

# **GIS-GPS Integrity**

**Presented by**

**Girish Jain**

**&**

**Amit Bansal**

**Elcome Technologies Private Limited**

**A-06, Infocity, Sector 34, Gurgaon- 122002**

**Ph: +91-124-5122222, Fax: +91-124-5122200**

**E Mail: [etpl@elcometech.com](mailto:etpl@elcometech.com)**

# Field Survey-GIS Integrity

## Field Survey application

- Measurements
- Data collection
  - Spatial data
  - Attribute data

## GIS and CAD

- Processing
- Visualization
- Management
- Analysis
- Display of geographic knowledge

- Cartography
- Cadastral Mapping
- Engineering Survey
- Land Management

## Types of Data

- Remember definition...*spatially referenced data*
- **1. Spatial**
  - x,y,z or latitude and longitude of Land parcel
- **2. Non-Spatial**
  - owner, status, personal details, tax details etc.

# Field Surveying sensors

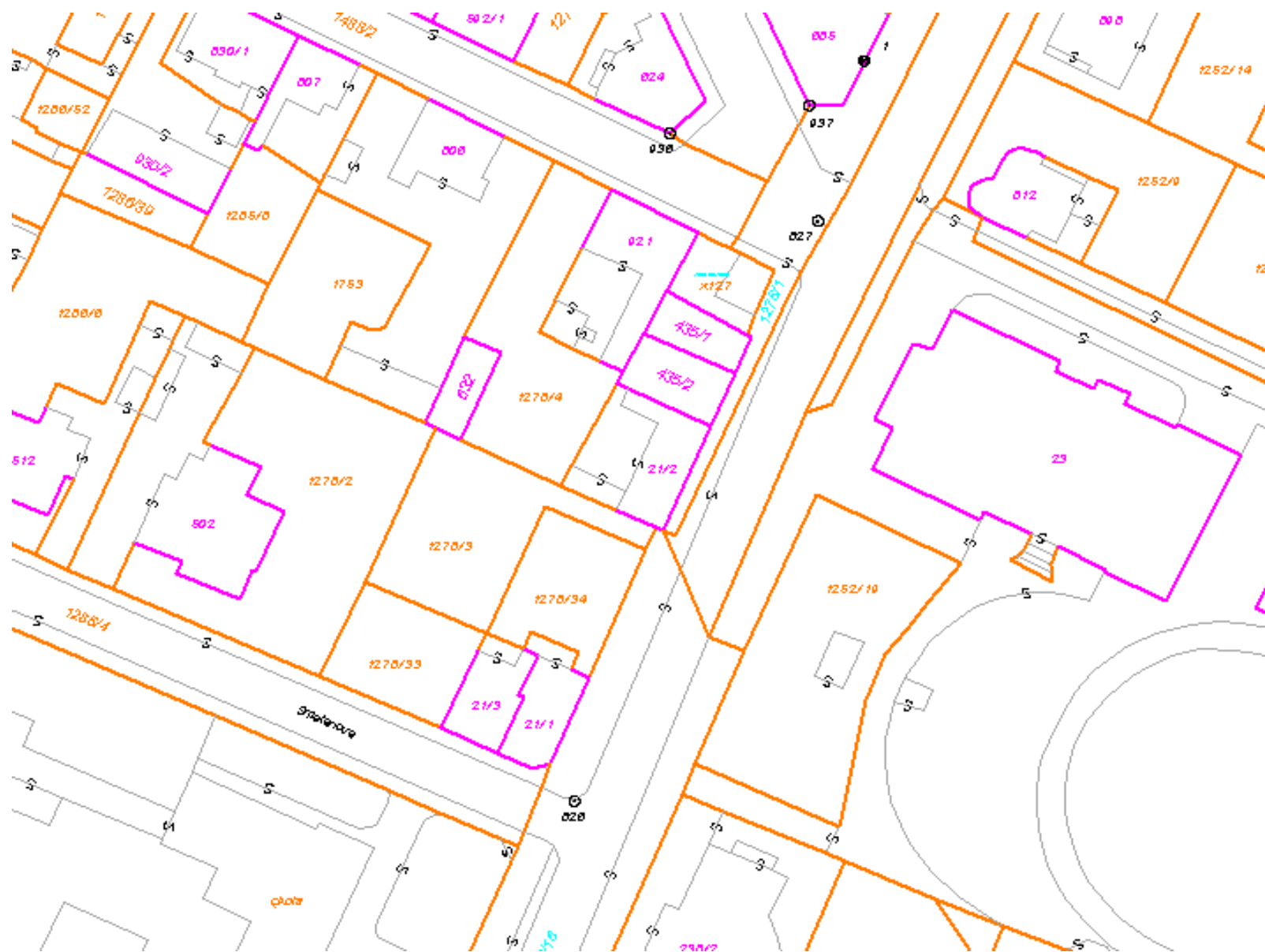
## GPS/TPS are preferred over Conventional Method

- Collect Non Spatial data along with Spatial Data
- High Accuracy
- Flexibility for different map scales
- Access to special onboard applications like stakeout
- Digitized Data
- Easily Transferable
- Secure
- Easy to Maintain

# **Why integrate Map with Attributes**



# Benefit







**Information of Survey Number**

### ഭൂരേഖാ വിഭാഗം കോട്ടയം

താലൂക്ക് പേര് Taluk Name	തൃശ്ശൂർ	അനുബന്ധം Assessment	43
വില്ലേജ് പേര് Village Name	കരവം	ഭൂമിമുടക്കുന്നവൻ പേര് Land Owner Name	നാളുമാപ്പിള്ള മതകമതക
ബ്ലോക്ക് പേര് Block No	050301	ഭൂമിമുടക്കുന്നവൻ വിവരങ്ങൾ Land Owner Details	ബഷീരിയ്യൂട്ടിപ്പിള്ള മകൾ, കോമിമ്പക്കോട് വീട് എസ്.ആർ.പി.ഒ
സർവ്വേ നമ്പർ Survey No	0001	ഭൂമിമുടക്കുന്നവൻ Land Occupant	ബഷീരിയ്യൂട്ടിപ്പിള്ള മകൾ, കോമിമ്പക്കോട് വീട് എസ്.ആർ.പി.ഒ
സബ-ഡിവിഷൻ നമ്പർ Sub-Division No	002	കുടിശ്ശികക്കാരൻ Kudkidappu	
ഭൂമിതരം Land Type	തീരം		
ഇറക്കിയിട്ടുണ്ട് Irrigated	NO		
ഇറക്കിയിട്ടുള്ള തരം IrrigationType	-		
വിസ്തീർണ്ണം ഹെക്ടർ Area Hectre	1		
രേട്ട Rate	23		

കറുപ്പ്    പരിശോധിക്കുക    മുകളിലേക്ക്    താഴേക്ക്





# Present Situation in Landrecords

- Many of the Landrecords department still uses old conventional techniques.
- Almost every one uses Plane tabling.
- Many of them have already or are switching to modern techniques such as Total Station ,GPS and photogrammetry.
- Currently Total Stations are widely used.
- A very few uses GPS and Photogrammatery.
- Everyone has database either on papers or digital but not linked



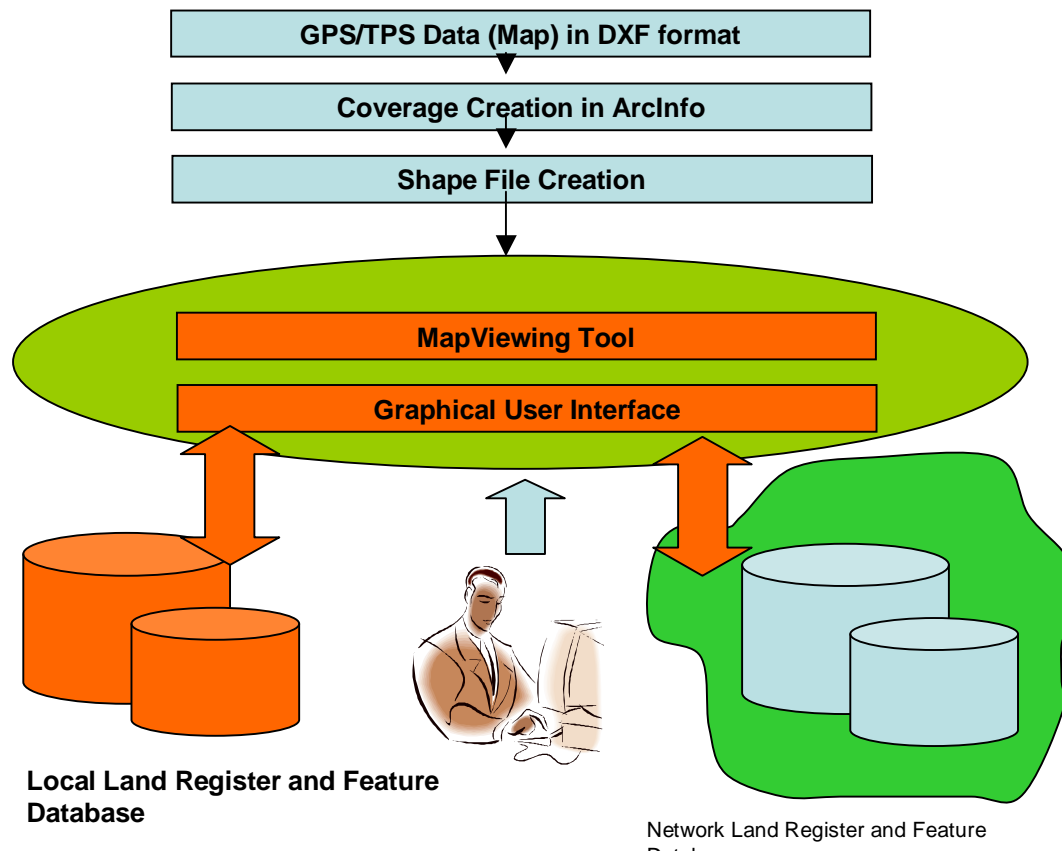
## **A case study on Land Records, Trivandrum**

### **New Technology But is it really New !**

- Sensors
  - Total Stations
  - GPS ( Global Positioning System)
- Mapping Software.
- GIS Software.
  - Customised ELGIS software
- Local Language Software.
  - Thoolika fonts
- Attribute management Data Base Engine.
  - Microsoft Access
- Automatic register creation
  - Customised solution

# ELGIS Software customized solution

ELGIS is a GIS based customized solution for Land Records which works in local language( Malyalam) linking Land register data( data base) with Revenue maps



