



အခြေခံ GIS သင်တန်း

ဒေါက်တာနေဝင်းအောင်

ကုသရေးဦးစီးဌာန

ဇန်နဝါရီလ၊ ၂၀၂၅

Myanmar Information Management Unit ၏ သင်တန်းစာအုပ်အား မှီငြမ်းပါသည်။

Table of Contents

GIS ဆိုတာဘာလဲ	1
GIS နဲ့ဘာလုပ်နိုင်လဲ	1
Geoinformatics (GIS/GPS/RS တို့ဆက်နွှယ်ပုံ).....	2
GIS ရဲ့အစိတ်အပိုင်းများ	2
GIS ၏ အဓိက အစိတ်အပိုင်းကြီး (၆) ခု.....	2
လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခန်းများ.....	10
1. QGIS ကို မိတ်ဆက်ပေးခြင်း နှင့် စတင် အသုံးပြုခြင်း.....	11
1.1 QGIS Download ရယူခြင်း.....	11
1.2 QGIS Software Installation ပြုလုပ်ခြင်း.....	11
1.3 QGIS ကို အဖွင့်အပိတ် ပြုလုပ်ခြင်း.....	11
1.4 QGISDesktop ၏ GUI Interface နှင့်စတင် မိတ်ဆက်ခြင်း.....	12
1.5 QGIS Setting and Configuration များကို ပြင်ဆင်ခြင်း.....	14
2. QGIS တွင် GIS Layer များဖြင့်စတင်လေ့လာခြင်း.....	16
2.1 GIS data layer များကို QGIS Project ထဲသို့ စတင် Import ပြုလုပ်ခြင်း.....	16
2.2 QGIS ထဲမှာ ဖွင့်ဖတ်နိုင်တဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစားများ.....	17
2.3 Map Navigation tool bar ကိုအသုံးပြုခြင်း.....	18
2.4 QGIS project ထဲက Layer တစ်ခုကို အဖွင့်၊ အပိတ် ပြုလုပ်ခြင်း.....	18
2.5 Layer များကို အထက်အောက် အစီအစဉ် ပြောင်းခြင်း.....	18
2.6 Attribute tool ကိုအသုံးပြုခြင်း.....	19
2.7 Layer များ အတွက် Label ထိုးပြခြင်း.....	20
2.8 QGIS-3.0 နှင့်အထက် တွင် GIS dataset ကိုမြန်မာစာစနစ်ဖြင့် အသုံးပြုခြင်း.....	23
2.9 Layer များကို Show/Hide ပြုလုပ်နည်း.....	25
2.10 Layer များကို QGIS project ထဲမှ ဖယ်ရှားနည်း.....	25
2.11 QGIS Project တစ်ခုကို ဖွင့်၊ ပိတ်၊ သိမ်းခြင်း.....	25
2.12 လေ့ကျင့်ရန်.....	26
3. QGIS တွင် Layer များ ဖြင့် အရောင်နှင့်စတိုင် အမျိုးမျိုး ပြုလုပ် ကြည့်ခြင်း.....	27
3.1 Style Manager ကိုအသုံးပြုခြင်း.....	27

3.2	Layer များကို Symbology အမျိုးမျိုး ပြောင်းကြည့်ခြင်း.....	28
3.3	Single Symbol.....	29
3.4	Categorized Symbol.....	30
3.5	Graduated Symbol.....	32
3.6	Layer Transparency ကိုပြောင်းကြည့်ခြင်း.....	33
3.7	Assignment.....	33
4.	Map Projection.....	34
4.1	Geoid.....	34
4.2	Datum.....	35
4.3	Map Projection.....	36
4.4	Projection အမျိုးအစားများ.....	37
4.5	Standard Parallel.....	39
4.6	Central Meridian သို့မဟုတ် Prime Meridian.....	39
4.7	Cartographic Projection Library.....	39
4.8	Coordinate System.....	39
4.9	Geographic Coordinate System (GCS) အုပ်စု.....	40
4.10	Projected Coordinate System (PCS) အုပ်စု.....	40
4.11	Trade-off between projection transformation.....	43
4.12	Map Scale.....	44
4.13	QGIS တွင် Projection များ အပြန်အလှန် ပြောင်းကြည့်ခြင်း.....	45
5.	GIS ဒေတာများဖြင့် ကစားကြည့်ခြင်း.....	47
5.1	Query ကိုအသုံးပြုပြီး Attribute များကို Filter လုပ်ခြင်း.....	47
5.2	Attribute Query Exercise.....	52
5.3	Attribute edition.....	52
5.4	Field Calculator အသုံးပြုခြင်း.....	53
6.	GIS data Create လုပ်ရန်ပြင်ဆင်ခြင်း.....	54.
6.1	Base Map.....	54
6.2	Georeferencing Base Map.....	54
6.3	Satellite Image ကို Base Map အနေဖြင့် အသုံးပြုခြင်း.....	60

6.4	Snapping Distance.....	61
6.5	Digitizing Point.....	62
6.6	Digitizing Line.....	66
6.7	Digitizing Polygon.....	68
6.8	Advanced Digitizing.....	70
6.9	QGIS ထဲသို့ GPS point များ သို့မဟုတ် Excel File မှ Data များထည့်သွင်းခြင်း.....	73
7.	Attribute table များနှင့် ချိတ်ဆက်၍ အသုံးပြုခြင်း.....	74
7.1	Place codes (Pcodes).....	75
7.2	Metadata.....	76
7.3	Layer တစ်ခုနှင့် တစ်ခု Attribute table များ အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြုခြင်း.....	78
7.4	ပြင်ပမှ Table များနှင့် ချိတ်ဆက် အသုံးပြုခြင်း.....	78
7.5	Excel ဖိုင်ဖြင့်ချိတ်နည်း.....	79
7.6	Joins toolကို အသုံးပြုပြီး table များ ချိတ်ဆက်နည်း.....	80
8.	Pie chart, Bar chartများဖြင့် Data Visualization လုပ်နည်း.....	83
8.1	Pie Chart ဖြင့်ပြနည်း.....	83
8.2	Bar Chart ဖြင့်ပြနည်း.....	83
9.	Print Composerကို သုံးပြီး မြေပုံ Layout ပြင်ဆင်နည်း.....	86
9.1	Layout ပြုလုပ်ပုံ ပြုလုပ်နည်း အတိုချုပ် အဆင့်ဆင့်.....	86
9.2	Paper size နှင့် Paper orientation ကို အရင်ပြင်ဆင်ခြင်း။.....	87
9.3	Properties.....	88
9.4	Show Grid.....	89
9.5	Attribute ဇယားများ ထည့်ခြင်း.....	89
9.6	HTML များထည့်ရန်.....	89
9.7	ယနေ့ Date ထည့်သွင်းနည်း.....	90
9.8	မြေပုံကို Export လုပ်၍ပုံထုတ်ခြင်း.....	90
9.9	Map Layout Template ကို သိမ်းထားခြင်း.....	90
10.	GeoProcessing tools အသုံးပြုနည်းများ.....	92
10.1	Clip tool.....	92
10.2	Buffering Tool.....	92

10.3	Dissolve tool.....	93
10.4	Merge Shapefiles to one.....	94
10.5	Split Vector Layer.....	94
10.6	Convex hulls.....	94
10.7	Simplify Geometries.....	94
10.8	Polygon to line.....	94
10.9	Line to polygon.....	95
10.10	Polygon Centroid.....	95
10.11	Displaying Raster Data.....	95
မှီငြမ်းကိုးကား		96

A geographic information system (GIS) is a computer system designed to capture, store, manipulate, analyze, manage, and present all types of geographical data.

GIS ဆိုတာ ပထဝီအချက်အလက်တွေကို ကောက်ယူစုဆောင်းခြင်း၊ သိမ်းဆည်းသိုမှီးခြင်း၊ လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်း၊ စီမံခြင်း၊ တင်ဆက်ပြသခြင်း စသည်တို့ကို ပြုလုပ်နိုင်တဲ့ computer စနစ်တစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

“A geographic information system (GIS) integrates hardware, software, and data for capturing, managing, analyzing, and displaying all forms of geographically referenced information. (ESRI)

GIS allows us to view, understand, question, interpret, and visualize data in many ways that reveal relationships, patterns, and trends in the form of maps, globes, reports, and charts.

