I

# Trispace

Part I	GeoStru Software 1	
1	Prezentare companie	I
2	Autoupdate	2
3	Copyright	2
4	Serviciul Suport Tehnic Clienti	3
5	Contact	3
6	Utility	ł
	Tabele de conversie	4
7	Database caracteristici fizice terenuri	) 2
		,
Part II	Introducere 9	)
1	Sumar	)
2	Specificatii tehnice	)
3	Comenzi disponibile	I
Part III	Zona de Lucru 25	)
1	Panou propietāti	5
2	Previzualizare 3D	3
3	Zonã desen 2D 27	7
4	Setare caractere 27	7
5	Grid Date	3
6	Etichetare	3
7	Bara de stare	)
8	Proprietãti DTM 29	)
9	Nivele si Layer	)
Part IV	Structura obiectelor grafice 31	
Part V	Puncte Mãsurate 33	;
1	Eliminare puncte duplicat	3
2	Cãutarea unui punct	3
3	Puncte derivate	3
Part VI	Triangulatii/Suprafete 39	)
1	Cerinte pentru triangulatie	•
2	Tip triangulatie	•
3	Blocãri/fixãri	3
4	Curbe de nivel 45	5
	Etichetare curbe de nivel 47	7
5	Calcul înclinări 47	7

Trispace

II

Part VII	Obiecte Grafice	48
1	Linii	48
2	Poligoane	52
3	Texte	56
4	Imagini raster	57
Part VIII	Sectiuni	60
Part IX	Geoapp	64
1	Sectiune Geoapp	64
Part X	File SRTM si generare bazine hidrografice	64
Part XI	Tutorial	65
Part XII	Contact	69
	Index	0

1

# 1 GeoStru Software

### 1.1 Prezentare companie



**GeoStru Software** dezvoltã programe pentru inginerie, geotehnicã, geologie, geomecanicã, hidrologie si încercãri in situ.

GeoStru Software va pune la dispozitie instrumente de mare eficientã pentru a vã desfãsura în cel mai placut si util mod propria profesie. Programele GeoStru sunt instrumente complete, de încredere (algoritmii de calcul sunt printre cei mai avansati disponibili la nivel mondial), actualizate periodic, simplu de utilizat, având o interfatã graficã intuitivã si mereu avangardistã.

Atentia acordată asistentei clientilor si dezvoltării de programe mereu în concordantă cu tehnologiile moderne ne-a permis ca, în scurt timp, să ne afirmăm pe pietele internationale. Programele, traduse în prezent în cinci limbi, sunt compatibile cu normativele de calcul internationale si se folosesc în peste 50 de tari din întreaga lume.

GeoStru participã la cele mai importante târguri nationale si internationale precum SAIE Bologna, MADEEXPO Milano, GeoFluid Piacenza, ExpoEdilizia Roma, Restructura Torino, SEEBE Belgrad, Construct EXPO Bucuresti, EcoBuild Londra, Construtec Madrid, The Big 5 Dubai etc.

Adresându-vã astazi societatii GeoStru nu înseamnã doar sã cumpãrati un software, ci sã aveti alaturi o echipa de specialisti care vã împãrtãsesc cunostintele si experienta lor.

În decursul anilor compania noastrã a cunoscut un proces continuu de evolutie si s-a specializat în sectoare diverse.

Familia de produse **GeoStru** se poate împărti în următoarele categorii:

- Structuri;
- Geotehnicã si geologie;
- ➤ Geomecanicã;
- Încercari in situ;
- Hidrologie si hidraulicã;
- ➤ Topografie;
- ➤ Energie;
- ➤ Geofizicã;

≻ Birou.

Pentru mai multe informatii despre produsele disponibile consultati site-ul nostru web http://www.geostru.com/

Printre numeroasele sevicii pe care vi le oferim, va invităm să folositi si GeoStru Online, serviciu gratuit prin care va punem la dispozitie o întreagă colectie de aplicatii software direct pe web – numărul impresionant de utilizatori este cel mai important barometru si cel care ne incurajeaza să adaugăm mereu programe noi acestei colectii.

#### Certificat ISO 9001

La 1 iunie 2009, GeoStru Software a obtinut Certificarea Firmei UNI EN ISO 9001 din partea CVI Italia s.r.l. prin emiterea documentului nr. 7007 pentru activitatea de Proiectare si vânzare de software.

### 1.2 Autoupdate

Programul este dotat cu un sistem de autoupdate integrat.

În câteva momente de la pornirea programului, trecând cu mouse-ul peste locatia în care este indicată versiunea programului (în partea dreapta jos a ferestrei principale: **GEOSTRU-2012.\_.\_**), utilizatorul poate verifica eventuala disponibilitate a unui update pentru program. În cazul în care există o nouă versiune utilizatorul este anuntat prin afisarea unui mesaj. Pentru a face update este suficient să dati click pe aceast mesaj. În cazul în care nu există update-uri disponibile va fi afisat mesajul "No updates available".

# 1.3 Copyright

Informatiile continute în prezentul document pot fi modificate fără preaviz.

Dacã nu este altfel specificat, orice referire la societate, nume, date si adrese utilizate în reproducerea imaginilor în exemple este pur întâmplătoare si are ca unic scop ilustrarea modului de folosire al programului.

Respectarea tuturor legilor în materie de copyright revin exclusiv în sarcina utilizatorului.

Nicio parte a acestui document nu poate fi reprodusă în nicio formă sau mijloc, electronic sau mecanic, pentru niciun folos, fără permisiunea scrisă a GeoStru Software. Dacă utilizatorul are ca unic mijloc de accesare cel electronic, va fi autorizat, în baza prezentului document, să listeze o copie.

3

# 1.4 Serviciul Suport Tehnic Clienti

Pentru orice întrebare privind produsele GeoStru:

- Consultati documentatia si alte materiale disponibile
- Consultati Help-ul

- Consultati documentatia tehnicã folositã pentru dezvoltarea programului (disponibilã pe site-ul web)

- Consultati FAQ (disponibil pe site-ul web)
- Consultati serviciile de suport GeoStru (site web)

Este activ noul serviciu de suport tehnic de tip ticket oferit de GeoStru Software pentru a rãspunde solicitãrilor clientilor nostrii.

Serviciul este rezervat utilizatorilor GeoStru cu licente la zi si permite rezolvarea diverselor nelãmuriri asupra programelor detinute direct cu specialistii nostri (Site Web).

Site Web: www.geostru.com

### 1.5 Contact

#### Skype ID:

#### geostru\_support\_it-eng-spa

Web: www.geostru.com E-mail: geostru@geostru.com

Consultati pagina de contact de pe site pentru mai multe informatii privind datele noastre de contact si adresele sediilor noastre din Italia si din strãinãtate.



# 1.6 Utility

# 1.6.1 Tabele de conversie

Înclinatie (%)	Unghi (°)	Înclinatie (%)	Unghi (°)
1	0.5729	26	14.5742
2	1.1458	27	15.1096
3	1.7184	28	15.6422
4	2.2906	29	16.1722
5	2.8624	30	16.6992
6	3.4336	31	17.2234
7	4.0042	32	17.7447
8	4.5739	33	18.2629
9	5.1428	34	18.7780
10	5.7106	35	19.2900
11	6.2773	36	19.7989
12	6.8428	37	20.3045
13	7.4069	38	20.8068
14	7.9696	39	21.3058
15	8.5308	40	21.8014
16	9.0903	41	22.2936
17	9.6480	42	22.7824
18	10.2040	43	23.2677
19	10.7580	44	23.7495
20	11.3099	45	24.2277
21	11.8598	46	24.7024
22	12.4074	47	25.1735
23	12.9528	48	25.6410
24	13.4957	49	26.1049
25	14.0362	50	26.5651

#### Conversie din înclinatie în grade

Din	În	Operatiune	Factor
N	kg	De impartit cu	9.8
kN	kg	De inmultit cu	102
kN	Tonn	De impartit cu	9.8
kg	N	De inmultit cu	9.8
kg	kN	De impartit cu	102
Tonn	kN	De inmultit cu	9.8

#### Conversie forte: 1 Newton (N) = 1/9.81 Kg = 0.102 Kg; 1 kN = 1000 N

Din	În	Operatiune	Factor
Tonn/m <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	De impartit cu	10
kg/m²	kg/cm <sup>2</sup>	De impartit cu	10000
Ра	kg/cm <sup>2</sup>	De impartit cu	98000
kPa	kg/cm <sup>2</sup>	De impartit cu	98
Мра	kg/cm <sup>2</sup>	De inmultit cu	10.2
kPa	kg/m²	De inmultit cu	102
Мра	kg/m²	De inmultit cu	102000

4

# Conversie presiuni: 1 Pascal (Pa) = 1 Newton/mq ; 1 kPa = 1000 Pa; 1 MPa = 1000000 Pa = 1000 kPa

### 1.6.2 Database caracteristici fizice terenuri

Teren	Valoare	Valoare
	minima	maxima
Nisip afanat	0.48	1.60
Nisip cu compactare mijlocie	0.96	8.00
Nisip compact	6.40	12.80
Nisip argilos cu compactare mijlocie	2.40	4.80
Nisip prafos cu compactare mijlocie	2.40	4.80
Nisip si pietris compact	10.00	30.00
Terren argilos cu qu< 2 Kg/cm <sup>2</sup>	1.20	2.40
Terren argilos cu 2< qu< 4 Kg/cm²	2.20	4.80
Terren argilos cu qu> 2 Kg/cm²	>4.80	

#### Valori indicative ale costantei lui Winkler K in Kg/cm3

Teren	Valoare minima	Valoare maxima
Pietris uscat	1800	2000
Pietris umed	1900	2100
Nisip uscat compact	1700	2000
Nisip umed compact	1900	2100
Nisip uscat afanat	1500	1800
Nisip umed afanat	1600	1900
Argila nisipoasa	1800	2200
Argila dura	2000	2100
Argila semisolida	1900	1950
Argila moale	1800	1850
Turba	1000	1100

#### Valori indicative ale greutatii volumice in Kg/cm3

Teren	Valoare minima	Valoare maxima
Pietris compact	35	35
Pietris afanat	34	35
Nisip compact	35	45
Nisip afanat	25	35
Marna nisipoasa	22	29
Marna grasa	16	22
Argila grasa	0	30
Argila nisipoasa	16	28
Praf	20	27

#### Valori indicative pentru unghiul de frecare j, in grade, pentru terenuri

Teren	Valoare
Argila nisipoasa	0.20
Argila moale	0.10
Argila plastica	0.25
Argila semisolida	0.50
Argila solida	1
Argila tenace	2÷10
Praf compact	0.10

#### Valori indicative ale coeziunii in Kg/cm2

Toron	Valoare	Valoare
Teren	maxima E	minima E
Argila foarte moale	153	20.4
Argila moale	255	51
Argila medie	510	153
Argila dura	1020	510
Argila nisipoasa	2550	255
Loess	612	153
Nisip prafos	204	51
Nisip afanat	255	102
Nisip compact	816	510
Sist argilos	51000	1530
Praf	204	20.4
Nisip si pietris compact	1530	510
Nisip si pietris compacte	2040	1020

# Valori indicative pentru modulul de elasticitate, in Kg/cm2, pentru terenuri

Teren	Valoare	Valoare
Teren	maxima $v$	minima v
Argila saturata	0.5	0.4
Argila nesaturata	0.3	0.1
Argila nisipoasa	0.3	0.2
Praf	0.35	0.3
Nisip	1.0	-0.1
Nisip cu pietris folosit uzual	0.4	0.3
Loess	0.3	0.1
Gheata	0.36	
Beton	0.15	

#### Valori indicative ale coeficientului lui Poisson pentru terenuri

Roca	Valoare minima	Valoare maxima
Ponce	500	1100

7

Roca	Valoare minima	Valoare maxima
Tuf vulcanic	1100	1750
Tuf calcaros	1120	2000
Nisip grosier uscat	1400	1500
Nisip fin uscat	1400	1600
Nisip fin umed	1900	2000
Gresie	1800	2700
Argila uscata	2000	2250
Calcar moale	2000	2400
Travertin	2200	2500
Dolomita	2300	2850
Calcar compact	2400	2700
Trahit	2400	2800
Profir	2450	2700
Gneiss	2500	2700
Serpentin	2500	2750
Granit	2550	2900
Marmura	2700	2750
Sienit	2700	3000
Diorit	2750	3000
Bazalt	2750	3100

#### Valori indicative a greutatii specifice pentru anumite roci in Kg/m3

Roca	Valoare minima	Valoare maxima
Granit	45	60
Dolerit	55	60
Bazalt	50	55
Gresie	35	50
Sist argilos	15	30
Calcare	35	50
Cuartit	50	60
Marmura	35	50

#### Valori indicative ale unghiului de frecare j, in grade, pentru roci

	E	-		ν
Roca	Valoare	Valoare	Valoare	Valoare
	maxima	minima	maxima	minima
Bazalt	1071000	178500	0.32	0.27
Granit	856800	142800	0.30	0.26
Sist cristalin	856800	71400	0.22	0.18
Calcar	1071000	214200	0.45	0.24
Calcar poros	856800	35700	0.45	0.35
Gresie	428400	35700	0.45	0.20
Sist argilos	214200	35700	0.45	0.25
Beton	Var	iabil	0.	15

Valori indicative pentru modulul de elasticitate si coeficientul lui Poisson pentru roci

#### Comenzi de shortcut 1.7

File	
Ctrl + N	Nou
Ctrl + F12	Deschide
CapsLock + F12	Salveaza
F12	Salveaza cu
112	nume
Ctrl + CapsLock + F12	Listeaza

Selecteaza / Modifica	
	Selecteaza
Cult + A	tot
Ctrl + M	Masoara
	distanta
Del	Sterge
Ctrl + Z	Undo
Ctrl + Y	Redo
Ctrl + X	Decupeaza
Ctrl + C	Copiaza
Ctrl + V	Lipeste

Vizualizar	e
Z	Zoom tot
	Zoom
	fereastra
R	Roteste
Bagelin	Inainte la
Fageop	nivel
BageDown	Mai jos la
Fagebown	nivel

Panouri	
	Ascunde
Alt I Q	panouri
	Deschide
Alt + L	panou
	niveluri
	Deschide
Alt + X	panou
	DXF/DWG
	Deschide
Alt + S	panou
	Sectiuni
	Deschide
Alt + M	panou
	Materiale
	Deschide
	panou Sarcini

9

Panouri	
	Deschide
	panou Noduri
Alt + O	Deschide
	panou Optiuni
	Deschide
Alt + P	panou
	Proprietati

Alte comenzi		
Ctrl + S	Salveaza imagine	
F5	Calculeaza	

# 2 Introducere

# TRISPACE

Programul realizează definirea si elaborarea suprafetelor pe mai multe nivele. Pe fiecare nivel este posibilă obtinerea triangulatiilor autonome, care mai apoi pot fi relationate între ele prin calcularea volumelor, excavatiilor, etc.

