olvashatóságán.
 - Eldönthetjük, hogy az XY vagy az YZ síkkal legyenek párhuzamosak a feliratok (Axis plane rész).
- **Ticks** lapfűl: A *tick* a tengelyosztásokat, vagyis a tengelyre merőleges, tetszőleges koordináta értékhez egyenként elosztott vonásokat jelenti. Van *Minor* (kicsi) és *Major* (nagy) változata, és megadhatjuk, hogy hány Minor essen két Major közé (0 beállítása nem lehetséges. Megszabhatjuk ezen kívül a hosszukat (*Length*), valamint a kinézetüket (*Cross*: keresztezze a tengelyt, *Inside*: csak tengelyen belül, *Outside*: csak tengelyen kívül, *None*: nem látszik osztás).
 - **Scaling** lapfűl: A tengelyek skálázását szabályozhatjuk itt. *Axis minimum* – *Axis maximum*: a tengely terjedelmét adhatjuk meg. Major interval: két Major tick, azaz nagy beosztás közti távolság megadása. First/Last Major tick: az első és utolsó nagy beosztás koordinátája. *Cross X/Y/Z* at: Itt szabályozhatjuk, hogy a kiválasztott tengely milyen koordinátánál messe el az X/Y/Z tengelyt.
 - **Gridlines** lapfűl: A rácsháló vonalak bekapcsolását, és a rácsvonalak kinézetének konfigurálását tehetjük meg. A rácsvonalak kiindulási pontja kis és nagy tengelyosztás lehet.

Ezekon kívül viszont már minden térképnek egyedi tulajdonságai vannak, habár ezen tulajdonságok gyakran átfedésben vannak, ezekkel azonban érdemesebb a térképtípusok megismerésével párhuzamosan ismerkedni.

A Surferben készíthető térképfajták

A Surfer nyolc féle térképfajtát különböztet meg, illetve kettőnek ezek közül van még további két módosulata is. Ha felrakunk egy térképet a rajzterületre, az Object Manager-en két megjelenése is lesz. Egy csoportként (Map) valamint a térkép típusára jellemző névvel is látjuk (Contour, Base, stb.) és különböző tulajdonságait módosíthatjuk így. Néhány térképet bemeneti táblázatos adatállományból, esetleg raszteres vagy vektoros állományokból hozhatunk létre, a legtöbb típushoz azonban a Surfer forrásként egy úgynevezett grid, azaz rácsháló állományt használ. Ennek előállításáról, és jelentőségéről külön alfejezetben lesz szó.

Contour map

Izovonalas vagy más néven szintvonalas térkép. A gyakorlatban az egyik legelterjedtebb, legjobban használható 2D térképfajta. A számítógépes korszak előtt egy ilyen térkép úgy készült, hogy a mérési pontokat koordinátahelyesen ábrázolták, majd a szomszédos pontokat összekötve, és a köztes szakaszokat graduálva, az azonos szintű (földrajzi térképeknél terepszint, de lehet bármilyen más fizikai, kémiai paraméter) pontokat összekötötték. Ebből zárt izovonalak jöttek létre (persze adott esetben a térkép szélei miatt nem tudunk egy-egy izovonalat lezárni, de ettől függetlenül azok zártak), melyek alapján a pontok közti átmenetről, a le nem mért térrészekről is fogalmat alkothattunk. Az izovonalas térkép (kontúrtérkép) megszerkesztése a Surferben egy grid állomány előállításával kezdődik. Ebből tudjuk elkészíteni a térképet, ami kezdetben szimpla izovonalakat, és néhányon feliratokat tartalmaz, azonban rengeteg finomhangolási lehetőség van, a nyers térképünk látványosabbá, ezzel érthetőbbé tételére. A vonalak közti területet egy adott színskála szerint kitölthetjük, beállíthatjuk a térképünk méretarányát, látószögét. Az izovonalas térkép elkészítése tehát előzőleg legyártott grid állományból történik a **Map** → **Contour Map** → **New Contour Map** paranccsal (**Map** → **New** → **Contour map** a Surfer 9 verzióban). A megjelent térkép tulajdonságaihoz a tengelyek esetében ismertetett – és minden objektum esetében szokásos – módon az Object Manageren a **Contour** feliratra jobb egér gombbal kattintva, majd a **Properties** parancsot választva férhetünk hozzá. Minden változtatás a tulajdonságokon, csak az Apply vagy az OK gomb megnyomása után válik láthatóvá.

General lapfűl: Input grid file: ellenőrizhetjük, vagy megváltoztathatjuk a térkép létrehozásához használt grid állományt. **Fill contours** jelölőnégyzet: kitölti az izovonalak közti területet. **Color scale** jelölőnégyzet: elhelyezi a kitöltési színek és az azokhoz tartozó Z értékek színskáláját. **Smooth contours** jelölőnégyzet: az izovonalak szögletességét mossa el, lekerekíti a töréseket, három fokozata van, low-medium-high, értelemszerűen alacsony-közepes-nagy fokú elmosást jelentenek. A **Blanked Regions** mező a kitakart (**Grid** → **Blank**, részletezés később) részek megjelenését szabályozhatjuk. A **Fault Line Properties**-el a szakadási vonalak, vetők ábrázolásának jelölését módosíthatjuk

Levels lapfűl: Az izovonalak, és a köztük lévő színezés formázására szolgáló rész. A legfontosabb, hogy a táblázat fejlécként is funkcionáló Level-Line-Fill-Label-Hach feliratok gombként is funkcionálnak, és önálló parancsablakokat hoznak elő. A **Level** oszlopban a szintvonalakhoz tartozó értékek találhatóak, ha bizonyos eddig meg nem jelenített értékű szintvonalat szeretnénk hozzáadni, megkeressük a szomszédos értékeket, kiválasztjuk a nagyobbikat, és az Add gomb segítségével új izovonalat hozunk létre, a **Delete** gombbal pedig törölhetünk egyet. Az értékére duplán kattintva módosíthatjuk is az automatikusan felajánlottat. A **Line** oszlopban az izovonalak stílusát (folytonos,

szaggatott, stb.), színét, vastagságát szabályozhatjuk, illetve beállíthatunk graduális szintvonalakat is, ekkor valamilyen színskála szerint változtathatják a színüket a szintvonalak is. A **Fill** gombra kattintva a kitöltési színskálát állíthatjuk be (Foreground color), megadhatjuk milyen mintázatú kitöltést szeretnénk (Pattern). A **Foreground Color** gombra kattintva a színskála finomhangolásakor fontos, hogy nem csak a skála két végpontjának színét állíthatjuk be, hanem ha a Ctrl gomb megnyomásával párhuzamosan kattintunk a színskálán, köztes színállomásokot adhatunk meg, ezzel módosítva a skálát. Ugyanitt a **Data to color mapping** részben állíthatjuk be azt is, hogy az izovonalak közti kitöltés mekkora tartományban működjön. A **Label** gombbal az izovonalak feliratainak tulajdonságain változtathatunk, a **Hach** gomb pedig lejtőirányú jeleket helyez el az izovonalakra merőlegesen.

Az alábbi táblázatban az **Affected Levels** részhez (mely a Labels párbeszédablakban található) tartozó First-Set-Skip értékek változtatásának értelmezését láthatjuk. Látható, hogy az első esetben (második oszlop) az első izovonalra elhelyez feliratot (First=1, Set=1), négy szinten kimarad (Skip=4), majd a következő izovonalon újra bekapcsolja a feliratot. A második esetben (harmadik oszlop) az első felirat a második izovonalon található (First=2) a következő 4 szintvonal mindegyikén van felirat (Set=4), majd egy szintvonal újra kimarad (Skip=1).

Levels	First = 1 Set = 1 Skip = 4	First = 2 Set = 4 Skip = 1
0	Yes	No
10	No	Yes
20	No	Yes
30	No	Yes
40	No	Yes
50	Yes	No
60	No	Yes
70	No	Yes
80	No	Yes
90	No	Yes
100	Yes	No

View lapfűl: A térkép nézetét állíthatjuk be itt, választható ortografikus és perspektivikus nézőpont, valamint mindkét esetben megadhatjuk a sík dőlését (Tilt), elforgatottságát (Rotation) illetve a látótér szögét (Field of View).

Scale lapfűl: A tengelyek léptékét, a térképünk méretarányát állíthatjuk be itt. A méretarány beállítása úgy működik, hogy a térképünk valódi alapegységének (Map unit) ismeretében meghatározhatjuk azt, hogy a képen 1 cm hány alapegységnek felel meg. Ha például EOV térképet használunk, amelynek alapegysége a méter, megadhatjuk, hogy 1 cm a térképen hány méternek felel meg, ebből kiszámolható a méretarány. Egy 1000x1000 m-es térképrészlet esetén amennyiben 1 cm-t 10 méternek feleltetünk meg, a térkép $1000/10=100$ cm széles lesz. A méretarány ez esetben 1:1000, mivel 10 méter=1000 cm. Természetesen gondolkodhatunk fordítva is, megadhatjuk az elkészítendő térkép oldalainak hosszát cm-ben (Length) és ebből visszaszámolhatjuk a méretarányt, amikor leolvassuk a **Map units** szövegdobozba kiszámított értéket. A **Proportional XY Scaling** jelölőnégyzetből eltávolítva a pipát, az X,Y tengelyek egymástól függetlenül beállíthatóvá válnak.

Limits lapfűl: A térkép terjedelmének beállítására szolgál. Georeferálatlan térképek átlós sarkainak koordinátái ismeretében elhelyezhetjük valós koordináta-rendszerben térképeinket, vagy több lapból álló képeket illeszthetünk össze, ha itt megadjuk terjedelmüket, majd használjuk a **Map** → **Overlay maps** funkciót.

Background lapfűl: A **Fill properties** keretben a térkép háttérének színét (Foreground), kitöltési mintázatát (Pattern) adhatjuk meg. Ez abban az esetben látszódik, ha az izovonalak közti kitöltés nincs bekapcsolva. A **Line properties** részben a térkép keretét jelző vonal konfigurálható a szokásos módon (vastagság, stílus, szín).


Base map

Alaptérkép, vagy háttértérkép, betöltése a **Map** → **Base map** paranccsal történik. Előre elkészített, vektoros, vagy

raszteres térképtípus, amelyet betöltés után általában többféleképpen felhasználhatunk. Digitalizálhatunk be róla koordinátákat, de illeszthetjük ehhez egyéb típusú térképeinket is. Szkennelt térképlapok raszteres formában (többek közt: tiff, jpg, bmp, wmf kiterjesztésű állományok) történő betöltése esetén a pixelek lesznek a koordináta rendszer alapegységei, ezen később módosíthatunk. Vektoros térképek esetén (dxf, bln, bna, shp, ddf) természetesen a tengelyeken a valódi koordinátákat láthatjuk.

A Base map tulajdonságait módosító ablak felépítése a View, Scale, Limits, Background lapfülek esetében a Contour térképpel megegyezik. A General lapfűl azonban itt nem létezik, helyette a főbb módosításokat a **Base map** lapfűlön végezhetjük. Ennek két része van, a bal oldali **Properties** keret vektoros térképek esetében aktív, ekkor a vonalak, szimbólumok, poligonok kitöltésének tulajdonságait, az esetleges szöveg tulajdonságokat módosíthatjuk. Az **Image Coordinates** keretben raszteres kép esetén a kép szélének koordinátáit adhatjuk meg, a fentebb említett pixelalapú koordináta beosztás változtatásához.

PÉLDA: GEOREFERÁLÁS

A feladathoz szükséges állományok: georef.zip 

Adott egy terület, melyen gravitációs méréseket végeztünk. A területről rendelkezésünkre áll szkennelt domborzati térkép, több darabban, ismertek a lapok sarokpontjainak koordinátái. A megadott négy térképlapot illesszük össze, majd georeferáljuk, azaz helyezzük el valódi EOVS koordinátarendszerben. Ezután készítsünk a gravitációs adatokból kontúrtérképet, majd illesszük össze az EOVS domborzati alaptérképpel.

A munka menetét az alábbi videó szemlélteti:

Videó letöltése (14MB) 

Post map, Classed post map

Ez a térképtípus az adatpontokat helyezi el koordinátahelyesen, szabadon választott szimbólummal jelölve. Hívhatjuk **adatpont vagy egyszerűen pont térképnek** is. Tulajdonságaik abban különböznek, hogy a *Classed post* térkép lehetővé teszi a pontok értéktartományonkénti csoportosítását. Ekkor az adatállomálynak tartalmaznia kell a koordinátákon kívül még egy tematikus dimenziót, amely alapján az osztályozást elvégezzük, míg az egyszerű Post map csupán az alappontok helyét jelöli.

Post map esetében is felhasználhatjuk a koordináta párok által meghatározott pontokon mért paraméter értékét, méghozzá úgy, hogy az adatpontok helyét jelölő szimbólumok nagyságát ettől az értéktől tesszük függővé (**Properties** → **General** lapfűl, **Symbol size** rész → **Proportional**), ekkor a **Scaling** gombra kattintva beállíthatjuk, hogy *lineárisan*, vagy *négyzetesen* növekedjen a szimbólumok mérete. Megadhatjuk azt is, hogy mekkora legyen a maximális, és minimális értékhez tartozó szimbólum, illetve több mért paraméter esetén legördülő menüből kiválaszthatjuk, adattáblánk mely oszlopát szeretnénk felhasználni a szimbólum méretének skálázásához.

Továbbá a **General** lapfűl **Worksheet columns** részén módosíthatjuk az X,Y koordináták forrását a megfelelő legördülő menükben, ha az adatállományban egyéni szimbólumokat definiáltunk a koordinátákhoz, ezt is kiválaszthatjuk (**Symbol** legördülő menü). Sőt, még egyéni elforgatási szöveget is adhatunk meg nekik: az ezt tartalmazó adatoszlopot az **Angle** menüből tudjuk kiválasztani. A **Default symbol** című keretes részen a pontot jelölő szimbólum kiválasztása, paraméterezése történhet, a **Frequency** dobozban pedig megadhatjuk, hogy milyen gyakorisággal rajzolja ki a pontokat (1: minden pont, 2: minden második pont, stb.). A **Labels** lapfűlön választhatjuk ki a szimbólumok mellé írt felirat tartalmát. Minden koordináta-hoz tartozó pont saját felirattal lesz ellátva a kiválasztott oszlopból. A **Position relative to symbol** elnevezésű keretben legördülő menüből, vagy saját magunk által beállítva adhatjuk meg a címkék szimbólumhoz viszonyított helyét.