# ELGIS Software customized solution

User Name and Password protection



Launch GIS based Solution for Kerla Land Record

ഭൂരേഖാ വിഭാഗം കോട്ടയം

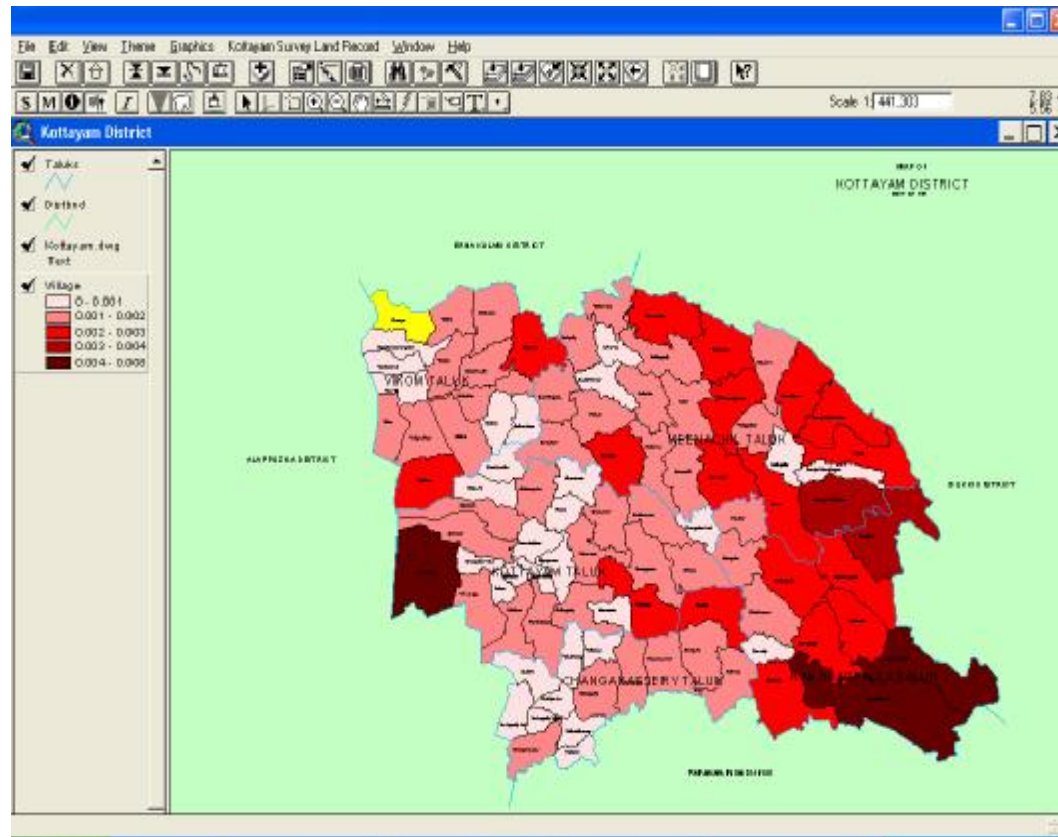
ഉപയോഗിക്കുന്ന ആളുടെ പേര്

പാസ്‌വേഡ്

കാൻസൽ ശരി

# ELGIS Software customized solution

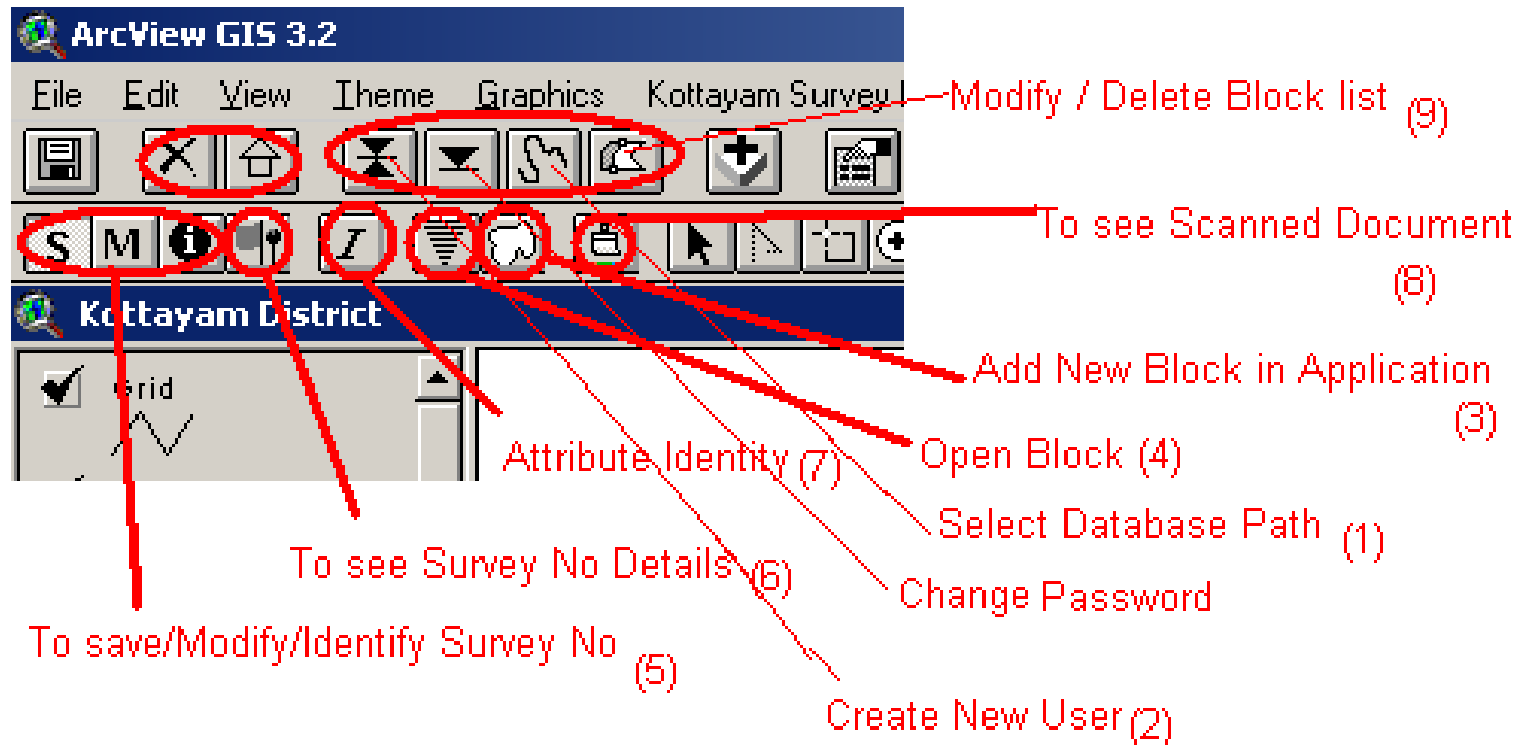
## ELGIS very first look



Kottayam district of Kerala

# ELGIS Software customized solution

## Developed tools for the Application



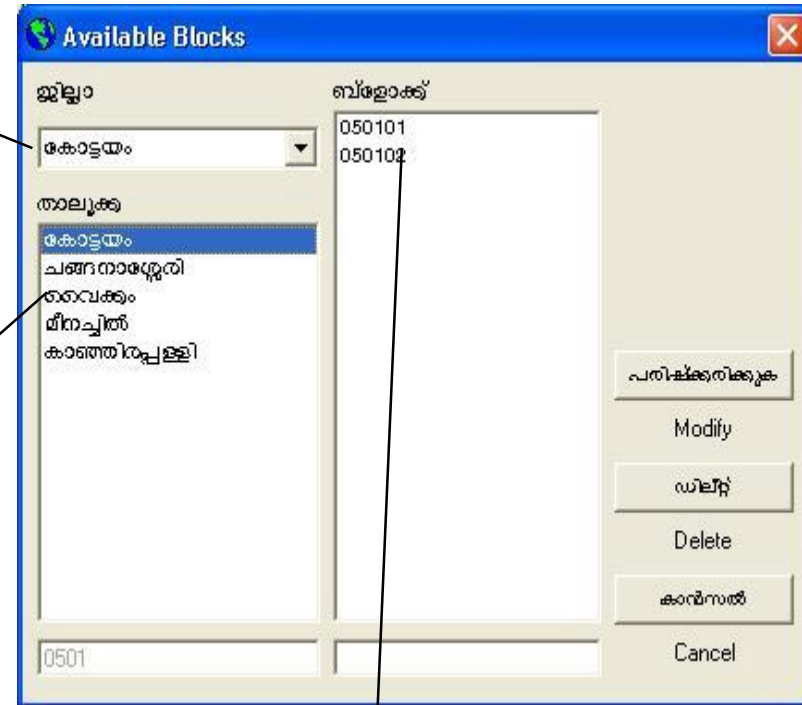
# ELGIS Software customized solution

## Hierarchy

- District Map
- Taluka Map
- Village Map
- d.Block map

District name

Village name



Block number

**Add New Block to the Application**

# ELGIS Software customized solution

## Survey Number details

One survey number can  
Contain more than one sub  
Divisions numbers

Single click on any survey  
Number will give list of  
All subdivisions within it

The screenshot displays the ArcView GIS 3.2 interface. The main window shows a map of a survey area with a grid overlay. A 'Query Grid' window is open, displaying a table with the following data:

Survey No	Sub-Division No	Sub-Division Name	Sub-Division Area	Survey No	Sub-Division No	Sub-Division Name	Sub-Division Area	Sub-Division Area	Sub-Division Area	Sub-Division Area	Sub-Division Area
0500	050001	0001	002	050001	2	2	0	1	25		
0500	050001	0001	001	050001	3	1	2	57	545		
0500	050001	0001	004	050001	3	2	3	67	67		
0500	050001	0001	003	050001	2	2	2	456	4564		

The map below the table shows a survey area with a grid overlay. The survey area is divided into several sub-divisions, each labeled with a number. The grid lines are red, and the sub-divisions are colored in shades of blue and green. The map is titled '050001' and has a scale of 1:185,247,225.