Functiile oferite de program sunt:

- Vizualizare 3D

- Alegerea axei de vizualizare planã (X,Y,Z)

- Introducerea coordonatelor punctelor de la tastaturã, cu posibilitatea indicării atributelor suplimentare, precum simbol, culoare, dacã punctul este generic, de detaliu, post point sau de sondaj penetrometric. În ultimul caz este posibilã specificarea mai multor cote de adâncime pentru aceeasi coordontã planimetricã.

- Posibilitatea de import a punctelor din diverse formate: Autocad, DXF, text, Excel.

- Analizã duplicate, eliminare ghidatã a punctelor.

- Obiecte grafice standard precum texte, linii, linii frânte, arcuri, poligoane, dreptunghiuri.

- Instrumente de precizie standard (ghid SNAPs si grid)
- Import de imagini raster cu transpunere la scarã.
- Import fisiere ASCII cu formate generice.

#### Triangulatii/Suprafete

- Triangulatie puncte cu posibilitatea indicării liniilor de blocare/fixare, perimetru sau suprafete/zone de excludere (pentru lacuri, canale, etc.)

- Triangulatie automatã la deplasarea punctelor mãsurãtorii.

- Obtinerea curbelor de nivel cu etichete personalizate.

10

- Amplã paletã de culori pentru evidentierea cotelor de nivel.

#### Interpolãri

- Obtinere Izozone
- Diagrama Voronoi editabilã
- Kriging
- Interpolare liniarã si cubicã (pentru rotunjiri si aproximãri)
- Nivelare cu plan orizontal
- Nivelare cu plan trecând prin trei puncte
- Nivelare între două măsurători
- Simulare excavãri
- Posibilitate de definire a constructiilor în 3D

#### Sectiuni

- Sectiune longitudinală imediată pe baza unei linii frânte arbitrare
- Sectiune longitudinalã prin unirea unor puncte
- Sectiuni automate echidistante

- Sectiune tridimensionalã cu interpolarea mai multor mãsurâtori la diverse cote

### 2.2 Specificatii tehnice

#### **SPECIFICATII TEHNICE DE ELABORARE / PRELUCRARE**

Principiile unui DTM Triangulatia Delaunay Triangulatii limitate / blocate Voronoi Diagrams Grids Anisotropic Meshing Kriging Custom variograms References/bibliography

#### Principiile unui DTM

Un model digital al terenului este prin definitie un set de date care permite interpolarea unui punct arbitrar al terenului cu o precizie prestabilitã. În acest sens DTM-ul se distinge sibstantial de liniile de contur sau curbe de nivel ale unei hãrti. Curbele de nivel si contururile furnizeazã doar o informatie de altitudine pentru elementul linie; de asemenea, imaginea liniilor de nivel ar trebui sã ofere o idee asupra morfologiei terenului (teren drept, putin ondulat, linii netede ondulate, teren accidentat, linii foarte ondulate, etc.). Liniile curbe de nivel ar trebui sã reprezinte niveluri si mici caracteristici geomorfologice prin intermediul formei lor tipice si a "efectului familie". Acest lucru necesitã, uneori, o exagerare a anumitor forme de relief. Prin urmare, liniile de nivel sunt folosite în special pentru vizualizarea terenului, în timp ce datele pentru un DTM sunt destinate pentru a furniza informatio privind altitudinea si evolutia cotelor din interior în orice punct al terenului într-o formã ce poate fi cititã de un computer. Curbele de nivel obtinude dintr-un dataset al unui DTM nu vor arãta în mod specific morfologia terenului analog celor ale profilelor desenate de un topograf.

#### Date de bazã pentru un DTM si principii de interpolare. Triangulatia Delaunay

Datele necesare pentru un DTM sunt puncte dispersate (mass points) si linii caracteristice precum break lines, linii structurale ale terenului, talweg, delimitare contururi de zone moarte necartografiabile (dead areas) si altele. O tehnicã foarte de întâlnitã constã în efectuarea unei triangulatii între punctele de sprijin mãsurate. Aceasta înseamnã cã se defineste o seriede triunghiuri în care punctele unghiulare ale vârfurilor sunt puncte dispersate. Foarte des este utilizatã **triangulatia Delaunay**; în acest caz se alege cercul cel mai mic ce contine doar trei puncte învecinate. În interiorul acestui triunghi se interpoleazã utilizând în general tehnici bilaterale biliniare, dar ocazional se utilizeazã si tehnici bi-cubice. Triangulatia nu poate trece peste o linie caracteristicã. Liniile poligonale frânte de liniile carcteristice sunt întotdeauna utilizate ca linii ale triunghiului ce coincid cu laturile triunghiurilor.

#### Triangulatii limitate / blocate

Punctele dispersate sau un grid sunt destinate sã reprezinte terenul natural, dar vor reproduce caracteristici diverse ale terenului precum margini si discountinuitãti, amplasamente ale barajelor, însã într-un mod destul de incomplet. Se recomandã deci utilizarea de breack lines sau linii de blocare pentru toate caracteristicile terenului care exced precizia de cotã a DTM-ului.

Se vor indica în mod special zonele cu precizie mai micã acoperite de vegetatie sau alte obstacole, precum si zonele ce nu pot fi mãsurate. În DTM-urile cu precizie mai micã de un metru, ar fi ideal sã fie delimitate si zonele care nu ar trebui marcate pe harta inclusã în DTM, deoarece nu apartin terenului (case, lacuri, etc.).

Se numesc Triangulatii limitate/blocate toate triangulatiile care prevãd elemente structurale pentru care triunghiurile care se vor forma vor urma un criteriu impus de limitare/blocare.

#### **Delaunay Triangulation**

We define a triangulation of a finite set of points V in the Euclidean plane to be a maximal planar straight line graph having V as the set of vertices and such that no two edges of the graph properly intersect (i.e. only at their endpoints).

Terrain 5 model terrain using either a regular grid structure or a Triangle Irregular Network (TIN). The advantages of using a TIN are: triangles are simple geometric objects which can be easily manipulated and rendered; TINs are not bound by the regularity constraints of a regular grid and so can approximate any surface at any desired tolerance with a minimal number of polygons; multiple TINs of a single area of terrain can be organised into a hierarchy with respect to their resolution so that they can provide generalizations or details as required by different applications. Of prime importance is that the triangulation is a good approximation to the real-world surface. A second requirement of the triangulation algorithm is that it should produce triangles which are as close to being equiangular as possible. This condition is essential for numerical interpolation since it ensures that the maximum distance from any interior point to a vertex of its enclosing triangle is reduced and it also minimises the aliasing which can arise when long, thin triangles are displayed. Thirdly, we need an algorithm which will produce a unique triangulation of a given set of points so that we generate reproducible and consistent surfaces. A Delaunay Triangulation provides all of the these benefits.

TINs main drawback is that no overhanging features can be represented, but this is usually a minimal concern with terrain. For representing overhanging features, a full blown 3D triangulation must be used.

Terrain 5 uses Delaunay triangulation for immediate use, or as a basis for for mesh smoothing, refining or resampling. Other kinds of mesh can be derived too, like grid meshes or bezier surfaces.

#### Voronoi Diagrams

Diagrama Voronoi (cunoscută si ca Dirichlet sau Theissen tesselation) reprezintă regiunile unui plan care sunt apropiate unui anume punct mai mult decât altele. Diagrama Voronoi are importantă majoră în problemele de geometrie computatională, de calcul, de exemplu poate fi folosită pentru a rezolva problemele *nearest neighbour* când este dat un număr de puncte.

Pentru a sterge datele voronoi produse de program deschideti fereastra "Gestiune DTM" si în panoul "Elemente DTM" apăsati butonul "Cos" de lângă "Voronoi"

#### Delaunay triangulation and Voronoi tesselation of space

Voronoi Diagrams are closely related to Delaunay Triangulations. Delaunay (1934) proved that when the dual graph of a Voronoi diagram is drawn with straight lines, it produces a planar triangulation of the Voronoi points P (if no four sites are cocircular). This arrangement is called the Delaunay triangulation of the points.

A Delaunay triangulation is desirable for approximation applications because of its general property that most of its triangles are nearly equiangular and also because it generates a unique triangulation for a given set of points.

The properties of a Voronoi Diagram V(P), of a set of points  $P=\{P1,P2,...,Pn\}$ , and its relationship to its corresponding Delaunay Triangulation, are as follows (after O'Rourke 1994):

- each Voronoi region V is convex
- if *v* is a Voronoi vertex at the junction of regions R(P1), R(P2) and R(P3) then *v* is the centre of the circle *C*(*v*) determined by P1 , P2 and P3
- C(v) is the circumcircle for the Delaunay triangle corresponding to v
- the interior of a circumcircle C(v) contains no points
- if Pj is a nearest neighbour to Pi , then P(i,j) is an edge of V(P)
- there is some circle through Pi and Pj which contains no other points, then (Pi,Pj) is an edge of V(P)

#### Grids

A grid G is a regurlaly spaced distribution of points Pg() in the Euclidian plane, each point being affected with a height data. A simple mesh can be derived from it as a maximal 3D straight line graph having with Pg() as vertices. Each point Pg() isn't coincident with any original point of P(), but is resulting of a local interpolation of P().

The process of estimating values at evenly spaced grid nodes based on the original irregularly spaced data is called " interpolation". There is no perfect solution to estimate values at each grid node and many techniques are in use. The validity of each depends on the type of data being interpolated and its distribution pattern. Triangulation is most commonly applied to elevation data since it is a technique that uses the slope between data points to estimate new grid values.

Grids are simple structures that can be easyly manipulated, they are, in essence, much like rasters. Unlike TINs, grids are bound by the regularity constraints and so can't approximate any surface at any desired tolerance.

Grid main drawback is it's inhability to represent overhanging features, or any feature topologically shorter than the cell size of the grid. Minimizing the cell size improves terrain representation, but induce an important growth in cells count, hence maximizing rendering time and storage space.

#### Anisotropic meshing

As in Ruppert's algorithm, the program eliminates "encroached" segments by inserting vertices at their midpoint. The only difference is that encroachment is verified after applying the transformation T assigned to the midpoint of the segment.

Then, the program locks every segment, determines what is the interior region, and starts attacking internal triangles of low quality by refinement (i.e. by inserting new vertices).

When grading is used, the *quality of a triangle* is defined to be its minimum distorted angle. When grading is *not* used, large triangles are penalized by dividing the minimum angle by the (distorted) perimeter of the triangle, squared. The power at which the perimeter is raised controls how much importance is given to the *size* of the triangle versus its *shape*. The current value was arbitrarily chosen to give pleasing results.

In Ruppert's algorithm, low quality triangles are removed by inserting a vertex at the circumcenter of the triangle. In the isotropic case, the triangle is Delaunay, therefore its circumcircle is empty and the circumcenter is a good place to insert a vertex. Furthermore, a Lemma guarantees that the circumcenter falls in the inside region (using the fact that the input is segment-bounded and that no segment is encroached). However in the anisotropic case there are some problems: the circumcircle is not necessarily empty. The circumcenter may fall arbitrarily close to another vertex or edge, or may even fall in the outside region. The program solves these problems by checking if the nearest neighbor of the circumcenter is a vertex of the triangle in question (as it would be in the isotropic case). If this does not hold, then we walk toward the centroid of the triangle and try again. After some number of consecutive failures, the program finally uses the centroid.

#### Kriging

Este vorba despre o tehnică complexă, stocastică, de tip exact, si se bazează pe teoria variabilelor regionalizate ale lui Krige. Solicită analiza preliminară a fenomenului pentru a verifica dacă ipotezele statistice pe care se bazează sunt respectate. Este foarte interesantă deoarece furnizează o măsură a erorii care se comite în interpolare. Tehnica este complexă, si este recomandabilă o aprofundare a argumentelor de statistică spatială înainte de a o aplica.

Kriging is a regression based interpolation method that is used to predict unknown values from irregularly spaced known values. It was originally

developed for mapping in the fields of Geology and Geophysics, mining, and photogrammetry.

Kriging takes into account the interdependency of samples that are close to each other while allowing for a certain independence of the sample points.

It avoids the building of a surface based on trends with introduced randomness. Kriging is based on the structural characteristics and behaviour

of spatially located data. Samples taken closer together are expected to be more alike than samples taken farther apart because points that are close together tend to be strongly correlated whereas, points that are far apart tend not to be correlated.

The weights applied to the known values are obtained from a system of linear equations in which the coefficients are the values of variograms or covariance functions. The functions calculate the correlation between known points or known and unknown points. To obtain the function, the variance error must be minimized. The variogram yields the size of the zone of influence, the isotropic nature of the variable, and the continuity of the variable through space.