Classed post map esetében van még egy lapfűl a menüsoron, **Classes** néven. Ezen állíthatjuk be a tartományok számát.

- **Equal numbers** esetben úgy állítja be a tartományhatárokat, hogy azonos számú pont kerüljön minden tartományba.
- **Equal intervals** választásakor a tartományok méretét állítja be azonosra.
- **User defined** esetben pedig magunk módosíthatjuk a tartományhatárokat a táblázatban látható *Minimum-Maximum* értékek megadásával.

PÉLDA: POST TÉRKÉP

A feladathoz kapcsolódó állomány: post.dat ▼

Adott egy település, melyen felmértük az ivóvíztermelő kutakat, a közfolyókat, és a tűzcsapokat. Ezen kívül felmértük a lakosság vízfogyasztását is háztartásonként. Készítsünk egy Post és egy Classed Post térképet. Az elsőt a háztartási fogyasztók legyenek pontszerűen ábrázolva, és a pontok nagysága arányos legyen a fogyasztással. A másodikon pedig ábrázoljuk a feladat elején ismertetett műtárgyakat önálló szimbólumokkal. A térképek legyenek azonos csoportban, közös koordináta-rendszerben elhelyezve.

A munka menetét az alábbi videó szemlélteti:

Videó letöltése (5MB) ▼

Image map

Neve magyarra nehezen fordítható, **digitális szintértkép**. A **Map** → **Image map** paranccsal hozhatjuk létre. Lényege, hogy a tematikus dimenzió szerint azonos értékű pontokhoz azonos szint rendel hozzá, és a pontok között folyamatos a színátmenet, ellentétben az izovonalas térképpel, ahol a szintvonalak közti terület azonos színnel kitöltött. Felületadatok esetében egyfajta domborzatmodell eredményez, melynek segítségével akár *előntöltési térképet*, vagy hasonló jellegű képeket készíthetünk. Bekapcsolhatunk hozzá színskálát (Show Color Scale), valamint a **Colors** gombbal megadhatjuk az egyes szintekhez tartozó színeket, valamint a színskála határait.

Shaded Relief map

Árnyékolt térkép, hasonlít az image map-hez, annyiban különbözik attól, hogy itt megvilágító forrás irányának változtatásával (Light position angles) látványos háromdimenziós hatást kelthetünk, ezzel érzékeltetve az ábrázolt terep valódi jellegét. Valójában csak terepmodellezés esetén van igazán értelme. A tulajdonság ablakában a **General** lapfűlön lehetőség van a nap szimbólumra kattintva mozgatással, vagy számszerűen is megadni a fényforrás irányát. Minden változtatás csak az *Apply* vagy az *OK* gombra kattintva jelenik meg!

Vector map

Kétféle típusa van, az egyik a **1-grid vector map**, a másik pedig a **2-grid vector map** (**Map** → **Vector map** almenü).

A 1-grid vector map esetén a vektorok a legnagyobb meredekségű lejtő (azaz a legnagyobb csökkenés) irányába mutatnak, hosszuk a meredekséggel arányos. A tulajdonság ablakának **Symbol** lapfűlön a vektorábrák stílusát, színét, és azok X és Y tengellyel párhuzamosan vett sűrűségét szabályozhatjuk.

A 2-grid vektortérkép két féle lehet, *descartesi* és *polár koordinátás*. Első esetben egyik grid fájlnak a vektorok X, másik pedig az Y irányú komponensét tartalmazza, míg polár koordinátás esetben az irányszög és a hossz a két külön grid fájlban tárolt paraméter. Polárkoordinátás esetben a **Data** lapfűl **Angle** részén választhatjuk ki, hogy a 0 fok északi (North) vagy keleti (East) irányba mutasson. A vektorok irányát megfordíthatjuk a **Scaling** lapfűl **Reverse vector orientation** rádiógombjával. A **Show scale** legends segítségével jelmagyarázatot helyezhetünk el a vektortérképhez.

Wireframe map

Drótváz térkép, a grid állomány háromdimenziós képi reprezentációja. Minden XY rácspont magassága arányos a hozzá tartozó Z értékével (fontos, hogy Z nem csak magasság érték lehet, ez ne tévesszen meg senkit).

A drótháló vonalait ki-be kapcsolhatjuk a tulajdonságablak **General** lapfűlén. Ha a **Plot Line Constant** részben csak az X jelölődobozát pipáljuk ki, konstans X értékekhez tartozó, az Y tengellyel párhuzamos vonalak jönnek létre, ebből értelem szerűen Y konstansok esetén az X tengellyel lesznek párhuzamosak a rácsvonalak. A Z választásakor az izovonalakat láthatjuk.

Az **Elevation** szövegdoboz az XY sík "magasságát" határozza meg, pl. ha a legkisebb Z érték 200, és az elevation is ennyire van beállítva, akkor a képünk legalsó pontja egybeesik a koordinátatengelyek síkjával.

A **Z levels** lapfűlön az izovonalas térkép beállításaihoz hasonlóan az XY síkkal párhuzamos vonalak sűrűségét szabályozhatjuk, a **Color zones** lapfűlön pedig beállíthatjuk, hogy a Z érték növekedésével változzon a vonalak színe is, ezt külön alkalmazhatjuk mind a három vonalsíkra.

Surface map

Háromdimenziós kitöltött **felszín térkép**. A leglátványosabb eredményt adja mindegyik térkép típus közül, ráadásul ráilleszhetjük a többi típust is, ekkor azok a háromdimenziós felületen jelennek meg, ezzel tovább fokozva a lehetőségeket.

Fontosabb beállítási lehetőségek a tulajdonságok ablakban:

- **General** lapfűl, **Material color**, itt állíthatjuk be a felület színezését, és bekapcsolhatunk hozzá színskálát is.
- **Mesh lapfűl**: az X és Y tengellyel párhuzamos rácsvonalakat kapcsolhatunk be, meghatározhatjuk azok frekvenciáját (gyakoriságát) is.
- A **Lighting** lapfűlön a fényforrás irányát (horizontális, vertikális szög), elmosottságát, színét szabályozhatjuk.
- Az **Overlays** lapfűl a 3D felületre ráhúzott 2D térkép láthatóságának beállításaira szolgál. Megjeleníthetjük kizárólag a Surface típusú (*Use surface color only*), de kizárólag a ráhúzott 2D térkép (*Use overlay color only*) színét is, illetve használhatjuk a **Blend overlay and surface** lehetőséget is, ekkor a két színezés összemosását láthatjuk.

Ezzel végére értünk a térképtípusok felsorolásának, a legfontosabb, és leggyakrabban használt funkciókat áttekintettük. A következő alfejezetben következik a gridelés, valamint néhány fontos és hasznos, gridekkel végrehajtható számítás ismertetése.

A Grid menü

Ez a menü az egyik legfontosabb, megértése és helyes használata elméleti bevezetést is igényel, ezért ez a rész talán részletesebb, és megértése több gondolkodást igényel a többinél.

A **Grid** menüben az **egyenkőzűsített rácshálóják** előállítására, és az azokkal történő műveletek találhatók. Előbbi a **Grid** → **Data** menüpontban történik, és az egyik legfontosabb művelete a térképkészítésnek. A lényege az, hogy a vonatkozási rendszerben nem feltétlenül egyenközűen mért adatainkból egy rácshálót, azaz olyan mátrixot számol ki, melynek felbontását (azaz sorainak és oszlopainak számát) mi állíthatjuk be, a mátrix elemei pedig a rácsháló pontjaiban található, valamilyen matematikai módszerrel előállított (interpolált) Z értékek. Az alkalmazandó módszer megválasztása és finomhangolása döntő momentum a későbbi térképek megjelenítésénél, erre néhány példát is bemutatunk.

Ezen interpolációs eljárások némelyike eleve geostatistikai szempontok szerint kifejlesztett algoritmus, mások a numerikus analízis eszköztárára építkeznek. A lényeg, hogy szabálytalan eloszlást követő Z értékek esetén is szükség van egy folytonos térfüggvényre, amely az egyenközűen elhelyezkedő rácspontokba becsüli a mért Z paraméter mennyiségét. A térképet csak ebből tudjuk elkészíteni. A Surferben 12 féle módszer van a grid állomány előállítására, melyek különféle előnyös és hátrányos tulajdonságokkal rendelkeznek. A rendelkezésre álló interpolációs eljárásoknak két fő csoportja van:

- az úgynevezett **egzakt interpolátorok**, melyek a rendelkezésre álló Z értékeket minden körülmények közt változtatlanul hagyják:
 - Távolsággal fordítottan arányos (*inverse distance to power*) simító faktor nélkül,
 - Krigelés (*Kriging*) röghatás nélkül,
 - Legközelebbi szomszéd (*Nearest neighbour*) mindig,
 - Sugár alapú (*radial basis function*),
 - Lineáris interpolációs háromszögelés (*Triangulation with linear interpolation*),
 - Módosított Shepard módszer (*Modified Shepard method*),
 - Természetes szomszéd (*Natural Neighbour*).
- míg a **simító jellegű interpolátorok** a rácsháló előállításakor az Z értékeket eltorzítják, annak érdekében, hogy simább felületet állítsanak elő:
 - Távolsággal fordítottan arányos (*inverse distance to power*) simító faktorial,
 - Krigelés (*Kriging*) röghatással,
 - Polinomiális regresszió (*Polynomial regression*),
 - Sugár alapú (*radial basis function*) R^2 megadásával

- Módosított Shepard módszer, simító faktorra
- Mozgó átlag (*Moving average*)
- Lokális polinomiális

Látható, hogy bizonyos paraméterek átállításával egyes interpolátorok mindkét csoportba beletartozhatnak. A különféle módszerek közül a **krigelés** az egyik legmegszokottabb eljárás, melyről elmondható, hogy a legtöbb adatrendszer esetén megfelelő eredményt ad, és ha szimplán jól illeszkedő felületekre van szükségünk, akkor kerüljük a *moving average*, a *nearest neighbour* és az *inverse distance* elnevezésű módszereket, ezek ugyanis csak bizonyos célzott esetekben produkálnak megfelelő felületet.

A gridelés folyamatát bemutató videóban is ezzel a módszerrel történik az egyenközűsítés. A **Grid** menü **Data...** menüpontjára kattintva először a mérési adatokat tartalmazó állományt kell megkeresnünk és megnyitnunk, majd a megjelenő **Grid Data** ablakban legördülő menüből kiválasztani az X és Y tengelyekhez a koordinátákat, illetve a Z értékeket (tetszőleges mért adatok) tartalmazó adatoszlopokat. A **Gridding method** redőnymenüben választhatjuk ki a használni kívánt interpolátor módszert, a mellette lévő *Advanced Options* gombra kattintva pedig, tovább hangolhatjuk azt is. A **Grid Line Geometry** területen az egyenközűsítés sűrűségét, felbontását határozhatjuk meg. Az **X,Y Direction** részben a tengelyek minimum és maximum értékét határozhatjuk meg, azaz azt, hogy mekkora koordinátatartományból vegye az értékeket. A **Spacing** részben azt határozhatjuk meg, hogy az X vagy Y irányban hány alapegységként (pl.: m, km, tizedfok) legyen interpolált érték kiszámítva. Ezt megadva a **# of Lines** részben kiszámolja azt is, hogy a rácshálónak hány Y vagy X irányú vonala lesz, sőt, mi magunk is beállíthatjuk ezt, ekkor pedig a *Spacing* értékeket kalkulálja a Surfer magától.

Az *Advanced Options* gombra kattintva a választott interpolátor tulajdonságait finomíthatjuk tovább. Tekintve, hogy eleve sokféle ilyen módszer van beépítve a Surferbe, és ezeknek az itt beállítható tulajdonságai különfélék, ezeket nem részletezzük egyesével, csupán pár általános (a legtöbb módszernél előforduló) lehetőségre hívnánk fel a figyelmet. A legtöbb módszernél létezik **Search** lapfűl az **Advanced Options** menüben, itt állíthatjuk be, hogy a "gridelésnél" milyen térbeli eloszlás esetén végezzen a módszer extrapolációt (azaz adatérték becslést a mérési terület szélső pontjai köré rajzolható sokszögon kívülre). Alapesetben a *Natural Neighbor* módszert kivéve négyszög alakban kerül kiszámításra a felület, melyből később a térképet szerkeszthetjük. Valójában lehetséges, hogy emiatt becslést végzünk bizonyos adathiányos területekre is, ezzel félrevezető eredményt adva.

Fontos beszélni még a **Filter Data** gombról, amely segítségével az adatrendszerünk hibás, kiugró, vagy valamiért nem kívánatos adatait szűrhetjük ki. Egyszerű logikai műveletekkel (pl. $Z < 0$ OR $Z > 1000$, ekkor a beolvasandó adatpontok közül kizárjuk a 0 és 1000 közé eső Z értékeket) adhatjuk meg a tartományokat mindhárom adatparaméterre (X,Y,Z). Ugyanebben az ablakban zárhatjuk ki a duplikált méréseket is. Ekkor megadhatjuk azt is, mekkora toleranciával számítsaon valamit duplán (olyan méréseknél lehet hasznos, mikor a műszerünk automatikusan regisztrál, és két mérés közt nem történt megfelelő térbeli haladás, vagy kézi adatbevitelnél egy pontot véletlenül kétszer írtunk be), valamint ebben az esetben mi történjen a Z értékkel. (Áttagolja, vegye a kisebbet, nagyobbat stb.)

A **View Data** gomb segítségével, az adatainkat tartalmazó táblázatot tekinthetjük meg, csak olvasható módban, szerkesztésre nincs lehetőség. A **Statistics** gomb a mérési adatokon elvégzett statisztikai vizsgálatok eredményeit listázza ki nekünk egy szövegablakban. A jobb oldalon található **Grid Report** checkbox kipipálása esetén a "gridelés" végrehajtása után az előzőhöz hasonló szöveges ablakot kapunk, de ekkor már a rácsháló állomány statisztikáját tartalmazza. A **Cross Validate** gomb két "gridelési" módszer összehasonlítására használható, ekkor is egy szöveges ablakban kapjuk meg az illesztett felületek statisztikai jellemzőit, melyek alapján választhatunk a módszerek közül.