GIS နဲ့ဘာလုပ်နိုင်လဲ

GIS ကိုကမ္ဘာ့ရဲ့ နေရာဒေသ တစ်ခုခုနဲ့ ပတ်သက်နေတဲ့ အချက်အလက်မျိုး၊ ဆက်စပ်မှုရှိတဲ့ မည်သည့်ကိစ္စမျိုးတွင် မဆို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ GIS ကို ကဏ္ဍနယ်ပယ် တော်တော်များများမှာ အသုံးပြုနေကြပြီး၊ GIS ဟာ အတော်လေး Popular ဖြစ်လာပါတယ်။ မိမိတို့ရဲ့ လုပ်ငန်း အမျိုးအစားအလိုက်ပေါ် မူတည်ပြီး GIS နည်းပညာဟာ အသုံးဝင်ပါတယ်။ (ဒါပေမယ့် တစ်ခုမှတ်သားထား ရမှာ ကတော့ GIS ဆိုတာ ဘာလားလား ကုသပေးနိုင်တဲ့ Panacea ဆိုတဲ့မသေဆေးမျိုးတော့ မဟုတ်ပါဘူး။) GIS ကို အတိုင်းအတာ တစ်ခုအထိ Decision support အတွက် အထောက်အပံ့ ဖြစ်စေတဲ့ Tool တစ်ခု အနေနဲ့ အဓိက အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အချို့လုပ်ငန်းများမှာတော့ GIS ဟာ မရှိမဖြစ် အရေးပါတဲ့ အပိုင်းတစ်ခု ဖြစ်ပြီး လုပ်ငန်းရဲ့ ရာခိုင်နှုန်း တော်တော်များများမှာ အသုံးပြုနေရပါတယ်။ ယနေ့ အလျင်အမြန် တိုးတက်နေသော Digital ခေတ် ကာလတွင် GIS ကို မဖြစ်မနေ အသုံးပြုတတ်ရပါမည်။ GIS က ကျွန်ုပ်တို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကမ္ဘာကြီးကို အသွင်သစ် အမြင်သစ်ဖြင့် ကြည့်မြင်တတ်စေရန် စွမ်းဆောင်ပေးနိုင်ပါသည်။ GIS ကို သုံးပြီးတော့

- ဘာတွေဘယ်မှာရှိသလဲ – Map Where Things Are
- အရေအတွက် ဘယ်လောက် ရှိသလဲ – Map Quantities
- ဘယ်လောက် သိပ်သည်းမှုရှိ သလဲ – Map Densities
- အဲဒီနေရာထဲမှာ ဘာတွေရှိခဲ့လဲ – Find What's Inside
- အဲဒီနေရာ အနီးအနားမှာ ဘာတွေရှိနေသလဲ – Find What's Nearby
- ဘာတွေ ပြောင်းလဲသွားသလဲ၊ ဘယ်လောက် ပြောင်းလဲသွားသလဲ – Map Change

စသည်တို့ကို အလွယ်တကူ သိရှိနိုင်စေရန် စွမ်းဆောင် ပေးနိုင်ပါသည်။(ESRI)

GIS နည်းပညာကို မည်သည့် Enterprise အမျိုးအစား Information System Framework နှင့်မဆို ပူးပေါင်းပြီး ထည့်သွင်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Geoinformatics (GIS/GPS/RS တို့ဆက်နွှယ်ပုံ)

GIS ကိုအသုံးပြုသည့် အခါမှာ Remote Sensing/GPS/Photogrammetry စသည်တို့နှင့် များစွာ ဆက်စပ်နေပြီး၊ ၎င်းပညာရပ်များကိုပါ တွဲပြီး သုံးလေ့ရှိသောကြောင့် လက်တွေ့တွင် GIS ၏ margin ကို ခွဲခြားဖို့ ခက်ခဲပါတယ်။ နောက်ပိုင်းမှာ လေ့လာရမည့် သင်ခန်းစာတွေထဲမှာ ဖော်ပြထားပါသည်။ အဲဒီတော့ GIS ကိုလေ့လာရင် Remote Sensing ၊ GPS ၊ Photogrammetry စသည့် ပညာရပ်များပါ မလွဲဧကန် ပါဝင်လာမည် ဖြစ်ပါသည်။

GIS ရဲ့အစိတ်အပိုင်းများ



GIS ၏ အဓိက အစိတ်အပိုင်းကြီး (၆) ခု

GIS ကိုအသုံးပြုရန်အတွက် hardware ခေါ် Computer လိုပါတယ်။ Personal computer, Laptop, Server, စသည်ဖြင့် မိမိအသုံးပြုလိုတဲ့ အပေါ်မှာမူတည်ပြီး အမျိုးမျိုး လိုအပ်ပါတယ်။ အခုနောက်ပိုင်းမှာ Mobile phone တွေမှာတောင် GIS နည်းပညာတွေပါနေပါပြီ၊ သုံးစွဲနေကြပါပြီ။ အဲဒီတော့ Computer တစ်ခုတော့ အနည်းဆုံး လိုအပ်ပါတယ်။ Computer မရှိရင် တော့ GIS နည်းပညာကို အသုံးပြုလို့မရနိုင်ပါဘူး။



လူတစ်ဦးတစ်ယောက်သာ အသုံးပြုမယ်ဆိုရင်တော့ Laptop/Desktop လေး တစ်လုံးနဲ့ လုံလောက်တာပေါ့။ အလုပ်ထဲမှာ လူအများနဲ့ သုံးရင်လည်းပဲ GIS အတွက် သီးသန့် တစ်လုံးစ၊ နှစ်လုံးစ နဲ့ သုံးရင်လည်း ရနိုင်တာပေါ့။ များပြားသော data တွေကို share လုပ်ပြီး အများက ဝိုင်းပြီးလုပ်ရမည့် လုပ်ငန်းမျိုးအတွက်ဆိုပါက Server Computer ပေါ်မှာ တင်ပြီးတော့ share လုပ်ဖို့ Server Grade computer မျိုးကို သုံးစွဲရပါမည်။ ဌာနပေါင်းစုံက ဝိုင်းသုံးချင်ရင်တော့ Enterprise Level သုံးလို့ရနိုင်တဲ့ Server နဲ့ Network တွေကို သုံးဖို့ လိုလာမှာပေါ့။ အဲ တစ်နိုင်ငံလုံး တစ်ကမ္ဘာလုံး သုံးစေချင်ရင်တော့ Web Server တစ်လုံးနဲ့ Internet ချိတ်ဆက်မှုပါ လိုလာမှာပေါ့။



နောက်တစ်ခုက Software တွေ လိုအပ်ပါတယ်။ မိမိလုပ်ဆောင်ရမည့် အလုပ်အမျိုးအစား၊ ရည်ရွယ်ချက်၊ လိုအပ်ချက် ပေါ်မူတည်ပြီး Software အမျိုးမျိုး ရှိပါတယ်။ လိုအပ်ပါတယ်။ ကိုယ်လုပ်စေချင်တဲ့ အလုပ်မျိုးကို လုပ်ဆောင်ပေးနိုင်တဲ့ feature တွေပါဝင်တဲ့ software မျိုး လိုအပ်ပါတယ်။ ဥပမာ အမှတ် ၂ ခု (သို့မဟုတ်) တည်နေရာ (၂)ခု၏ အကွာအဝေးကို တိုင်းတာချင်တယ်ဆိုရင် တိုင်းတာခြင်းကို ပြုလုပ်ဖို့ tool တွေ feature တွေ ပါရှိတဲ့ GIS Software မျိုး လိုအပ်တာပေါ့။ သုံးဖက်မြင်မြေပုံကို ကြည့်ချင်တယ်ဆိုရင် 3D feature ပါတဲ့ software မျိုးလိုတာပေါ့။ Processing ကိုလုပ်ဖို့ ဆိုရင် processing module တွေပါတဲ့ software လိုတာပေါ့။ data တွေ အများကြီး သိမ်းထားရန် လိုအပ်ပါက database software လိုမှာပေါ့။ မြေပုံကို Layout ပြင်ချင်တယ်ဆိုရင် Layout feature ပါတဲ့ GIS software မျိုး လိုမှာပေါ့။ Digitizing လုပ်ချင်တယ်ဆိုရင် digitizing feature တွေပါတဲ့ software မျိုး လိုမှာပေါ့။ ယခု စာအုပ်ထဲမှာတော့ Desktop GIS software ကိုပဲ နမူနာပြုလုပ်ပြီး ဖော်ပြ ထားပါတယ်။ သို့ပေမယ့် သိထားရမှာက GIS ဆိုတာက Desktop application တစ်မျိုးတည်းရှိတာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဒါ့ပြင် ဘာ GIS အမျိုးအစားများ ရှိသေးတာလဲ ပြောပြပါလား (Assignment)။

Free GIS software များထဲမှ အချို့ကတော့



Free GIS software များထဲမှ အချို့ကတော့

[GRASS GIS](#) – Originally developed by the [U.S. Army Corps of Engineers](#): a complete GIS.



[gvSIG](#) – Written in Java. Runs on Linux, Unix, Mac OS X and Windows.



[ILWIS](#) (Integrated Land and Water Information System) – Integrates image, vector and thematic data.



[JUMP GIS](#) / OpenJUMP ((Open) Java Unified Mapping Platform) – The desktop GISs OpenJUMP, SkyJUMP, deeJUMP and [Kosmo](#) all emerged from JUMP.^[3]



[MapWindow GIS](#) – Free desktop application and programming component.