#### **Custom Variograms**

Variograms are the way to drive to the algorithm on its behaviour. Terrain5 supplies a property KriginParm(key)=value in order to

set/get the required parameter of the variogram. Below the keyword list and their meaning

#### Enum cKrigingConstants

Кеу	Description	Def ault val ue
KG_D EFAU LT	set default parameters. use this method to test a default variogram (1 to 4)	

KG_T RIMM INGM IN	Minimal trimming limits.	- 1E+ 21
KG_T RIMM INGM AX	Maximal trimming limit.	1E +2 1
KG_M INDA TARE Q	Minimum number of data required for kriging	4
KG_M AXSA MPLE S	Maximum number of samples to use in kriging (1 to 120)	8
KG_R ADIU S	Maximum search radius closest max samples will be retained	Sqr ((x ma x - xmi n)) ^ 2 - + (ym ax - ymi n)) ^ 2) (ext ent s of the curr ent me sh/ poin ts)
KG_S IMPL EKRI G	Indicator for simple kriging (0=No, 1=Yes)	1
KG_S IMPL EKME AN	Mean for simple kriging (used if ktype=1)	2.0 32

KG_I SOTR OPIC CONS T	Nugget constant (isotropic)	2
KG_N ESTE DSTR UCUR ES	Number of nested structures (max. 4)	1
KG_N ST_T YPE1	Type of each nested structure: 1. spherical model of range a	1
KG_N ST_T YPE2	2. exponential model of parameter a. i.e. practical range is 3a	0
KG_N ST_T YPE3	<ol> <li>gaussian model of parameter a. i.e. practical range is a*sqrt(3)</li> </ol>	0
KG_N ST_T YPE4	4. power model of power a (a must be > 0 and < 2). if linearmodel,a=1,c=slope	0
KG_N ST_M ULT1	Multiplicative factor of each nested structure	8
KG_N ST_M ULT2		0
KG_N ST_M ULT3		0
KG_N ST_M ULT4	n n	0
KG_N ST_A ZIM1	Azimuth angles for the principal direction of continuity (measured clockwise in degrees from Y)	0
KG_N ST_A ZIM2		0
KG_N ST_A ZIM3		0
KG_N ST_A ZIM4		0

18

	<b>F</b>	
KG_N ST_A PAR1	XG_NParameter "a" of each nested structure. (if KG_NST_TYPEn = 4 must be 0 < KG_NST_APARn < 2)	
KG_N ST_A PAR2	KG_N ST_A "" PAR2	
KG_N ST_A PAR3		0
KG_N ST_A PAR4	п п	0
KG_N ST_A NISO 1	KG_NKG_NST_ANISOn/KG_NST_APKG_NARn = Anisotropy (radius in minor direction at 90 degreesNISOfrom KG_NST_AZIMn divided1by the principal radius in direction KG_NST_AZIMn	
KG_N ST_A NISO 2	KG_N ST_A "" NISO 2	
KG_N ST_A "" NISO 3		0
KG_N ST_A NISO 4		0

### **Variogram Specifications**

Trimming limits (**KG\_TRIMMINGMIN/KG\_TRIMMINGMAX**) state the range zmin/zmax where the points will be estimated. Points outside that range will be excluded.

kriging system need to know the aumount of cells in which will subvivide the extents of the original data points included into the trimming limits

To do that just set the **xCells** and **yCells** on the <u>GetKriging</u> method. Each corner of the cell will be honored by kriging estimation adding a Z height value according with the choosen variogram.

follow all kriging parameters explanation:

Note: we will refer to the original point of the survey as *Sample* 

**KG\_MINDATAREQ** is used to inform Kriging system that will have to process at least *n* point before to estimate the closest to the current point (or cell corner). Kriging keeps always as samples the original points closest to the current point to esitimate. More points will be used as samples, slower wll be the performances

kriging skips all points far from any found sample, looping throug all remaining samples. **KG\_MAXSAMPLES** will inform the algorithm to exit when a given number of samples has been processed.

**KG\_RADIUS** defines the spherical area where samples will be honored.

use **KG\_SIMPLEKRIG** to use the universal kriging algorithm (0) or simple kriging system (1). By value = 1 evaluate **KG\_SIMPLEKMEAN** which will set the constant Z height all the regions far from sample points.

**KG\_ISOTROPICCONST** means the isotrophism factor while is calculating the covariance between two points

#### KG\_NESTEDSTRUCURES:

A single structure describe the variogram function itself. Terrain supports maximum 4 nested variograms.

**KG\_NESTEDSTRUCURES** describes how many variograms will be used to estimate the covariance between points.

KG\_NST\_TYPEn,KG\_NST\_MULTn,KG\_NST\_AZIMn,KG\_NST\_AP ARn,KG\_NST\_ANISOn are linked to the declared nested structures where **n** is the index between 1 to KG\_NESTEDSTRUCURES

As example if we specify 2 nested structures we will have to setup two variograms using the keywords:

*tr.KrigingParm(KG\_NESTEDSTRUCTURES)=2* 

*tr.KrigingParm(KG\_NST\_TYPE1)=1 ' variogram type 1: spherical model* 

tr.KrigingParm(KG\_NST\_TYPE2)=3 ' variogram type 3: Gaussian model

ect..

**KG\_NST\_TYPEn** defines the variogram to use:

valid values can be:

1-Spherical model of range as **KG\_NST\_APARn** 

2-exponential model of parameter KG\_NST\_APARn

3-gaussian model of parameter KG\_NST\_APARn

4-power model of power KG\_NST\_APARn

**KG\_NST\_MULTn** defines the scale factor for each variogram

**KG\_NST\_AZIMn** defines the zimuth angle for the principal direction of continuity (measured clockwise in degrees from Y)

**KG\_NST\_APARn** variogram parameter (see **KG\_NST\_TYPEn**)

**KG\_NST\_ANISOn** Anisotropy (radius in minor direction at 90 degrees from KG\_NST\_AZIMn divided by the principal radius in direction KG\_NST\_AZIMn)

21

Use **KG\_DEFAULT** passing a value 1 to 4 to setup a default variogram of type 1 to 4 (see **KG\_NST\_TYPEn**)

#### References

- François Labelle. Anisotropic Triangular Mesh Generation Based on Refinement.

- Jim Ruppert. A Delaunay Refinement Algorithm for Quality 2-Dimensional Mesh Generation. Journal or Algorithms **18**(3):548-585, May 1995

- A.G.Journel 1978, B.E. Buxton Apr. 1983, F. Languasco 2002 Ordinary/Simple Kriging of a 2-D Rectangular Grid (FORTRAN 77)

## 2.3 Comenzi disponibile

# Sumar instrumente de calcul si control

#### Schimbare Cotã

Permite modificarea cotei tuturor punctelor mãsurãtorii, pe baza variatiei unui punct cunoscut.

#### Inversare Coordonate

Permite inversarea coordonatelor fatã de o axã cunoscutã si o distantã de la axã.

#### Verificare blocãri

O dată introduse blocările în măsurătoare, cu această functie este posibilă determinarea valabilitătii înaintea efectuării triangulatiei finale. Regulile aplicări blocărilor impun câteva criterii:

Nicio linie nu se poate intersecta cu o alta.

Nu trebuie sã existe linii duble.

*Liniile pot avea vârfuri care sã coincidã cu punctele mãsurãtorii dar nu pot avea puncte aliniate pe acestea.* 

#### Capturã puncte triangulate

Aceastã functie extrage eventualele noi puncte derivante din triangulatii, definitivãri, interpolãri. Captura noilor puncte substituie complet setul original.

Toate datele obtinute sunt de tip "detaliu" si sunt asociate Layer-ului "PUNCTE"

### Distanta

Permite desenarea unei linii frânte (temporare) si verificarea distantelor progresive, totale, planimetrice si 3D.

#### **Control puncte duplicat**

Această functie dă posibilitatea de a verifica dacă în măsurătoare există puncte duplicat. Valoarea de tolerantă este specificată în panoul de control la sectiunea "Puncte Măsurate" > "Tolerantă puncte duplicat". Fereastra afisată arată rezultatul punctelor identificate ca duplicat. Este recomandat a nu se efectua triangulatii în cazul în care există puncte duplicat.

#### Eliminare puncte duplicat

Aceastã comandã functioneazã ca si precedenta, cu diferenta cã eliminã punctele duplicat din mãsurãtoare. Existã douã modalitãti de calcul: se lasã primul punct identificat sau se realizeazã media. Modalitatea poate fi personalizatã din panoul de control din sectiunea "Puncte Mãsurate" > "Modalitate eliminare".

#### Offset

Efectueazã offset-ul (echidistanta) unei linii frânte sau a unui poligon. Valoarea de offset (indicatã în fereastra de input) aplicatã unei linii frânte produce un poligon de grosime egalã cu offset-ul specificat. Aplicat unui poligon se obtine un alt poligon intern de grosimea offset-ului.

#### Adãugare nod

Adaugã un nod unei linii frânte sau unui poligon în pozitia indicatã cu mouse-ul.

#### Eliminare nod

Eliminã un nod al unei linii frânte sau a unui poligon.

#### Aliniament pe plan 3D

Constă în calculul planului mediu al cotelor punctelor măsurate. Dacă, de exemplu, stim că trebuie măsurat un plan (orizontal sau înclinat), această functie permite verificarea grafică a eventualelor imperfectiuni de măsurare. În fereastra de previzualizare 3D este arătat planul calculat, iar segmentele albastre evidentiază cotele pozitive, în timp ce segmentele rosii evidentiază cotele negative. La sfârsitul elaborării programul oferă posibilitatea de a memora sau nu rezultatul în măsurătoarea curentă. Această optiune permite, o dată duplicată măsurătoarea originală, confruntarea detaliată a celor două modele numerice (cu ajutorul functiei *Confruntare măsurători*), calcularea volumelor de excavatie si de rambleu (cu ajutorul functiei *Intersectie între două DTM*).

Algoritmul folosit este *Least squares, best fit plane check* 

#### Confruntare mãsurãtori

Aceastã functie permite verificarea a douã modele numerice evidentiind toleranta, fie pe un grid de date (care se poate exporta sau imprima) fie grafic. Vezi si *Aliniament pe plan 3D* 

#### Conversie Izohipse > Linii frânte

Izohipsele sau curbele de nivel produse de program nu pot fi modificate de utilizator precum simple linii frânte, si sunt asociate exclusiv DTM-ului curent. Aceastã functie permite conversia izohipselor în linii frânte normale. Din acest moment se pot controla atât caracteristicile grafice cât si datele geometrice, iar acestea vor fi vizibile în toate DTM-urile proiectului.

#### Fixare mouse pe punctele mãsurãtorii

Blochează introducerea nodurilor (de exemplu la o linie frântă) la punctele măsurătorii. Functia este utilă la definirea blocărilor, întrucât nu permite indicarea vărfurilor care nu coincid cu punctele.

#### Gãseste punct..

Permite indicarea numelui unui punct si evidentierea lui pe desen.

#### Calculare perimetru convex

Această functie obtine automat perimetrul convex al unei măsurători de puncte. Poligonul poate fi mai apoi modificat pentru a fi utilizat ca perimetru blocat pentru triangulatie.

#### Calculare perimetru concav

Functia este disponibilă doar în prezenta triangulatiei si generează un poligon care urmăreste profilul perimetrului triangulatiei. Functia este utilă dacă se adaugă sau se elimină triunghiuri dintr-un model si se doreste calcularea rapidă a perimetrului sau a ariei.

#### Triangulatii/Rototranzlatii

Functia permite deplasarea punctelor mãsurãtorii în mod parametric. Calculele nu influenteazã triangulatia, ci doar punctele mãsurãtorii.

#### Eliminarea triunghiurilor externe

Aceastã functie este utilã de exemplu când trebuie calculatã intersectia si volumele între douã modele asemãnãtoare pentru o mare parte a suprafetei. Functia eliminã, pe baza unui poligon introdus de utilizator, toate triunghiurile care sunt complet externe acestuia.

#### Nivelare si Divizare

Functia cere utilizatorului o cotã si divide cu un plan orizontal modelul curent în douã noi DTM-uri (unul superior si unul inferior),

#### Unire Mãsurãtori

Are ca efect unirea modelelor numerice. Afiseazã lista de DTM-uri disponibile din proiect si uneste toate sectiunile la mãsurãtoarea curentã.

#### **Redimensionare Linie**

Pentru o linie (simplã sau linie frântã) selectionatã se cere noua lungime, eliminându-se punctle excedente sau prelungind ultimul segmet.

#### Redimensionare poligon

Asemãnãtoare functiei offset, redimensioneazã un poligon cu o dimensiune indicatã de utilizator.

#### **Etichete dinamice**

Functia permite trasarea liniei cu mouse-ul iar la intersectia cu o curbã de nivel pune o etichetã a cotei.

#### Triangulatie

Efectueazã o triangulatie a punctelor mãsurate si obtine o suprafatã omogenã de triunghiuri adiacente si nesuprapuse.

Algoritmi folositi: *delaunay, constrained delaunay triangulation, incremental delaunay triangulation, Ruppert's mesh refinement anisotropic triangulation.* 

#### Izohipse/Curbe de nivel

Functia obtine liniile de trecere la cote echidistante, utilizate pentru a trasa diferentele de nivel ale unei suprafete.

#### Izozone

Ca si în cazul izohipselor, izozonele împart suprafata în cote echidistante. Este posibilă obtinerea unui singur model numeric pentru fiecare izozone sau un model unic, global.

#### Voronoi

Fiind datã o triangulatie, acest algoritm calculeazã centrul unui triunghi si, în relatie cu triunghiurile vecine, obtine aria maximã utilizabilã. Pentru a întelege mai bine ce este si la ce foloseste ne putem gândi la urmãtorul exemplu: competenta administrativã a terenurilor provinciilor olandeze a fost desemnatã divizând statul pe baza acestui tip de clasificare. Au fost luate ca vârfuri pentru triangulatie centrele provinciilor, iar suprafetele rezultate (voronoi sites) corespund maximei întinderi geografice.

#### Nivelare cu plan orizontal

Fiind datã o cotã de proiect, functia calculeazã volumul, excavarea si rambleul unui model numeric.

#### Nivelare cu plan înclinat (sau trecând prin 3 puncte)

Functia calculează volumul, excavarea si rambleul pe baza unui plan definit de trei puncte cunoscute.

#### Intersectia a douã modele numerice

Această functie calculează volumul, excavarea si rambleul pe baza a două modele numerice diferite.

#### Hartã imagine

Aceastã functie nuanteazã suprafata cu coloratia curentã pentru a fi exportatã în bitmap si eventual pentru a fi aplicatã vizualizãrii 3D ca texturã.

### Excavare

Excavarea poate urmării profilul suprafetei la o adâncime prefixată, sau poate avea o bază plată la o cotă prestabilită. În cazul aproximărilor de străzi se poate indica lătimea fundamentului străzii.

# 3 Zona de Lucru

# **ZONA DE LUCRU**

Zona de lucru constã într-o serie de instrumente ce pot fi folosite pentru a controla elementele proiectului.

# 3.1 Panou propietãti

# PANOU PROPRIETÃTI



Panoul proprietătilor, aflat în dreapta ecranului, permite verificarea proprietătilor mediului de lucru, a tipului de triangulatie, a atributelor mesh-ului activ, a tipului de sectiuni de generat, a tipului de curbe de nivel, etc. Initial, acest panou contine parametrii mediului de lucru. În momentul în care se selectionează un instrument (ex. un punct), panoul prezintă proprietătile obiectului. Aceste proprietăti rămân active pentru toate obiecte succesive de acelasi tip.

Aceleasi proprietăti sunt vizualizate când se selectionează un obiect, iar în acest caz acestea vor contine sau vor modifca doar valorile obiectului examinat. În partea inferioară a panoului se poate vizualiza o scurtă descriere a proprietătii active.