Videó letöltése (24MB) 

Variogramlap lapfűl: A stacionárius és dinamikus tulajdonságú paramétermezők jellemzésére a variogram függvényt szokták alkalmazni. Ez matematikailag leírja az adatok térbeli változékonyságát. Ebből a függvényből közvetlenül levezethető pl.: az optimális fúrási távolság és közvetve meghatározható a fúrások optimális száma is. A **Grid Variogram** paranccsal a krigeléshez szükséges félvariogramot lehet kiszámítani (*Füst A. 1984*).

Function menüpont: A segítségével felhasználó által definiált kétváltozós $Z=f(X,Y)$ formátumú egyenletek alapján tudunk grid fájlt készíteni és ebből térfüggvényt megjeleníteni. Az **Enter a function of the form $Z=f(X,Y)$** mezőbe kell beírni az egyenletet, és beállíthatjuk az X-re és Y-ra vonatkozó minimális, maximális értékeket. Az **Increment** mezőben megadott lépésközzel a $Z(X, Y)$ térfüggvény pontjait számítja a program. Az **Output Grid File** mező melletti ikonra kattintva megnyílik a **Save Grid As** párbeszédablak, ahol ki tudjuk választani, hogy a gridet hova mentjük.

Math menüpont: A **Grid Math** párbeszédablakban egy, vagy két grid fájllal tudunk matematikai műveleteket végezni. Az **Input Grid File A** és **B** mezőkbe kell behívnunk azokat a grideket, amiket össze akarunk adni, ki akarunk vonni egymásból stb. Fontos megemlíteni, hogy két gridfájllal csak akkor tudunk matematikai műveleteket végezni, ha ugyanazon határok közt vannak "gridelve" (X min, X max, Y min, Y max), valamint a **Spacing** (sortávolság) és **Lines**

(sorok száma) is megegyezik (Grid Data/Grid Line Geometry mezőben állítható). Az **Output Grid File C** mezőben tudjuk kiválasztani, hogy hova mentjük az új gridünket. Az **Enter a function of the form** mezőbe írhatjuk be a $C=f(A,B)$ típusú egyenletünket.

Calculus menüpont: Ezzel a menüponttal a grid fájlaink deriválásával kapcsolatban tudunk műveleteket elvégezni. Az **Input Grid File** mezőben ki kell választani azt a grid állományt, amellyel a deriválási műveleteket végre akarjuk hajtani. Az **Output Grid File** mezőben megadhatjuk, hogy hova milyen néven mentjük az új gridünket. A **Grid Calculus** párbeszédablakban lehetőségünk van irány szerinti deriváltakat (Directional Derivative) számítani. Számíthatunk első (First Derivative), második (Second Derivative) deriváltakat, valamint számíthatjuk a felület görbületét (Curvature), az **Angle** mezőbe beírt irányszögben. A lejtőhatás számítására alkalmas lehet a **Terrain Slope**, a **Terrain Aspect** pedig a kitétség számítására.

Filter menüpont: Abban az esetben, ha a grid fájlunk több kiugró adatot tartalmaz, és az izovonalas térképünkön sok 'tüske' található, akkor lehetőségünk van ezeket a nagy eltéréseket csökkenteni, különböző szűrők alkalmazásával. A **Digital Filtering** párbeszédablakban több konvolúciós (Linear Convolution Filters) és nemlineáris (Nonlinear Filters) szűrőt találunk, melyek a 3 sor és 3 oszlopot tartalmazó szűrőmátrixban található elemekben térnek el egymástól. Használhatunk élkemelő szűrőket is, a nagyon kis változások markánsabb megjelenítésére. (A képfeldolgozó szűrőzésről bővebben 8. fejezetben van szó.)

Spline smooth: Ezzel a paranccsal térbeli felületek simítását lehet elvégezni spline interpolátorral. A **Method** mezőben két módszer közül választhatunk. Az **Insert Nodes** módszerrel új rácspontokat illesztünk a már meglévő rácspontjaink közé, a Recalc Grid módszerrel, pedig a teljes rácshálót újraszámolja a program. Ha az **Insert Nodes** beállítást választjuk, akkor meg kell adni, hogy a meglévő rácspontjaink közé hány újabb rácspontot (Between Rows, Between Cols) illesszen be a program. A Recalc Grid esetében, pedig be kell állítanunk, hogy hány sort és oszlopot (Final Grid Size) tartalmazzon az új grid.

Blank: A blank segítségével a kontúrtérképünk egy általunk meghatározott részét ki tudjuk vágni. A Blank menüpontra való kattintás után megnyílik az Open Grid párbeszédablak, ahol ki kell választanunk azt a gridet, amit ki akarunk vágni. Ezután egy újabb párbeszédablak nyílik meg. Itt be kell hívni egy bln kiterjesztésű fájlt. Ezt a fájlt, az alaptérképünkön való digitalizálással tudjuk létrehozni. Ha a bln kiterjesztésű fájlt megnyitjuk (File/Open), akkor láthatjuk, hogy az első sor első oszlopa tartalmazza a fájlban lévő pontok számát, a második oszlop első sorában pedig, 1-es vagy 0 áll. Ennek nagy jelentősége van, mert a 0 vagy az 1 határozza meg, hogy a kontúr térképünknek a bln fájlban belüli, vagy az azon kívüli részét kívánjuk megtartani. Alapbeállításaként 1 lesz a bln fájl második oszlop első sorában és ilyenkor a kontúrtérkép bln-en kívüli területe marad meg. Ha a bln-en belüli területet akarjuk megtartani, meg kell nyitni (File/Open) a bln fájlt és az 1-est 0-ra átírni, majd elmenteni. Miután a bln fájlt is behívtuk, már csak a megfelelő néven menteni kell az új gridünket. Itt fontos még megemlíteni, hogy amennyiben a bln állományt magunk digitalizáltuk, és ebből képzett zárt sokszögvonalaként szeretnénk az eltakarás műveletét végrehajtani, az első koordinátapárt a bln állományban be kell hogy másoljuk az állomány legvégére, és a fentebb említett pontok számát tároló cella értéket eggyel megnöveljük (inkrementáljuk).

Convert: A segítségével grid állományokat tudunk a Surfer által támogatott fájl formátumokba konvertálni. A korábban elkészített grd állományból a rácsháló adatait alfanumerikus dat állományba alakíthatjuk, vagy egyéb térinformatikai szoftverek számára olvasható domborzatmodelleket készíthetünk.

Extract: Grid fájlokat tudunk vele levágni, vagy ritkítani tudjuk a rácsháló pontjait. Akkor lehet jelentősége, ha az eredeti gridünk sok sort és oszlopot tartalmaz. Az **Extract Grid** párbeszédablakban az **Input File** mező az eredeti gridünk fontosabb paramétereit tartalmazza. Az **Output File** mezőben tudjuk kiválasztani, hogy hova szeretnénk menteni az új gridünket. A **Extract Grid** párbeszédablak alsó részében tudjuk meghatározni, hogy az új gridünk az eredeti fájlunk melyik tartományát (First/Last Rows/Cols) tartsa meg, illetve állíthatjuk, hogy az eredeti fájl, hányadik számú (Read Every) sorait vagy oszlopait vegye csak figyelembe.

Transform: Grid fájlokat tudunk a segítségével transzformálni. Több lehetőségünk van, melyeket az **Operation** mezőben tudunk kiválasztani. Ha itt az **Offset** esetet választjuk, akkor az X Offset és az Y Offset mezőbe be kell írni, hogy mennyivel szeretnénk az új gridünket az X és Y tengely irányában eltolni. Megmarad az eredeti izovonalas térkép jellege és Z szintjei is, csak minden pont pl. 200-200 m-rel eltolódik. Scale esetben módosíthatjuk az eredeti gridünk X és Y tengelyre vonatkozó léptékét (X Scale, Y Scale). Lehetőség van gridünket elforgatni (Rotate) egy általunk meghatározott szöggel (Angle), valamint tükröztethetjük mind az X (Mirror X), mind pedig az Y tengelyre (Mirror Y).

Mosaic: Két vagy több grid fájlt lehet vele összevonni azonos koordináta rendszerbe. A **Grid Mosaic** párbeszédablak **Input Grid Files** mezőjében lévő Add gombbal lehet új grideket hozzáadni a Remove gombbal pedig eltávolítani. Itt beállíthatjuk az újramintavételezési módszert (Resample Method) (Bilinear Interpolation, Nearest Neighbor, Cubic Convolution), valamint állítható az átfedési területeken (Overlap Method), hogyan képezze a program az új értékeket - átlagolással (Average); első (First), utolsó (Last), minimális (Minimum), vagy maximális (Maximum) értéket figyelembe véve. A **Output Grid Geometry** mezőben állíthatjuk az új gridünk fontosabb paramétereit (X/Y Min/Max, Spacing, # of Nodes). A **Calculate From Input Extents** checkbox kipipálásával beállíthatjuk, hogy a program a behívott gridek

alapján számolja ki az új grid határait.

Volume: Ezzel a paranccsal két felület közötti térfogat számítható. Az **Upper/Lower Surface** mezőkben lehetőségünk van behívni a felső és az alsó térfületeket alkotó grid fájlokat, de a "Constant Z=" mező segítségével vízszintes síkokat is vizsgálhatunk. (Megjegyzés: a térfületek metszhetik egymást, ebben az esetben a felső felület alsó felületté válik vagy fordítva). Ha minden lehetséges paramétert beállítottunk, az OK gomb megnyomása után megjelenik a Surfer-Report párbeszédablak, melyben a számított térfogatra jellemző adatokat találunk. A **Report** tartalmazza a gridünk fontosabb tulajdonságait, továbbá a térfogatértékekre vonatkozóan a pozitív (a felső térfüület az alsó felett van), negatív (a felső térfüület az alsó alatt van) és a nettó (a pozitív és negatív térfogat előjeles összege) térfogatokat (Positive/Negative/Net Volume). A Report információkat tartalmaz a pozitív és negatív felületértékekre (Positive/Negative Planar Area), valamint a törölt (Blanked Planar Area) és összes területre (Total Planar Area) vonatkozóan. A Surfer három módszerrel számítja a térfogatokat: *trapéz szabállyal* (Trapezoidal Rule), *Simpson-szabállyal* (Simpson's Rule) és *3/8-os Simpson szabállyal* (Simpson's 3/8 Rule). A különböző módszerekkel számított térfogat értékeket szintén megtaláljuk a Report-ban.

Slice: Ezzel a paranccsal szelvényeket tudunk készíteni a térfüületünk, egy általunk meghatározott vonala mentén. A szelvény vonalát az alaptérképen való digitalizálással hozhatjuk létre, és bln formátumba kell mentenünk. A **Slice** menüpontra való kattintás után az **Open Grid** párbeszédablakban először ki kell választanunk a gridünket, majd a megfelelő bln fájlt. Ezután megjelenik a Grid Slice párbeszédablak, amiben tetszőleges néven elmenthetjük az Output BLN File-t és az Output DAT File-t. Ezen fájlokban, a megfelelő oszlopaiban lévő adatokból tudjuk egyszerű vonaldiagramként megszerkeszteni a szelvényünket. Ebben segítségünkre lehet a későbbiekben részletesen is ismertetett Grapher 3 nevű program.

Residuals: Az eredetileg mért és a Surfer által számított grid állomány pontjai közötti különbséget tudjuk vele meghatározni. A **Residuals** menüpontra való kattintás után megjelenik az **Open Grid** párbeszédablak, amelyikből ki kell választani a gridünket, ezután az **Open Data** párbeszédablak nyílik meg, amiben ki kell választani azt az adat fájlt (xls, dat) amiből a gridet létrehoztunk. Itt be kell állítanunk, hogy az X, Y és Z adatokat az adat fájl melyik oszlopából vegye a program, a **Store residuals in column** mezőben, pedig a fel-le nyílak segítségével ki kell választanunk, hogy a számított különbségeket melyik oszlopba írja be a Surfer. Ekkor megnyílik az adat fájlunk a Surfer-ben és az általunk kiválasztott oszlopban, megtaláljuk az eredeti és Surfer által számított pontok közti különbséget. Ezt az új fájlt menthetjük (File/Save). Használata azért érdekes, mert megtudhatjuk, hogy a kiválasztott közelítő módszer által kalkulált értékek mennyire térnek el az általunk eredetileg mért ezaktnak tekinthető Z értéktől. Ilyen jellegű ellenőrzéssel meglepő eredményekre bukkanhatunk bizonyos módszerek nem megfelelő használata esetén, és meggyőződhetünk a használt módszer helyes vagy helytelen megválasztásáról. Nem kell tehát a legelső elkészített gridet elfogadnunk, reziduál számítások ismeretében többféleképpen is javíthatunk az ábrázolás hitelességén (másik módszert választunk, sűrítjük a rácsot, esetleg korrigáljuk a mért adatokat a reziduálok bizonyos hányadával).

Grid Note Editor: Erre a menüpontra kattintva megnyílik a grid fájlunk, és lehetőség van, annak egyes adatait módosítani. Az egér segítségével az egyes rácspontokra kattintva láthatjuk, hogy felül megjelenik az X és Y koordináta, valamint a Z érték. Gyakorlatilag annyit tudunk tenni, hogy a számunkra nem megfelelő Z értéket átírjuk. Fontos lehet hibakereséskor, ha a már megjelenített térképen kiugró értékbe botlunk, és kiderül, hogy az például rosszul lett beírva, vagy újra mértük, és nem akarjuk az adatsort módosítva a gridelést újra elvégezni.