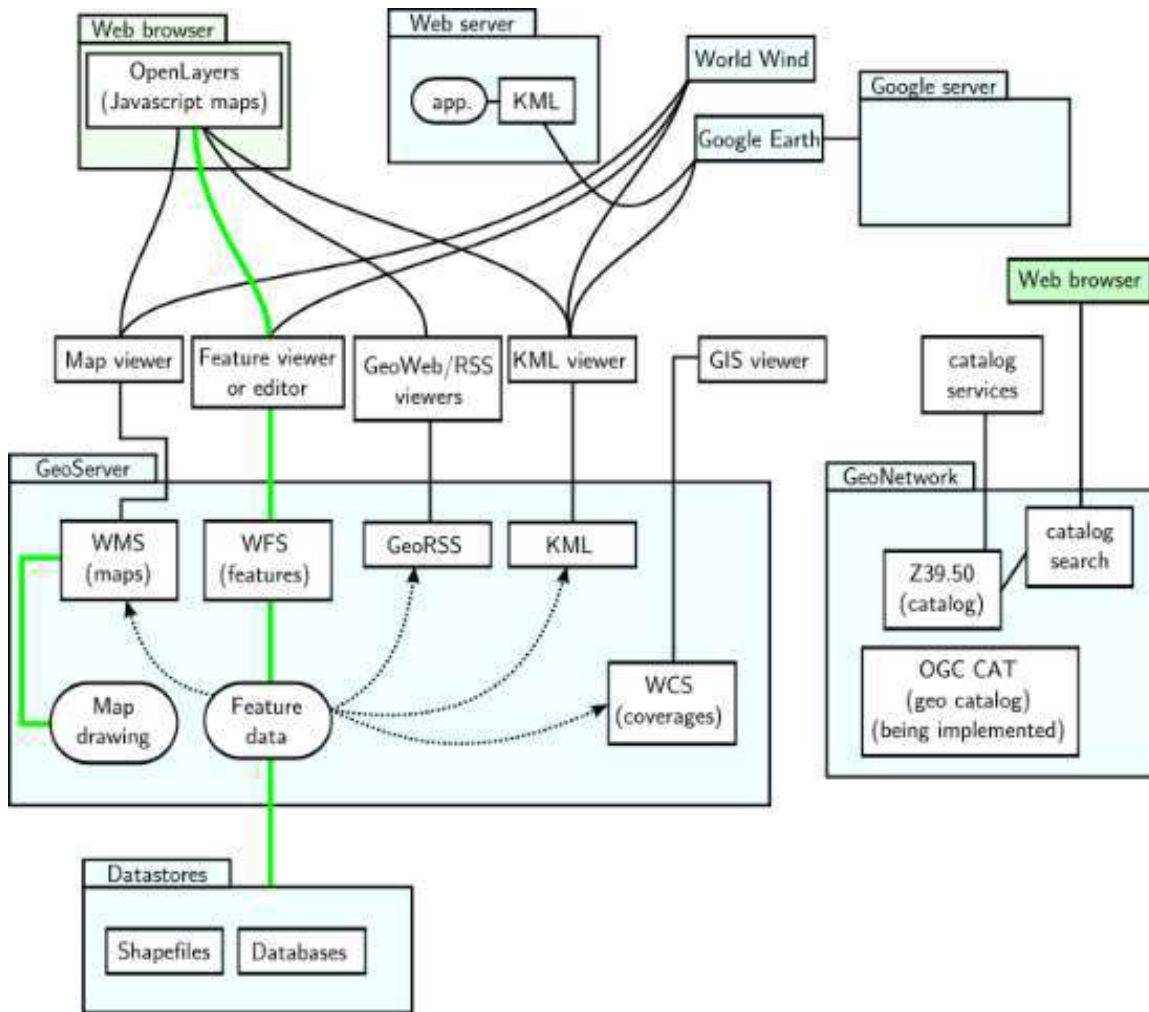
[QGIS](#) (previously known as Quantum GIS) – Runs on Linux, Unix, Mac OS X and Windows.

[SAGA GIS](#) (System for Automated Geoscientific Analysis) — A hybrid GIS software. Has a unique [Application Programming Interface](#) (API) and a fast growing set of geoscientific methods, bundled in exchangeable Module Libraries.



[uDig](#) – API and source code (Java) available.

စသည်တို့ ဖြစ်ကြပါတယ်။



GIS ဒေတာအမျိုးအစား

GIS ဒေတာတွေကို File Format ပုံစံ တစ်မျိုးမျိုးထဲမှာ ရေးထည့်ထားပြီးတော့ ဒေတာ အနေနဲ့ Computer ထဲမှာ သိမ်းဆည်းထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ Information ပုံစံအနေနဲ့ သိမ်းဆည်းထားခြင်းသာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးတော့မှ ဒီဒေတာတွေကို မြေပုံပေါ်မှာ သင်္ကေတတွေ အနေနဲ့ ပြန်လည်တင်ဆက်ပြသခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ GIS မှာက အခြေခံအားဖြင့် ဒေတာတွေကို Vector file format အမျိုးအစား နှင့် Raster file format အမျိုးအစားဟု တစ်မျိုးမဟုတ်တစ်မျိုးနဲ့ သိမ်းထားတတ်ပါတယ်။

Vector Data အမျိုးအစား

GIS မှာက အခြေခံအားဖြင့် ဒေတာတွေကို Vector file format အမျိုးအစားဖြင့်သိမ်းထားတတ်ပါတယ်။ အဲဒီထဲမှာ Point, Line, Polygon စသည် ပုံစံ ၃ မျိုး ရေးဆွဲလို့ ရပါတယ်။ ဥပမာ

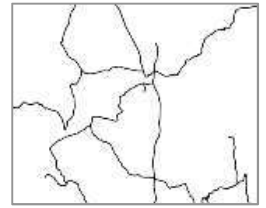
Point - အစက်အပြောက် ၊ အမှတ်အသား

ရွာ တည်နေရာ၊ တောင်ထိပ်၊ ရေထွက် နေရာ စသည်ဖြင့် အရာဝတ္ထု ၊ နေရာတစ်ခုခုကို အစက်ငယ်လေးနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ရေးဆွဲချင်ရင် point အမျိုးအစားကို သုံးတယ်။ ဥပမာ မြန်မာ နိုင်ငံတွင်ရှိသော မြို့များ၏ တည်နေရာကို point လေးနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ဖော်ပြထားတယ်။ တည်နေရာကို ယေဘုယျ သဘောလောက်ပဲ သုံးချင်ရင်လည်း point ကို သုံးကြတယ်။



Line – မျဉ်းကြောင်း

မြစ်၊ ချောင်း၊ လူသွားလမ်း၊ ကားလမ်း၊ ရထားလမ်း စသည်ဖြင့် ဆက်နွယ်နေတဲ့ အရာ တစ်ခုခုကို မျဉ်းကြောင်းကလေးနဲ့ ကိုယ်စား ပြုပြီး ရေးဆွဲချင်ရင် line အမျိုးအစားကို သုံးတယ်။ ဥပမာ မြန်မာနိုင်ငံတွင်းရှိ ကားလမ်းများကို line တွေ့နဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ဖော်ပြထားတယ်။ အရှည်လိုက် ရှိတဲ့အရာကို ယေဘုယျ သဘောလောက်ပဲ သုံးချင်ရင်လည်း line ကို သုံးကြတယ်။



Polygon – ဧရိယာ

ရေကန်၊ မြို့ဧရိယာ ၊ သစ်တောဧရိယာ၊ လယ်ကွက်၊ နိုင်ငံတစ်ခုရဲ့ အကျယ်အဝန်း စသည့် အကျယ်အဝန်း နဲ့ ပုံပန်းသဏ္ဌာန်တို့ကို ဖော်ပြချင်ရင် polygon အမျိုးအစားနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ရေးဆွဲတယ်။ ဥပမာ မြန်မာနိုင်ငံ၏ မြေပုံ၊ ပြည်နယ်နဲ့ တိုင်းတွေရဲ့ ဧရိယာကို polygon တွေ့နဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ဖော်ပြထားတယ်။ တစ်ချို့သော feature တွေကို အကျဉ်းအကျယ် အတိုင်းအတာ သို့မဟုတ် ပုံပန်းသဏ္ဌာန်ကို အသေးစိတ် ဖော်ပြချင်တဲ့ အခါများမှာလည်း Polygon ကို သုံးပါသည်။ ဥပမာ ကားလမ်းအကျယ်၊ မြစ်ချောင်းအကျယ်၊ မြို့မြေနေရာစသည်တို့ကို ဖော်ပြသော အခါမျိုးမှာ သုံးပါတယ်။

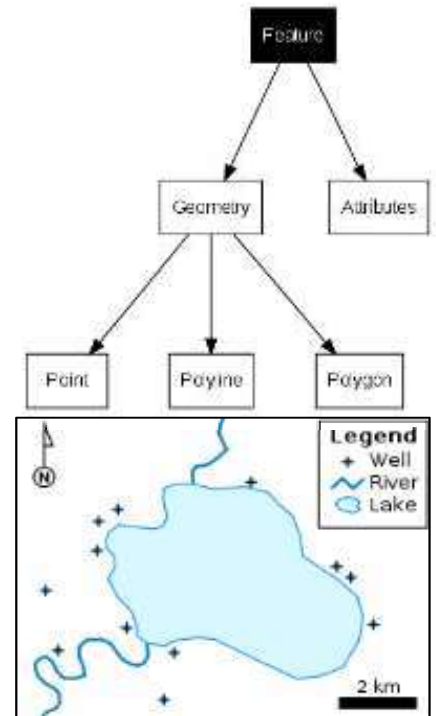


GIS vector ဖိုင် တစ်ခုမှာ Spatial Information ကို သိမ်းထားတဲ့ Geometry ဆိုတဲ့ အပိုင်းနဲ့ Attribute ကို သိမ်းထားတဲ့ Database Table ဆိုတဲ့ အပိုင်းတို့ ပါရှိပါတယ်။ Geometry ဆိုတဲ့အပိုင်းမှာတော့ Point, Line and Polygon တို့ပါဝင်ပါတယ်။ Attribute အပိုင်းမှာတော့ ယင်းနှင့် သက်ဆိုင်သော အချက်အလက်များ ပါဝင်ပါတယ်။ မိမိလိုအပ်သော အချက်အလက် အမျိုးမျိုး ကို သိမ်းဆည်းထားရာ နေရာလည်း ဖြစ်ပါတယ်။

Vector feature တည်ဆောက်ထားပုံ

Two Dimension plane ထဲမှာ Point feature တစ်ခု ကို ဆွဲရန်အတွက် အနည်းဆုံး X Coordinate နဲ့ Y-Coordinate နှစ်ခု လိုအပ်တယ်။ အဲဒါမှ သူ့ရဲ့ Geometry coordinate တည်နေရာ တန်ဖိုး အရ မြေပုံပေါ်မှာ ပြန်ဆွဲလို့ ရမယ်။ Geometry က ဒီ feature ဘယ်နေရာမှာ ရှိတယ် ဆိုတာကို နေရာတကျ မှတ်သားထား ပေးပါတယ်။