Apăsând butoanele (1,2) lista de proprietăti trece de la ordonarea pe categorii la ordonarea alfabetică a articolelor.

### 3.2 Previzualizare 3D

### **PREVIZUALIZARE 3D**

Fereastra de previzualizare 3D oferã o viziune 3D imediatã a mesh-ului generat. Poate fi reprezentatã ca model reticular (wireframe) sau umbrit (shaded) dar renderign-ul produs nu dispune de acceleratii hardware fiind considerat exclusiv ca instrument de vizualizare 3D 'din zbor'. Pentru un rendering mai exact, texturizat si cu prestatii optime, utilizati functiile 3D DirectX Rendering.

Cu toate cã este posibilă asocierea imaginilor raster (texturi) pe suprafetele triangulate, previzualizarea 3D nu va vizualiza această caracteristică, aceasta fiind disponibilă doar în mod 3D DirectX Rendering. În timpul vizualizării unei scene, făcând click cu mouse-ul pe fereastră este posibilă interactiunea asupra vizualizării după cum urmează:

- Mouse dreapta: Zoom In/Out
- Mouse stânga: Rotare pe axele X,Y

Figura aratã butoanele de gestiune a previzualizãrii 3D. De la stânga la dreapta acestea sunt:



1) Afiseazã/Ascunde Previzualizare 3D. Când fereastra este ascunsã nu mai este produsã nicio previzualizare 3D.

2) Modalitate de vizualizare (Model reticular/Umbritã). Dacã meshul depãseste 500 de triunghiuri este recomandabil a seta ca predefinitã vizualizarea reticularã, care garanteazã o vitezã mai mare si imagine rapidã de bunã calitate.

3) Retrimitere date pentru previzualizare. Când este efectuatã o triangulatie, datele sunt automat trimise pentru previzualizare 3D (dacã este activã). În toate celelalte cazuri, la fiecare modificare a culorii, a triunghiurilor, a curbelor de nivel, etc., este necesarã apãsarea acestui buton pentru a actualiza previzualizarea.

4) Animatie: Activare/Dezactivare a rotatiei continue a imaginii 3D. Coeficientii sunt 1 grad pe axa Y la fiecare 10 milisecunde.

5) Blocare/Deblocare rotatie pe axa X. Permite rotarea imaginii la deplasarea mouse-ului, tinând fixã rotatia pe axa X.

6) Trecere la modalitatea 3D DirecX Rendering.

# 3.3 Zonã desen 2D

# ZONÃ DESEN 2D

Zona desenului 2D contine mesh-ul sau sectiunea activã din selectionarea DTM-ului.

Consideratii asupra deseului curent:

a) Este posibilă vizualizarea câte unui singur element al DTM-ului, fie cã este sectiune sau mesh.

b) Când este vizualizatã o sectiune, nu este posibilã introducerea niciunui obiect (puncte, linii, etc.)

### Dimensiunile desenului

Când se importă coordonatele din fisiere ASCII sau din surse externe, în zona de lucru sunt setate automat dimensiunile punctelor introduse. În cazul în care punctele sunt introduse manual, de exemplu digitizând un fisier raster (bitmap), sau cunoscând lista coordonatelor, se sugerează, mai intâi de toate, introducerea dimensiunilor specificate în măsurătoare. În proprietătile mediului de lucru, la categoria "Proprietătile desenului" se introduc valorile xmin,ymin,zmin si xmax,ymax,zmax, pentru a seta o zonă suficient de mare pentru a contine punctele ce vor fi introduse.

# 3.4 Setare caractere

# SETARE CARACTERE SI DIMENSIUNI

### Tipuri de caractere

Pe desen pot fi prezente texte generate sau desemnate de program sau definite de câtre utilizator. Unele dintre acestea îsi modifică dimensiunile, în sensul că sunt influentate de zoom, în timp ce altele rămân fixe la dimensiunea setată în proprietăti, independent de scara de vizualizare a desenului.

Textele fixe sunt:

- Etichetele de pe axele X si Y
- Etichetele scării diferentei de nivel, în partea inferioară a desenului.

Toate celelalte texte sunt dimensionabile.

Textele introduse de utilizator pot fi rotate, exceptie făcând cele care au ca tip de font un model True Type nerotabil. De exemplu, caracterele *MS Sans Serif* nu se pot rota.

#### Dimensiune si reprezentare

În TriSpace dimensiunile caracterelor sunt exprimate în puncte pe inch si trebuie aplicate la suprafete reprezentate de coordonate reale; se presupune că dimensiunea orizontală a desenului (Max X -Min X) coincide virtual cu o coală A4 verticală a imprimantei. În acest mod, dacă în momentul introducerii textului zona de lucru contine întregul desen, raportul dimensiunii fontului va rezulta echivalent celui din word processing. Din acest motiv, la modificarea dimensiunilor desenului variază reprezentarea caracterelor continute.

### 3.5 Grid Date

#### Grid Date

În orice moment este posibilă vizualizarea informatiilor din database si modificarea caracteristicilor.

### 3.6 Etichetare

### ETICHETARE

Pentru a putea adãuga etichete diferitelor obiecte ale proiectului a fost introdusã o functie care creazã textele necesare dupã anumite criterii alese de utilizator.

Având în vedere faptul că aceste texte trebuie să potă fi deplsate si manipulate ca orice alt text, această functie permite generarea acestora în momentul în care este nevoie de ele; de asemenea, acestea pot fi sterse sau modificate în orice moment.

Apãsati butonul "Generare etichete" 💷.

Element de generat indică tipul de etichetă de creat. Fontul si culoarea stabilesc aspectul pe desen.

Dispozitia este un punct fundamental al ferestrei. Aceasta defineste pozitia unui singur text fată de elementul la care se referă. De exemplu, numele punctului, cota sau descrierea.

Aceastã pozitie se poate seta grafic prin simpla deplasare a etichetei de exemplu în panou având în centru punctul dorit.

Când este totul este setat apăsati "Creare Texte" pentru a genera etichetele pe desen.

- De fiecare datã când se creazã o etichetare de un anumit tip, toate textele de acelasi tip obtinute precedent sunt sterse.

- Pentru a sterge textele fără a mai crea altele apăsati butonul "Stergere"

- Apăsati butonul "Salvare" dacă doriti ca setările de font si culoare să rămână permanente.

- Apãsati "Anulare" pentru a închide fereastra fãrã a efectua modificãri.

### 3.7 Bara de stare

# **BARA DE STARE**

Bara de stare, vizualizatã orizontal sub zona desenului, este împărtitã în trei sectiuni ce contin:

- 1) Coordonate mouse\*
- 2) Stadiul de avansare al elaborârii si mesaje de eroare
- 3) Originea si dimensiunea zonei de desen curentã.

\* Cota, dacã este activ "Interpolare cotã" în proprietătile mesh-ului, este calculatã prin interpolarea lui x si y pe triunghiul mesh-ului curent.

Observatii

Interpolarea cotei, pe triangulatii consistente, poate încetini fluiditatea operatiunilor cu mouse-ul fiind indicatã, în aceste cazuri, dezactivarea calculului automat al cotei la trecerea mouse-ului. (vezi si *proprietãti mesh*)

# 3.8 Proprietãti DTM

# **PROPRIETATI ALE UNUI DTM**

O dată importate punctele, triangulat sau obtinute liniile de nivel, este posibilă controlarea elementelor generate apăsând butonul "Gestiune DTM" 🗳

În prima parte a fereastrei care se deschide sunt indicate datele DTM-ului si dimensiunile.

Pentru a sterge un întreg grup omogen de date (puncte, triunghiuri, curbe, etc.) apăsati butonul "cos" de lângã element.

Dimensiunile mãsurãtorii din aceastã fereastrã pot fi doar vizualizate, nu si modificate.

Pentru a schimba numele DTM-ului înlocuiti direct numele prezent cu cel dorit.

Proprietătile DTM-ului din a doua parte a ferestrei cuprind câteva setări pentru reprezentarea tridimensională:

Categorie triunghiuri. Selectioneazã si vizualizeazã doar triunghiurile apartinând unui anumit grup, specificat în crearea triunghiurilor.

Fiecărui grup i se poate asocia o culoare, o textură (imagime bitmap de vizualizat în rendering 3D) si o transparentă. Apăsati Aplică pentru a memora modificările.

NB. Textura si trensparenta sunt disponibile doar în timpul vizualizări 3D via DirectX

### 3.9 Nivele si Layer

## NIVELE/LAYERS

Layers, ca si în comenzile CAD, permit subdivizarea informatiilor video în straturi, pentru a putea controla vizibilitatea si gestiunea cu mouse-ul, în mod separat. **TriSpace** furnizează un grup de layers fixe si oferă posibilitatea introducerii altora personalizate.

#### Layers fixe:

**PUNCTE** - Grupeazã punctele mãsurate, simbolurile si etichetele lor. Dacã se ascunde acest nivel nu va fi vizualizat niciun atribut al niciunui punct.

**NUME PUNCT** - Grupeazã toate etichetele nume ale punctelor. **COTÃ** - Grupeazã toate etichetele cotã ale punctelor.

**BLOCÃRI** - Grupeazã toate obiectele LINIE si POLIGON definite ca Blocãri interne, Perimetru Blocat, Zonã de Excludere.

TRIUNGHIURI - Grupeazã triunghiurile mesh-ului.

**CURBE DE NIVEL** - Gruepazã toate curbele de nivel si textele acestora.

**LINII FRÂNTE/POLIGOANE** - Grupeazã toate obiectele LINIE si POLIGON cu exceptia celor grupate de layer-ul "BLOCÃRI". **TEXTE** - Grupeazã toate obiectele TEXT.

Apăsând butonul de vizibilitate asunt ascunse obiectele asociate (când este apăsat sunt vizibile).

Apãsând, în schimb, butonul de blocare sete inhibatã selectionarea obiectelor asociate (Selectionarea este disponibilã când butonul nu este apãsat).

# 4 Structura obiectelor grafice

# STRUCTURA OBIECTELOR GRAFICE

**TriSpace** culege datele unui singur desen într-un fisier de proiect si cuprinde diverse entităti ce se pot gestiona separat. Obiectul principal pe baza căruia programul dezvoltă celelalte elemente este **DTM**-ul *(Digital Terrain Model).* 

În TriSpace un DTM este compus din câteva elemente care descriu modelul numeric:
 punctele mãsurate
 reteaua de triunghiuri ce se formeazã prin unirea controlatã a punctelor
 curbele de nivel
 datele Voronoi

În help se va face referire la DTM drept continând aceste 4 elemente. Prin mãsurãtoare se întelege tratarea punctelor mãsurate, iar prin TIN (Triangular Irregular Network) sau mesh se va face referire la reteaua de triunghiuri, prin IZOHIPSE sau Linii de nivel se face referire la curbele de nivel care descriu planimetric altitudinile unei mãsurãtori.

Un singur DTM poate contine maxim toate cele 4 elemente descrise anterior. Mai multe DTM-uri pot fi folosite de exemplu pentru a descrie fazele de evolutie ale aceleiasi mãsurãtori în decursul timpului (excavãri, noi mãsurãtori, etc.).

Un fisier de proiect poate deci contine un numãr nelinitat de DTM-uri, introduse de utilizator sau obtinute prin procese de calcul ca produs al prelucrării altor DTM-uri, fiind posibilă vizualizarea câte unuia, pe rând. Pentru a trece de la un DTM la altul selectionati DTM-ul de interes din listă prezentă în imagine:

3 DTM 1	- 🖻 🖠
---------	-------

Pentru a crea un DTM nou apăsati butonul din dreapta listei 🖻. Pentru a controla, modifica sau elimina elementele continute de un DTM apăsati butonul Gestiune DTM 🖥 Vezi si Gestiune DTM

Când se importã un fisier cu puncte, 1 datele vor fi introduse în DTM-ul curent.

Un DTM poate contine si o sectiune. În acest caz special desenul poate fi doar salvat sau printat. Nu pot fi adăugate sau modificate alte elemente



#### **Objecte grafice**

În timpul vizualizării unui DTM este posibilă introducerea unor elemente suplimentare:

- 🎽 Linii si Linii frânte
- Poligoane neregulate
- 🛄 Dreptunghiuri

🌆 Texte

🛃 Imagini raster

Elementele descrise mai sus pot servi drept suport pentru desenul elementelor neconstitutive ale modelului numeric al DTM-ului sau pot functiona ca elemente structurale ale mãsurãtorii (blocãri, constructii, etc.) sau ca instrumente pentru interpolârile speciale (sectiuni, extrudãri, excavãri).

Dintre proprietătile obiectelor:

Obiectele *linie* pot fi definite ca simple drepte conexe sau ca B-SPline, le pot fi aplicate sãgeti, pot fi definite ca blocãri pentru triangulatii succesive sau pot fi folosite pentru efectuarea sectiunilor bidimensionale.

**Poligoanele si dreptunghiurile** pot fi tratate ca simple linii frânte închise, ca perimetru blocat sau ca zonã de excludere pentru triangulatii, pot fi extrudate pentru formarea solidelor 3D, umplute cu imagini raster sau cu o culoare uniformã.

*Textele* pot fi rotate si permit scrierea pe mai multe rânduri.

*Imaginile raster* (Bitmap sau JPG) pot fi introduse si redimensionate pentru a efectua digitizarea hãrtilor.

#### Vizibilitatea obiectelor grafice

Vizibilitatea elementelor proiectului depinde de starea LAYER-ului corespondent, dar când se introduce unul dintre obiecte, vizibilitatea sa este extinsã la toate DTM-urile proiectului. Dacã apare necesitatea de a bloca un element la un anume DTM, de exemplu un text specific, care descrie anumite particularitãti, selectionati obiectul si apãsati butonul **Blocare Obiect 4**.

Starea LAYER-ului influenteazã toate DTM-urile, dacã spre exemplu layer-ul TEXTE este dezactivat, nu va fi vizualizat niciun text, în niciun DTM.

# 5 Puncte Mãsurate

# **PUNCTE MÃSURATE**

#### Import

Punctele mãsurate provin, în general, de la instrumentele de mãsurat. TriSpace nu suportã colectarea directã de la niciun instrument, dar prevede douã formate ASCII pentru importul coordonatelor din surse externe. Pentru a obtine acest tip de fisiere, compatibile cu TriSpace, este destul de simplu, întrucât, în mod normal, instrumentele de mãsurare, receptorii GPS, creazã acest tip de fisiere, si, de vreme ce programul necesitã doar informatii elementare în ceea ce priveste punctele, au fost alese douã formate generice structurate în acest mod.