# ELGIS Software customized solution

## Sub division number details

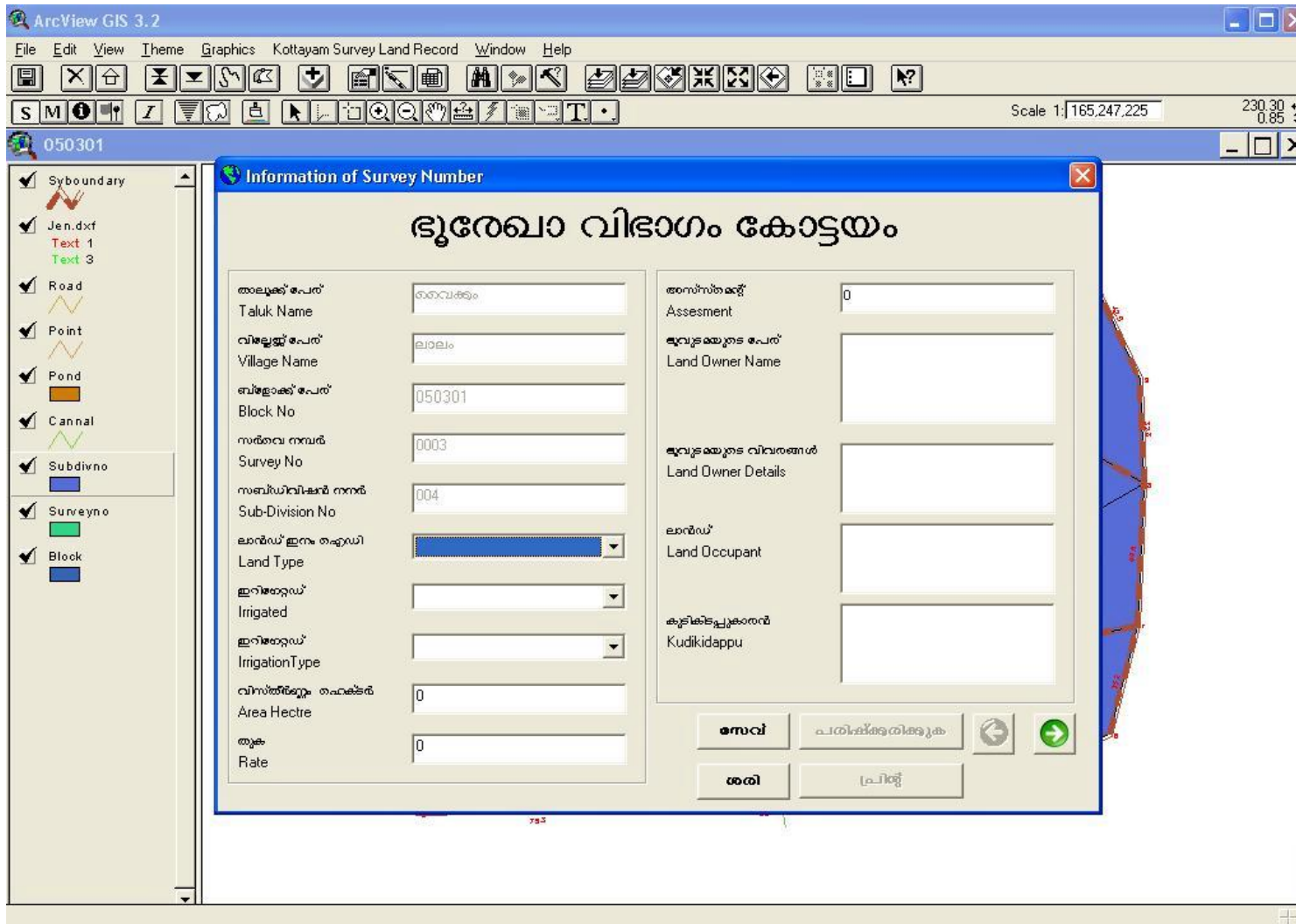
The screenshot displays the ArcView GIS 3.2 interface. The main window shows a map with a yellow highlighted area. A dialog box titled 'Information of Survey Number' is open, containing the following fields and values:

Field Name (English)	Field Name (Malayalam)	Value
Taluk Name	താലൂക്ക് പേര്	തൊവക്കം
Village Name	വില്ലേജ് പേര്	ലാലം
Block No	ബ്ലോക്ക് പേര്	050301
Survey No	സർവ്വേ നമ്പർ	0001
Sub-Division No	സബ്-ഡിവിഷൻ നമ്പർ	002
Land Type	ലാൻഡ് ടൈപ്പ്	നിലം
Irrigated	ഇറിഗേറ്റഡ്	NO
IrrigationType	ഇറിഗേഷൻ ടൈപ്പ്	-
Area Hectre	വിസ്തീർണ്ണം ഹെക്ടർ	1
Rate	രേട്ട്	23
Assesment	അസസ്സ്മെന്റ്	43
Land Owner Name	ഭൂമിടയ്ക്കൻ പേര്	രാജമുഖിലൻ മരിക്കര
Land Owner Details	ഭൂമിടയ്ക്കൻ വിവരങ്ങൾ	ലക്ഷ്മിശ്യാമിള മരിക്കര, കോലിയക്കോട് വീട് എസ്റ്റേറ്റ് പി.ഒ
Land Occupant	ലാൻഡ് ഓക്യുപയ്ൻ	ലക്ഷ്മിശ്യാമിള മരിക്കര, കോലിയക്കോട് വീട് എസ്റ്റേറ്റ് പി.ഒ
Kudikidappu	കുടിശ്ശികപ്പുര	

Buttons at the bottom of the dialog include: 'സേവ്' (Save), 'പരിഷ്കരിക്കുക' (Edit), 'രദ്ദി' (Cancel), and 'പ്രിന്റ്' (Print).