Egyéb fontosabb tulajdonságok

Rajzolás

A Surferrel való munka közben gyakran lehet szükségünk arra, hogy bizonyos rajzelemeket (vonalak, sokszögek, jelek, keretek) 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 megtalálhatók lesznek. A **Text** menüpontra szövegdobozt tehetünk a térképlapunk tetszőleges területére, a szöveg tulajdonságait javasolt a beírás előtt megadnunk. A szöveg színe, mérete, betűtípusa stílusa tetszőlegesen állítható. A Polygon és a Polyline zárt, illetve nyitott sokszögvonal. Miután kiválasztottuk valamelyiküket, bal egérgombbal kattintva helyezhetjük el a kezdőpontot, majd újabb kattintásokkal a kívánt helyekre a töréspontokat. A két eszköz közti különbség az, hogy míg az utolsó töréspont (dupla kattintás) a Polyline esetében a vonal végpontja lesz, Polygon rajzolásakor ezt a végpontot összeköti a kezdőponttal. Fontos, hogy miután befejeztük a rajzolást, a **Draw** menüben, vagy a grafikus eszköztáron található felfelé mutató fehér nyíl ikonra kattintva ki kell kapcsolnunk a kiválasztott rajzeszközt. A polygon tulajdonságai (a térképekéhez hasonlóan érhető el az **Object Manager**-ben) között a határoló vonal színe, stílusa, vastagsága, valamint a kitöltés (Fill) szabályozható, míg sokszögvonal esetén kitöltés értelemszerűen nem adható meg, ellenben elhelyezhetünk nyilakat a vonal végpontjain. Három további síkidom található még a rajzi elemek közt: *Rectangle* (négyzet), *Rounded Rectangle* (lekerekített négyzet), *Ellipse* (ellipszis, ez lehet kör is), ezek beállítási lehetőségei megegyeznek a zárt sokszöggel. A **Symbol** parancsról nem beszéltünk még, ennek segítségével pontszerű jeleket helyezhetünk el a rajzterületünkön. Színén és méretén kívül a kinézetét is állíthatjuk, a Surfer számos beépített jelkészletén kívül a betűkészletek szimbólumai is rendelkezésre állnak (*Symbolset*

redőnymenü).

Digitalizálás


A digitalizálás művelete aktív térkép esetén használható a **Map** → **Digitize** menüponttal. Segítségével bin vagy dat formátumba menthetjük a kattintással kiválasztott térképi pontjaink koordinátáit. A működése a gyakorlatban úgy néz ki, hogy kiválasztjuk a raszteres térképet, melyről digitalizálni szeretnénk, elindítjuk a funkciót, majd a digitalizálni kívánt objektum határait, vagy nyomvonalát a lehető leggazdaságosabban (tehát törekedve a minimális pontszámra, de a maximálisan elérhető ábrázolási hűségre) a töréspontokra kattintva körbe járjuk, így tehát hívhatjuk vektorizálásnak is. Fontos, hogy ne ide-oda kattintgatva haladjunk, hanem a kívánt vonal mentén folytonosan, ugyanis ha rossz sorban mentjük le a töréspontok koordinátáit, adott esetben nem tudjuk a sokszögvonalat hitelesen visszaadni. A vektorizálás pontosságát meghatározza a térkép méretaránya, és a képernyő felbontása is, értelemszerűen km-es léptékű térképről nem digitalizálhatunk be cm pontossággal (illetve előfordulhat, hogy az érték, amit kapunk olyan pontosságú lesz, azonban a valóságban az érték nem feltétlenül lesz hiteles). Amennyiben zárt poligont szeretnénk készíteni, fontos az elkészült bin állományt megnyitnunk, és a **Blank** menüpontnál leírt módon szerkesztenünk!

Scalebar (léptékvonalzó)

A térképünk méretarányának szemléltetésére szolgáló eszköz, a térkép kiválasztása után a **Map** → **Scalebar** funkcióval helyezhetjük el. Tulajdonságai közt az elkülönített színnel ábrázolt szakaszok számát (*Cycles*), azok térképi hosszát (*Cycle spacing*), és a hosszukhoz tartozó feliratot szabályozhatjuk (*Label increment*).


Overlay maps (térképek átfedése)

Ahogy már korábban is említettük, lehet olyan eset, amikor több térképrészletet szeretnénk azonos koordináta rendszerben megjeleníteni. Előfordulhat, hogy egy adott területről van több szkennelt alaptérkép lapunk, és ezekre még egy izovonalas térképet is szeretnénk illeszteni. Ahhoz, hogy ez megvalósuljon, a megfelelő sarokpontjai koordinátaival már georeferált térképeket (map) ki kell jelölnünk, majd a **Map** → **Overlaymaps** menüpontra kattintanunk. Ekkor a térképeink egy közös koordinátarendszerbe kerülnek, az egész térképnek egy-egy X, Y, Z tengelye lesz. A georeferálásról készült videóanimációban látható a funkció működésének eredménye:

Videó letöltése (14MB) 

Az összeillesztett térképek közül a **Map** → **Break Apart Overlay** paranccsal tudjuk feloldani a kiválasztott térképet.

3. A GRAPHER SZELVÉNSZERKESZTŐ SZOFTVER

A különböző mérnöki munkálatok során rengeteg mérési adattal találkozunk, legyen szó pl.: VESZ (vertikális elektromos szondázás) mérés adatairól, fúrásmintákból származó szennyezőanyagok koncentrációjáról, különböző vízszintmérések eredményeiről, éves csapadék adatokról stb. Ezen mérési adatok áttekinthetősége érdekében az adatokból különböző térképeket, diagramokat készíthetünk, melyek alapján már határozott elképzelésünk alakulhat ki pl. egy terület földtani viszonyairól, a terület rétegtani felépítéséről, a talajvíz áramlási irányáról. A mérési adatok feldolgozásában segítségünkre lehet a Golden Software Inc  által fejlesztett Grapher 3 nevű program, mellyel könnyen és gyorsan tudunk különböző típusú szelvényeket, diagramokat készíteni. A továbbiakban bemutatjuk a program működését és a diagramok szerkesztésének lépéseit, azonban a program egyes menüpontjainak részletes bemutatásától eltekintünk. Ahol módunkban áll, ismertetjük a Grapher 7-es verziójának a 3-astól való eltéréseit, újításait.

A Grapher 3 megnyitása után a Surfer fejezetben részletesen bemutatásra kerülő két kezelőfelülettel (Plot, Worksheet) találkozunk. A Grapher objektum kezelése a Surferével analóg módon történik, egyetlen különbség, hogy ez itt alapesetben nem látható a képernyő bal szélén, hanem egy diagram elkészítése után, az **Edit** → **Object manager** menüpontra kattintva kapcsolhatjuk be, itt nevezhetjük át az objektumokat, illetve pozícionálhatjuk is azokat. A fájl mentésekor Grapher 3-ban két lehetőségünk van. Lehet grf formátumban és grt formátumban menteni. A grt formátum a sablon mentési formátuma. Lehetőség van sablon létrehozására, ha ugyanarra a Graph-ra több adatfájlunk ugyanazt az oszlopát akarjuk rátenni. (Pl. van 20 db táblázatunk, mindegyik A oszlopában az idő, B oszlopában pedig, a totális mágneses térerősség) Gyakorlatilag a sablonon beállíthatjuk a diagram minden lényeges tulajdonságát és az új diagram hozzáadásakor már csak a megfelelő állományt kell kiválasztani, és nem kell időt vesztegetni azzal, hogy beállítjuk, adott diagram esetében mi szerepeljen az X és az Y tengelyeken.

A Grapher 7-es verziójában újítás, hogy a Plot-ot gpj formátumban is tudjuk menteni. Ennek az az előnye, hogy a Grapher 3-ban egy adott diagramhoz mindig külön el kell menteni az adatfájlt, mert a grafikont ennek hiányában nem tudjuk újból megnyitni (tehát ha másik gépre másolunk, az adatforrást is vinnünk kell!), a Grapher 7-es verziója a .gpj formátummal már a forrásfájlt is menti. A diagramok tulajdonságainak állításánál könnyebbég, hogy a Grapher 7-es verziójában találunk egy Auto Update

checkboxot, melyet, ha kipipálunk, akkor minden változtatás automatikusan megjelenik a Graph-on és nem kell minden egyes beállítás módosítása után az "Alkalmaz" és OK gombokra kattintani.

Amennyiben adataink a Surfer ismertetéséről szóló fejezetben már bemutatott módon rendelkezésünkre állnak (tehát oszlopokba rendezve a különféle paraméterek szerint, szöveges dat, vagy xls formátumban), és elképzeléssel rendelkezünk arról is, hogy milyen jellegű grafikonon, vagy szelvényen szeretnénk azokat ábrázolni, akkor a kiválasztott típust a **Graph** → **New Graph** álménüben találjuk meg. A következőkben felsoroljuk a Grapher 3 grafikon készletét, a módosítható paramétereket egy grafikonnál részletesebben is elmagyarázzuk, a többi típusnál igyekszünk a különbségeket bemutatni. A jegyzet azonban nem törekszik az alkalmazás teljes körű részletességgel történő bemutatására, csak az elinduláshoz próbál segítséget nyújtani, bár azon talán mégis túlmutat. Ha mégis elakadnánk egy feladat megoldásakor, bátran használjuk a sűgöt (**Help** → **Help Topics**), hiszen az is a program része.

Line/Symbol (Vonal/szimbólum diagram)

Ezzel a diagram típussal egyszerű vonaldiagramot tudunk szerkeszteni, oszlopokba rendezett adatsorból kiindulva. Ilyet használhatunk például csapadék idősorok szemléltetésénél, kútban lévő vízszintek időbeli változásának nyomon követésére, VESZ adatok tápelektroda távolság függvényében történő ábrázolására. A diagram beállításának lépéseit itt részletesen bemutatjuk, azonban a továbbiakban az egyéb diagramokra vonatkozó, de azonos beállítási lehetőségeket (pl. tengelyek beállítása) már nem tárgyaljuk. A **Graph** → **New Graph** → **Line/Symbol...**-menüpontra kattintva megnyílik egy párbeszédablak (Open Worksheet) amelyből lehetőségünk van kiválasztani azt az adatfájlt, amelyből a vonaldiagramot el szeretnénk készíteni. Annak kiválasztása után egy újabb párbeszédablak nyílik meg (a grafikon tulajdonságait tartalmazó ablak), amelyen további lapfülek találhatóak.

Line Plot lapfűl: itt találhatóak a diagram legáltalánosabb beállításai. A Worksheet gomb megnyomásával felugró **Select Plot** párbeszédablakban lehetőségünk van új Worksheet-et azaz adatállományt behívni, ha korábban az **Open Worksheet** párbeszédablakban nem a megfelelőt választottunk ki. A **Change X Axis**, **Change Y Axis** gombok segítségével tudunk a tengelyek közt váltani, ha több tengellyel rendelkező diagramunk van (pl.: két Y tengely). A **Line Plot** lapfűlön találunk egy **Plot** mezőt. A mezőben található New és Delete gombok segítségével tudunk új diagramot hozzáadni a már meglévő vonaldiagramunkhoz, vagy egy feleslegest törölni. (Megjegyzés: A New gombra való kattintással csak olyan diagramot tudunk hozzáadni a már meglévő – aktív – diagramunkhoz, melynek adat-forrása ugyanaz lesz, mint az aktív grafikoné). A **Worksheet Columns** mezőben lehetőségünk van kiválasztani, hogy a diagram X és Y tengelyét az adatsor melyik oszlopából vegye a program. Ebben a mezőben láthatjuk még, hogy hány pontot tartalmaz az adatfájlnk. A **Worksheet Rows** mezőben két checkbox-ot találunk, alap esetben kipipált (Auto) állapotban. Itt lehetőségünk van beállítani, hogy mi legyen az első (First) és utolsó (Last) sor, amit a diagram elkészítése során figyelembe szeretnénk venni, továbbá a **Step** mezőben a le és felfelé nyilakkal lehetőségünk van azt is állítani, hogy az adatsor hányadik számú elemeit szeretnénk ábrázolni (pl.: Step=4, akkor csak minden negyedik elemet ábrázoljuk). Ez a beállítási lehetőség akkor lehet hasznos, ha az adatfájl nagyon sok elemet tartalmaz és számunkra elegendő csak minden negyedik elemet ábrázolni és esetleg szimbólummal jelölni (a későbbiekben ismertetjük), ha az a görbe jellegén ez nem változtat. Alap esetben a **Worksheet Rows** mezőben lévő paraméterek úgy vannak beállítva, hogy a diagram készítése során minden elemet figyelembe veszünk.

Amikor elkészítünk egy egyszerű vonaldiagramot, a diagramon nem látjuk azokat a pontokat, amelyek magát a diagramot alkotják. A **Line Plot** lapfűl **Symbol** mezőjében lehetőség van annak beállítására, hogy az adatsor pontjait valamilyen szimbólummal jelöljük. A **Frequency** arra nyújt lehetőséget, hogy beállítsuk, hogy minden egyes (Frequency=1), vagy adott esetben csak minden második (Frequency=2) stb. adatot jelöljük szimbólummal. A Frequency melletti gombra kattintva pedig kiválaszthatjuk a nekünk tetsző szimbólumot. A gomb megnyomásakor megjelenik egy **Curve Symbol** párbeszédablak, melynek **Symbol Properties** lapfűlén három további beállítási lehetőséget találunk. A Symbol Set legörgetése során kiválaszthatjuk a különböző betűtípusoknak megfelelő szimbólumokat, de kiválaszthatunk földtani (*GSI Geologic Symbols*), térképi (*GSI Map Symbols*), meteorológiai (*GSI Weather Symbols*) jeleket is. A szimbólumok két további beállítási lehetősége a színre (*Color*) ill. a méretre (*Size*) vonatkozik, melyet a le és felfelé nyilak segítségével állíthatjuk. (Láthatjuk, hogy a méret beállításánál a mértékegység inch (alapbeállításként), melyet könnyen megváltoztathatunk a **Fájl** → **Preferences** menü **General** lapfűlén a **Page** mezőben. Itt cm-re tudjuk átállítani a mértékegységet, de módosításokat végezhetünk pl.: a betűtípusra, betűnagyságra, vonalak típusára, színére, vastagságára vonatkozóan is).