#### 1) Fisiere CRD

Deschizând fisierul cu NOTEPAD, fiecare rând al fisierului este compus din:

"nume", x,y,z, eventualã descriere (separate de virgulã)

#### 2) Fisiere CSV

CSV este un format de export ASCII, fiind suficientã obtinerea acestui tip de fisier pentru a avea compatibilitatea imediatã cu TriSpace.

Este, deci, suficient a se verifica dacã instrumentul obtine unul din aceste formate. În cazul în care nu se poate converti fisierul original, GeoStru va putea furniza programe de conversie adecvate cazului semnalat de utilizator.

### Însusirile punctelor importate

Tipul de reprezentare a punctelor importate pe desen depinde de setările din categoria **Puncte Mãsurate** din panoul de proprietăti. Aceste însusiri, globale pentru toate punctele importate sunt:

- Culoare, determinã culoarea simbolului ales
- Simbol, la alegere între punct, cruce, cerc sau pătrat
- **Dimensiune simbol** în pixel

Toate punctele noi sunt importate din default ca "puncte de detaliu"

#### Numerotare automatã a punctelor

Fiecare nou punct al mãsurâtorii îsi primeste numele dupã urmãtoarele criterii:

Dacã este importat dintr-un fisier CRD sunt desemnate de fisier, care contine deja denumirea fiecăruia dintre acestea
Dacã în *Puncte Mãsurate* din panoul de proprietăti, valoarea *Început numerotare* nu este nulã, la fiecare introducere este desemnat un numãri si apoi incrementat cu 1. În cazul valorii nule este desemnat ca nume numãrul total al punctelor prezente pe desen + 1.

# Introducerea manualã a punctelor mãsurãtorii, modificarea proprietãtilor

Înainte de a începe introducerea noilor puncte este importantă verificarea dimensiunilor curente ale DTM-ului, care trebuie să fie compatibile cu pozitia punctelor ce vor fi adăugate. Pentru a modifica această însusire mergeti în panoul de proprietăti, sectiunea **Prorpietăti Desen**, si modificati valorile *xmin,ymin,zmin si xmax,ymax,zmax*.

		,,,
•	Descriere	
0.00		-
0.00		Listã simboluri
0.00		
	Nume	120
	Scarã 0.00	2
	Laver Nume	-
	▼ 0.00 0.00 0.00	▼         Descriere           0.00         0.00           0.00         Image: Simbol           0.00         Nume           Scarã         0.00           Image: Nume         Image: Nume

- Selectionând obiectul **punct** din meniul Instrumente este vizualizatã fereastra de mai sus.

### **Tipologie**

#### Detaliu

Pentru un punct de detaliu nu se poate indica sau modifica simbolul si culoarea. Aceste atribute sunt cele desemnate punctelor globale ale mãsurãtorii (panoul de proprietãti, Puncte Mãsurate).

#### Post point

Indicã o coordonatã cunoscutã, un punct strategic. Utilizati aceastã tipologie pentru a atribui caracteristici de control mai detaliate.

#### Songaj de profunzime

Doar pentru acest tip este vizualizată partea legată de cotele de adâncime (în dreapta). Este disponibilă doar dacă există mai mult de un DTM. În acest caz, Z la cota terenului va corespunde cotei primului DTM, celelalte cote de adâncime vor fi desemnate celorlalte DTM după cum este indicat în grid.

#### <u>Nume</u>

Numãr sau nume al punctului. Dacã în sectiunea *Puncte Măsurate* a panoului de proprietăti valoarea **Început numerotare** nu este nulã, la fiecare introducere este desemnat acest numãr si incrementat cu 1. În cazul în care valoarea este nulã este desemnat ca nume numãrul total de puncte prezente în desen + 1.

### Coordonata X, Y, Z

Sunt valori ce fac referire la plan, definit de dimensiuni (*Prorpietãti desen*)

#### Nu din proiect

Selectionati această căsută pentru a exclude punctul din triangulatii si din calcule. Punctele Simbol/Bloc. sunt din default "Nu din proiect".

<u>Culoarea</u> Culoarea simbolului.

Descriere Notã descriptivã a punctului.

#### <u>Simbol</u>

Simbolul de reprezentare graficã a punctului. Este posibilã selectionarea unuia dintre cele 89 de simboluri grafice incluse în program. Indicati scara de reprezentare pentru a adapta dimensiunea la proportiile dorite.

#### <u>Laver</u>

Nivel pe care sunt asociate punctele. Din default, toate punctele sunt pozitionate pe layer-ul "PUNCTE"

Butonul **Aplicã** salveazã coordonata pe desen si lasã aceastã fereastrã activã.

Butonul New face captura video a unei coordonate X, Y, Z folosind mouse-ul si readuce aceastã fereastrã pentru confirmarea si modificarea atributelor.

Butonul inchide această fereastră.

În panoul de proprietăti indicati cota (coordonata Z) de desemnat punctului în faza de introducere. Individualizati coordonatele X si Y deplasându-vã cu mouse-ul pe suprafata desenului si apãsati butonul stâng al mouse-ului.

#### Modificare pozitie, cota si atributele unui punct

Pentru a deplasa un punct al mãsurãtorii selectionati obiectul cu mouse-ul. Asigurati-vã, înainte de toate, cã nivelul "Puncte" este vizibil si nu este blocat.

În panoul proprietătilor vor fi vizualizate numele si coordonata X, Y, Z ale punctului. Deplasarea poate fi realizată fie trăgând punctul cu mouse-ul până în noua pozitie, fie modificând valorile din proprietăti. Atributele ce pot fi modificate din panou sunt numele punctului si coordonata X,Y,Z.

Pentru a modifica atributele suplimentare ale punctului, selectionati obiectul si faceti click cu butonul drept al mouse-ului. Din meniul apărut selectionati "Proprietăti".

#### Introducere, modificare cu ajutorulu unui grid de date

vezi Grid Date

#### Stergere

Pentru a sterge un punct selectionati-l cu mouse-ul si apãsati tasta Delete sau butonul Eliminare.

### 5.1 Eliminare puncte duplicat

### **ELIMINARE PUNCTE DUPLICAT**

Prin eliminare se întelege aplicarea unui algoritm de reducere a unui set de puncte. Deseori, în timpul unei măsurători pe teren, este necesarã mãsurarea aceluiasi punct de mai multe post-uri, fapt în urma cãruia ar putea rezulta coordonate apropiate care sã identifice acelasi punct de detaliu.

Într-o triangulatie, în special în mod blocat/fixat, nu pot exista 2 puncte care să aibă aceeasi coordonată x,y. De aceea este necesară o operatiune preliminară de control al validitătii punctelor si eventual eliminarea punctelor duplicat.

Există două modalităti: una de control si una de executie a algoritmului.

#### Verificare existentã puncte duplicat

Comanda analizeazã mãsurãtoarea, iar în caz pozitiv aratã rezultatul în fereastra de mai jos:

🗎 Rezultat	
Imprimare listă	
1	

Lista cuprinde numele si pozitia punctelor care vor fi eliminate. Punctele identificate în exemplu vor dispărea, în urma functiei de eliminare, din măsurătoare.

### 🛃 Eliminare

Aceastã comandã eliminã în mod permanent punctele duble gãsite. Criteriul depinde de coeficientul de reducere si de modalitatea prin care se stabileste care dintre puncte sã rãmânã activ:

- Este analizat setul de puncte începând de la primul introdus si pânã la ultimul.

- Pentru fiecare punct este verificat dacă distanta fată de celelalte este inferioară coeficientului de reducere setat în *Puncte Măsurate* din panoul de proprietăti.



Dacã unul sau mai multe puncte succesive punctului de control intrã în raza specificatã acesta este însemnat pentru a fi eliminat.
Punctul care este pãstrat, dintre toate cele cuprinse în cerc, este stabilit de valoarea *metodei de eliminare* din panoul proprietãtilor.

0 - Păstrează primul >Este păstrat punctul de control si eliminate celelalte

1 - Calculeazã media >Efectueazã media si modificã coordonata punctului de control

#### Observatii

Înainte de orice triangulatie este verificată prezenta punctelor duble si este cerută interventia utilizatorului. Este total nerecomandată efectuarea operatiunilor ulterioare fără a elimina punctele duble. Prezenta punctelor duble ar putea compromite rezultatul triangulatiei.

## 5.2 Cãutarea unui punct

## CAUTAREA UNUI PUNCT 💯

#### Comanda Cautã punct

Pentru a cãuta un punct în interiorul unui DTM apăsati butonul de comandă "Găseste punct" si indicati numele. În cazul în care punctul a fost găsit se va interoga dacă să se efectueze zoom pe pozitia efectuată. Dacă se alege "Nu", punctul găsit va fi evidentiat cu un cerc rosu.

### 5.3 Puncte derivate

# **PUNCTE DERIVATE SAU CALCULATE**

39

Denumirea de puncte derivate provine de la noile coordonate care se adaugã ca noi puncte de mãsurãtoare, acestea apãrând în urma calculelor efectuate de program. Deseori datoritã triangulatiilor, smoothing, interpolãri, sectiuni sau blocãri automate, noile puncte adãugate pot fi determinate în analiza spatialã si deci pot fi considerate ca parte integrantã a mãsurãtorii originale. De exemplu pentru o mãsurãtoare partialã, în care punctele mãsurate nu sunt suficiente pentru a descrie exact suprafata în curs de analizã, interpolând punctele cu point-kriging este posibilã obtinerea noilor coordonate ce pot completa evolutia realã a mãsurãtorii. În mod normal aceste operatiuni, de triangulatie sau de definitivare, nu adaugã în mod automat noile coordonate, fiind necesarã utilizarea functiei Capturã puncte triangulate **W** pentru a efectua copierea noilor puncte pe mãsurãtoare.

# 6 Triangulatii/Suprafete

# TRIANGULATIE/MESH

#### Cerinte

Elementele necesare pentru a obtine o suprafatã solidã sunt:

- 1) Punctele mãsurãtorii
- 2) Definirea tuturor blocări/fixărilor ce fac parte din
- mãsurãtoare
- 3) Configurarea algoritmului

Conceptul de \*blocare\* într-o triangulati specifică mersul obligatoriu al triunghiurilor ce vor descrie suprafata de obtinut. Cu alte cuvinte blocarea va face ca niciun triunghi să nu o intersecteze, acesteia fiindu-i aliniată o singură latură a unui triunghi oarecare. Blocările sunt indispensabile dacă punctele măsurate ale proiectului cuprind si elemente structurale care nu pot fi definite altfel. De exemplu, dacă o măsurătoare trece peste o stradă, un canal, un lac, o prăpastie, unicul mod de a informa programul despre traseul acestor elemente este de a indica parcursul conectând punctele si stabilind anumite criterii de blocare.

# 6.2 Tip triangulatie

# **ALEGEREA TIOULUI DE TRIANGULATIE**

Înaintea efectuării triangulatiei este posibilă alegerea modalităti de obtinere a triunghiurilor. În panoul proprietătilor, sectiunea Triangulatie, se găseste tipul de algoritm de utilizat: 40

**0 - Delaunay.** Acest algoritm, cel mai rãspândit în topografie, uneste toate punctele mãsurate cu triunghiuri astfel încât niciunul nu intersecteazã alte laturi. Fiecare punct al mãsurãtori va fi conectat cu 2 sau mai multe laturi ale triunghiurilor formate. Totalitatea triunghiurilor va forma o suprafatã compactã.

**1 - Delaunay incremental.** Este asemãnãtor cu precedentul dar se bazeazã pe repetãri si pe un tip de definitivare a suprafetelor. În timp ce primul, dacã este efectuat de mai multe ori, va forma mereu acelasi set de triunghiuri, acesta, pentru fiecare va adãuga un punct mediu la centru si va retriangula totul. Practic, Delaunay incremental dubleazã numãrul de triunghiuri la fiecare trecere. Dacã, de exemplu, prima datã se formeazã 100 de triunghiuri, mãsurãtoare generalã va numãra 100 de puncte în plus iar noua triangulatie va împãrtii toate triunghiurile pe noul set de puncte.

**2 - Anizotropic.** Cu acest algoritm este posibilă obtinerea unei suprafete cu triunghiuri regulare si cu unghiuri la vârfuri nu mai mici de 30 de grade. Pentru a putea respecta conditia, algoritmul va introducde noi puncte în măsurătoare până când întreaga suprafată va fi uniformă. Este important de subliniat că înainte de efectuarea acestui tip de prelucrare trebuie să existe un perimetru fixat/blocat, concav sau convex, altfel fiind generată o eraore. Dată fiind complexitatea algoritmului este recomandabil a nu se folosi acest tip de triangulatie pentru măsurători consistente cu foarte multe puncte sau prea apropiate.

Pentru a initia triangulatia si a obtine suprafata apãsati butonul

#### Alegerea tipului de vizualizare

O dată generate toate triunghiurile este posibilă reprezentarea suprafeteii în mai multe moduri. În panoul proprietătilor, sectiunea Mesh, sunt prezente câteva setări pentru personalizarea vizualizării.

"Model scarã culori"





© 2020 Geostru Software

#### Operatiuni asupra triunghiurilor

#### Stergere

Pentru a sterge un triunghi selectionati-l (sunt evidentiate cele 3 varfuri) si apãsati tasta Delete.

#### Introducerea manualã a unui nou triunghi

- Pentru a introduce un nou triunghi apãsati butonul 💐

- Selectionati cu mouse-ul succesiunea celor trei vârfuri. La al treilea vârf va fi memorat si desenat noul triunghi.

# Informatii despre geometrie, suprafatã, unghiuri si date ale unui triunghi

- Apãsati butonul Informatii 🔍 si selectionati triunghiul dorit.

# 6.3 Blocãri/fixãri

# **BLOCÃRI/FIXÃRI**

Existã trei tipuri de blocãri:

**Perimetru blocat**, k cu ajutorul căruia este posibilă indicarea formei si a perimetrului extern al măsurătorii. Dacă, de exemplu, punctele măsurătorii reprezintă litera "C" în plan, o triangulatie neblocată ar produce întotdeauna figura unui poligon convex. Pentru a reprezenta corect C-ul este necesară conectarea manuală a tuturor punctelor de contur.