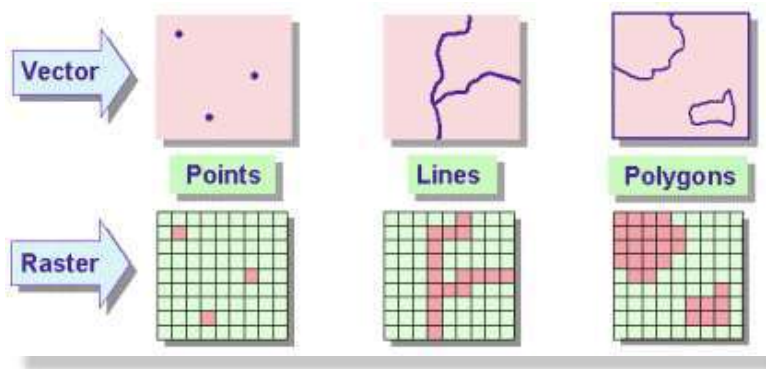
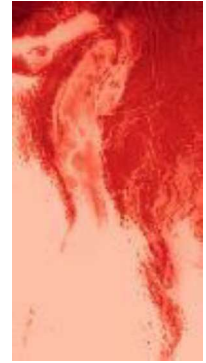
နောက်တစ်ခုက Attribute တန်ဖိုး၊ သူ့ကို ကျတော့ အနည်းဆုံး ID တစ်ခုပါရှိရမယ် (ID ကို software က automatic create လုပ်ပေးလေ့ရှိပါတယ်။ ကျန်တဲ့ point Attribute properties တွေဖြစ်တဲ့ point ရဲ့ အမည်နှင့် အခြားလိုအပ်သော အချက်အလက်များကို လိုအပ်သလောက် Column ခွဲပြီး ထည့်သွင်းလို့ ရတယ်။



ဥပမာ မြို့တစ်မြို့၏ တည်နေရာ နှင့် မြို့၏အမည်၊ ရွာတစ်ရွာ၏ တည်နေရာနှင့် ရွာ၏ အမည်၊ အရွယ်အစား၊ အမျိုးအစား၊ ရွာ၏လူဦးရေ၊ ၎င်းတည်ရှိရာ နိုင်ငံ အမည်၊ ပြည်နယ်အမည်၊ မြို့နယ်အမည်၊ စသည်တို့ဖြင့် စုံလင်စွာ ထည့်သွင်း ပါရှိနေခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ဒီ Attribute ကို ဘာလို့ပြောတာလဲ ဆိုတော့ အောက်ပါ လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခန်း များသည် မြေပုံပေါ်ကို တင်ပြီးနောက်၊ GIS Layer ဖိုင်ထဲမှာ ပါလာတဲ့ Attribute properties (သို့မဟုတ်) Attribute information များပေါ် မူတည်ပြီးတော့ မြေပုံတွေကို အမျိုးမျိုး ပြောင်းလဲ ရေးဆွဲနေရခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ Attribute database ထဲမှာ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ information မပါလာလျှင် မြေပုံပေါ်မှာ ၎င်း၏ တည်နေရာ အမှတ်အသားကလေး ဖြစ်တဲ့ Geographic location တည်နေရာကို ပြရုံသာ ပြပေးနိုင်ပြီး ကျန်တဲ့ Attribute properties တွေကို ခွဲခြားပြီးတော့ ပြလို့ မရနိုင်တော့ဘူးပေါ့။

Raster Data အမျိုးအစား

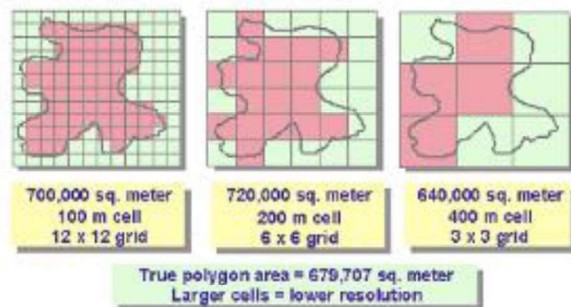
Raster file format အမျိုးအစား ကတော့ ဒေတာ တွေကို ကျားကွက်ပုံ လိုမျိုး GRID တွေနဲ့ pixel တစ်ခုချင်းစီထဲမှာ ဒေတာတွေ ထည့်သိမ်းထားတာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ မြန်မာနိုင်ငံ၏ မြေပြင်အနိမ့်အမြင့်ပုံကို ဖော်ပြထားတယ်။ ဒီပုံမှာတော့ အထက်က point, line, polygon တွေနဲ့ မတူတဲ့ ဒေတာတွေနဲ့ ဖွဲ့စည်းထားပါတယ်။ အောက်က နမူနာပုံကြမ်းကို ဆက်ကြည့်လိုက်ရင် ပိုရှင်းသွားပါမယ်။



နားလည် လွယ်အောင် ပြောရရင် Raster မှာက Grid သို့မဟုတ် Cell တစ်ခုချင်းစီ အတွက် ဒေတာ တစ်ခုစီ သိမ်းထားလို့ ပိုပြီး တော့ အသေးစိတ် ပါတယ်။ data size လည်း ပိုကြီးလေ့ ရှိပါတယ်။ မြို့နယ်ဧရိယာ တစ်ခုထဲမှာ ရှိသမျှ စုစုပေါင်း လူဦးရေကို ပြထားတာမျိုး မဟုတ်ဘဲ Population Grid အနေနဲ့ ဖြန့်ကျက်ထားတဲ့ ပုံလိုပေါ့။

မြေပြင်ပေါ်မှာရှိတဲ့ 10 x 10 Kilometer အတိုင်းအတာ တစ်ခုကို Raster ပုံထဲမှာ Grid ကွက် တစ်ကွက် အနေနဲ့ ကိုယ်စားပြုမယ် ရေးဆွဲမယ်ဆိုရင်၊ ကားလမ်းတွေ မြို့ငယ်တွေ သစ်ပင်တွေကို တွေ့နိုင်မှာ မဟုတ်တော့ဘူး။ ဒါမျိုးက တစ်ကမ္ဘာလုံးကို ပုံတစ်ပုံထဲမှာ ခြုံငုံထည့်ပြီး Global scale နဲ့ ပြဖို့ပဲသုံးမယ်။ မြေပြင်ပေါ်မှာရှိတဲ့ 1 x 1 meter အတိုင်းအတာ တစ်ခုကို Raster ပုံထဲမှာ Grid ကွက် တစ်ကွက် အနေနဲ့ ကိုယ်စားပြုမယ် ရေးဆွဲမယ်ဆိုရင်၊ မြို့ကို အသေးစိတ် ကြည့်မြင်နိုင်ပြီး၊ အိမ်တွေ တိုက်တွေ၊ သစ်ပင်တွေကို တွေ့မြင်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

လူတွေရိုက်နေကြတဲ့ ဓါတ်ပုံတွေဟာ ဒီလို Raster ဖိုင် အမျိုးအစားမျိုး ဖြစ်ပါတယ်။ Pixel အရေအတွက်များလေ ပုံကပိုအနုစိတ် ပြီး ပိုပြီး အသေးစိတ်ကို မြင်နိုင်လေပါပဲ။



ဗဟုသုတ အနေနဲ့ဆက်ပြောရရင် GDAL ဆိုတာ ကတော့ GeoSpatial

Information တွေပါတဲ့ Raster File တွေကို Process လုပ်ဖို့နဲ့ ဒေတာတွေ သိမ်းထားပေးဖို့ရန် အတွက် အသုံးပြုရတဲ့ Free and Open Source File Format Library သို့မဟုတ် Driver တစ်ခု ဖြစ်ပါတယ်။ GDAL library တွေကို Remote Sensing သို့မဟုတ် GIS software ရေးရာမှာ မရှိမဖြစ် အသုံးပြုရတဲ့ driver တစ်ခု

Vector နှင့် Raster

Raster အမျိုးအစားမှာ Pixel တစ်ခု၏ အလျားအနံ အတိုင်းအတာသည် ၎င်း Image ရဲ့ Spatial Resolution ကို ကိုယ်စားပြု ထားပါသည်။ ထိုထက်ပိုပြီး ချဲ့လွန်းရင် ပုံကဝါးသွားတယ်။

Vector မှာက အဲသလို မဖြစ်ဘူး ကြိုက်သလောက် ချဲ့ကြည့်လို့ ရနိုင်တယ်။ Resolution မရှိတော့ဘူး။ Data ကို Derive လုပ်ခဲ့တဲ့ Source ရဲ့ စကေး ပေါ်မှာပဲ မူတည်တော့တယ်။

ဖြစ်လာ ပါတယ်။ GDAL ဟာ အသုံးများတဲ့ GIS Raster ဖိုင်တွေ တော်တော်များများကို ရေးဖတ်နိုင်စွမ်း ရှိပါတယ်။

QGIS မှာ Raster ဖိုင်တွေကို ဖွင့်ဖို့၊ process လုပ်ဖို့အတွက် အဓိက driver အဖြစ် ထည့်သုံးထားပါတယ်။ GDAL အကြောင်းကို အသေးစိတ် သိချင်ရင်တော့ ၎င်းရဲ့ တရားဝင် website ဖြစ်တဲ့ <http://www.gdal.org/> မှာ လေ့လာ နိုင်ပါတယ်။ GDAL