Clipping lapfűl: hasznos lehet, ha a grafikonunk csak egyes részeire van szükségünk (pl.: 1 évre vonatkozóan rendelkezünk csapadék adatokkal, de számunkra csak négy hónap csapadék adata fontos, akkor be tudjuk állítani a diagramon, hogy csak ezek a hónapok legyenek ábrázolva). Ezen a fűlön három mezőt találunk. A **Limit Plot To** mezőben több lehetőség van az adat tartomány korlátozására. Mind az X tengelyhez (X min, X max), mind pedig, az Y tengelyhez (Y min, Y max) meghatározhatjuk a tengelyekhez tartozó ábrázolási tartomány határait. Ha legörgetjük az X min felirat melletti nyilat, akkor láthatjuk, hogy ismét három lehetőségünk van. Alapbeállítás a None, azaz, az adatokat semmilyen módon nem vágjuk le; az Axis azt jelenti, hogy a tengely minimális vagy maximális értékének megfelelően vágjuk le az adatokat. Ennek akkor van jelentősége, ha előbb megváltoztatjuk a tengelyek minimális (kezdő) vagy maximális (utolsó) értékét. Például, ha 365 napos adatsor áll rendelkezésünkre, de az X tengelyt beállítjuk úgy, hogy

csak 150. naptól induljon, akkor ha, ezek után a **Clipping** lapfűl-ön beállítjuk, hogy az X min az Axis-tól induljon, akkor az adatokat már az X tengely minimumához igazodva fogja levágni, azaz csak a 150. naptól lesz ábrázolva a vonaldiagramunk. A harmadik lehetőség az adatok levágására a **Custom** beállítás. Ekkor a **Limit Plot To** mezőben lévő Value rész aktívvá válik, és lehetőségünk van beírni azt a minimális vagy maximális adatot, amely értékek előtt, között vagy után szeretnénk csak a diagramot ábrázolni. Ebben a mezőben találunk még egy checkbox-ot (*Draw plot to clipping limit*), melynek kipipálása után lesz csak látható a levágási feltételek által módosított diagram. A **Clipping** lapfűlön található második mező a **Data Criteria**, mely segítségével különböző kritériumok alapján tudjuk az adatainkat válogatni. A **Use criteria** checkbox kipipálása után a Criteria... gomb aktívvá válik. A gomb megnyomása után megnyílik a Criteria párbeszédablak. Itt két mező található, melyekben található egy-egy checkbox. Az első a **Use NULL criteria**. A NULL criteria-t abban az esetben használhatjuk, ha az adatsorunk tartalmaz kilógó értékeket pl.: minden adatunk 10-50 közé esik, mégis van az adatsorban egy -400-as érték. Ekkor a **Use NULL criteria checkbox**-ot ki kell pipálni. Találunk itt két gombot: Add és Delete. Az Add gombra kattintva, megjelenik az **Enter NULL value** párbeszédablak, melybe be kell írunk azt az értéket (itt -400), amelyet el akarunk távolítani az adatsorunkból.

A **Criteria** párbeszédablakban található egy másik mező, **Use column criteria**. Ennek a kritériumnak az alkalmazásához, már egy új adatfájlt is létre kell hoznunk, melynek kiválaszthatjuk azt a megfelelő oszlopát, mely alapján az adatokat ki akarjuk válogatni. Nyissuk meg az oszlopokból álló aktív grafikon adatfájlját (**Fájl** → **Open**). Egy tetszőlegesen kiválasztott oszlop megfelelő soraiba írjuk be pl. a "kritérium" szót, és mentjük el a módosított fájlt. (Megjegyzés: csak azokba a sorokba írjuk be a „kritérium” szót, amelyeket ki akarunk válogatni). A **Criteria** párbeszédablakban pipáljuk ki a **Use column criteria** checkbox-ot, majd kattintsunk az Add gombra. Ekkor megjelenik a **Enter Criteria Value** nevű párbeszédablak, melybe írjuk be a "kritérium" szót. A **Criteria** párbeszéd ablakhoz visszatérve pedig, válasszuk ki azt az oszlopot, amelyikbe beírtuk a "kritérium" szót, majd OK. A módosított diagramunkban ezek után már nem jelennek meg azok az adatok, amiket kiválogattunk.

A **Clipping** lapfűlön található harmadik mező a **Missing Data**. Ez olyan esetben lehet fontos, ha rendelkezünk, pl. 1 hónapra vonatkozó folyamatos hőmérséklet adatokkal, de az adatsorban 4-5 napos adathiány található. Ekkor lehetőségünk van beállítani, hogy, össze legyen-e kötve (Continuous Plot) az adathiányosszakaszig található utolsó adat, az adathiányosszakasz utáni első adattal, vagy sem (Discontinuous Plot).

Fits lapfűl: itt nyílik lehetőségünk előre definiált matematikai függvényekkel összehasonlítani a grafikonunk jellegét, de mi magunk és készíthetünk függvényeket. Fontos megjegyezni, hogy függvényt csak egyes diagram típusokra (vonalidiagram, lépcsős diagram, polárdiagram, hisztogram) tudunk illeszteni. Az előre definiált matematikai függvényeket megtaláljuk az **Available Fits** mezőben a nyíl legörgetése után. Lehetőségünk van lineáris, logaritmus, exponenciális, polinomiális, csúszó átlagos stb. függvények illesztésére. Ha saját magunk szeretnénk függvényt definiálni, akkor kattintsunk a **Define** gombra, ekkor megnyílik a **Define Fit Equation** párbeszédablak. Itt be kell írunk a függvényünk nevét (Name), valamint az egyenletét (Equation). A **Function** gombra kattintva megjelenik a **Functions** párbeszédablak, melyben az egyenletünk könnyebb beírása érdekében már vannak beépített függvények (ACOS, SIN, LN, LOG10). Az **Insert** gomb megnyomása után a választott függvény beillesztésre kerül. Ha előre definiált függvényt választunk, akkor a függvény kiválasztása után kattintanunk kell az Add gombra, ekkor a **Display Following Fits** mezőben megjelenik az általunk választott függvény. Itt lehetőségünk van törölni (Delete), kicserélni (Replace) a kiválasztott függvényt, ill. a **Properties** gombra kattintva állíthatjuk annak tulajdonságait a vonal típusára, színére, vastagságára, vonatkozóan (Line-Fill lapfűl). A **Fit Properties** lapfűlön a **Data Fit mezőben** található **Use curve limits** checkbox-ból, ha eltávolítjuk a pipát, akkor állíthatjuk, hogy milyen minimális és maximális X értékeket használva illesszen a program függvényt a grafikonunkra. A **Plot Interval** mezőben állíthatjuk, hogy a grafikonunkra illesztett görbe, milyen határok között mozogjon. Három beállítási lehetőségünk: az adatok határa (Fitted data limits), a tengelyek határa (Axis limits), és az egyéb (Other). Utóbbi esetben beállíthatjuk azt az első és utolsó X értéket, amit az illesztett görbe határainak be akarunk állítani. A **Number of points** mezőben állíthatjuk, hogy az illesztett görbénket hány pont alkossa és ezeket a pontokat szimbólumokkal is megjeleníthetjük (Symbol mező). Az **Y Axis Clipping** mezőben beállíthatjuk, hogy az illesztett görbénk milyen Y határok közt mozogjon.

A **Fits** lapfűl alján találunk egy **Statistics** mezőt két gombbal (Selected fit, All fits above). A Selected fit gomb megnyomása után megjelenik a kiválasztott függvényünkre vonatkozó statisztika (Fit Result), mely tartalmazza az egyenlet nevét, egyenletét (Equation), az adatpontok számát (Number of data points used), amit a függvényillesztés számítása során használt a program, az X és Y-ra vonatkozó átlagot (Average X, Y), a különbséget a számított és a valódi értékre vonatkozóan (Residual sum of squares), a különbséget az illesztett és a valóságos Y átlagérték között az egyes X helyeken (Regression sum of squares). A **Copy to** mezőben szintén két gombot (Clipboard és Report) találunk. A **Clipboard** gombra való kattintás után, ha visszatérünk a diagramunkhoz, akkor a Ctrl-V (beillesztés) gombok megnyomása után az illesztett görbe statisztikai adatai megjelennek a grafikonunk mellett. Kettőt kattintva a **Fit Result**-ra megjelenik a **Text Editor** párbeszédablak, ahol lehetőségünk van a szöveg formázására. A **Copy to** mezőben található másik gomb a **Report**, melynek megnyomása után megnyílik a **Grapher-Report** ablak, mely szintén az illesztett függvény statisztikai adatait tartalmazza. Itt lehetőségünk van a Report-ot, RTF ill. TXT formátumokba menteni (**Fájl** → **Save**), nyomtatni (**Fájl** → **Print**) stb.

Error Bars lapfűl: lehetővé teszi, hogy grafikusán is szemléltessük a diagramunk átlag értékét (*Average Value Only*),

szórását (*Sample Std Dev*), populáció szórását (*Polulation Std Dev*) és a sztenderd hibáját (*Standard Error*). Ezeket a bizonytalansági jellemzőket a Grapher kis oszlopok formájában jeleníti meg. Lehetőségünk van mind függőleges (*Vertical Error Bars*), mind pedig, vízszintes (*Horizontal Error Bars*) oszlopokat megjeleníteni. A **Multiplier** az oszlopok hosszára vonatkozó szorzószám. Állíthatjuk az oszlopok irányát (*Positive direction* és az *Away from reference*-a grafikonunk felett helyezi el az oszlopokat; *Negative direction* és a *Towards from reference* a grafikonunk alatt helyezi el az oszlopokat). Az *Average Indicator* mezőben beállíthatjuk, hogy legyen-e szimbólum az átlag értékeknél (*Plot symbols at avgs. checkbox*) és természetesen a szimbólum tulajdonságai is állíthatóak. A **Plot average bar** checkbox-ban állítható, hogy az átlag értékek oszlopokkal is legyenek jelölve, melyek szélessége állítható (*Average bar width*). A **Bar Step** mezőben állítható, hogy hányadik számú oszlopokat akarjuk megjeleníteni (Step=2 minden második).

Plot Labels lapfűl: A **Show Labels** checkbox kipipálása után beállíthatjuk, hogy a görbénk adatpontjainak értéke látható legyen a grafikonon. A **Position Offset** mezőben beállíthatjuk, hogy a feliratok hogyan helyezkedjenek el görbénken [balra (*left*), középen (*center*), jobbra (*right*), vagy váltakozva jobbra-balra (*Alternate left-right*), a görbe felett (*above*), alatta (*below*), vagy váltakozva alatta-felette (*Alternate top-bottom*). A feliratok elhelyezkedését cm-ben (illetve a program által használt mértékegységben **Fájl** → **Preferences** → **General**) mi is beállíthatjuk az X offset, Y offset és Angle (dőlésszög) fel-le nyilai segítségével.

Itt a **Label Format** gomb megnyomásával megjelenik a **Plot Points Label Format** párbeszédablak, melynek a **Format** lapfűlén lehet állítani a számok formátumát (*Numeric Format*) (automatikus (*Automatic*), általános (*General*), fix (*Fixed*), exponenciális (*Exponential*)). A **Digits after decimal point** fel-le nyilai segítségével állíthatjuk, hogy számok esetében hány tizedest szeretnénk kiírni. (Megjegyzés: ha a számformátum *Automatic* állapotban van, akkor nem aktív). Lehetőségünk van elő (*Prefix*) és utótagokat (*Suffix*) (pl. mBf.) rendelni a feliratok elé vagy mögé. Az **Active Formats** mezőben állíthatjuk, hogy karaktereket és számokat egyaránt (*Both character and numeric*), vagy csak karaktereket (*Only character*) vagy csak számokat (*Only numeric*) akarunk a Label-nél látni. A **Character Format** mezőben az **Abbreviate character strings checkbox** kipipálása után a **Max. chars** fel-le nyilai segítségével állíthatjuk be a maximálisan megjeleníthető karakterek számát.

Text Properties lapfűl: a szöveg betűtípusát (*Face*), méretét (*Points*), stílusát (*Style*) (**Bold**/félkövér, **Italic**/dőntött, **Strikethrough**/áthúzott, **Underline**/aláhúzott), és színét (*Color*) állíthatjuk.

Line Fill lapfűl: A vonaldiagram beállítási lehetőségei közül az utolsó lapfűl a **Line-Fill**. A **Line Properties** mezőben állíthatjuk a vonal stílusát (*Style*), színét (*Color*), vastagságát (*Width*). A **Fill Properties** mezőben pedig, beszínezhetjük a görbénk alatti vagy feletti (**Direction** → **Cutoff** mező, Down vagy Up) területet a **Foreground** színének kiválasztása után, vagy mintát rendelhetünk a görbe alatti területhez (*Pattern*), ekkor lehetőségünk van megváltoztatni a háttér színét is a **Background** checkbox kipipálása után. Az **End Styles** mezőben pedig, a vonalak elejére (*Start*) és végére (*End*) különböző típusú (*Simple head*, *Filled head*, *Triangle head*, *2-Stick head*) nyilakat tehetünk.

A Grapher 7-ben újítás a **Use Gradient fill** checkbox, mellyel színátmenetes kitöltést tudunk beállítani.