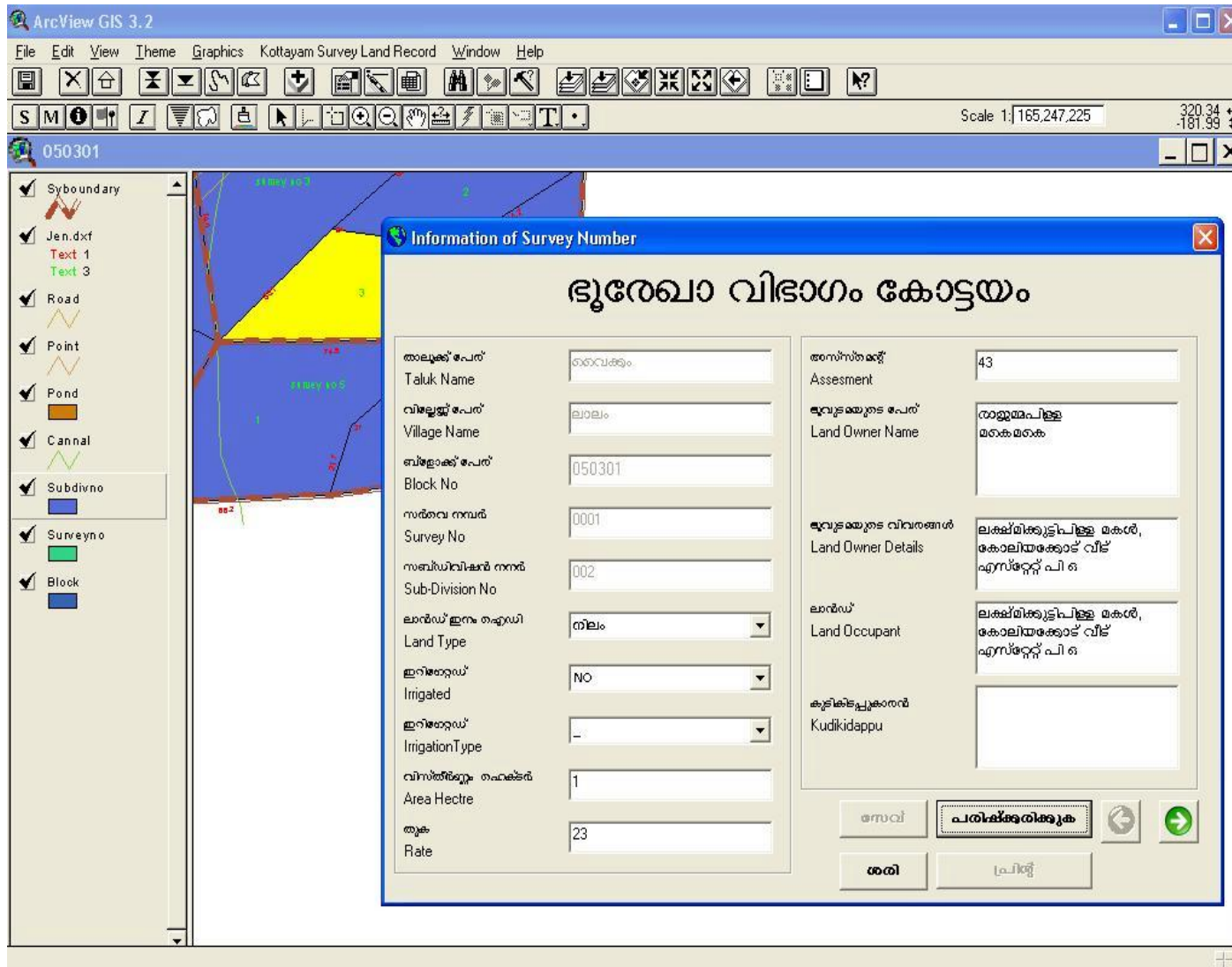
# ELGIS Software customized solution

Add new survey number/sub division number details

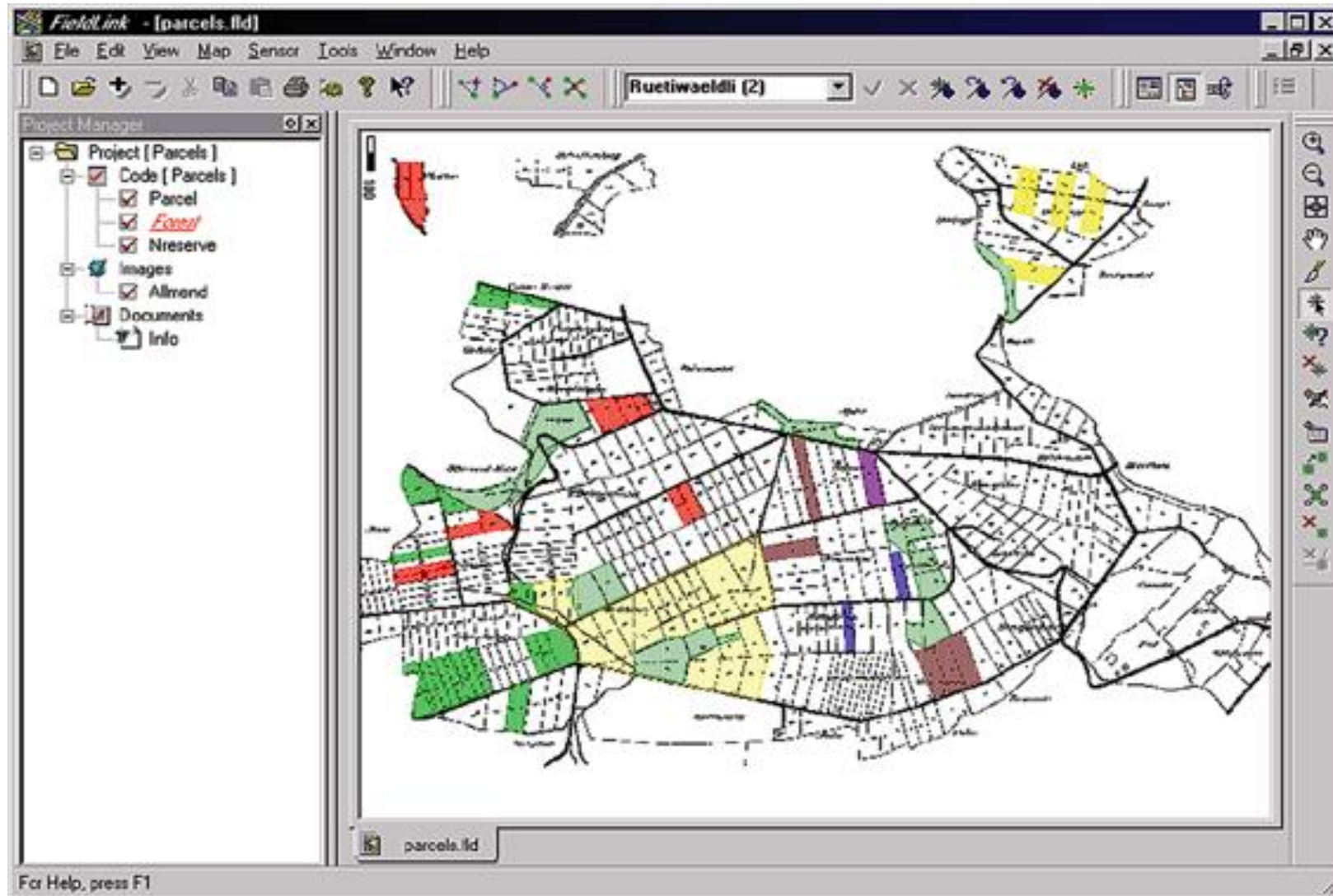


# ELGIS Software customized solution

Modify or delete existing data



# Final GIS intelligent Map



# Database in Malyalam

Microsoft Excel - FieldRegister.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Type a question for help

MS Sans Serif 10 B I U

E14

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	DistrictID	TalukID	BlockNo	SurveyNo	SubDvnNo	VillagelD	LandTypeID	IrrigatedID	IrrigationType	AreaHectre	Rate	Assesme	LandOwnerName	LandOwnerDetails
2	01	0101	010101	0738	001	010101	1		1	0.1385			രാജ്യാധിപതി	ലക്ഷ്മിശ്യാമിനിപതി ഡോ. കോലിയ
3	01	0101	010101	0738	002	010101	2	1	8	0.098			രാമേശ്വരൻനായർ, അശ്വതിനായർ	50 റോഡിലുള്ള കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്
4	01	0101	010101	0738	004	010101	1	1	1	0.038			മധുരൻപതി 50 റോഡിലുള്ള	തമിഴ്നാട്ടിലെ പൂർവ്വകാലി കോലിയക്കോട്
5	01	0101	010101	0738	005	010101	1	1	1	0.0845			കൃഷ്ണപതി 50 നാരായണപതി	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്
6	01	0101	010101	0738	006	010101	1	1	1	0.214			സുബ്രഹ്മണ്യൻ D0 അങ്കിപ്പതി, സുകുമാരൻ	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്
7	01	0101	010101	0738	007	010101	1	1	1	0.1145			നന്ദിനി D0 രേവതി	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്
8	01	0101	010101	0738	008	010101	1	1	1	0.09			സരസമ്മ D0 സുരേഷ്	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്
9	01	0101	010101	0738	009	010101	1	1	1	0.201			മീനാക്ഷിയമ്മ D0 നാരായണ , ബാലകൃഷ്ണപതി 50	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്
10	01	0101	010101	0738	010	010101	9	1	1	0.005			അരവിന്ദാക്ഷൻനായർ 50 റോഡിലുള്ള	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്
11														
12														

Microsoft Excel - FieldRegister.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Type a question for help

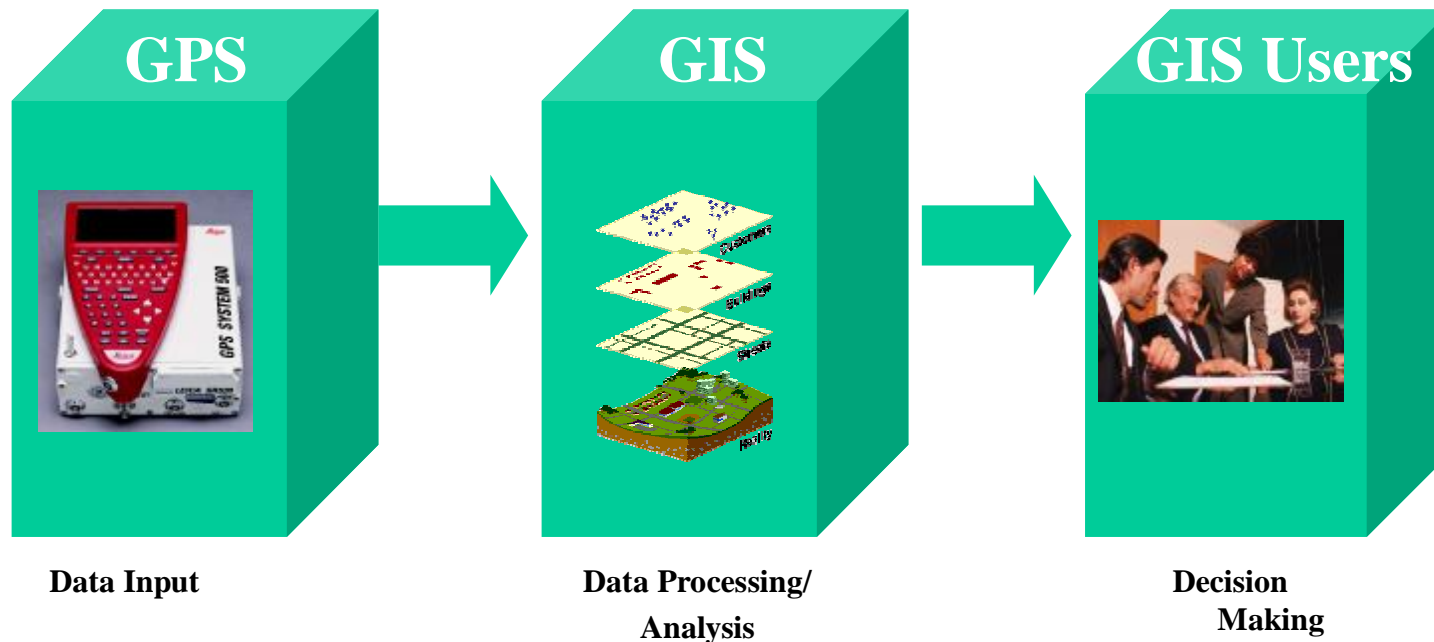
MS Sans Serif 10 B I U

O13

	M	N	O	P
1	LandOwnerName	LandOwnerDetails	LandOccupant	Kudikidappu
2	രാജ്യാധിപതി	ലക്ഷ്മിശ്യാമിനിപതി ഡോ. കോലിയക്കോട് വീട് എസ്.എസ്.പി.ഒ	രാജ്യാധിപതി ലക്ഷ്മിശ്യാമിനിപതി ഡോ. കോലിയക്കോട് വീട് എസ്.എസ്.പി.ഒ	
3	രാമേശ്വരൻനായർ, അശ്വതിനായർ	50 റോഡിലുള്ള കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	രാമേശ്വരൻനായർ, അശ്വതിനായർ 50 റോഡിലുള്ള കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	
4	മധുരൻപതി 50 റോഡിലുള്ള	തമിഴ്നാട്ടിലെ പൂർവ്വകാലി കോലിയക്കോട് , നേരം പി.ഒ	മധുരൻപതി 50 റോഡിലുള്ള തമിഴ്നാട്ടിലെ പൂർവ്വകാലി കോലിയക്കോട് , നേരം പി.ഒ	
5	കൃഷ്ണപതി 50 നാരായണപതി	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	കൃഷ്ണപതി 50 നാരായണപതി കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	
6	സുബ്രഹ്മണ്യൻ D0 അങ്കിപ്പതി, സുകുമാരൻ	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	സുബ്രഹ്മണ്യൻ D0 അങ്കിപ്പതി, സുകുമാരൻനായർ 50 മധുരൻപതി കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	
7	നന്ദിനി D0 രേവതി	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	നന്ദിനി D0 രേവതി കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	
8	സരസമ്മ D0 സുരേഷ്	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	സരസമ്മ D0 സുരേഷ് കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	
9	മീനാക്ഷിയമ്മ D0 നാരായണ , ബാലകൃഷ്ണപതി 50	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	മീനാക്ഷിയമ്മ D0 നാരായണ , ബാലകൃഷ്ണപതി 50 കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	
10	അരവിന്ദാക്ഷൻനായർ 50 റോഡിലുള്ള	കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	അരവിന്ദാക്ഷൻനായർ 50 റോഡിലുള്ള കരുണാഭരണ കോലിയക്കോട്	
11				
12				
13				

## Issues: Gap Between FieldWork -Office Work

- Data Compatibility between GIS Systems and GPS/TPS
- Different Manpower for Field Operation and Office Work.
- Unable to correlate with Field work
- Not really helpful for Existing Data/ Map Update
- Graphical Data not available in Field



# Requirement

- Bridge Gap Between GIS work done in office environment and Field Operation-Bringing GIS and GPS/TPS Closer
- To Visualize, Edit, Manage and Analyze the data and Attributes right in the field at the time of data collection

## **Solution/objective**

- Designing and development of Real time interface between Field sensors and GIS environment
- Should be portable
- To be used by surveyors
- Useful for decision makers
- **Features:--**
- Support various field sensors like GPS/TPS and others
- Create/Edit Point, Line, Polygon for mapping
- Navigation
- GIS attribute collection with mapping
- Should have all surveying features
- Should be complete in itself with no further data processing required afterwards