**Blocări interne** Pot fi definite ca linii sau linii frânte deschise, si sunt folosite pentru o generare a triunghiurilor de-a lungul unui traseu precis determinat. O stradã, de exemplu, va trebui definitã conectãnd toate punctele marginilor, obtinând astfel fie triunghiurile adiacente strãzii, fie cele externe.

**Zona de excludere** Acest tip de blocare, de formã poligonalã închisã, informeazã algoritmul sã nu producã triunghiuri în interiorul sãu si este utilã de exemplu dacã în centrul mãsurãtorii este un lac, pentru care nu intereseazã triunghiurile.

Pentru a introduce o blocare în măsurătoare se pot utiliza trei modalităti:

#### 1) Selectionati tipul de blocare (una dintre cele trei icoane) si faceti click cu mouse-ul pe punctele de conectat.

Aceasta va face ca toate vârfurile introduse sã corespundã punctelor mãsurãtorii. În cazul în care existã blocãri nelegate de puncte, în timpul triangulatiei vor fi create automat de program.

2) Introducere manuală în fereastră a numelor punctelor separate de caracterul "punct"

🗞 Conexiuni	X
弛 🖬 🔏 % № 🗡 🛆	
	~
	~
ATENTIE: Toate obiectele linie, sectiuni si fixări	
existente vor fi sterse din proiect	Anulare Aplicã Ok

Primul si al doilea buton de sus se folosec pentru a importa respectiv pentru a salva script-ul de definitie a blocãrilor. Celelalte butoane permit introducerea cuvântului cheie corespondent tipului de element de produs (PERIMETRU, ARIE, BLOCARE sau SECTIUNE).

Formatul de introducere al unui element trebuie sã înceapã cu o linie care care identificã tipul si eventual descrierea. În exemplul din figurã PERIMETRU este cuvântul cheie care indicã faptul ca toate punctele care urmeazã vor forma un perimetru blocat. "Contur mãsurat" este descrierea pe care o va lua elementul (facultativã).

Urmează punctele de conectat. Unica atentie specială se referă la separator, care trebuie să fie întotdeauna caracterul "punct". Succesiunea poate fi indicată pe unul sau mai multe rânduri. Programul va conecta toate punctele pe care le va găsi între douã cuvinte cheie sau între un cuvânt cheie si sfârsitul scriptului..

Apăsati "Aplică" pentru a vizualiza elementele grafice pe proiect, Ok pentru actualizare si iesire, Anulare pentru a închide fereastra fara actualizări.

ATENTIE. După cum este indicat în fereastră, folosirea aceste functii, înainte de a recrea elementele, va sterge toate obiectele linie/sectiuni/poligoane si diversele blocări ale proiectului curent.

# **3) Import de puncte din surse externe cu destinatie elemente de blocare**

Din functia import puncte de mãsurãtoare din surse externe este posibilã indicarea destinatiei elementelor. Dacã, de exemplu, blocãrile au fost create în autocad, este posibilã importarea acestora prin intermediul unui DXF. Atentie, fiecare fisier trebuie sã continã o singurã blocare. De fapt, nici nu se poate importa mai mult de un element o datã.

### 6.4 Curbe de nivel

## **CURBE DE NIVEL**

Elementele curbelor de nivel:

- Linii / linii frânte: plasate de-a lungul mãsurãtorii, aratã o cotã specificã

- **Directoare:** sunt linii de control care folosesc pentru o segmentare ulterioarã a nivelelor. Dacã se seteazã directoarea vom avea un schimb de culoare la fiecare anumit numãr de nivele desemnate. De exemplu, dacã nivelele au un pas de 1.00 si directoarea 5.00, la fiecare 5 curbe desenate va apãrea o altã culoare.

- **Etichete:** Dispuse de-a lungul curbelor evidentiazã si descriu cota de apartenentã a nivelului.

Atentie: Acest tip de linie frântã este gestionatã în interiorul programului si nu poate fi controlatã sau selectionatã ca un obiect linie frântã oarecare.

*Pentru a modifica atributele acestia trebuie făcută conversia acestora în linii frânte .* 



O dată efectuată triangulatia este posibilă generarea curbelor de nivel. Pentru personalizare deplasati-vă în panoul proprietăti, sectiunea "Curbe de nive".

**Culoare curbe:** Aratã culoarea liniilor de reprezentare a curbelor.

Culoare directoare: Culoarea directoarei.

**BSPLine:** Indicã dacã nivelele trebuie reprezentate ca linii curbe sau linii drepte (în acest caz vor coincide exact cu triunghiurile de intersectie cu cota).

**Echidistantă nivele:** Indică pasul de divizare al măsurătorii. De exemplu, o măsurătoare cu o diferentă de nivel de 100 de metri si un pas de 5, va produce 20 de linii de nivel.

Step Directoare: Indicã pasul directoarei.

**Porneste de la cota:** Dacã este setat "Fals", cota consideratã ca primul nivel va fi cea inferioarã mãsurãtorii. Dacã este setatã "Adevãrat", trebuie indicat parametrul Cotã de Pornire

Cotã de Pornire: Dacã Porneste de la cota=Adevãrat,

subdivizare în nivele va porni de la această cotă minimă. . Acest parametru este util dacă se doreste ca si cotele nivelelor să fie întotdeauna numere întregi. Fără această informatie cota inferioarã a nivelului coincide cu cea mai micã diferentã de nivel a mãsurãtorii, iar urmãtoarele vor fi multiplii sãi cu pasul ales.

#### Modificarea elementelor linie a curbelor de nivel

Acest tip de linie frântă este gestionată de program si nu poate fi controlată sau selectionată ca un obiect linie frântă obisnuit. Pentru modificarea atributelor, verificarea lungimii si a vârfurilor, trebuie convertite cu o functie specială, în obiecte linie frântă

#### 6.4.1 Etichetare curbe de nivel

#### **ETICHETAREA CURBELOR DE NIVEL**

Existã douã modalitãti de etichetare:

**Cu linie impusă de utilizator:** constă în trasarea unei linii care traversează măsurătoarea iar la intersectia cu curbele de nivel va fi amplasată o etichetă.

Pentru a folosi această functie apăsati butonul 🕷 sau selectionati din meniul Instrumente > Etichete dinamice. Trasati o linie care traversează curbele în punctele în care se doreste obtinerea etichetelor. Repetati operatiunea până la obtinerea etichetării dorite.

*NB: Pentru modificarea caracterelor, culorii si dimensiunii deschideti fereastra Etichetare, setati noii parametrii si apãsati Salvare pentru a memora.* 

*Este posibilã alinierea (rotarea) automatã a textelor (setare default) modificând parametrul "Etichete aliniate" din panoul de control, sectiunea "Curbe de nivel"* 

**Etichetare automatã.** Aceastã modalitate desemneazã automat etichetele la intersectia curbelor cu gridul format de axe. Gridul axelor este cel setat în panoul de proprietăti, sectiunea "Axe/Legendã" Pas Grid X si Pas Grid Y.

### 6.5 Calcul înclinări

# CALCULAREA ÎNCLINARII DINTRE NIVELE

O dată calculate curbele de nivel, se pot pune etichete de identificare pentru gradul de înclinare dintre nivele. Selectionând instrumentul "Înclinări" Selectionânt cu mouse-ul o linie care să intersecteze curbele de nivel de interes.

# 7 Objecte Grafice

Linii Poligoane Texte Imagini raster

# 7.1 Linii

### LINII

Linii si Linii frânte
 Linie de blocare, elemente structurale pentru DTM



Obiectele **linie** pot fi introduse ca simple drepte conexe sau ca B-SPline, le pot fi aplicate sãgeti, pot fi definite ca blocãri pentru triangulatii succesive sau folosite pentru a efectua sectiuni bidimensionale.

#### Proprietăti predefinite ale liniei

Urmãtoarele caracteristici sunt vizualizate de fiecare datã când se selectioneazã un obiect Linie sau Linie de blocare din desen. Pentru a modifica în mod permanent optiunile predefinite selectionati "Fereastrã proprietãti" din meniul Optiuni si actualizati valorile. Din acest moment acestea sunt considerate setãri predefinite pentru obiect.

	Proprietãti	Valoare	
-	Linie		
1	Culoare	&H0080000&	
	Tip linie	0 - Continuã	
	Grosime linie (pixel)	1	
	Geometrie	0 - Linie dreaptã	
-	Folosire linie	0 - Linie frântã simplã	
-	Tip Sãgeatã		
	Pozitie	0 - Niciuna	
	Tip	0 - Triunghi plin	
	Dimensiune säge	3	

**Culoare** - seteazã culoarea. În cazul în care culoarea este identicã cu cea de fundal va fi automat inversatã.

Tip linie - seteazã tipul de linie de reprezentat:

- 0 Continuã
- 1 Întreruptã
- 2 Punctatã
- 3 Linie-Punct

**Grosime linie (în pixel)** - seteazã grosimea liniei (valoarea trebuie sã fie un numãr întreg)

Geometrie - Tip de geometrie:

**0 - Linie dreaptã**. Linia frântã urmãreste succesiunea vârfurilor cu segmente de linii drepte.

**1 - Curbã B-SPline**. Linia frântã reprezintã o curbã beizer pentru care se cer minim 3 vârfuri. Cu un numãr inferior de vârfuri nu va fi vizualizat niciun element (nu este disponibilã pentru *Blocare internã*)

**Folosire linie** - Folosirea obiectului în interiorul DTM-ului. **0 - Linie frântã simplã**: <sup>™</sup> Obiectul este considerat ca un element descriptiv cãruia nu îi este asociatã nicio functie operativã de bazã.

**1 - Blocare internã**: M Obiectul constituie un element structural al mãsurãtorii (poduri, constructii, puturi) iar în timpul triangulatiei punctelor mãsurate va fi aplicat ca blocare internã (vezi *Triangulatii*).

### Sãgeti

Setările pentru aceste caracteristici nu sunt disponibile pentru obiecte ce folosesc Blocare internã

Pozitie - Indicã vârfurile unde se doreste vizualizarea sãgetii
 O - Niciunul > Nicio sãgeatã.

**1 - Primul vârf >** Sãgeata este aplicatã primului vârf al liniei introduse

2 - Ultimul vârf > Săgeata este aplicată ultimului vârf al liniei.

3 - Ambele > Este apicatã câte o sãgeatã atât pentru primul, cât si pentru ultimul vârf.

Tip - Seteazã simbolul de utilizat ca sãgeatã.

50

- 0 Triunghi gol
- 1 Triunghi plin
- 2 Cerc
- 3 Linie oblicã

**Dimensiune** - Dimensiune, în pixel, a simbolului utilizat pentru săgeată.

Observatii

Tipul de linie discontinuu este reprezentat doar cu grosimea liniei = 1. Pentru alte valori este întotdeauna desenată ca si linie continuă.

### Introducere/Inserare

#### Folosirea mouse-ului

Introducerea/inserarea unui obiect linie poate fi efectuată făcând click pe desen cu butonul stâng al mouse-ului si adăugând astfel succesiunea de puncte dorite pentru o reprezentare corectă. Pentru a încheia introducerea punctelor faceti click cu butonul drept al mouse-ului: obiectul este 'fixat' pe desen începând de la primul punct inserat si până la ultimul (ultimul segment deschis este anulat).

#### Conectarea punctelor mãsurãtorii cu mouse-ul

În anumite situatii este necesar ca vârfurile liniilor introduse să coincidă exact cu punctele măsurătorii. Pentru a asigura acest tip de precizie apăsati butonul "Fixare mouse pe punctele măs." **IR**. Procedând astfel nu vor fi inserate puncte în afara punctelor măsurate.

#### Conectarea punctelor de la tastaturã

Dacă pentru punctele măsurătorii de conectat sunt cunoscute numele sau indicii, mai mult decât pozitia lor în plan, se poate indica succesiunea vârfurilor. Apăsati butonul "Conectare puncte" Si pentru a deschide fereastra de introducere a succesiunilor:



#### Modificarea pozitiei si a caracteristicilor

Pentru a deplasa o linie cu mouse-ul selectionati obiectul si, tinând apăsat butonul stâng, trageti până în pozitia dorită. Pentru a deplasa un vârf cu mouse-ul faceti click pe nodul de modificat si trageti până în pozitia dorită.

Când este selectionat un obiect linie panoul proprietătilor arată ca în figura de mai jos:

	Proprietãti	Valoare	
-	Linie		
	Culoare	&H0080000&	
	Tip linie	0 - Continuã	
	Grosime linie (pixel)	1	
	Geometrie	0 - Linie dreaptã	
	Folosire linie	0 - Linie frântã simplã	
Ξ	Tip Sãgeatã		
	Pozitie	0 - Niciuna	
	Tip	0 - Triunghi plin	
	Dimensiune säge	3	

De notat cã, fatã de proprietãtile predefinite, vizualizate în faza inserãrii, în acest caz sunt prezente câteva valori suplimentare:

- Numele obiectului
- Coordonata X,Y,Z a vârfului selectionat

În cazul în care nu este selectionat niciun vârf al liniei, este vizualizat 0.00 si modificarea lor nu va fi salvatã.

Variatia uneia dintre aceste valori modifică aspectul obiectului pe desen.

### Alte utilizări ale obiectului Linie

Dupã cum a fost amintit mai sus, o linie poate fi introdusã în desen ca o referintã graficã (o sãgeatã care evidentiazã un punct, un element structural descriptiv, etc.) sau poate fi consideratã ca un element operativ pentru elaborarea calculelor specifice:

- Linie frântă de sectiune Linia sau linia frântă este folosită pentru a crea o sectiune longitudinală a măsurătorii.

## 7.2 Poligoane

# POLIGOANE



Poligoane neregulate
 Dreptunghiuri
 Perimetru blocat
 Zonã de excludere

### Prorpietăti predefinite ale poligoanelor

Caracteisticile ce urmează sunt vizualizate de fiecare dată când se selectionează instrumentul de desen Poligon, Dreptunghi, Perimetru blocat sau Zonă de excludere. Pentru a modifica în mod permanent optiunile predefinite selectionati "Fereastră prorpietăti" din meniul Optiuni si actualizati valorile. Din acest moment sunt considerate ca setări predefinite pentru obiect,

	Proprietãti	Valoare
-	Poligon	
	Culoare laturã	&H0080000&
	Culoare de umplere	8H00C0C0C0&
	Bitmap	
	Tip umplere	0 - Niciunul
	Culoare transpar	8H00C0C0C0&
	Tip laturã	1 - Continuã
	Grosime laturã	1
	Folosire object	0 - Poligon simplu

**Culoate Laturã** - Seteazã culoarea profilului (pentru tip laturã <> 0). În cazul în care culoarea este identicã cu ce a fundalului va fi automat inversatã.