Tengelyek beállítása

Ebben a fejezetben részletesen is bemutatjuk a grafikon tengelyeinek beállítási lehetőségeit. Mind az X, mind pedig, az Y tengely esetében ugyanazokat a módosításokat tudjuk végrehajtani. Tetszőlegesen duplán kattintva vagy az X, vagy pedig az Y tengelyre, megjelenik a **Graph- X-Axis** → **Y-Axis** párbeszédablak. Ezen belül négy lapfűlrel találkozunk. Az **Axis** lapfűlön állíthatjuk, hogy milyen legyen a tengelyünk skála beosztása (*Scale*). Négy lehetőség közül választhatunk: lineáris (*Linear*), 10-es alapú logaritmikus (*Log base 10*), valószínűségi (*Probability*) 0-1 között változik, valószínűségi [%] (*Probability % labels*) 0-100 %. A **Length & Starting Position** mezőben beállíthatjuk a tengely hosszát (*Length*), valamint a lap szélétől mért távolságát (X, Y), illetve a többi tengelyhez viszonyított elhelyezkedést is (bővebben a fejezet végén, az Objektumok hozzáadása részben). A **Tile** mezőben beírhatjuk a tengely címét, változtathatjuk az X és Y tengelyhez viszonyított távolságát (X offset, Y offset), a cím dőlésszögét (*Angle*). Az **Editor** gombra kattintva pedig megnyílik a **Text Editor** párbeszédablak, melyben a már korábban ismertetett változtatásokat eszközölhetjük, a beírt szöveg stílusára vonatkozóan. Az **Axis Limits** mezőben a **Descending** checkbox kipipálásával a tengelyek skálabeosztását megfordíthatjuk (ha eddig az Y-tengely alulról felfelé volt növekvő, akkor a beállítás után felülről lefelé lesz növekvő). Az **Auto** checkbox-okból, pedig ha eltávolítjuk a pipát, akkor az **Axis min** és **Axis max** mezők aktívvá válnak, így lehetőségünk van beírni, hogy mit szeretnénk a tengelyek első és utolsó értékének tekinteni. A **Grid Lines** gomb megnyomásával megjelenik a **Grid Lines** párbeszédablak, melynek **Show Lines** mezőjében beállíthatjuk a tengelyeinken megjeleníteni kívánt fő-, (*At major ticks checkbox* kipipálásával) és a köztes (*At minor ticks checkbox* kipipálásával) osztásközöket jelző rácsvonalakat, valamint a **Line Style** melletti gombra való kattintással megjelenő **Line Properties** párbeszédablakban, a korábban már ismertetett módon állíthatjuk a rácsvonalak paramétereit (stílus, szín, vastagság stb). A tengelyek léptékének beállítását a későbbiekben részletesen is bemutatjuk. A **Grid Lines** párbeszédablakban található **Worksheet Lines** mezőben a **Show Worksheet grid lines** checkbox kipipálásával a Worksheet gomb aktívvá válik, így lehetőségünk van kiválasztani egy adat-fájlt (xls, dat, amiből a diagramot létrehoztuk), melynek az adott oszlopában található (*Column* mezőben ki kell választanunk a

megfelelő oszlopot) értékei alapján akarjuk megrajzoltatni a fő rácsvonalakat. Ha így választjuk meg a tengelyünk osztását, nem feltétlenül kapunk egyenközű rácsvonalakat. A **Line style** gombbal ebben az esetben is állíthatjuk a rácsvonalak tulajdonságait.

A tengelyek beállításánál a második lapfűl a **Tick Marks**. Itt állíthatjuk a tengelyünk fő-, (*Major* mező) és köztes (*Minor* mező) osztásközét jelző vonalak tulajdonságait. A **Show ticks on top** → **bottom** checkbox-ok kipipálásával állíthatjuk, hogy a tengelyosztást jelző vonalak a tengely felett (*top*), ill. a tengely alatt (*bottom*) helyezkedjenek el. A **Spacing** mezőben állíthatjuk, hogy milyen osztásközönként legyen vonal a tengelyünkön (pl.: Spacing=5, akkor ötösével lesz osztásköz). A **Length**-nél állíthatjuk az osztásköz jelző vonal hosszát, a **Line properties Auto** checkbox-ából, ha kivesszük a pipát, akkor állíthatjuk az osztásköz vonalainak tulajdonságait. A **Minor** mezőben a fő osztásközök között lévő kisebb osztásközök tulajdonságait állíthatjuk. A **Divison** mezőben állíthatjuk, hogy a fő osztásköz között hány kisebb tengelyosztás legyen (Pl.: a fő skálaosztás 10-esével van, ha Division=5, akkor a kis skálaosztást jelző vonalak 2-esével lesznek). Itt is állíthatjuk a osztásköz vonalainak hosszát, a vonal típusát. Alapbeállításaként a **Minor tick**-ek hossza mindig kisebb, mint a Major tick-eké. A **Tick Range** mezőben állíthatjuk, hogy mely értéknél legyen az első (*First*) és utolsó (*Last*) tengelyosztást jelző vonal. A *First* és a *Last* esetében is három lehetőségünk van. A *First* esetében *Axis minimum*, *Data minimum* és *Custom*. A *Last* esetében pedig értelemszerűen *Axis maximum*, *Data maximum* és *Custom*. Bármelyik esetben, ha a *Custom*-ot állítjuk, a *Value* mező aktívá válik, így tetszőlegesen beírhatunk egy számot, amit kezdő vagy végső tengelyosztásnak állítani szeretnénk. A **Start major ticks at** mezőben állíthatjuk, hogy mi legyen az első fő tengelyosztás.

Tick Labels lapfűl: itt is van **Major** (nagy) és **Minor** (kicsi) mező. Mind a két mezőben a **Show Labels** checkbox kipipálása után állíthatjuk, hogy a tengely felett (*Above*), vagy a tengely alatt (*Below*) legyen a felirat. A **Frequency**-vel állíthatjuk, hogy hányadik felirat látszik (pl. Frequency 4, minden 4. felirat látszik); az **Offset**-tel a felirat adott tengelytől való távolságát állítjuk, az **Angle** pedig a dőlésszöveget állítja. A **Format** gombra kattintva, a már megismert módon állíthatjuk a feliratok tulajdonságait. A **Major Label Text** mezőben három lehetőség van: *Automatic*, *Date* → *Time*, *From Worksheet*. Számunkra fontos lehet a *Date* → *time*. Ezt kijelölve a *Date* → *time* gomb aktívá válik, így lehetőségünk van dátum → idő formátumot állítani a tengelyünkön. Ez akkor lehet hasznos, ha pl. vannak év- hónap- nap-óra-percre vonatkozó mérési adataink. Megjelenik a **Date** → **Time Labels** párbeszédablak. A **Format** mezőben kiválasztható a dátum formátuma pl.: yy → mm → dd jelenti az év → hónap → napot. Az előre definiált formátumokon kívül mi is létrehozhatunk saját formátumot (Add pl. yyyy.mm.dd.). Arra is lehetőségünk van az *Axis value* mezőben, hogy megadjuk a tengelyünk egy tetszőleges értékéhez (pl:10) egy általunk kiválasztott dátumot és időpontot (pl. 2010.11.30. 12:00) (*Date* és *Time* mezők). Az **Axis increment** és **Corresponding time increment** mezőkben beállíthatjuk, hogy milyen időközönként legyen tengelyosztásunk (pl. 3 hetente, 1 évente stb.), de itt figyelembe kell venni, ha **Tick Marks** mezőben már előzetesen beállítottuk a fő léptéket, akkor az időformátumot ezzel összhangban kell beállítanunk.

Beállíthatjuk úgy is a tengelyek feliratát, hogy azt egy adatfájl (*From Worksheet*) megfelelő oszlopából vegye. A megfelelő fájl kiválasztása után beállíthatjuk, hogy melyik oszlopból vegye az adatokat (*Data Column*), és melyik oszlopból vegye a feliratot (*Label column*) a program. A **Data Column** kiválasztása azért fontos, mert ha például fúrások neveit akarjuk az X tengelyhez rendelni, akkor azt a program nem értelmezi, ezért szám értéket kell az egyes fúrásokhoz, pl 1,2,3...stb. rendelni. Az **Alignment** mezőben állíthatjuk, hogy a felirat balra (*Left*), középre (*Center*), vagy jobbra (*Right*) legyen igazítva. A tengelyek beállításának utolsó lapfűle a **Line Properties**, amit itt már nem részletezünk.

A Grapher 7-es verziójában a tengelyek beállításánál újítás, hogy a tengelyt meg tudjuk szakítani az általunk kiválasztott határok között (*Break Axis*). Ez akkor lehet hasznos, ha van egy olyan grafikonunk, amin egyszerre több **Line** → **Scatter Plot** van ábrázolva és egy részük adott X értékekhez csak maximálisan 100 körüli Y értékeket tartalmaz, másik részük pedig 1000 körüli Y értékekből áll, ekkor a kb. 100-900 közötti Y tartományba egyetlen diagram sem esik. Ilyenkor érdemes az Y tengelyt megszakítani a "felesleges" tartományban.

Step Plot (Lépcsős diagram)

A lépcsős diagram nagyon hasonlít az egyszerű vonaldiagramra. A különbség az, hogy míg az egyszerű vonaldiagramban, az összekötő vonalak a szomszédos pontokat a legrövidebb út mentén kötik össze, addig a lépcsős diagramban a pontokat összekötő vonalak mindig párhuzamosak, ill. merőlegesek a tengelyekre. A legegyszerűbb ezt úgy elképzelnünk, hogy képzeletben minden adatponton keresztül húzunk egy X tengellyel párhuzamos és egy Y tengellyel párhuzamos vonalat is. A vonalak metszéspontja fogja kiadni a lépcsős diagramunk "lépcsőit". A lépcsős diagramok annak megfelelően lehetnek különbözőek, hogy az első mérési ponton keresztül először melyik tengellyel húztunk párhuzamosot. A lépcsős diagramokat a gyakorlatban például hó vastagság idősorok, lég-, és vízhőmérséklet idősorok, ábrázolása során hasznosítják. A lépcsős diagram egyes beállítási lehetőségeit már nem részletezzük, csak azokat ismertetjük, amelyek az eddigiekben még nem fordultak elő, és a lépcsős diagramra jellemző speciális paraméterek.

A diagram létrehozása **Graph** → **New Graph** → **Step plot** menüpontból történik a megfelelő – oszlopokba rendezett – adatfájl behívásával. A **Graph Properties** parancsra kattintva megjelenik a **Graph-Step Plot** párbeszédablak, melyen a korábbiakban már bemutatott (Clipping, Fits, Plot Labels, Line-Fill) beállítási lehetőségekkel találkozunk. Az egyetlen különbség a vonaldiagram beállítási lehetőségeihez képest, hogy a **Step Plot** lapfűlön található egy **Step Lines** mező, ami csak erre a diagramra jellemző beállítási lehetőség. Itt tudjuk beállítani, az első mérési ponton át húzott vonal irányultságát, aszerint, hogy az X tengellyel (Start Line horizontally), vagy az Y tengellyel (Start Line vertically) legyen párhuzamos, ahogy ezt korábban már említettük.

Bubble Plot (Buborék diagram)

A buborék diagram három változóból álló adatrendszert hasonlít össze, tehát lehetőségünk van két Y változó egyidejű ábrázolására. A buborék diagram létrehozása: **Graph** → **New Graph** → **Bubble Plot** menüpont, majd kiválasztjuk az adatfájl. Ebben mind az X, Y értéket mind pedig, a buborékok nagyságát meghatározó harmadik paraméter értékét is oszlopokba kell rendeznünk. Ahogyan a Surfer-ről szóló fejezetben, úgy most sem fogunk minden egyes beállítási lehetőséget részletezni, csak, ami a buborék diagramra jellemző egyedi paraméter. A diagram **Properties** menüpontjára kattintva a megszokott lapfűlekkel (Clipping, Plot Labels, Line-Fill) találkozunk. A Bubble Plot lapfűl Bubble Size Range (radius) mezőjében van egy, csak a buborék diagramra vonatkozó beállítási lehetőség, ez pedig az, hogy megadhatjuk a "buborék" minimális és maximális értékéhez tartozó sugarának nagyságát.

Bar Chart (Oszlopdiaagram)

Az oszlopdiaagram hasonlít az egyszerű vonaldiagramra. Az eltérés az, hogy itt az adott X-Y értékpárokat az X vagy Y tengelyről induló téglalapokkal jelölik. Ez alapján lehet függőleges (X tengelyről indul) vagy vízszintes (Y tengelyről indul) oszlopdiaagramokat megkülönböztetni. Az oszlopdiaagramok az adatok időbeli változását mutathatják, ill. egyes elemek összehasonlíthatóságát könnyebbé teszik. Jól szemléltetheti, pl. árfolyamok időbeli változását. A mérnöki gyakorlatban használható, pl. éves víztermelési és csapadék adatok szemléltetésére.

Az oszlopdiaagram létrehozása **Graph** → **New Graph** → **Bar Chart**. A diagram létrehozásához oszlopokba rendezett adat-fájlról (xls, dat) van szükségünk. Az oszlopdiaagram speciális beállítási lehetőségeit a **Graph** → **Properties** → **Bar Chart** lapfűlön találhatjuk a **Style Options** mezőben. A **Base** mezőben állíthatjuk, hogy a diagramokat alkotó oszlopoknak mi legyen az alapja: nulla (*Zero*), adat minimuma (*Data min*), adat maximuma (*Data max*), vagy a tengely (*Axis*). Állíthatjuk, hogy függőleges (*Display vertically*) vagy vízszintes (*Display horizontally*) legyen az oszlopok helyzete. Ha két vagy több oszlopdiaagramot akarunk egyszerre ábrázolni, akkor beállíthatjuk, hogy a különböző adatsorokhoz tartozó oszlopok, egymás mellett (*Stacked*) vagy egymást fedve (*Adjacent*) helyezkedjenek el. Ha azt választjuk, hogy a téglalapok egymást fedjék, akkor beállíthatjuk, hogy hány százalékban fedjék (*Overlap*) egymást az oszlopok. Továbbá állítható még az oszlopok szélessége (*Width*).

PÉLDA

Adott egy fúrás, melyből ismertek a fajlagos ellenállás (ohm) és a porozitás (%) adatok, valamint a fúrási napló is. Ábrázoljuk szelvénytípusú, a mélység függvényében vonaldiagrammal az ellenállásadatokat, oszlopdiaagrammal a porozitás adatokat, és a fúrási napló alapján a rajzoljuk meg a rétegsort is.

Videó letöltése (9MB) 

Floating Bar Charts (Lebegő oszlopdiaagram)

A lebegő oszlopdiaagrammal két változó közti különbséget tudunk szemléltetni. Földtudományok területén alkalmas lehet arra, hogy adott fúrásban pl.: az agyagréteg vastagságát szemléltessük vele.

Létrehozása: **Graph** → **New Graph** → **Floating Bar**. A diagram elkészítéséhez minimálisan három számértéket tartalmazó oszlopból álló adatsorra van szükségünk. Figyelni kell arra, hogy az adott X értékhez tartozó Y2 érték az Y1 értéknél mindig nagyobb legyen!

A beállítási lehetőségek a hagyományos oszlopdiaagramokéhoz hasonlóak. Ennél a típusú oszlopdiaagramnál is lehet függőleges vagy vízszintes oszlopokat ábrázolni. A lebegő oszlopdiaagram leglényegesebb beállítási lehetőségeit a **Graph Properties** → **Floating Bar** lapfűlön találjuk. Itt tudjuk beállítani, hogy az adott X értékekhez tartozó Y1 és Y2 változókat az adatsorunk melyik oszlopból vegye a program.