# MobileMatrix

- Milestone on road to bring GIS into Field
- Built Around ESRI Arc Object Library
- Combine GIS, GPS and TPS on one Mobile Platform

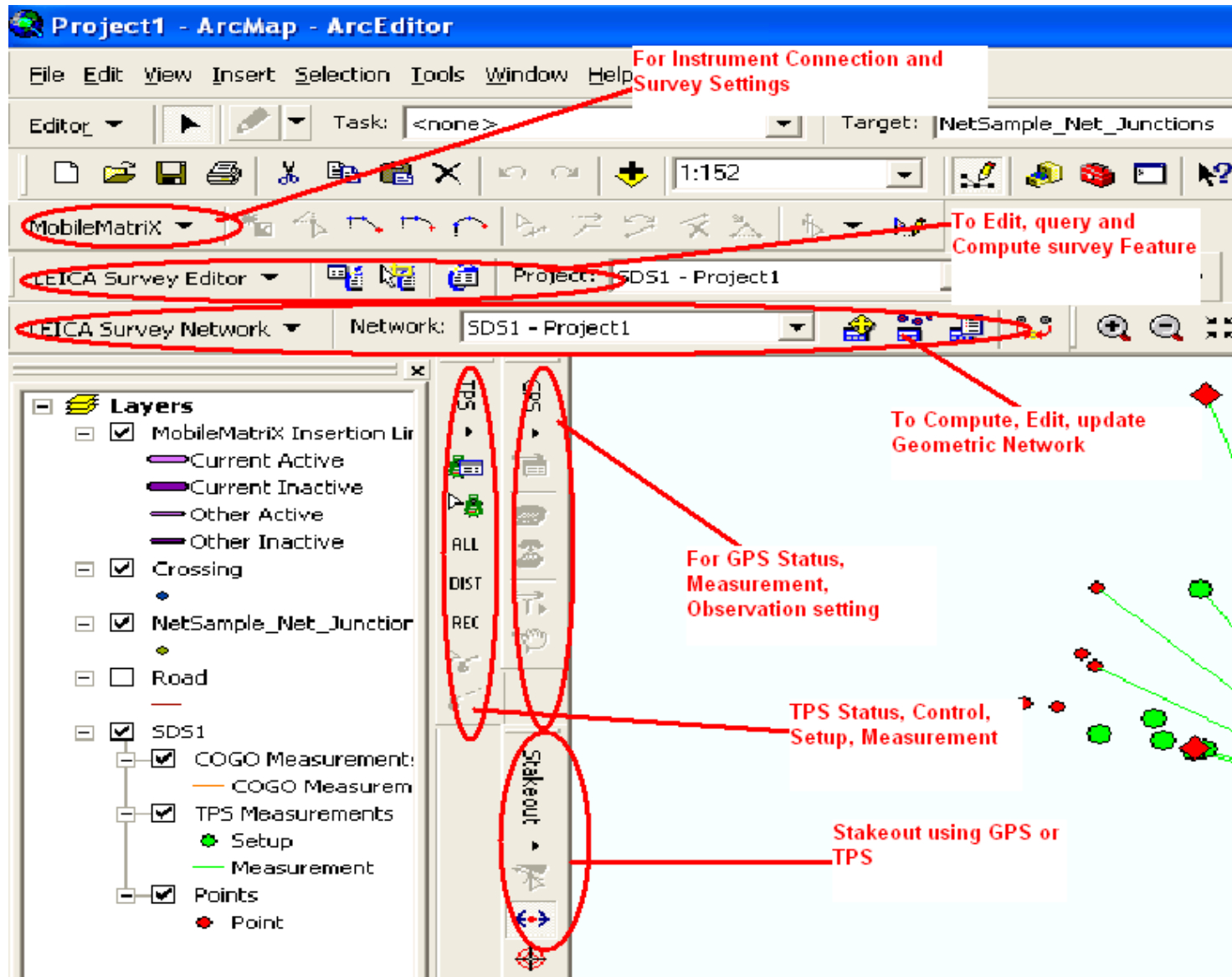


# Mobile Matrix- Features

- GPS/TPS Interface with GIS
- Mobile Mapping using GPS/TPS
- Field Operation like Free Station, Resection
- Navigation - Stakeout
- Land Management -Split Tool with Area/Line/Offset
- Copy Feature
- Move Vertices to Reference Line
- Examine Tool
- Coordinate Manager
- + ArcMap Features & Customization

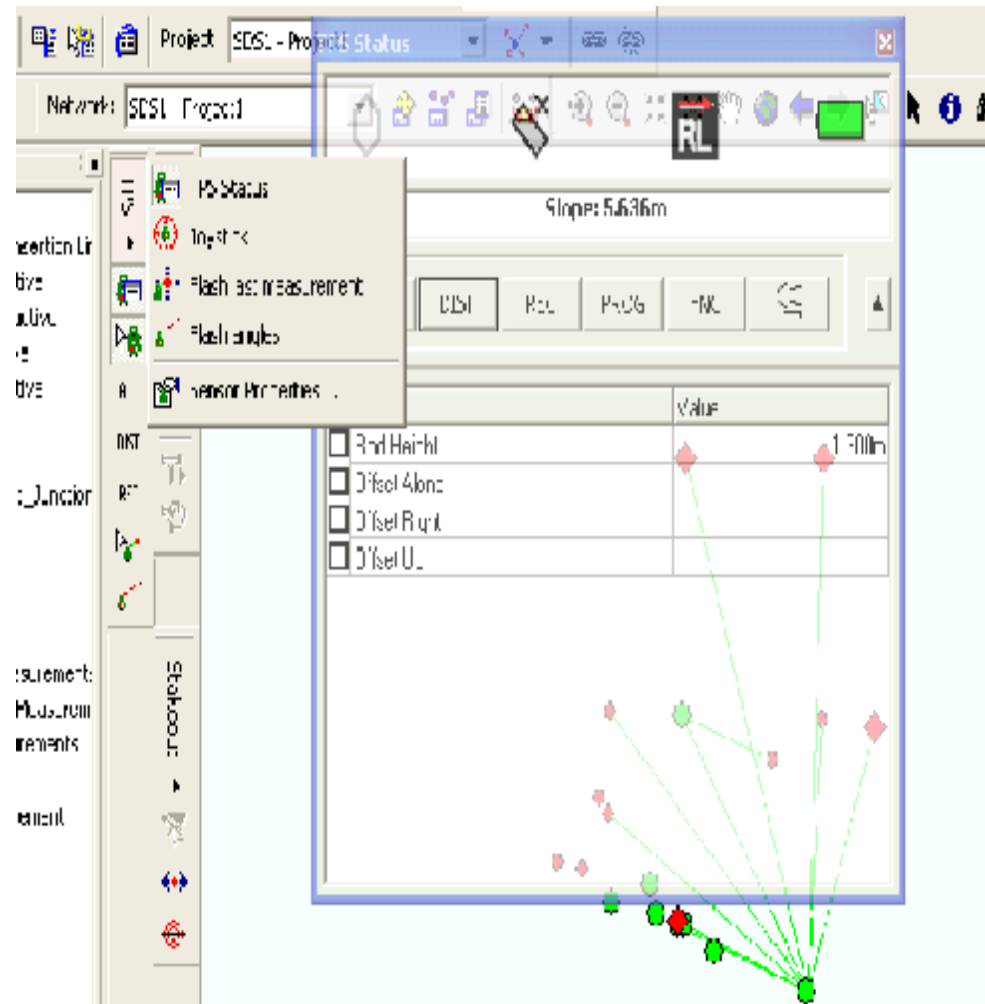


# User Interface: Tools, Window



# TPS Interface

- Interface with TPS
- Supports Automatic TPS
- Full Control of TPS at Software (Meas, Rec, Joystick)
- Status Window shows Measurement Mode, Battery Status etc.



# Free Station/ Resection

- Instrument Setup- At Unknown Location

LEICA Survey Explorer | Computation [Free Station: "Free Station set1"]

General Setup Measurements Computed Points Report

	Point Name	Pos	Hgt	Hz	V	Distance
1	FS1	<input checked="" type="checkbox"/>		341°51'00.9854"	70°05'44.0890"	3.759m
2	FS2	<input checked="" type="checkbox"/>		22°43'37.9602"	78°31'27.6761"	6.392m
3	FS3	<input checked="" type="checkbox"/>		79°45'43.7402"	76°57'16.1771"	5.287m

Results:

Overview Details

Setup Point:

X:  Std. Dev. X:

Y:  Std. Dev. Y:

Z:  Std. Dev. Z:

Orient:  Std. Dev. Orient:

Inst Setup

# TPS Stakeout

The screenshot displays the TPS Stakeout software interface. The main window shows a circular diagram with a red arrow pointing downwards, representing the stakeout target. The target distance is 1.646m in the direction S2-44-59W°. The software also displays a table of settings and a list of stakeout functions.

**Stakeout**  
Staking point 'SP12'

Target Distance relative to TPS Setup:  
1.646m in the direction S2-44-59W°

**TPS Status**  
Slope: -

Name	Value
<input type="checkbox"/> Rod Height	1.300m
<input type="checkbox"/> Offset Along	
<input type="checkbox"/> Offset Right	
<input type="checkbox"/> Offset Up	