ကိုသုံးထားတဲ့ Tool တွေကိုလည်း တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ QGIS တွင် Raster ဖိုင်တစ်ခုကို Projection ပြောင်းခြင်း၊ Polygon သို့ပြောင်းခြင်း စသည်တို့ဟာ GDAL Tool တွေကို အသုံးယူသုံးထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ GDAL ကိုသုံးပြီး ဖွင့်နိုင်၊ ရေးနိုင်တဲ့ Raster ဖိုင်အမျိုးအစား တွေရဲ့ စာရင်းကိုတော့ http://www.gdal.org/formats_list.html မှာ အသေးစိတ် လေ့လာ တွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။ မိမိ၏ ကိုယ်ပိုင် software တွေ ရေးတဲ့အခါမှာ အသုံးပြုချင်ရင်တော့ <http://ftp.remotesensing.org/gdal> နှင့် <http://download.osgeo.org/gdal/> တို့မှာ update version တွေကို စောင့်ကြည့် ရယူနိုင်ပါတယ်။

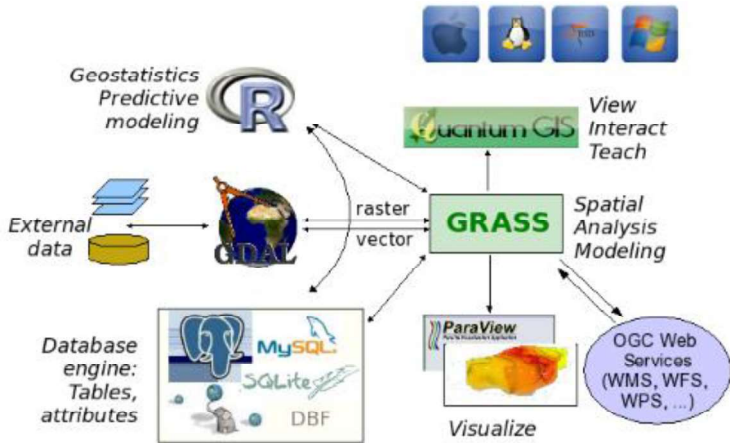
GIS ဖိုင် အမျိုးအစား တစ်ခု ဖြစ်တဲ့ Vector ဖိုင် အမျိုးအစား တွေကို ဖွင့်၊ ဖတ်၊ ရေး နိုင်တဲ့ Free and Open Source library သို့မဟုတ် driver ကတော့ GDAL နဲ့ အတူ OGR ဆိုတဲ့ library ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီ GDAL နဲ့ OGR ကို GIS software တော်တော်များများမှာ ထည့်သွင်း အသုံးပြုထားကြပါတယ်။ QGIS မှာလည်း GDAL နဲ့ OGR ကို အဓိကထည့်သုံးထားပါတယ်။ OGR driver တွေရဲ့ vector ဖိုင်တွေကို ရေး၊ ဖတ် ကြပါတယ်။ OGR က ဖွင့်နိုင်၊ ရေးနိုင်ခြင်း ရှိ၊ မရှိ သော vector file တွေရဲ့ စာရင်း အပြည့်အစုံ နှင့် အခြေအနေကို http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html မှာ အသေးစိတ် ဖော်ပြထားပါတယ်။ OGR အကြောင်းကို အသေးစိတ် သိချင်ရင်တော့ <http://www.gdal.org/ogr/> မှာ ဆက်လက် လေ့လာနိုင်ပါသည်။

GIS File Format နှင့် Data Interoperability အကြောင်း

GIS ကို လေ့လာရင် GIS ဒေတာဖိုင် တွေရဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစားကို သိထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ နောက်လာမည့် လေ့ကျင့်ခန်း တွေမှာလည်း ဒီဒေတာ တွေကိုပဲ ထပ်ခါတလဲလဲ အမြဲကိုင်တွယ် နေရတာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဘာလို့ အရေးကြီးလဲဆိုတော့ သုံးတဲ့ software ပေါ်မူတည်ပြီး သော်လည်းကောင်း၊ သုံးတဲ့ အလေ့အထ ပေါ်မူတည်ပြီးသော်လည်းကောင်း တစ်ယောက်တစ်မျိုးစီ အဆင်သင့်သလို သုံးနေကြတဲ့ အခါ GIS file format တွေ မတူတဲ့ ပြဿနာတွေ ရှိနေလို့ပါပဲ။ တစ်ချို့ software တွေက သူ့ format နဲ့သူပဲ အလုပ်လုပ်တတ်ကြတယ်။ တချို့ software ကတော့ သူ့ file format မဟုတ်လည်းဘဲ ဖွင့်လို့ရတယ်။ အရေးကြီးတာက ကိုယ်ကျွမ်းကျင်ရာ၊ အဆင်ပြေရာ ဘာအမျိုးအစားကိုပဲသုံးသုံး GIS ဒေတာတွေကို အပြန်အလှန် ဖလှယ် (exchange) လုပ်လို့ ရနိုင်ရင် ပြီးတာပါပဲ။ ဒီလို အပြန်အလှန် system တစ်ခုကနေ အခြားတစ်ခုစီကို ဒေတာ Import/Export လုပ်နိုင်စွမ်းကို Data InterOperability လို့ခေါ်တယ်။ လိုရင်းကို ဆိုရရင် ကိုယ်သုံးမယ့် GIS software အမျိုးအစားသည် (ပိုက်ဆံပေးရသည် ဖြစ်စေ၊ မပေးရသည် ဖြစ်စေ) ပထမဦးစွာ Data InterOperability ကို ထောက်ပံ့ ပေးနိုင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အဲဒါမှသာ ဖိုင်မျိုးစုံကို အသွင်းအထုတ် ပြုလုပ်လို့ရမည်။ အခြားသော system များနှင့်လည်း ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြု၍ ရနိုင်ပါမည်။

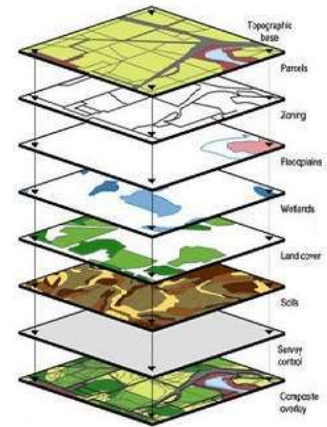
တချို့သော software တွေက ဖိုင်အမျိုးအစားတွေကို ပြောင်းလဲပြီး အသွင်းအထုတ် လုပ်ဆောင်ရာတွင် ကန့်သတ်ထားတတ် ကြတယ်။ ဒီအခါမှာ ကိုယ်အလုပ် လုပ်ထားတဲ့ GIS ဒေတာ တွေကို ဒီပြင် software တွေမှာ ပြန်လည်အသုံးပြုဖို့ အတွက် အခက်အခဲ ဖြစ်နေ၊ ရှိနေတတ်ပါတယ်။ နည်းပညာရဲ့ အကန့်အသတ်ကြောင့်လည်း ဖြစ်ချင်ဖြစ်နိုင်တယ်။ Proprietary software (ပိုက်ဆံပေးဝယ်ရတဲ့ software) တွေရဲ့ ထိန်းချုပ်မှုကြောင့်လည်း ဖြစ်ချင် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ဒီလို အချိန်မျိုးမှာ ကိုယ့်လုပ်အားကို ကိုယ်ပြန်သုံး၊ မရဘူးဆိုရင် ကိုယ့်စရိတ်နဲ့ကိုယ် ငွေပေးပြီးတော့ အချည်ခံရတာပဲ။ အဲဒီတော့က Extensible လုပ်နိုင်တဲ့ System မျိုးနဲ့ data Interoperability ကိုထောက်ပံ့နိုင်တဲ့ Application မျိုးကို အစကတည်းက ရွေးချယ် သုံးဖို့ဟာလည်းပဲ အရေးကြီးပါတယ်။

Portability, Interoperability



နေရာ ဒေသတစ်ခု၏ GIS database နှင့် SDI အကြောင်း

နေရာ ဒေသတစ်ခု၏ GIS database နှင့် SDI အကြောင်း နေရာဒေသတစ်ခု၊ နိုင်ငံတစ်ခု အတွက် မည်ကဲ့သို့သော GIS ဒေတာများ လိုအပ်သနည်း။ လုပ်ငန်း ကဏ္ဍ အသီးသီးမှာ အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက် Land Cover ၊ Soil type ၊ Settlements ၊ topography ၊ transportation ၊ infrastructure ၊ Geology ၊ စသည်တို့နှင့် thematic GIS datasets မျိုးစုံ လိုအပ်ပါတယ်။ ဒီ dataတွေကို ဘယ်လို Collect လုပ်ရမလဲ။ ဘယ်နည်းနဲ့ GIS data တွေကို ဖန်တီး၊ စုဆောင်းနိုင် သလဲ ဆိုတာကို Data Acquisition အပိုင်းမှာ ထပ်မံ၍ ရှင်းပြသွား ပါမည်။



GIS dataset များကို စနစ်တကျ စုဆောင်းစီမံ ကိုင်တွယ်ဖို့ရန်အတွက် GIS Data Infrastructure တစ်ခုရှိဖို့လည်း လိုအပ်လာပါတယ်။