**Culoare Continut -** Seteazã culoarea continutului poligonului (pentru tip continut = 1-Culoare).

**Tip Laturã** - Seteazã tipul de linie pentru reprezentarea conturului:

#### 0 - Continuã

- 1 Întreruptã
- 2 Punctatã

3 - Linie-Punct

Tip Continut - Seteazã continutul poligonului:

**O - Niciunul** - Poligonul este reprezentat de laturi. Dacã Tip laturã = 0 - Niciunul, poligonul va fi invizibil

**1 - Culoare** - Poligonul este umplut cu o culoare indicatã în Culoare Continut

**2 - Bitmap** - Poligonul este umplut cu imaginea Bitmap selectionatã. Imaginea inseratã este reprodusã pe toatã lãtimea si înãltimea poligonului la dimensiunea sa originalã. Cu alte cuvinte, umplerea este întotdeauna la scarã 1:1 indiferent de scara de vizualizare a desenului iar dacã pentru acoperirea întregii zone este nevoie de mai multe copii ale aceleiasi imagini, aceasta este alãturatã de mai multe ori.

**Grosime latură (în pixel)** - Setează grosimea laturii în pixel (valoarea trebuie să fie întotdeauna un întreg)

**Bitmap** - Imagine raster de umplere (pentru Tip Continut = 2 - Bitmap)

Folosire object - Folosirea objectului în interiorul unui DTM O - Poligon simplu ♀ Objectul este considerat ca un element descriptiv căruia nu îi este asociată nicio functie operativă de bază.

**1 - Perimetru blocat** K Obiectul constituie perimetrul măsurătorii. De vreme ce triangulatia punctelor arbitrare se referă întotdeauna la o formă convexă, în cazul în care trebuie specificat un profil concav (de ex. de forma literei 'C') se poate utiliza acest poligon pentru a bloca formarea triunghiurilor de-a lungul acestui tip de perimetru (vezi *Triangulatii*). Poate exista doar un obiect care sã foloseascã "Perimetru blocat" **2 - Zonã de excludere** 2 Obiectul este considerat ca un obiect structural al mãsurãtorii, pentru regiunile de excludere din triangulatie (ex. lacuri, stânci, zone nerelevante) (vezi si *Triangulatii*)

#### Observatii

Tipul de linie discontinuu este reprezentat doar cu grosimea liniei = 1. Pentru alte valori aceasta este întotdeauna desenată ca si linie continuă.

Continutul are efect doar asupra poligoanelor simple. Nu se poate combina un continut cu un obiect structural sau blocare.

#### Introducere/Inserare

#### Folosirea mouse-ului

Introducerea/inserarea unui obiect poligon poate fi efectuată făcând click pe desen cu butonul stâng al mouse-ului si adăugând astfel succesiunea de puncte dorite pentru o reprezentare corectã. Pentru a încheia introducerea punctelor faceti click cu butonul drept al mouse-ului: obiectul este 'fixat' pe desen începând de la primul punct inserat si pânã la ultimul (ultimul segment deschis este anulat).

#### Conectarea punctelor mãsurãtorii cu mouse-ul

În anumite situatii este necesar ca vârfurile poligoanelor introduse să coincidă exact cu punctele măsurătorii. Pentru a asigura acest tip de precizie apăsati butonul "Fixare mouse pe punctele măs." **II**. Procedând astfel nu vor fi inserate puncte în afara punctelor măsurate.

#### Conectarea punctelor de la tastaturã

Dacã pentru punctele mãsurãtorii de conectat sunt cunoscute numele sau indicii, mai mult decât pozitia lor în plan, se poate indica succesiunea vârfurilor. Apãsati butonul "Conectare puncte" Se pentru a deschide fereastra de introducere a succesiunilor:



#### Extrudare poligoane/creare de constructii

Pe un set de triunghiuri (triangulatie efectuatã) este posibilã inserarea simulatiilor de constructii. Se procedeazã dupã cum urmeazã:

- Desenati poligonul pe mesh si selectionati-l
- Din meniul Utilitãti selectionati "Extrudare poligon 2D în 3D" 節
- Indicati înăltimea pe care va trebui sã o aibã figura solidã.

În timpul generării solidului baza va fi pozitionată la intersectia inferioară a poligonului cu triunghiurile mesh-ului.

Pentru modificarea culorii sau a texturii noului solid, astfel încât să se distingă fată de restul măsurătorii, programul generează un cod grup random, căruia îi pot fi asociate culori si texturi indiferent de restul. Se aminteste că pentru a putea vizualiza culoarea grupurilor este necesar ca în proprietăti Mesh, Vizualizare trebuie setat la "Culare Grupuri"

#### Modificarea pozitiei si a caracteristicilor

Pentru a deplasa un poligon cu mouse-ul selectionati obiectul si, tinând apăsat butonul stâng, trageti până în pozitia dorită. Pentru a deplasa un vârf cu mouse-ul faceti click pe nodul de modificat si trageti până în pozitia dorită. 56

Când este selectionat un obiect poligon panoul proprietătilor arată ca în figura de mai jos:



De notat este cã, fatã de proprietãtile predefinite, vizualizate în faza inserãrii, în acest caz sunt prezente câteva valori suplimentare:

#### - Numele obiectului

- **Coordonata X,Y,Z** a vârfului selectionat

În cazul în care nu este selectionat niciun vârf al liniei, este vizualizat 0.00 si modificarea lor nu va fi salvatã.

Variatia uneia dintre aceste valori modifică aspectul obiectului pe desen.

### 7.3 Texte

### TEXTE

Obiectele Text nu dispun de atribute specifice în panoul prorpietăti, controlul acestora făcându-se cu ajutorul ferestrei de dialog aferente.

Introducerea, în interiorul desenului se realizează activând instrumentul "Text" si selectionând regiunea dreptunghiulară care va contine scrisul. Această regiune este definită de 2 vârfuri, superior stâng si inferior drept. După confirmarea celui de-al doilea punct este vizualizată fereastra de dialog pentru introducerea textului si caracteristicile acesteia:

Buton Caracter T: Deschide fereastra de dialog Windows pentru alegerea caracterului.
Buton Culoare: Seteazã culoarea textului.
Rotatie: Seteazã gradul de rotatie a textului
Text: Câmp de introducere a textului. Poate contine text pe mai multe linii.

#### Aliniere

În momentul vizualizării textului introdus programul distribuie cuvintele în regiunea definită precedent aliniindu-le la stânga după următoarle criterii:

- Dacã o linie de text introdusã depãseste dimensiunea orizontalã, cuvântul este pus pe linia urmãtoare.

- Dacã întregul text depãseste dimensiunea verticalã, acesta este redus pânã la ultima linie vizualizabilã.

#### Modificarea textului

Pentru **modificarea unui text** selectionati cu mouse-ul zona care îl contine si apăsati butonul drept pentru a accesa fereastra de dialog.

Pentru **modificarea regiunii care contine textul** selectionati nodurile evidentiate din vârfurile dreptunghiului si, tinând apăsat butonul stâng al mouse-ului trageti până ajungeti la dimensiunea dorită. Textul continut va fi realiniat la dimensiunile noului chenar.

Pentru **deplasarea textului** selectionati dreptunghiul care îl contine si tinând apăsat butonul stâng al mouse-ului tragei până la noua pozitie.

### 7.4 Imagini raster

### **IMAGINI RASTER/BITMAP**



TriSpace suportã 2 tipuri de imagini raster, \*.bmp (Windows Bitmap) si \*.jpg Imaginile inserate în DTM pot fi utilizate ca elemente descriptive generice sau ca referintã la portiuni de mediu real în care se pot individualiza pozitii sau coordonate de interes pentru măsurătoare.

Un raster ocupă întotdeauna o regiune dreptunghiulară care, în momentul încărcării este automat desemnat dimensiunilor reale ale fisierului pe disc, iar figura continută este vizualizată la rezolutia sa standard. O dată introdusă imaginea se poate redimensiona dreptunghiul si adapta figura la diversele exigente.

Observatii

Obiectele Imagine prezente în desen sunt vizualizate întotdeauna sub DTM-uri (triunghiuri, puncte, etc.)

#### Modificarea pozitiei si redimensionarea

- Activati instrumentul Selectionare

- Faceti click pe zona care contine bitmap-ul. Vor fi evidentiate cele 4 vârfri, iar în panoul de proprietăti vor apărea atributele imaginii ca si mai jos:

	Proprietà	Valore
-	Proprietãti Imagine	
	Nume Fisier	C:\Carlop.jpg
	Afiseazã Contur	Falso
	Tip Stretch	2 - Adaptare la chenar
	Pozitie X	0.00
	Pozitie Y	0.00
	Lätime	287.13
	Înăltime	257.15

Nume fisier - Numele fisierului pe disc

Afisare Contur - Deseneazã chenarul care va contine bitmapul.

**Tip Stretch** - seteazã tipul de adaptare pe care imaginea trebuie sã o foloseascã fatã de dreptunghiul în care este continutã:

**0 - Niciuna** Imaginea nu este adaptatã si nu suportã procese de zoom. Reprezentarea sa originalã rãmâne constantã.

**1 - Repetare Imaginea** este repetată de câte ori este necesar pentru a umple dreptunghiul, fie pe orizontală, fie pe verticală. Imaginea nu substituie efectele zoom-ului, ci sunt adăugate sau reduse repetările pentru ca dreptunghiul să fie constant plin.

**2 - Adaptare la chenar** Imaginea este redimensionatã astfel încât sã se încadreze perfect în dreptunghi. Redimensionând dreptunghiul, imaginea preia acelasi raport de formã. Pozitie X - Coordonata X (în metri) a vârfului inferior stâng al imaginii
 Pozitie Y - Coordonata Y (în metri) a vârfului inferior stâng al imaginii
 Lătime - Dimensiunea orizontală (în metri) a dreptunghiului
 Înăltime - Dimensiune verticală (în metri) a dreptunghiului

Pentru a redimensiona imaginea faceti click pe unul dintre vârfurile evidentiate si tinând apãsat butonul drept trageti pânã la pozitia doritã.

### Digitizarea unei hãrti

Prin digitizare se întelege procesul de introducere a vârfurilor sau elementelor vectoriale pe baza unei referinte grafice preexistente (imagini cartografice, cadastrle, fotogrametrie, ortofoto, etc.). Pe cât posibil, este indispensabil ca imaginea sã fie calibratã pe un numãr finit de coordonate cunoscute care coincid vizibil cu continutul sãu grafic. Evident, cu cât se cunosc mai multe puncte de referintã, cu atât mai precisã va rezulta introducerea noilor coordonate.



Figura anterioarã aratã fazele de dispozitie a unei hãrti în trei puncte cunoscute adaptând continutul grafic la acestea.

#### Stergerea unei imagini

Pentru a sterge o imagine din desen selectionati-o si apãsati tasta Delete sau Eliminare (click dreapta).

# 8 Sectiuni

## SECTIUNI

#### Sectiuni 2D



#### Cerinte

Elementele necesare pentru generarea unei sectiuni sunt:

- 1) Puncte mãsurate
- 2) Linie frântã care sã defineascã planimetric profilul de sectionat
- 3) Eventuale triunghiuri pentru interpolarea noilor puncte

Este posibilă obtinerea unei sectiuni a măsurătorii fie operând asupra triangulatiei, fie direct asupra punctelor.

a) În cazul prezentei triunghiurilor, vârfurile liniei care definesc sectiunea pot fi pozitionate pe suprafata mesh-ului, iar înãltimea punctului va fi calculatã prin interpolarea vârfului x,y al triunghiului de interes.

b) În absenta triunghiurilor, vârfurile liniei trebuie să coincidă cu punctele măsurate existente. Sectiunea rezultată va tine cont de cotele determinate.

#### Output



### Detaliu tabel sectiune

Când este generată o nouă sectiune, aceasta este adăugată listei de DTM-uri cu numele predefinit "Sectiune #n" si este disponibilă în gestiunea DTM-urilor pentru anulări sau modificări. Punctele de sectiune adăugate sunt denumite după următoarele criterii:

1) numele punctului mãsurãtorii dacã vârful de sectiune coincide cu acesta iar numele este utilizat

2) un index intern dacă vârful nu coincide cu niciun punct al măsurtorii si a fost adăugat prin interpolare

3) indicele punctului mãsurãtorii dacã vârful coincide cu acesta dar nu are nume

Literele (a) de lângã numele din tabel identificã, cazurile (2) Literele (b) de lângã numele din tabel identificã, cazurile (3)

Când o sectiune este vizualizată în zona de lucru, nu sunt disponibile instrumentele de desen standard si nu se pot adăuga puncte de măsurătoare/triangulatii, etc.

Executarea unei sectiuni pe triunghiuri

1) Selectionati mãsurãtoarea asupra cãreia doriti sã efectuati sectiunea

2) Selectionati instrumentul "Linie frântã" 🎽

3) Trasati linia frântă pe măsurătoare. Închideti instrumentul cu butonul drept al mouse-ului.

4) Selectionati instrumentul "Selectionare"

- 5) Selecionati cu mouse-ul linia frântã introdusã anterior
- 6) Apãsati butonul "Sectiune" 🎒

Programul va vizualiza automat sectiunea rezultatã. Pentru a vã întoarce la mãsurãtoarea initialã selectionati DTM-ul din lista "Mãsurãtori/Sectiuni".

Executarea unei sectiuni direct pe puncte fără triangulare

1) Selectionati mãsurãtoarea asupra cãreia doriti sã efectuati sectiunea

- 2) Selectionati instrumentul "Linie frântã" 🎽
- 3) Activati, din meniul Precizie, "Fixare mouse pe punctele mãs."

3) Trasati linia frântă pe măsurătoare făcând click cu mouse-ul pe punctele acesteia. Închideti instrumentul apăsând butonul drept al mouse-ului.

- 4) Selectionati instrumentul "Selectionare"
- 5) Selecionati cu mouse-ul linie frântã introdusã anterior
- 6) Apãsati butonul "Sectiune" 🌆

Pentru a modifica setările de default ale sectiunilor, cu instrumentul "Selectionare" activ, apăsati butonul drept al mouse-ului. Panoul de proprietăti din dreapta va arăta proprietătile mediului de lucru. Căutati "Sectiuni" si modificati valorile dorite. Dacă în acel moment este vizualizată o sectiune datele vor fi actualizate în timp real.