**Stakeout Target Distance**  
1.646m in the direction S2-44-59W°

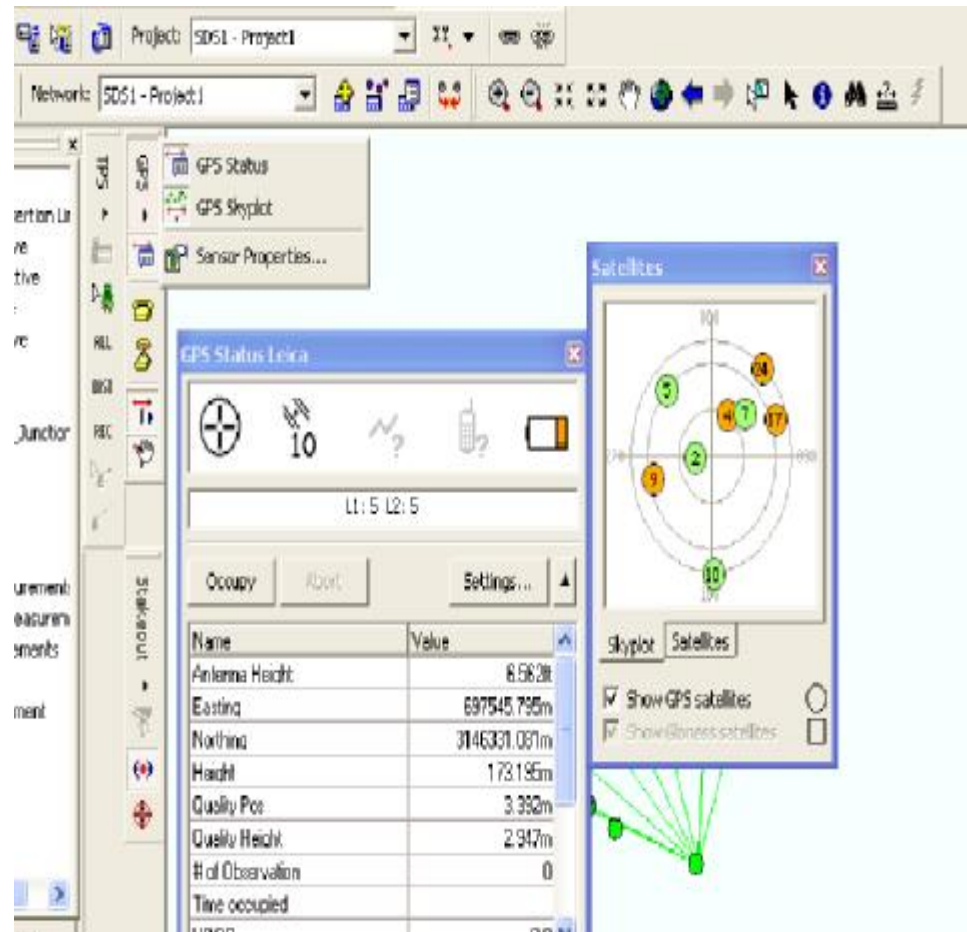
**Stakeout**

- Stakeout Target Distance
- TPS Setup
- True North
- Reference Point
- Reference Line
- Navigation

The interface also shows a graphical representation of the stakeout setup, including a target point (red circle with crosshairs) and several reference points (green and red dots) connected by lines. A red diamond is visible on the right side of the interface.

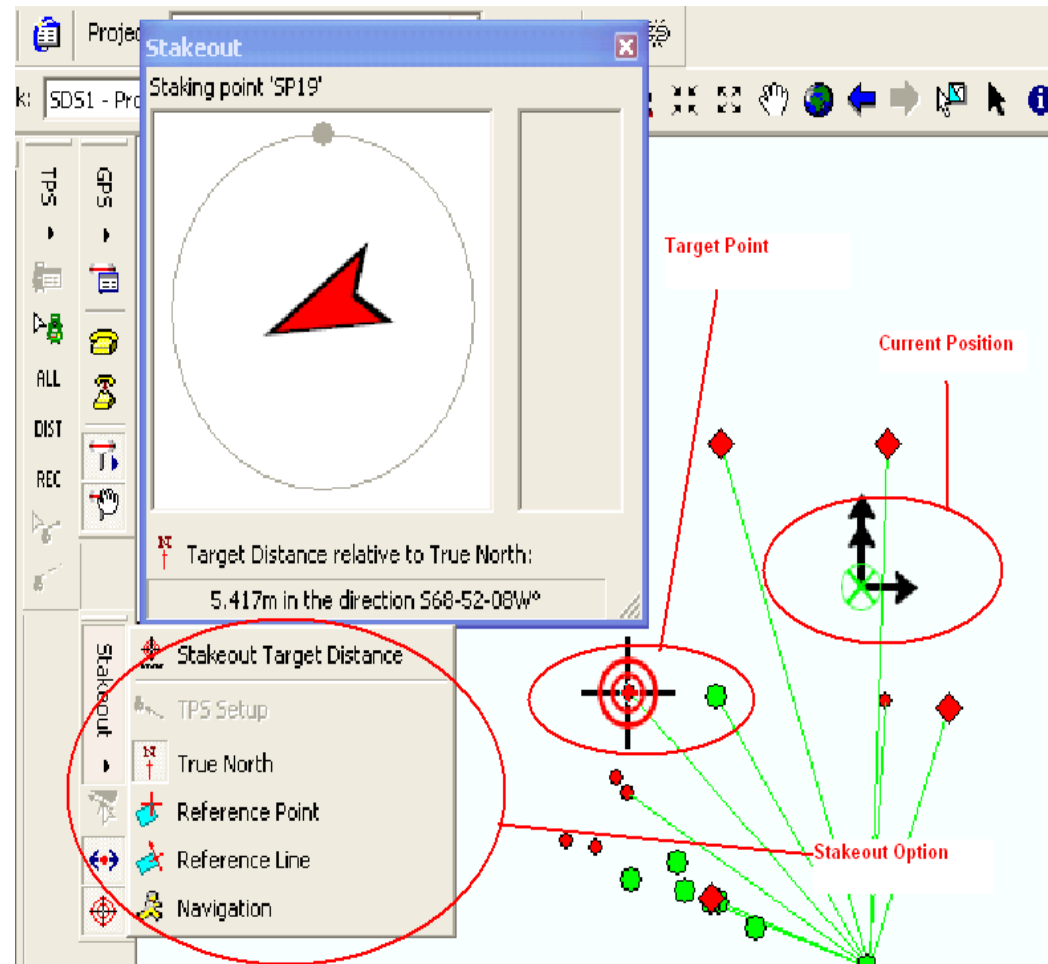
# GPS Interface

- Supports NMEA Messages to Integrate with any Standard GPS
- A GPS Status window shows Position, Satellites in view, quality and Measurement Button etc



# GPS Stake Out

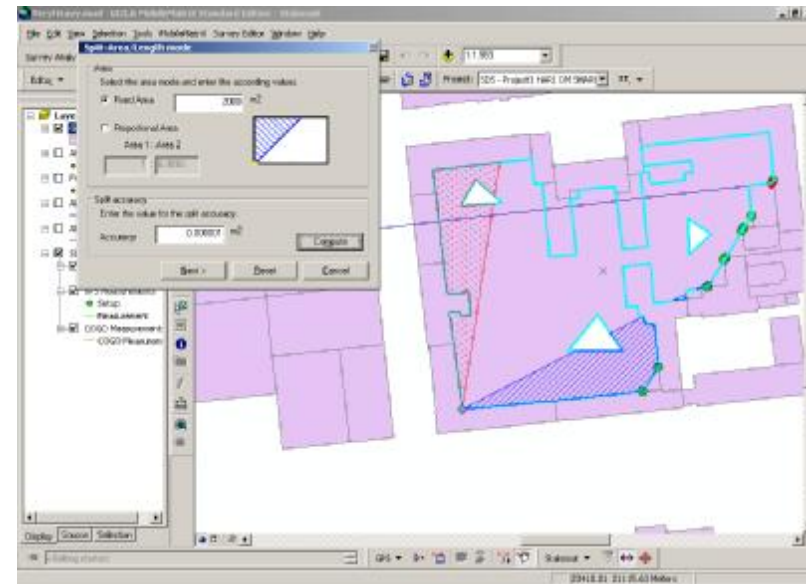
- Current Path
- Reference Line
- Graphical Window
- Display Current Position, Target on screen



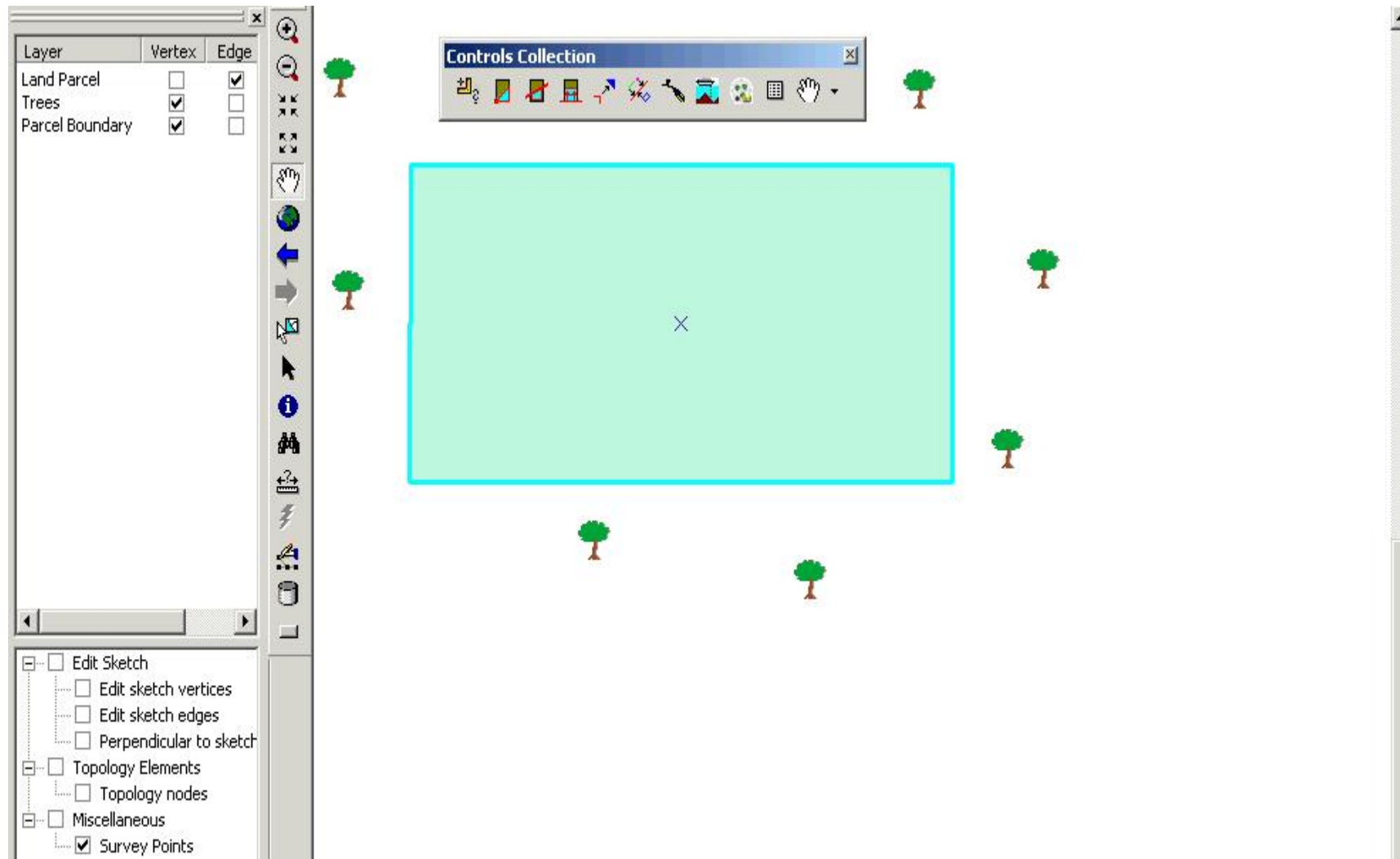


# Land Management -Split Tool with Area/Line/Offset

- Split with Area
- Split the Polygon (Land Parcel) by defining Area/Ratio
- Define Attributes of new Feature