SDI ဆိုတာက Data Infrastructure Framework တစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ SDI ရဲ့ အဓိက ရည်ရွယ်ချက်ကတော့ spatial data ကို လူအများမှ လွယ်လင့်တကူ နှင့် ထိရောက်စွာ အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက်၊ GIS data များကို စံနှုန်းဖြင့် တစ်ပြေးညီ အသုံးပြုခြင်းကို အားပေးရန် အတွက်၊ လူအများအသုံးပြုသည့် core data များကို အတူတကွ ဖန်တီး အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက်၊ GIS data များကို မှန်ကန်စွာဖြင့် ပြန်လည် ဖြန့်ဖြူးခြင်း၊ ထိန်းသိမ်း ခြင်း စသည်တို့ကို ပြုလုပ်ပေးနိုင်သည့် စနစ်တစ်ခု တည်ဆောက်ရန် အတွက်၊ တွေ့ကြုံရသော ပြဿနာ များ နှင့် ဖြစ်ပေါ်တိုးတက်လာသော နည်းပညာအသစ် များအတွက် ဆွေးနွေးဖလှယ် နိုင်သောနေရာ Platform တစ်ခု ဖန်တီး ပေးရန် အတွက် စသည်တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဥပမာအားဖြင့် မြို့များ၏တည်နေရာ (Town location) ၊ လမ်းပန်းဆက်သွယ်ရေး (Transportation) ၊ အုပ်ချုပ်ရေးဇုန် (Administrative boundaries) စသည့် data များသည် အများနှင့် သက်ဆိုင်သော core data များဟု ယူဆပြီး၊ share လုပ်ပြီး free access ပေးခြင်းဖြင့် အများမှ အသုံးပြုနိုင်ပြီး၊ တစ်ဦးတစ်ယောက်မှ လုပ်အားစိုက်ကာ ထပ်မံ ရေးဆွဲနေခြင်းကို ရှောင်ရှား နိုင်ပါသည်။

What is a Spatial Data Infrastructure (SDI)?

"The SDI provides a basis for spatial data *discovery, evaluation, and application* for users and providers within all levels of government, the commercial sector, the non-profit sector, academia and by citizens in general."

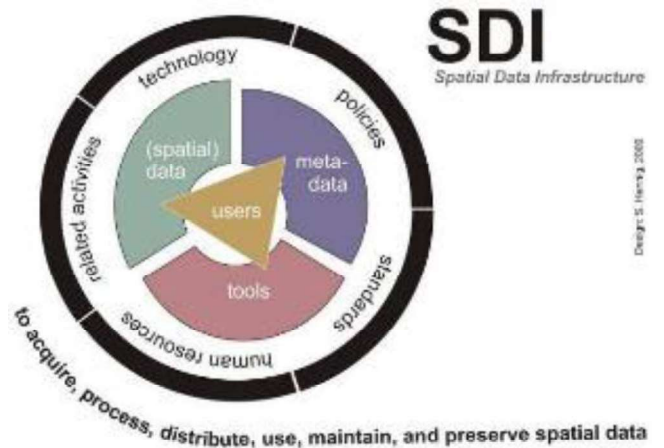
--The SDI Cookbook <http://www.gsdi.org>

SDI တစ်ခုမှာ ပါဝင်နေတဲ့ အစိတ်အပိုင်းများ ကတော့ Policy ၊ နည်းပညာ စံနှုန်း၊ အဖွဲ့အစည်း ၊ Spatial data များကို ရယူနိုင်ဖို့၊ Process လုပ်ဖို့၊ ပြန်လည်ဖြန့်ဝေဖို့၊ အသုံးချဖို့၊ ထိန်းသိမ်းဖို့၊ စီမံခန့်ခွဲဖို့ အတွက် လိုအပ်သော နည်းပညာနှင့် လူ့စွမ်းအား အရင်းအမြစ် နှင့် မူဝါဒဆိုင်ရာ သဘောတူညီမှု စသည်တို့ ပါရှိပါသည်။

SDI တစ်ခုမှာ ဘယ်သူတွေ ပါရှိသလဲဆို တော့ အစိုးရဌာနများ၊ အေဂျင်စီများ၊ အစိုးရ မဟုတ်သည့် အဖွဲ့အစည်းများ၊ စီးပွားရေး အဖွဲ့အစည်းများ၊ ပုဂ္ဂလိကအဖွဲ့အစည်းများ၊ ပညာရပ်ဆိုင်ရာ အဖွဲ့ အစည်းများ၊ နိုင်ငံသားများ စသည်ဖြင့် အစုံ ပါဝင် ပါတယ်။

ပုံ (၁) အသုံးပြုသူကို ဗဟိုပြုသည့် SDI တခုတွင် ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းများ ပုံ

SDI တွင် မည်သည့် ဌာန၊ အဖွဲ့အစည်းတွင် မည်သည့် data များရှိသည် ဟူသော Data Catalogue နှင့် မည်သည့်နည်းဖြင့် ဖန်တီးရေးဆွဲထားသည်၊ ဘယ်နှစ်ခုနှစ်က ဘယ်စကေးနဲ့ ဆွဲထားသည်၊ စသည့်ဖြင့် data တစ်ခု၏ အကြောင်းကို အသေးစိတ် ဖော်ပြသော Meta data စနစ်လည်း ပါရှိပါသည်။ သို့မှသာ data ကို ရှာဖွေရ လွယ်ကူ ပြီး၊ နောက်တစ်ယောက်မှ အသစ် ထပ်မံ ဖန်တီးစရာ မလိုဘဲ repetition of effort ကို ရှောင်ရှားနိုင်မည် ဖြစ်ပါ သည်။



SDI တစ်ခုတွင် Standardization အတွက် အများ သဘောတူ ထားသည့် စံနှုန်းကို အသုံးပြုထားကြပါသည်။ သို့မှသာ System တစ်ခုမှ အခြားသော System တစ်ခုသို့ လွယ်လင့်တကူ လှမ်း၍ ချိတ်ဆက် (Interoperability) အသုံးပြုနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

Catalogue နှင့် data ကို publish လုပ်နိုင်ရန် အတွက်၊ Data ကို ထိန်းသိမ်းသိုမှီးရန်အတွက်၊ process လုပ်ရန် အတွက်၊ Search ပေးလုပ်နိုင်ရန် အတွက် ၊ data ကို ကြည့်ရှုနိုင်ရန် အတွက် စသည့် functionality များပါရှိသော software များ၊ database များ၊ server များ၊ client များ၊ Web Portal များတို့ ပါရှိပါသည်။

SDI တွင် လူအများနှင့် သက်ဆိုင်သော data များကို ဖန်တီးခြင်း၊ စုဆောင်းခြင်း၊ အခမဲ့ Access ပေးခြင်း၊ share ပြန်လုပ်ပေးခြင်း၊ Download ရယူပြီး အသုံးပြုနိုင်ခြင်း၊ စသည့် လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်ဆင့်တို့ ပါဝင်ပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ spatial data များကို ဖန်တီးရန် အတွက်၊ စုဆောင်းရန်အတွက်၊ ပြန်လည် ဖြန့်ဖြူးရန် အတွက် လုပ်နိုင်ရန် မူဝါဒများနှင့် သဘောတူညီချက်များကို ချမှတ်ခြင်း နှင့် အထက်ပါ လုပ်ငန်းများ အတွက် အစိုးရဌာနများမှ အတူတကွ ပူးပေါင်းပါဝင်ခြင်း စသည်တို့ ပါဝင်ပါသည်။

နိုင်ငံတစ်ခုရဲ့ National SDI တစ်ခုကို စုပေါင်းစွမ်းအားနဲ့ အချိန်ယူပြီး တဖြည်းဖြည်းခြင်း တည်ဆောက် ရယူ နိုင်ပါသည်။

ကမ္ဘာ့နိုင်ငံများ ပူးပေါင်း ဆောင်ရွက်မှု တစ်ခုဖြစ်သော Global SDI အကြောင်းကို ၎င်း၏ တရားဝင် website <http://www.gsdi.org/> တွင် အသေးစိတ် ဆက်လက်ဖတ်ရှုနိုင်ပါသည်။

QGIS software ကိုအသုံးပြုပြီးတော့ GIS ကိုလေ့လာသွားမယ်။ မိမိလုပ်ဆောင်နေသော လုပ်ငန်းများအတွက် လိုအပ်သည့် GIS မြေပုံတွေကို ကိုယ်တိုင် ပြင်ဆင် ရေးဆွဲတတ်စေရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ GIS ကိုသုံးမယ်ဆိုရင် Tool တွေကို အရင်ဆုံး ယဉ်ပါးအောင် ကိုင်တွယ်တတ်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ အဲဒါပြီးမှ ဘယ်လိုသုံးနိုင်မလဲ ဆိုတဲ့ အပိုင်းကို ဆက်ကြတာပေါ့။

ဒီ Tool တွေက ဘာလဲ ဘာတွေလဲ ၊ ဘယ်လိုအလုပ်လုပ်သလဲ၊ ဘာကြောင့်လုပ်ရတာလဲ ၊ ဘယ်လို လုပ်ရမှာလဲ၊ ဘယ်အချိန်မှာ သုံးလဲ စသည်တို့ကို နမူနာများဖြင့် လက်တွေ့ကျကျ လေ့ကျင့်သွားပါမည်။ ဤသင်တန်းစာအုပ်တွင် လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခန်းများကို အဓိက ဦးစားပေး သွားပါမည်။ ဒီသင်ခန်းစာများမှာ Theory များကို အကျယ်တဝင့် မရေးထားပါဘူး။ လိုအပ်သည့် အချက်များသာ ဖော်ပြထားပါတယ်။ GIS ရဲ့ Theory အပိုင်းကို ကာလရှည်သောသင်တန်းများ သို့မဟုတ် Reference စာအုပ်များထဲမှ မိမိဖာသာ အချိန်များပေးကာ ဆက်လက်ဖတ်ရှုလာ သွားရပါမည်။ GIS ပညာရပ်နှင့် သက်ဆိုင်သော Reference