Sectiuni multiple echidistante pe Path 🧮

Functia constă în generarea automată a sectiunilor urmând profilul unei linii frânte pe care sunt trasate perpendiculare la distantă constantă si de dimensiune aleasă de utilizator. Fiecare dintre aceste drepte constituie o sectiune în plan.

Pentru comoditate, o dată completată functia, programul obtine aceste linii ca obiecte ale desenului, care pot servi drept referintă pentru controlul rezultatelor sectiunilor.

Datele necesare sunt echidistanta dintre douã perpendiculare si dimensiunea acestora. Existã 2 modalitãti de desemnare:

1) Indicând distanta manual. Programul va genera atâtea sectiuni câte reuseste sã continã profilul S = L/E (Sectiuni=LungTot/Echidistantã) 2) Indicând numărul maxim de sectiuni de generat. Programul va calcula distanta necesară divizând lungimea liniei frânte la numărul de sectiuni ales.

Executia sectionilor echidistante pe path

1) Selectionati mãsurãtoarea de sectionat.

2) Selectionati instrumentul "Linie Frântã"

3) Trasati linia pe mãsurãtoare. Închideti instrumentul cu butonul drept al mouse-ului.

4) Selectionati instrumentul "Selectionare"

5) Selectionati cu mouse-ul linia introdusã anterior.

6) Apãsati butonul "Sectiuni echidistante" 🧮

7) La "Tip de elaborare" introduceti 2 (numãr sectiuni)

8) La "Dimensiune totalã perpendiculare" introduceti o valoare care

sã nu depãseascã dimensiunea mãsurãtorii

9) Verificati rezultatul selectionând diferitele DTM rezultate.

Sectiuni tridimensionale de adâncime

Pentru a obtine acest tip de sectiuni sunt necesare cel putin 2 DTM-uri. Este suficientã definirea unui poligon care sã descrie conturul de tãiere al mãsurãtorii.

- Selectionati instrumentul Poligon

- Desenati poligonul pe DTM, având grijã ca toate DTM-urile sã îl continã

- Selectionati poligonul introdus

- Apãsati butonul "Sectiune 3D"

-Indicati în fereastra care apare DTM-ul de interes.

Este generat un nou DTM care vizualizat în 3D va arâta ca poligonul interpolat pe diversele DTM-uri.

Fiecărui set de noi triunghiuri generate si apartinând unui strat îii este desemnat un cod grup, astfel încât să se poată modifica si gestiona proprietătile Culoare / texturi / transparentă.

### 9 Geoapp

64

# Geoapp: Cea mai mare suita web pentru calcule online

Aplica?iile prezente în GeoStru Geoapp au fost create pentru a sprijini profesioni?tii pentru solu?ionarea diverselor cazuri profesionale. Geoapp con?ine peste 40 de aplica?ii pentru: Inginerie, Geologie, Geotehnica, Geomecanica, Probe În-Situ, Geofizica, Hidrologie ?i Hidraulica.

Majoritatea aplica?iilor sunt gratuite, altele necesita un abonament lunar sau anual.

A avea un subscription înseamna:

- utilizarea applica?iilor de oriunde ?i de pe orice dispozitiv;
- salvarea fi?ierelor în cloud sau PC;
- reutilizarea fi?ierelor pentru elaborari succesive;
- servicii de exportare a rapoartelor ?i diagramelor;
- notificari la lansarea noilor aplica?ii ?i integrarea acestora în abonament;
- acces la cele mai recente versiuni;
- serviciu clien?i prin Ticket.

### 9.1 Sectiune Geoapp

## General ?i inginerie, Geotehnica ?i Geologie

Printre aplica?iile prezente, o gama larga poate fi utilizata pentru **Trispace**. În acest scop, se recomanda urmatoarele aplica?ii:

- GeoStru maps
- ≻ <u>SRTM</u>

### **10** File SRTM si generare bazine hidrografice

#### Import de bazine hidrografice din SRTM

Aplicatia SRTM permite crearea modelului digital al terenului într-o zonă de interes ce poate fi identificată printr-un dreptunghi de selectie constituit din patru puncte (vârfurile dreptunghiului).

Fisierul ASCII generat de SRTM contine coordonatele x, y si z, separate de ";" ale punctelor din zona de interes.

Fisierul ASCII poate fi prelucrat cu programe dedicate, precum TRISPACE, pentru a obtine planuri cotate, curbe de nivel, sectiuni, etc.

65

**TRISPACE** permite importul fisierelor prelucrate cu **SRTM**, folosind comanda *Import puncte* din meniul *Date*.

Fisierul importat contine doar coordonatele punctelor: identificarea bazinului va trebui efectuatã manual.

#### Identificarea bazinului în Trispace.

**TRISPACE** permite citirea directã a fisierelor SRTM: din meniul *Deschide*, alegând fisiere cu extensia .srtm.

#### Procedura:

Il file generato deve essere importato in *HYDROLOGIC RISK* dal menu File, importa file dati: il risultato dell'importazione è rappresentato dal bacino idrologico con l'asta fluviale.

Realizati triangulatia si trasati vectorii de înclinatie din meniul *Prelucrare*. Pe baza vectorilor de înclinatie, folosind instrumentul *poligon*, trasati poligonul care se identifică cu bazinul în sens orar. Cu instrumentul *polilinie* trasati axa fluvială principală, dinspre amonte spre aval: această setare este importantă pentru a stabili directia de curgere a apei în Hydrologic Risk.

Din meniul *Prelucrare* selectati comanda *Creeazã bazinul hidrografic:* va fi creat un fisier în format ASCII ce poate fi importat în Hydrologic Risk.

# 11 Tutorial

# Tutorial

Pentru o primã imagine a ceea ce poate face **TRISPACE 8** urmati acest tutorial de-a lungul cãruia vor fi tratate câteva caracteristici operative ale programului.

### **TUTORIAL NR 1**

#### Triangulatie simplã si o singurã sectiune

- Din meniul Date selectionati "Puncte întâmplãtoare" 🚟

- Lãsati 30 numãrul de puncte de generat si apãsato Ok. În zona de lucru vor fi adãugate 30 de puncte.

- Din meniul Utilitãti selectionati "Generare Etichete" 🖾
- Apãsati "Creare Texte" în fereastra care apare
- Din meniul Elaborãri selectionati "Triangulare" 🌌
- Selectionati instrumentul "Linie frântã"

- Desenati o linie frântã cu 2 sau mai multe vârfuri care sã traverseze mãsurãtoarea de probã. Pentru a încheia linia faceti click dreapta. Selectionati linia.

- Din meniul Elaborãri selectionati "Sectiune"

### **TUTORIAL NR 2**

#### Curbe de nivel si IZOZONE

- Din meniul Date selectionati "Puncte întâmplãtoare" 🚟
- Din meniul Elaborare selectionati "Triangulare" 📓

- Deplasati-vã în panoul de control si în sectiunea "Curbe de nivel" setati "Echidistantã" la 2

- Din meniul Elaborare selectionati "Izohipse/Curbe de nivel" 🞑
- Din meniul Utilităti selectionati "Conversie izohipse->linii"

- Deplasati-vã în panoul de control si în sectiunea "Curbe de nivel" setati "Calcul isozone" la "1- Creare DTM nou"

- Din meniul Elaborare selectionati "ISOZONE" 🧲

- Asteptati completarea elaborarii si selectionati unul dintre noile DTM-uri

DTM 1

Fãcând conversia izohipselor în linii frânte globale, acestea vor fi vizibile în tot proiectul.

#### **TUTORIAL NR 3**

#### Sectiuni echidistante

- Din meniul Date selectionati "Puncte întâmplãtoare" 🚟
- Din meniul Elaborare selectionati "Triangulare" 🌌
- Selectionati instrumentul "Linie frântã" 🎽

- Desenati o linie frântã cu 2 sau mai multe vârfuri care sã traverseze mãsurãtoarea de probã. Pentru a încheia linia faceti click dreapta.

- Selectionati instrumentul "Selectionare" si selectionati linia introdusã
- Din meniul Elaborare selectionati "Sectiuni echidistante" 🧮
- Introduceti "2 Divizare automatã" si apãsati Ok

- La a doua cerere introduceti valoarea perpendicularelor (60) si apãsati Ok

- Deplsati-vã în panoul de control iar în sectiunea "Sectiuni" setati Scarã X la 5 si Scarã Y la 20

#### **TUTORIAL NR 4**

#### <u>Excavare </u>

- Din meniul Date selectionati "Puncte întâmplãtoare" 📓

- Din meniul Elaborare selectionati "Triangulare" 🌌
- Selectionati instrumentul "Linie frântã" 🌌

- Desenati o linie frântã cu 2 sau mai multe vârfuri care sã fie **integral continutã** în mãsurãtoarea de probã. Pentru a încheia linia faceti click dreapta.

- Selectionati instrumentul "Selectionare" si selectionati linia introdusã

- Din meniul Utilitãti selectionati "Offset" 🌌

În fereastra de input introduceti 5 ca dimensiune de offset si apăsati
 Ok. Linia frântă este transformată în poligon.

- Din meniul Elaborare selectionati "Excavare" 🐭

 În fereastra de input introduceti "0 - Excavarea urmăreste profilul măsurătorii" si apăsati Ok

- Introduceti apoi 10, ca adâncime pe care sãpãtura trebuie sã o aibã pe mesh. Apãsati Ok

- Introduceti apoi 0.01 ca valoare a redimensionării bazei. Apăsati Ok.

În acest mod s-a făcut un săpătură lată de 5 m si adâncă de 10 de-a lungul liniei frânte introduse anterior. Este importantă aplicarea unei redimensionări minime bazei întrucât TriSpace nu suportă calcule volumetrice sau nivelări cu triunghiuri aliniate la axa Z.

#### **TUTORIAL NR 5**

#### Intersectii între 2 mesh, excavări si ramblee

- Din meniul Date selectionati "Puncte întâmplãtoare" 🚟

- Din meniul Elaborare selectionati "Triangulare" 🌌

- Din meniul Date selectionati "Proprietãti Mãsurãtori" 🌆

- În fereastră apăsati butonul de sus "Duplicare măsurătoare" (este creeată o nouă măsurătoare cu numele "DTM 2")

- Apãsati butonul Închide

- Din lista de DTM alegeti DTM 2

Efectuati o excavare ca si în exemplul TUTORIAL 4. Eventual, pentru mai multă rapiditate, utilizati direct un poligon si nu o linie frântă cu offset
Selectionati DTM 1. Veti observa că DTM 1 si DTM 2 se diferentiază prin excavarea virtuală efectuată anterior. Aceasta este o situatie tipică pentru mai multe măsurări reale efectuate în momente diferite.

- Din meniul Elaborare selectionati "Intersectie între 2 măsurători, excavări, ramblee". În fereastra care apare trebuie indicat un alt DTM decât cel vizualizat, altfel elaborarea se va sfârsi cu un mesaj de eroare.

 Selectionati check-ul (pătratul de selectionare) al DTM 2 si apăsati Ok
 Asteptati completarea elaborării (pentru măsurători de peste 500 de puncte poate dura destul de mult)

- La sfârsit este afisatã o fereastrã cu volumul, excavarea si rambleul calculate.

#### **TUTORIAL NR 6**

#### Digitizarea hãrtilor raster

- În panoul de control, definiti dimensiunile suprafetei dreptunghiulare mãsurate (Ex: xMin=-100, yMin = -10000, zMin = 0, xMax = 12000, yMax = 12093, zMax= 30)

- Din meniul Instrumente selectionati "Introducere imagine" incărcati imaginea de pe disc. Suprafata ocupată de bitmap va ocupa dimensiunea originală în pixel a imaginii.

- Apãsati instrumentul "Selectionare" Network si faceti click pe bitmap. Conturul rosu va indica cele patru vârfuri redimensionabile. - Faceti click pe un vârf si tinând apăsat butonul stâng al mouse-ului trageti dreptunghiul până la dimensiunea suprafetei mãsurate. Bitmap-ul este redimensionat după noua formã .

- Dacã se cunosc câteva coordonate introduceti douã/trei puncte ca referintã si redimensionati bitmap-ul pânã când punctele coincid cu imaginea în pozitia doritã.

#### **TUTORIAL NR 7**

#### <u>Digitizare</u>

- <u>hãrti</u>

#### - tehnici regionale (sau DXF generice)

#### <u>Ca imagine de fundal:</u>

- Din meniul Instrumente apãsati "Introducere DXF"

- Cu mouse-ul trasati dreptunghiul în care va fi pus DXF-ul. O dată cu introducerea celui de-al doilea vârf al dreptunghiului va apărea fereastra de dialog pentru alegerea fisierului

- În fereastra următoare vor apărea câteva informatii despre fisier si se poate alege criteriul de introducere

- Cele mai importante date sunt:

- **Pozitia de introducere X, Y** indicã vârful inferior al dreptunghiului de introducere

- Scara X, Y Factorii de scarã pentru axele X si Y.

- Se chestionează dacă să se importe automat limitele desenului în DXFul importat anterior. Apăsati Da

- În acest punct nu este nevoie sã se redimensioneze sau sã se calibreze desenul, coordonatele arãtate la trecerea mouse-ului cioncid cu cele ale DXF-ului

- O datã introduse toate elementele este posibilã stergerea DXF-ului selectionându-l si apãsând tasta Delete.

#### Notificări asupra folosirii DXF-urilor

a) Nu se poate introduce mai mult de un DXF cu acelasi nume de fisier. Dacã este necesar, copiati fisierul cu alt nume înainte de a-l importa

b) TriSpace suportã doar citirea fisierelor DXF ale versiunii AutoCAD-14

c) Pattern, hatch, poligoane colorate, bitmap integrate si/sau texturile nu vor fi încărcate în desen. Importarea acestor informatii este posibilă selectionând elementele în AutoCAD si utilizând functia "Explode"

#### Import direct ca puncte de masuratoare

- Din meniul Date apãsati "Import Puncte"

- În fereastra de import, în câmpul "Format" specificati "AutoCAD DXF" si deschideti fisierul DXF

- Sunt importate în desen toate obiectele PUNCT din AutoCAD ca puncte de detaliu ale mãsurãtorii. Toate obiectele LINIE (nu linii frânte sau poligoane) sunt introduse ca *linii de blocare*.

# 12 Contact



Consultati pagina de contact de pe site pentru mai multe informatii privind datele noastre de contact si adresele sediilor noastre din Italia si din strãinãtate.