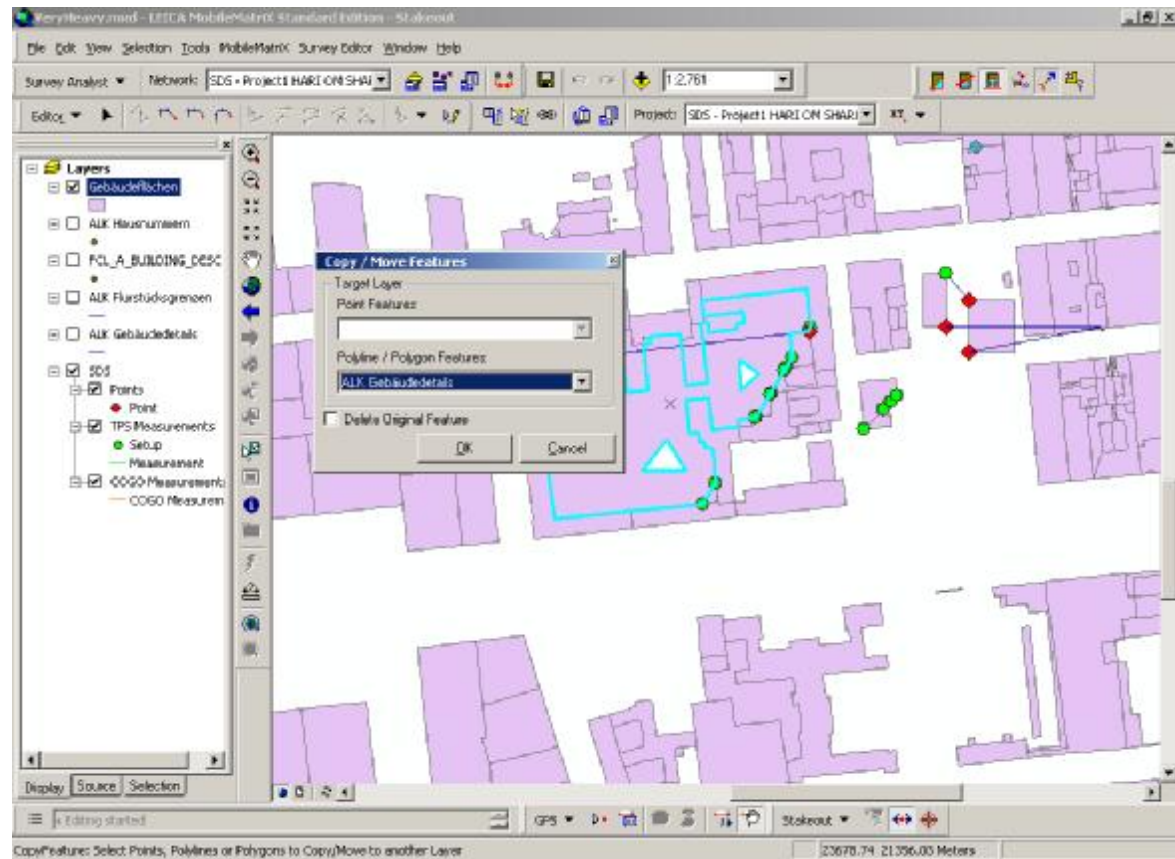


# Demonstration- Split Tool



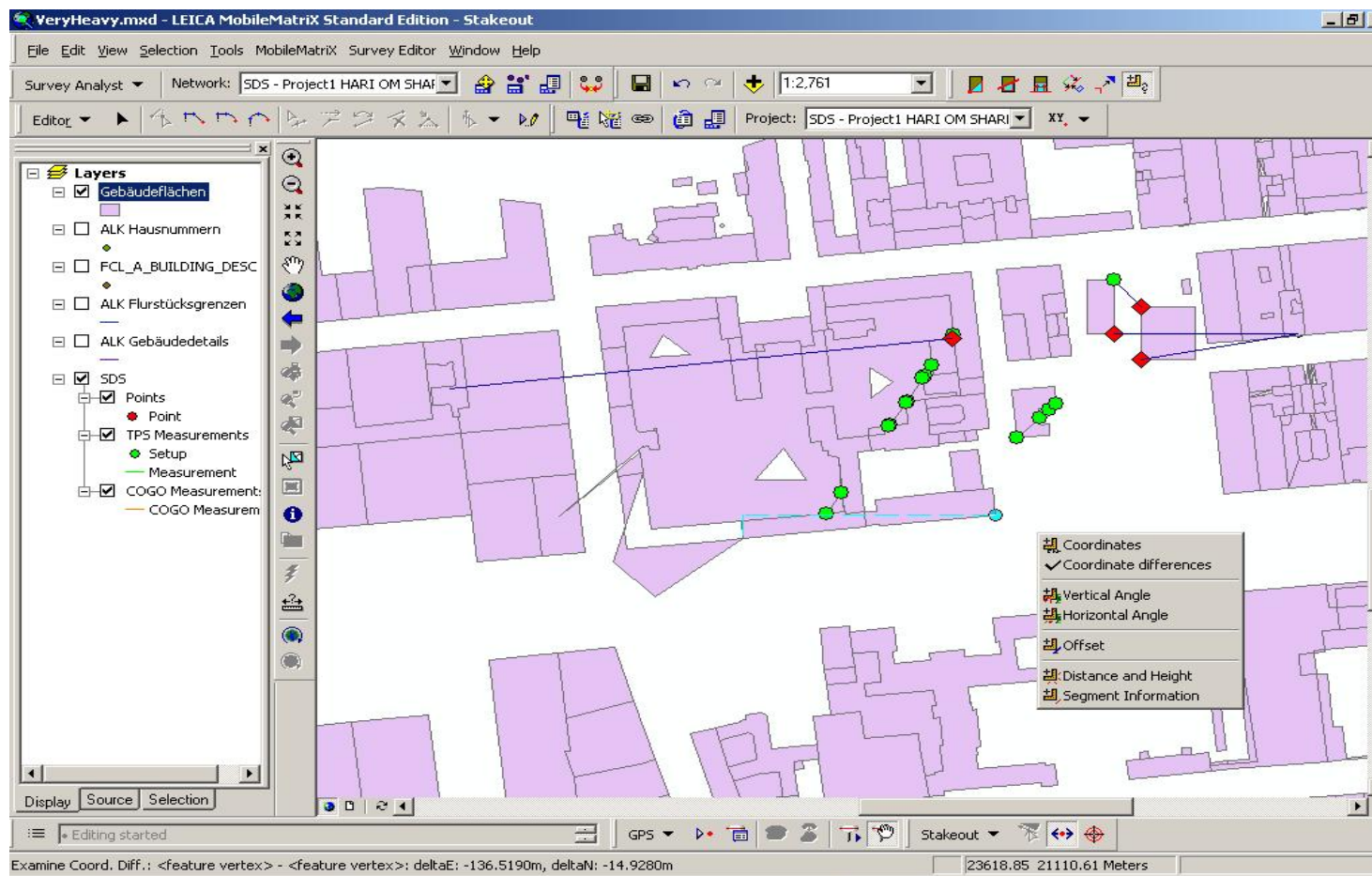
# Copy Feature

- Copy/Move One layer to another layer
- Polyline to Polygon
- Polygon to Polyline