Function Graphs (Függvény ábrázolása)

Ennek a diagramtípusnak a segítségével matematikai függvényeket tudunk megjeleníteni. A diagramok létrehozásához semmiféle előzetesen elkészített adat-fájlról nincs szükségünk. A diagram létrehozása **Graph** → **New Graph** → **Function** paranccsal történik. A **Function** lapfűlőn belül az **Equation** mező lehet számunkra fontos. Itt lehetőségünk van $y=f(x)$ típusú és paraméteres (*Parametric*) függvényeket létrehozni. A **Function** gombra való kattintással előre definiált matematikai függvényeket illeszthetünk az egyenletünkbe, így annak beírása leegyszerűsödik.

Hi-Low-Close Graphs (Min-Max Zár diagram)

Mindegyik X értékre felrajzol egy Y értékintervallumot. A diagramokat általában árfolyamok maximum, minimum, nyitó és záró értékeinek ábrázolására használják. (Közelebbi példát felhozva hidrogeológiában lehet alkalmas a kutak szűrőzött szakaszainak szemléltetésére a nyugalmi vízszinttel). Minden egyes X értékhez tartozhat négy (min, max, nyitó, záró), de minimum két (pl min-max) Y érték. Ezeket az értékeket a program oszlopok formájában jeleníti meg.

A **Hi-Low Close Graph** esetében nincs sok beállítási lehetőségünk. A **Worksheet Columns** mezőben azt módosíthatjuk, hogy az adatfájlrunk melyik oszlopaiból vegye a program a felső → max (Hi), alsó → min (Lo), nyitó (Open) és záró (Close) értékeket.

Polar Plots (Polárdiagram)

Fokban, radiánban, stb. kifejezett adatokat ábrázolnak a sugártávolság függvényében. Az adatok körkörös szög tengelyen vannak feltüntetve, a második tengely (sugártengely) pedig a kör középpontjától való távolságot ábrázolja. A poláris grafikonok ábrázolhatnak matematikai függvényeket, adatokat, oszlopokat, vagy osztályozott pontdiagramokat is. A szög kifejezhető radiánban, fokban, vagy gradban.

Speciális beállítási lehetőség a szög tengely állíthatósága. Kiválasztható, hogy az egység (*Units*) fok (*Degrees*), radián (*Radians*) vagy grad (*Grads*) legyen, valamint állítható, hogy a számozás az óramutató járásával megegyező (*Clockwise*), vagy azzal ellentétes irányú (*Counter-clockwise*) legyen.

Rose Diagrams (Rózsa diagram)

Fok, radián vagy grad adatokat ábrázolnak egy radiális tengelyhez viszonyítva. A hisztogramokhoz hasonlóan, a rózsadiagramok statisztikai adatokat ábrázolnak, megmutatva egy adott szögintervallumba eső esemény előfordulásainak számát. Speciális beállítási lehetőségei a polárdiagramhoz hasonlóak. A **Rose diagram** lapfűlőn az **Options** mezőben állítható, hogy hány fok legyen az oszlopok szélessége (*Bins size*), és hogy egy- (*Unidirectional*), vagy kétirányúak (*Bidirectional*) legyenek az oszlopok. Utóbbi esetben az eredeti adatokról egy tükrözött képet is láthatunk majd a diagramunkon. Állítható továbbá a maximális hiba fokban (*Error +/-*).

Pie Charts (Kördiagram / Tortadiagram)

A kördiagram megmutatja, hogy az adatsor egyes elemeinek előfordulási gyakorisága hogyan viszonyul a többi adat előfordulási gyakoriságához, valamint a teljes adatsorhoz. A teljes kör jelenti a 100%-ot, és az adatok relatív gyakoriságát ábrázoló körkékekhez tartozó középponti szög arányos a relatív gyakorisággal. A kördiagram leíró statisztikai adatok bemutatására alkalmas. A földtudományi gyakorlatban használhatjuk például egy adott talajminta összetételének szemléltetésére (mennyi agyagot, iszapot és homokot tartalmaz), vagy egy projekt költségeinek ábrázolásakor (az összes beruházási költséghez viszonyítva mekkora kiadási hányad a kutatás, az adminisztratív előkészítés, az eszközbeszerzés, stb.).

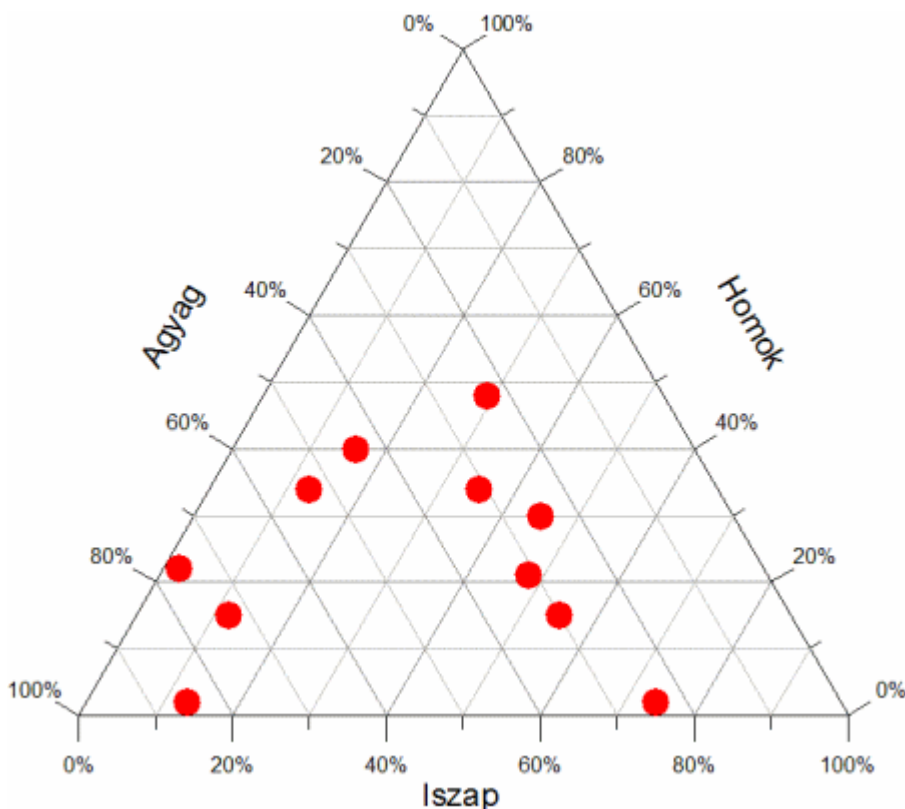
A diagram létrehozása: **Graph** → **New Graph** → **Pie Chart**, majd az adatfájl behívásával történik.

A **Pie Chart** lapfűlőn találjuk az eddigi diagramtípusoktól eltérő beállítási lehetőséget. Számunkra itt, csak a **Slices** mező lesz ismeretlen. Ebben a mezőben a kördiagramot alkotó összes körkékek felsorolva megtalálható és minden egyes **Slice** paramétere külön-külön is állítható. Az adott körkékre való dupla kattintással megjelenik a **Pie Slice Properties** párbeszédablak, melynek a **Slice Properties** lapfűlőn állíthatjuk be az egyes körkékek középponttól való távolságát (*Explosion factor*), valamint a körkékek feliratainak a körkéktől való távolságát (*Slice-to-label-distance*). A **Pie Chart** lapfűlőn található még a **Start Angle** mező, amiben állítható, hogy hány fokos szögtől kezdődjön a diagram. Alapbeállításként a 0 foktól kezd a program a diagram megrajzolását.

Ternary Diagrams (Háromszög diagram)

A háromszög diagram háromkomponensű rendszerek százalékos (vagy 0-1 közti tartományban) történő bemutatására alkalmas, mely a kémia és a földtudományok területén különösen jól használható.

Egy talajminta textúrájának meghatározása háromszög diagram (5.1. ábra) alapján történik, melynek három paramétere a mintában található agyag, homok és iszap mennyiségének százalékos összetétele. (A diagramtípust a talajmechanikai gyakorlatban textúra háromszögnek is nevezik.)

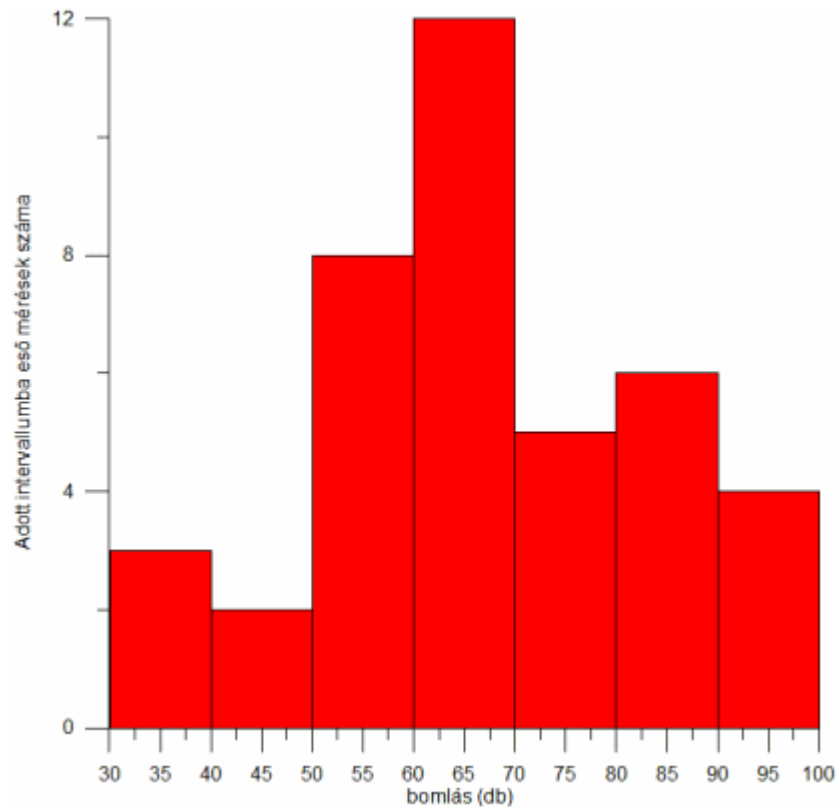


5.1. ábra: Háromszög diagram

A háromszög diagram létrehozása **Graph** → **New Graph** → **Ternary Diagram**. A Grapher diagramtípusai közül a háromszög diagram az, aminek talán a legkevesebb paramétere változtatható. Gyakorlatilag csak a pontokat jelölő szimbólumok, valamint a tengelyek formázhatóak a már ismertetett módon. A **Plot Labels** fül **Options** mezőjében állíthatjuk, hogy a diagramot alkotó pontok feliratának mi legyen a sorrendje (X, Y, Z; X, Z, Y stb).

Histograms (Hisztogramok)

A gyakorisági eloszlás egyik ábrázolási módja. Az adatok nagyság szerinti csoportosításával kapott minden osztály fölé olyan téglalapot emelünk, melynek területe arányos a megfelelő osztályba eső adatok számával vagy relatív gyakoriságával. A hisztogramra egyedül Gauss görbe (harang görbe) illeszthető, mely a normális eloszlás sűrűségfüggvénye. Statisztikai jellegű következtetések levonására alkalmas. Gyakran használják képfeldolgozáskor. Például pixeles műholdképek esetén az egyes adott spektrumtartományokba eső eltérő színű képpontok számának mennyiségéből következtetéseket lehet levonni a fényképezett területről. Másik példa, hogy egy Geiger-Müller számlálóval egy radioaktív izotóp gamma bomlásainak a számát mérjük egy perces intervallumokban. Mivel a bomlások véletlenszerűen mennek végbe, nem minden időablakban azonos darabszámú gamma fotont érzékel a GM cső. Azonban lesz egy olyan jól meghatározható intervallum, melybe a mérések jelentős része esik. Ha néhány órán át végezzük a megfigyelést, azt láthatjuk, hogy a mérések jelentős része egy jól behatárolható intervallumba eső bomlási számot eredményez, egy másik továbbra is szignifikáns része ettől az intervallumtól felfelé vagy lefelé minimálisan eltér, és egy kisebb része, még jobban, ebből készülhet hisztogram. A képen látható hisztogramot (5.2. ábra) tehát úgy értelmezhetjük, hogy a 60-70 beütés/perc tartományba eső mérésünk 12 alkalommal volt, az 50-60 beütés/perc tartományba pedig 8 alkalommal esett a mérésünk.



5.2. ábra: Hisztogram

Graph → **New Graph** → **Histogram** menüpontból a megfelelő adatfájl kiválasztása után készíthetjük el a hisztogramot. A **Histogram** lapfűlőn választhatjuk ki, hogy az adatfájl melyik oszlopából szeretnénk hisztogramot készíteni. A **Style Options** mezőben állítható, hogy mi legyen a hisztogramunk alapja (**Base** mező: *Data min*, *Data max*, *Zero*, *Custom*). Állíthatjuk a hisztogram oszlopainak szélességét (*Width*), valamint, hogy hány oszlopból (tartományból) (*Number of bins*) álljon a diagramunk. A **Display values as relative frequency** checkbox kipipálásával az értékek relatív gyakoriságát százalékos formában tüntethetjük fel. A **Bins** lapfűlőn lévő **Bins Type** mezőben állíthatjuk, hogy a program automatikusan határozza meg a hisztogram tartományait (*Use automatic bins*), vagy mi magunk határozzunk meg tartományokat (*Use customized bins*). Utóbbi esetben az **Add Bin** gombra kattintva, megjelenik a **New Bin Range** párbeszédablak, amelyben beírhatjuk a tartományunk minimumát és maximumát. A **Fits** lapfűlőn tudunk Gauss görbét illeszteni a hisztogramunkra. (Megjegyzés: Csak Gauss görbét tudunk illeszteni).

Box-Whisker Plots (Bajusz- vagy dobozdiagram)

Numerikus adathalmazból készített ábra, amely a rendezett minta középső 50%-át egy dobozzal, a legkisebb és a legnagyobb értéket egy-egy "bajusszal" jelöli. A mediánt egy vonal jelöli a dobozon. A dobozdiagram több minta statisztikai összehasonlítására használatos.