စာအုပ် အများစုမှာ English ဘာသာရပ်ဖြင့် ရေးထားသောကြောင့် ကောင်းမွန်စွာ ဖတ်ရှုနားလည်နိုင်စေရန် အတွက် English ဘာသာရပ်ကိုပါ လေ့လာထားရန် တိုက်တွန်းပါသည်။

အခြေခံမှာတော့ စာဖတ်သူအတွက် လွယ်ကူစေရန် လုပ်ဆောင်ရမည့် အဆင့်များအလိုက် အသေးစိတ် လိုက်ရေးပေးထားပါသည်။ GIS Tool တွေကို သုံးတတ်သွားပြီဆိုရင် နောက်ပိုင်းမှာ GIS Application ကို ဆက်သွားပါမယ်။ ဒီနေရာမှာ Idea ကောင်းဖို့လိုတယ်။ အလျင်းသင့်သလောက်တော့ ထည့်ပေးထားတယ်။ တကယ့် ရှင်းလင်းချက်က Lecture ကို ပြောနေရင်း၊ Interaction လုပ်နေရင်း၊ အမေးအဖြေ လုပ်နေရင်း၊ Discussion လုပ်နေရင်းနဲ့ ထွက်လာတဲ့ နှစ်ဦးနှစ်ဖက်ရဲ့ အတွေးပေါ်မှာလည်း အများကြီး မူတည်ပါတယ်။ သင်တန်းသူ/သားတွေရဲ့ စိတ်ဝင်တစားနဲ့ မေးတဲ့ မေးခွန်းတွေက အကြောင်းအရာကို နားလည်အောင်၊ ပိုပြီးရှင်းသွားအောင် ပြန်ဖြေဆိုတဲ့ ဆွေးနွေးချက် ရှင်းလင်းချက်ပေါ်မှာလည်း မူတည်ပြီး ပြောင်းလဲပါမည်။ တတ်ချင်လျင် စာများများဖတ်ပေးပါ။ ပိုသိချင်လျင် အဓိပ္ပါယ်ရှိတဲ့ မေးခွန်းမျိုး များများမေးကြပါ။ Good question က Good explanation ဆီကို ကူပြီး ဆွဲခေါ်သွားနိုင်ပြီး အကျိုးပိုဖြစ်ထွန်းပါတယ်။ မေးမြန်းသူရဲ့ အတွေးနဲ့ မေးခွန်းကို လမ်းမှန်သို့ ရောက်ရှိသွားအောင် Guide လုပ်ပြီး ဖြေဆိုမှုပေါ်မှာလည်း မူတည်ပါမည်။

လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခန်းများ

The following materials will be used for the training package.

Softwares : 3.10.3-A Coruña (ဖေဖော်ဝါရီလ၊ ၂၀၂၀ မှာ ထွက်ရှိထားပါသည်။)

Data used : Data folder of Training Exercise Package , point, line, polygon, raster

Mainly Natural Earth World datasets, Landsat Images, MIMU Myanmar GIS datasets,

GPS, sample GPS points in MS Excel file.

Sr. No.	File Name	Description
1	ne_10m_admin_0_countries.shp	Countries of the world in 10 million scale
2	ne_10m_populated_places.shp	Cities, Town of the world in 10 million scale
3	ne_10m_railroads.shp	Railroads in 10 million scale
4	ne_10m_roads.shp	Roads in 10 million scale
5	World Ocean	Ocean Data 10 million scale
6	mmr_polbnda_adm1_250k_mimu.shp	State/Region Level in 250,000 scale
7	mmr_polbnda_adm3_250k_mimu.shp	Township Level in 250,000 scale
8	mmr_polbndL_250k_mimu	Township level in 250,000 scale
9	mmr_pplp1_250k_mimu.shp	Towns in 250,000 scale
10	mmr_rdsL_250k_mimu.shp	Roads in 250,000 scale
11	mmr_rlwl_250k_mimu.shp	Railways in 250,000 scale
12	mmr_airports_mimu	Airport in 250,000 scale

အထက်ပါ ပေးထားသော GIS ဒေတာများ အားလုံးကို မိမိ Computer ၏ D:\data\folder ထဲတွင် ကူးထည့် ထားပါ။ အောက်ပါ လေ့ကျင့်ခန်းများတွင် ဤ data folder ထဲတွင် GIS ဖိုင်များကို ထားရှိသည်ဟု ယူဆကာ D:\data\ ဟူသော လမ်းကြောင်း ကိုရည်ညွှန်းပြီး အသုံးပြုသွား ပါမည်။ ဒီထက်ပိုပြီးတော့ GIS data တွေကို ထပ်မံလိုချင်ပါက

<http://geonode.themimu.info/layers/?limit=100&offset=0> စာမျက်နှာတွင် Download ရယူနိုင်ပါသည်။ ဒီအခြေခံမှာ GIS ဖိုင်တွေကို individual flat file အနေဖြင့် အများဆုံး အသုံးပြု သွားပါမည်။

QGIS website မှ ဒေတာများဖြင့် လေ့ကျင့်ချင်ပါက အောက်ပါ နေရာမှ ရယူပြီး လေ့ကျင့်သွား နိုင်ပါသည်။
http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip [21.MB]

1. QGIS ကို မိတ်ဆက်ပေးခြင်း နှင့် စတင် အသုံးပြုခြင်း

Version 3.10.3-A Coruña released on February 2020.

ဒီအခန်းအတွက် လုပ်ဆောင်ချက်။ Software ကို စတင် မိတ်ဆက်မယ်။ Tool တွေ လိုက်စမ်းပြီး ဖွင့်ပိတ်ကြည့်မယ်။ ဒေတာ တွေကို software သုံးပြီး ဖွင့်ကြည့်မယ်။ QGIS ကို စတင်ကိုင်တွယ်နည်း အခြေခံကိုသိဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ Quantum GIS နဲ့ QGIS တို့ကို အလွယ်တကူ ‘ကွူဂျီအိုင်အက်စ်’ လို့ပဲ ခေါ်ကြပါစို့။

1.1 QGIS Download ရယူခြင်း

Window version QGIS ကို ၎င်း၏ တရားဝင် download website ဖြစ်သော <https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html> မှ ရယူနိုင်ပါသည်။ အခြားသော Operating System များအတွက် <https://qgis.org/en/site/forusers/download.html> တွင် ကြည့်ရှုပြီး ရယူထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။

The Open Source Geospatial Foundation <http://www.osgeo.org> မှလည်း အခြားသော free software များနှင့် အတူတကွ ရယူနိုင်ပါသည်။ ၎င်းတွင် Desktop software, web mapping software နှင့် လိုအပ်သော Library များ အစရှိသည့် free software များ ပါရှိပါသည်။ OSGeo Live မှ Install ပြုလုပ်လျှင်၊ Internet connection နှေးပါက၊ အရင်ဆုံး Computer သို့ Package ကို Download ပြုလုပ်ပြီး၊ Install From Computer နည်းကို သုံးပါက ပို၍အဆင်ပြေပါမည်။ <http://live.osgeo.org/en/index.html> တွင် အခမဲ့ ရယူနိုင်ပါသည်။

1.2 QGIS Software Installation ပြုလုပ်ခြင်း

32 bit Window Computer များအတွက် QGIS-OSGeo4W-3.10.3-3-Setup-x86 ကို Install လုပ်လိုက်ပါ။

64 bit Window OS Computer များအတွက် QGIS-OSGeo4W-3.10.3-3-Setup-x86_64 ဖြင့် Install လုပ်လိုက်ပါ။

အခြားသော Free and Open source software များနှင့်အတူ အတွဲလိုက် စုံလင်စွာ တစ်ခါတည်း install ပြုလုပ်ချင်ပါက Package အလိုက် ထည့်ပေးနိုင်သည့် installer ဖိုင် Osgo4w-setup-x86.exe ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Install လုပ်ပြီးပြီးဆိုရင် စသုံးလို့ရပါပြီ။