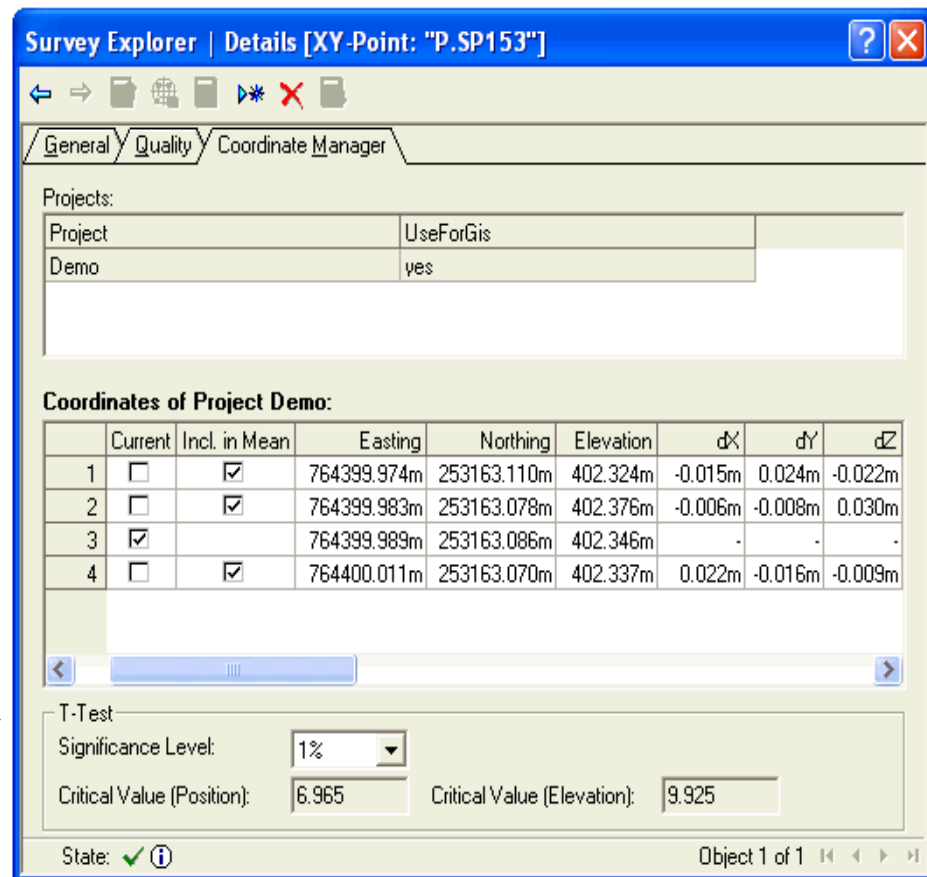
# Examine Tool

- Extract geometrical properties of Segments and vertices of Polygon or Polyline



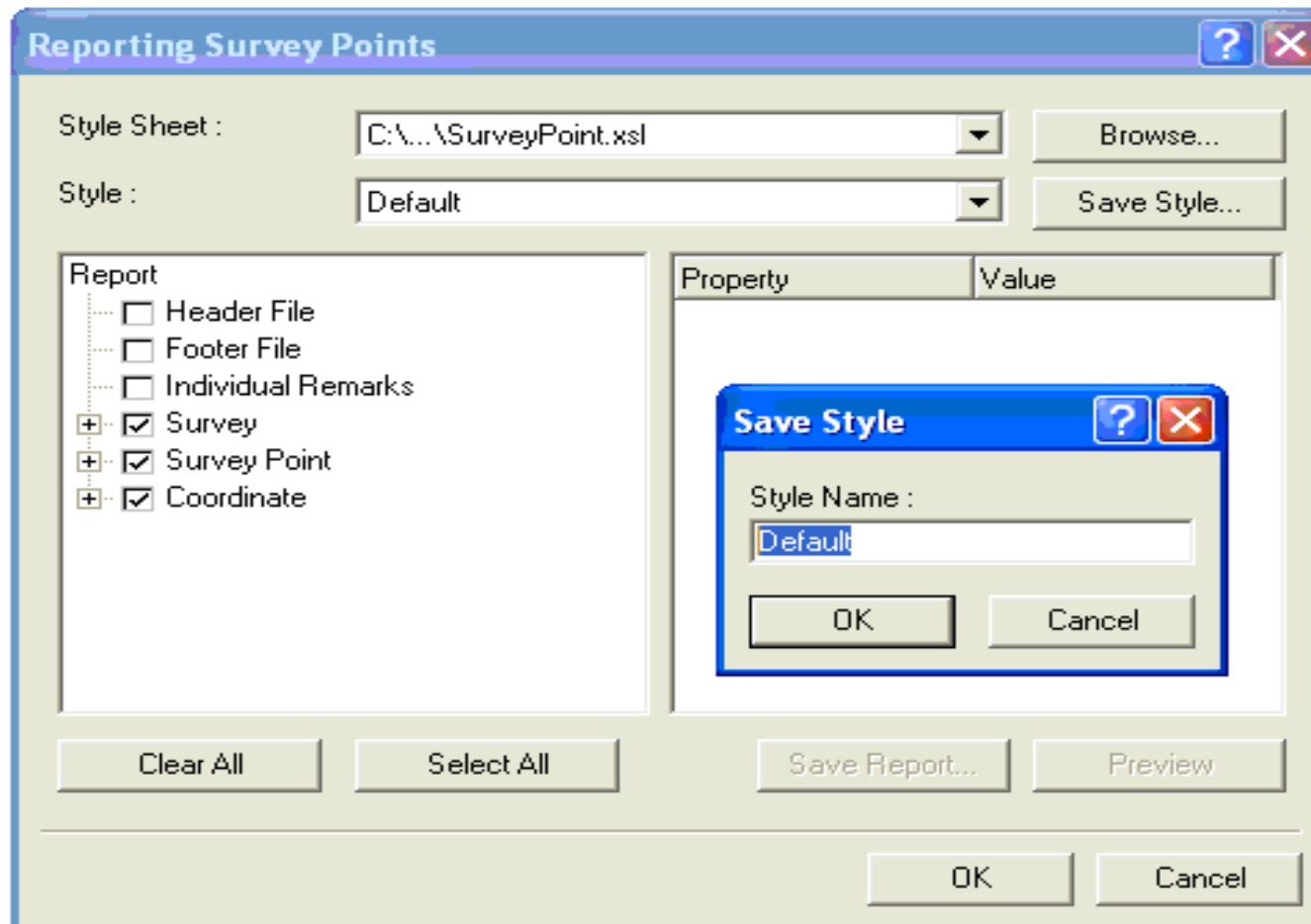
# Coordinate Manager

- To store more than one coordinate within one Survey Point
- Use Mean Value
- Selected Coordinate
- Delete Coordinate
- Graphical Representation of repetitive measurement



# Survey Object Reporting

Generate report for Survey Points and their respective Coordinates



**Layers**

- killesberg\_dxf\_Point
- Killesberg\_Net2\_Junction
- A\_Simple\_Junction
- Killesberg\_Net\_Junctions
- killesberg\_dxf\_Polyline
- NF
- A\_Complex\_Edge
- A\_Simple\_Edge
- b\_complex
- ss
- killesberg\_dxf\_Polygon
- Killesberg**
  - Points
    - Point
  - TPS Measurements
    - Setup
    - Measurement
  - COGO Measurement
    - COGO Measurem

Display Source Selection

Survey Explorer | List Survey Objects By Query [XY-Point 1]

Type	Object Name	Project	Name	Erstellungsda...	
75	XY-Point	P1.SP120	Killesberg	SP120	10/29/2004 ...
76	XY-Point	P1.SP121	Killesberg	SP121	10/29/2004 ...
77	XY-Point	P1.SP122	Killesberg	SP122	10/29/2004 ...
78	XY-Point	P1.SP123	Killesberg	SP123	10/29/2004 ...
79	XY-Point	P1.SP124	Killesberg	SP124	10/29/2004 ...
80	XY-Point	P1.SP125	Killesberg	SP125	10/29/2004 ...
81	XY-Point	P1.SP126	Killesberg	SP126	10/29/2004 ...
82	XY-Point	P1.SP127	Killesberg	SP127	10/29/2004 ...
83	XY-Point	P1.SP128	Killesberg	SP128	10/29/2004 ...
84	XY-Point	P1.SP129	Killesberg	SP129	10/29/2004 ...
85	XY-Point	P1.SP130	Killesberg	SP130	10/29/2004 ...
86	XY-Point	P1.SP131	Killesberg	SP131	10/29/2004 ...
87	XY-Point	P1.SP132	Killesberg	SP132	10/29/2004 ...
88	XY-Point	P1.SP133	Killesberg	SP133	10/29/2004 ...
89	XY-Point	P1.SP134	Killesberg	SP134	10/29/2004 ...
90	XY-Point	P1.SP135	Killesberg	SP135	10/29/2004 ...
91	XY-Point	P1.SP136	Killesberg	SP136	10/29/2004 ...
92	XY-Point	P1.SP137	Killesberg	SP137	10/29/2004 ...
93	XY-Point	P1.SP138	Killesberg	SP138	10/29/2004 ...
94	XY-Point	P1.SP139	Killesberg	SP139	10/29/2004 ...
95	XY-Point	P1.SP140	Killesberg	SP140	10/29/2004 ...
96	XY-Point	P1.SP141	Killesberg	SP141	10/29/2004 ...
97	XY-Point	P1.SP142	Killesberg	SP142	10/29/2004 ...
98	XY-Point	P1.SP143	Killesberg	SP143	10/29/2004 ...
99	XY-Point	P1.SP144	Killesberg	SP144	10/29/2004 ...
100	XY-Point	P1.SP145	Killesberg	SP145	10/29/2004 ...
101	XY-Point	P1.SP146	Killesberg	SP146	10/29/2004 ...
102	XY-Point	P1.SP147	Killesberg	SP147	10/29/2004 ...
103	XY-Point	P1.SP1	Killesberg	SP1	10/29/2004 ...

Survey Objects Reporting

Style Sheet: C:\...\LEICA.TPSMeasurements.xml

Style: Default

Report

- Header File
- Footer File
- Project Info
- TPS Setup
- Survey Point

Property

Clear All Select All Save

Project: Killesberg  
 Coordinate System: Germany Zone 2  
 Extent: 3512469.4880 - 3512581.1661 / 5406834.

Name: "SP46/1"  
 Date: 10/29/2004 10:35:47 AM  
 Remark: TCR1102/613573  
 Instrument Height: 0

Point	H <sub>z</sub>	V	Distance	Rod Height	Off
SP144	218.5159	138.0153	7.140	0	0
SP145	218.5158	138.0152	7.138	0	0
SP146	218.5157	138.0152	7.137	0	0
SP47	90.0169	73.7412	2.579	0	0
SP48	90.0169	73.7412	2.579	0	0
SP49	90.0172	73.7412	2.579	0	0
SP50	90.0171	73.7412	2.579	0	0
SP51	221.3812	138.0023	7.264	0	0
SP52	221.3818	138.0019	7.266	0	0
SP53	221.3824	138.0013	7.263	0	0
SP54	221.3820	138.0013	7.265	0	0
SP55	221.3826	138.0010	7.263	0	0
SP56	221.3829	138.0005	7.267	0	0
SP57	221.3842	138.0001	7.268	0	0
SP58	221.3844	138.0001	7.267	0	0
SP59	221.3849	138.0000	7.262	0	0
SP60	221.3850	138.0000	7.262	0	0
SP61	221.3857	137.9997	7.267	0	0
SP62	221.3848	137.9997	7.262	0	0
SP63	218.5162	138.0151	7.134	0	0
SP64	218.5161	138.0150	7.137	0	0
SP65	218.5162	138.0152	7.135	0	0
SP66	218.5162	138.0152	7.134	0	0
SP67	218.5161	138.0150	7.134	0	0
SP68	218.5161	138.0151	7.135	0	0
SP69	218.5162	138.0151	7.134	0	0
SP70	218.5161	138.0150	7.135	0	0
SP71	218.5161	138.0150	7.136	0	0
SP72	218.5163	138.0152	7.137	0	0
SP73	218.5162	138.0150	7.139	0	0
SP74	218.5163	138.0151	7.135	0	0
SP75	218.5162	138.0150	7.134	0	0
SP76	218.5163	138.0150	7.134	0	0
SP77	218.5164	138.0150	7.135	0	0
SP78	218.5164	138.0152	7.133	0	0
SP79	218.5164	138.0151	7.129	0	0
SP80	218.5164	138.0151	7.137	0	0
SP81	218.5164	138.0151	7.138	0	0
SP82	218.5165	138.0152	7.140	0	0
SP83	218.5165	138.0151	7.137	0	0
SP84	218.5165	138.0151	7.141	0	0
SP85	218.5165	138.0152	7.137	0	0

# MobileMatriX Application Domain

- Disaster Management
- Urban Mapping/Planning
- Energy-Oil, Gas Pipe Lines
- Remote Sensing
- Utilities-Sewerage and Telecom
- Watershed Management/Ground Water
- Railway/Rural Road Mapping
- Rural Cadastral
- Military and
- Education





**Thank You**