A dobozdiagramon feltüntetett értékek:

- **minimum:** A legkisebb előforduló számérték
- **maximum:** A legnagyobb előforduló számérték
- **medián:** A medián annak az adatnak a számértéke, amelyik a rendezett minta közepén van (pl. egy iskolai osztályban a magasságértékek mediánja a tornasor közepén álló tanuló magassága). Sokkal kevésbé érzékeny a kilógó (outlier) értékekre, mint az átlag, továbbá asszimmetrikus eloszlások esetén is használhatóbb.
- **alsó kvartilis** (25% - első negyed): a legkisebb és a medián között közepesen elhelyezkedő adat számértéke a rendezett mintában
- **felső kvartilis** (75% - harmadik negyed): a medián és a legnagyobb érték között van közepesen

A dobozdiagram létrehozása Grapherben: **Graph** → **New Graph** → **Box-Whisker Plot**. A **Box plot**-hoz oszlopokba rendezett adatsorra van szükségünk. Csak úgy, mint a háromszög diagramnál itt sincs sok lehetőségünk a box plot beállítási lehetőségeire vonatkozóan. A **Box Plot Properties**-re kattintva a **Box-Whisker Plot** lapfűlőn az egyedüli fontos dolog az **Options** mezőben található. Ha az **Outliers as symbols** checkbox-ot kipipáljuk, és **Outlier symbol**-t választunk, akkor lehetőségünk van az adatsorból kilógó adatokat szimbólummal megjeleníteni.

A Grapher 7-es verziójába már új diagramtípusokat is beépítettek. Lényeges különbség, hogy ezt a verziót használva már 3D-s grafikonokat is készíthetünk. A Grapher 3-mal létrehozható összes diagramtípus ábrázolható 3D-ben a Grapher 7 segítségével, kivéve a poláris és rózsa diagramot. Kétdimenziós grafikonok közül újítás a Stiff Plot és a Vector Plot.

Objektumok hozzáadása, bővítése

Graph → **Add to Graph** menüpont. Ebben a menüpontban lehetőségünk van a már meglévő diagramunkhoz új tengelyt (*Axis*), grafikont (*Plot*), valamint jelmagyarázatot (*Legend*) hozzáadni.

Az **Add to Graph** → **Axis** menüpontra való kattintás után megnyílik az **Axis Type** párbeszédablak, melyben ki kell választanunk, hogy egy új X-, (*X Axis*) vagy Y (*Y Axis*) tengelyt akarunk a grafikonunkhoz rendelni. Miután ezt megtettük, megnyílik egy újabb párbeszédablak, melyben a korábbiakban már részletesen is ismertetett tengely beállítási lehetőségekkel találkozunk, így azt itt már nem mutatjuk be.

Add to Graph → **Plot**: Ennek a menüpontnak a segítségével lehetőségünk van új diagramot rendelni a már meglévő diagramunkhoz. A menüpontra való kattintás után megnyíló **Select Plot Type** párbeszédablakban választhatjuk ki, hogy milyen típusú új diagramot akarunk hozzárendelni a már meglévőhöz. Ha ezt kiválasztottuk, megjelenik a **Choose Axes** párbeszédablak. Itt ki kell választanunk, hogy melyik *Graph*-hoz akarunk újat rendelni. Ez akkor lehet fontos, ha a Plot-unk több, egymástól különálló diagramot tartalmaz (Pl. egy *Step Plot* és egy *Bar Chart*, van rajta, de nem azonos tengelyekhez rendelve, és mi csak a *Step Plot*hoz akarunk új diagramot rendelni). Az X Axis és Y Axis mezőkben a nyilak segítségével kiválaszthatjuk, hogy az új diagramunkat a már meglévő diagramunk tengelyeit (X → Y Axis 1) használva akarjuk megjeleníteni, vagy definiálunk új tengelyt (*Create new axis*). Ha új tengelyt készítünk, állíthatjuk annak hosszát (*Length*), beállíthatjuk a lapszélről mért távolságukat (X, Y). A **Position** gombra való kattintás után megjelenik a **Position New Axis** párbeszédablak, melyben állíthatjuk, hogy az új tengelyt mi pozícionáljuk (*Manual positioning*), vagy választhatunk az előre definiált helyzetek közül: **At the top** (felülre) → **bottom** (alulra) → **left** (balra) → **right** (jobbra). Az **At data value of** mezőben pedig, állíthatjuk, hogy az új tengelyünk milyen X vagy Y értéktől induljon. A **Move** mezőben tudjuk pozícionálni a tengelyünket horizontális (*X Only*), vertikális (*Y Only*), vagy mindkét irányba (*Both X, Y*) történő mozgatóval. Miután az új diagram tengelyeit beállítottuk, már csak ki kell választanunk a megfelelő fájlt, amiből a diagramot létre akarjuk hozni.

Add to Graph → **Legend**: Itt tudunk a diagramunkhoz jelmagyarázatot rendelni. A menüpontra való kattintás után megnyílik a **Legend** párbeszédablak. A **Tile** mezőben beírhatjuk a jelmagyarázat címét, a **Frame** mezőben választhatunk, hogy szögletes (*Square*), vagy lekerekített (*Rounded*) legyen a jelmagyarázat kerete, és állíthatjuk, hogy mekkora legyen a margó (*Margin*) vastagsága.

A **Legend** párbeszédablak középső mezőjében megjelenik az összes diagram, amit az adott grafikonunk tartalmaz. Ezek tulajdonságait külön-külön is állíthatjuk. Átnevezhetjük (*Rename*), állíthatjuk a szimbólumok méretét (*Symbol Size*), hozzáadhatunk új elemet (*Add*), vagy kitörölhetünk (*Delete*) olyan elemet, amit nem kívánunk feltüntetni a jelmagyarázatban. Az Up és Down gombokra való kattintással tudjuk a jelmagyarázatban megjelenítendő elemek sorrendjét változtatni. A **Legend** párbeszédablak **Line Properties** és **Fill Properties** lapfülein a már ismertetett beállítási lehetőségekkel találkozunk, így azt nem ismertetjük.

Add Graph → **Duplicate Axis**: A már meglévő tengelyünkről (X,Y) tudunk másolatot készíteni. A menüpontra való kattintás után megnyíló **Position** párbeszédablakban több, már korábban ismertetett beállítási lehetőségünk van, melyeket nem részletezünk. A **Flip tick marks and labels** checkbox kipiálásával a másolt tengely feliratait és az osztásközeit jelző vonalakat, az eredeti tengelyhez képest ellentétes oldalon jeleníti meg. A **Disable tick marks** → **labels** checkboxok kipiálásával, pedig beállíthatjuk, hogy az osztásközök és a feliratok ne legyenek láthatóak az új tengelymásolaton.

4. ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK, FELADATOK

5. LECKE - ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK - SURFER

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.

Jelölje meg a helyesnek tartott válaszokat a felkínált lehetőségek közül!

1. Milyen állományból készíthetünk izovonalas térképet közvetlenül?

dat grid

jpeg

2. Milyen csoportosítási/felosztási lehetőség NINCS Classed Post térképnél?

intervallum szerinti szimbólum szerinti

adatpontszám szerinti

3. Mennyi POW (2.3) értéke?

8 4

16

4. A rácsháló vonalakat melyik 'Properties' ablakban kapcsolhatjuk be?

Map Contour

Axis

5. Vektor térképnél a nyílak hosszát mi határozza meg?

lejtő hossza meredekség

felhasználó

6. Drótváz térképnél a Z konstans vonalak melyik síkkal párhuzamosak?

XY ZY

XZ

7. Milyen típusú nézet létezik a Surferben? (View fül!)

perspektivikus triaxiális

polimetricus

8. Mire alkalmazható a variogram?

Térfelületek simítására

Az adatok térbeli szóródásának vizsgálatára

Térfelületek közötti térfogat számítására

9. Mire alkalmas a Spline interpolátor?

Stacionárius és dinamikus tulajdonságú paramétermezők jellemzésére

Térfogat számításra

Térfelületek simítására

10. A Surfer Grid menüpontjai segítségével...

Post map-et tudunk létrehozni

Térfelületekkel tudunk különböző műveleteket elvégezni

Hisztogramot tudunk szerkeszteni

11. A Grid/Mosaic paranccsal:

Szelvényeket tudunk szerkeszteni

Grid file-ok azonos koordináta rendszerbe foglalhatók

Kétféle egyenletből térfüggvényt jeleníthetünk meg

12. A térfüggvény kiugró adatainak szűrése

Simpson szabály alapján történik

Spline interpolátorral történik

Konvolúciós és nemlineáris szűrőkkel valósul meg

13. Reziduál számítás, melyik állítás igaz?

$Reziduál = (Zmért + Zszámított) / N$ ahol N a mérési pontok száma

$Reziduál = Zmért - Zszámított$

$Reziduál = Zmért / Zszámított$

14. Milyen térképként rakhatunk fel dxf állományt?

Kontúr térképként

Telekhatár térképként

Alap térképként

15. A bIn állományban mi kerül az első sor első cellájába?

Az X tengely felirata

1 vagy 0, attól függően, hogy a poligonon kívül, vagy belül szeretnénk a

levágást

A töréspontok száma

16. Melyik grid előállítási módszer működik biztosan mindig egzakt interpolátorként?

RBF

Legközelebbi
módszere

szomszédok

Krigelés

17. A Grid Node Editorban az ... értékeket módosíthatjuk.

Y

X

Z

18. Ha a térkép alapegysége a km, és a tulajdonságai közt a Scale fülön 1 cm = 50 map units-t állítunk be, mekkora lesz a méretaránya?

1:50 000

1:5 000 000

1:500 000



KIFEJTENDŐ KÉRDÉSEK

SURFER

- Mi az Open GIS alapú geoinformatikai rendszerek öt kritériuma?
- Mit jelent a "Földre vonatkozó adat" kritérium?
- Mit jelent a "globális vonatkoztatási rendszerbe való beilleszthetőség" kritériuma?
- Mit jelent az "adatbázis támogatottság" kritériuma?
- Mit jelent a "grafikai támogatottság" kritériuma?
- Mit jelent az "integrált kezelhetőség" kritériuma?
- Hogyan értelmezzük a térinformatikai adatbázisokat?
- Mit jelent a grafikus-alfanumerikus adatbázis kapcsolat?
- Mik a térképszerkesztő szoftverek erősségei az open GIS rendszerekkel szemben?
- Hogyan kell helyesen végrehajtani a térképszerkesztésnél az interpolált hálózat létrehozását?
- Miért okoz hibát, ha az eredeti adatpontok közül nem mindegyik pontja az interpolált hálózatnak?
- Sorolja fel a Surfer térképszerkesztő rendszerrel történő digitális térképszerkesztés fázisait.
- Mi a Surferrel történő digitális térképszerkesztés első fázisában létrehozott adatállomány alapértelmezett kiterjesztése?
- Mi a Surferrel történő digitális térképszerkesztés második fázisában létrehozott adatállomány

alapértelmezett kiterjesztése?

- Mi a Surferrel történő digitális térképszerkesztés harmadik fázisában létrehozott adatállomány alapértelmezett kiterjesztése?

5. LECKE - ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK - GRAPHER



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Válassza ki a helyes megoldást!

1. Melyik állítás igaz a bubble plot-ra?

- Fok radián grad adatokat ábrázolnak
- Három változóból álló adatrendszert hasonlít össze
- Háromkomponensű rendszerek %-os bemutatására alkalmas

2. Mi a közös a polár és rózsadiagramban?

- Matematikai függvényeket tud megjeleníteni
- Minden X értékhez felrajzol egy Y értékintervallumot
- Fok radián grad adatokat ábrázolnak

3. Mi jellemző a kördiagramra?

- Gyakorisági eloszlás ábrázolására alkalmas
- Az előfordulási gyakoriságot viszonyítja a teljes adatsorhoz
- Szövegesen adott képletből készített ábra

4. Mi jellemző a háromszög diagramra?

- Több minta összehasonlítására alkalmas
- Háromkomponensű rendszerek %-os bemutatására alkalmas
- Statisztikai adatokat ábrázolnak

5. Mit ábrázol a hisztogram?

- Háromkomponensű rendszerek %-os bemutatására alkalmas
- Három változóból álló adatrendszert hasonlít össze

A gyakorisági eloszlás egyik ábrázolási módja

6. Mik a bajuszdiagram lényeges pontjai?

Minimum, maximum, középérték Medián, alsó kvartilis, módusz

Medián, felső kvartilis, minimum

7. Ha rendelkezik egy talajminta összetételét jellemző adatokkal (50% homok, 30% agyag, 20% iszap) és szeretné a mintát textúra alapján besorolni, milyen diagramot használna?

Kördiagram

Polár diagram

Háromszög diagram

8. Mi jellemző a function graph-ra?

Szükség van a létrehozásához oszlopokba rendezett adatsorra

Nem szükséges hozzá adatsor

Minimum 3 oszlopból álló adatsor szükséges hozzá

9. Az oszlopdiagram...

X-Y értékpárokat tengelytől induló értékpárokkal jelöl

Gyakorisági eloszlást ábrázol

Minden X értékre felrajzol egy Y intervallumot

10. Iebegő oszlopdiagram...

Gyakorisági eloszlást szemléltet

Két változó közti különbséget szemlélteti

Minden X értékre felrajzol egy Y intervallumot

11. A lépcsős diagramra jellemző, hogy:

Csak növekvő vagy csökkenő lehet

Gyakorisági eloszlást ábrázol

Az adatpontokat összekötő vonalak mindig párhuzamosak ill. merőlegesek a tengelyekre

12. Melyik állítás igaz a hisztogramra (Grapher 3)?

Három komponensű rendszerek %-os bemutatására alkalmas

Általunk definiált egyenlettel meghatározott függvényeket tudunk ráilleszteni

Csak Gauss görbét tudunk ráilleszteni

13. A kőolaj árfolyamának napi nyitó és záró értékét milyen diagrammal ábrázolná, ha az éves minimum és maximum megjelenítése is szükséges?

Hi-Low-Close Plot

Bajuszdiagram

Hisztogram