1.3 QGIS ကို အဖွင့်အပိတ် ပြုလုပ်ခြင်း

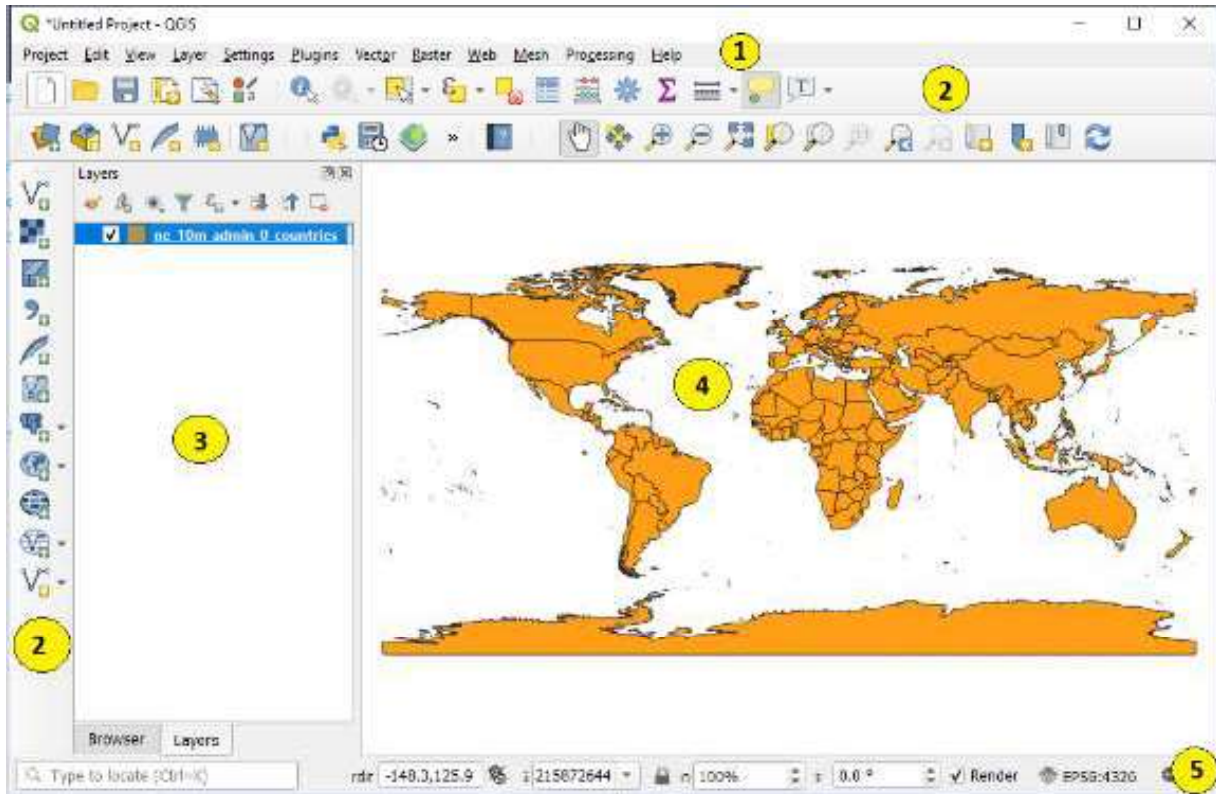
Window > All programs > QGIS 3.10 ကိုသွားပြီး QGIS Desktop 3.10.3 ကို Double-click ဖြင့် ဖွင့်လိုက်ပါ။

QGIS ကို မိမိ Install ပြုလုပ်စဉ်က ရွေးချယ်ထားသော အခြား optional software များနှင့် အတူ တွေ့ရပါမည်။

Shortcut တွင် အမြဲတမ်း ပါရှိနေမှာ ကတော့ QGIS Desktop version နဲ့ QGIS Browser version တို့ဖြစ်ပါသည်။ ကွာခြားချက်က

QGIS Browser version က GIS ဖိုင် အမျိုးမျိုးရဲ့ metadata, Attribute နဲ့ Preview ဖွင့်ကြည့်ရုံသာ ရနိုင်ပြီး QGIS Desktop version က ဖန်တီး၊ Create, edit, visualize, analyze and publish geospatial information စတဲ့ GIS အလုပ်များကို ပြုလုပ်ဖို့ဖြစ်ပါတယ်။

1.4 QGISDesktop ၏ GUI Interface နှင့်စတင် မိတ်ဆက်ခြင်း



QGIS GUI တွင် အပိုင်း ၅ပိုင်းပါရှိသည်။

- 1 – Menu Bar
- 2 – Tool Bar
- 3 – Map Legend က Layer အတွက်
- 4 – Map View က မြေပုံကို လာပြမည့် နေရာ
- 5 – Status bar က တည်နေရာ နှင့် စကေး စသည့် အပိုင်းတို့ ပါဝင်ပါသည်။

ဒီအပိုင်းကို ရှင်းပြဖို့ရန် အတွက် မြေပုံတစ်ခုနဲ့ ရှင်းပြရင် ပိုပြီးတော့ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းနဲ့ နားလည်လွယ်မယ်။ ကမ္ဘာ့နိုင်ငံများပုံကို အရင်ဆုံး ဖွင့်ထား ပေးကြည့်လိုက်ပါ။ ပြီးရင် ဒီအပိုင်းကို ပြန်လာခဲ့ပါ။

Menu bar မှာ QGIS software ရဲ့ အဓိက feature တွေနဲ့ Project နှင့်သက်ဆိုင်သော အရာများ၊ Layer နှင့်ပတ်သက်သော အရာများကိုလိုအပ်သလို Manage ပြုလုပ်နိုင်ရန်၊ ဖိုင် အသွင်း၊ အထုတ်၊ ပြင်ဆင် တည်းဖြတ်ခြင်း၊ (input ၊ output ၊ editing) ၊ Settings၊ Plugins များ စသည်တို့ ပါရှိပါတယ်။

Toolbar သည် Menu bar ဆင်တူပြီး၊ အဓိကကတော့ Tool တွေ နဲ့ ၎င်းရဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တို့ပါရှိပါတယ်။ ဒေတာများကို Analyze လုပ်ဖို့ ၊ Process လုပ်ဖို့ ၊ မြေပုံနှင့် အပြန်အလှန် ဆက်သွယ်ဖို့ အတွက်လည်း ပါရှိပါသည်။ Toolbar နဲ့ Menu bar မှာပါရှိသော အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုခြင်း၏ အသေးစိတ်ကို QGIS Manual တွင် အကျယ်တဝင့် ဆက်လက် ကြည့်ရှုပါရန်။

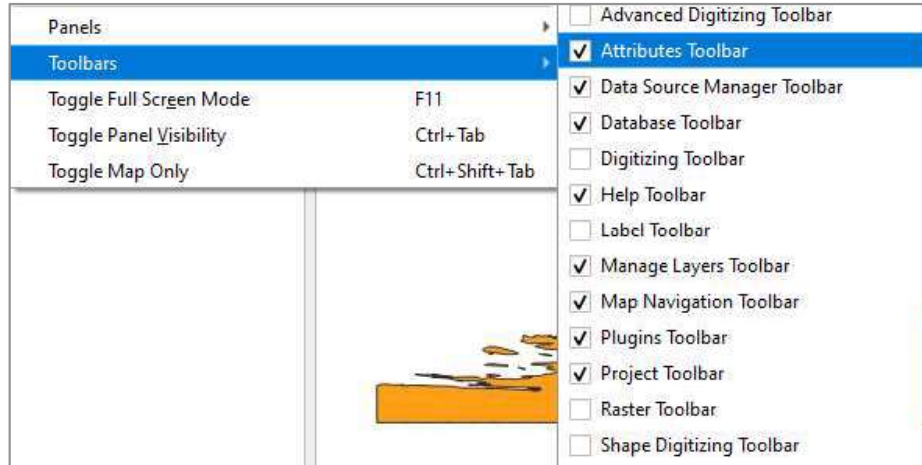
Status bar က မြေပုံရဲ့ စကေး၊ projection system ၊ မြေပုံပေါ်မှာ တင်ထားတဲ့ Mouse Pointer ရဲ့ Coordinate တည်နေရာ စသည်တို့ကို ဖော်ပြပါသည်။

Layer တစ်ခုလောက် ထည့်ပြီးတဲ့အခါမှာ နမူနာ သုံးပြုပါမယ်။ လိုချင်တဲ့ Button ပေါ်မှာ Mouse ကိုတင်ပြီးတော့ click လုပ်လိုက်ရင် Tool ကို ရွေးပြီးသား ဖြစ်နေမယ်။ လွယ်ကူစွာ လေ့လာအသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

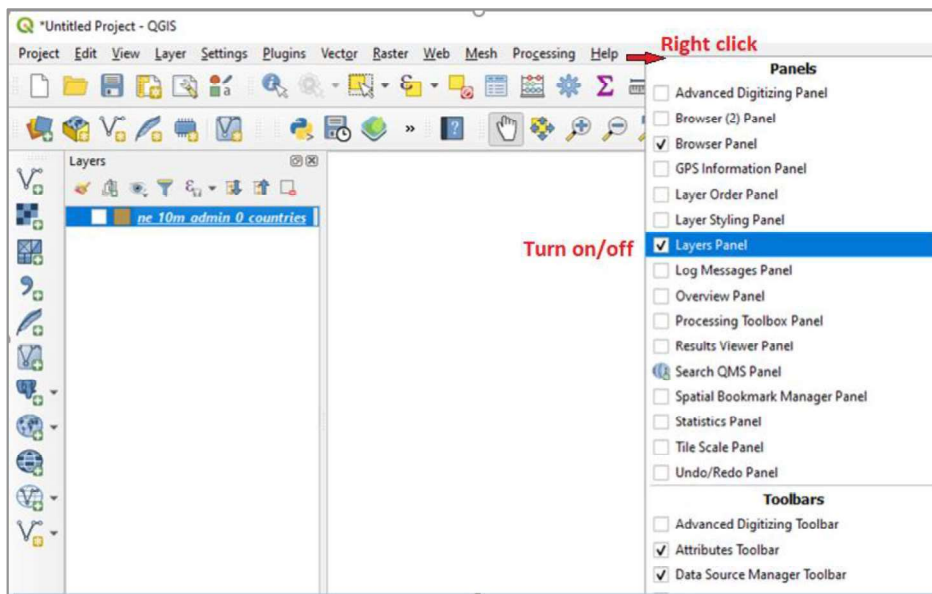


အသုံးပြုရန် လိုအပ်တဲ့ Toolbar တွေကို အနည်းငယ် မိတ်ဆက်ပေးပါမယ်။

Toolbar တစ်ခုကို Turn On/Off ပြုလုပ်ချင်ပါက Menu bar > View menu > Toolbars ကိုသွားပြီး Tick ဖြင့် ဖွင့်ခြင်း/ပိတ်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ Tick လုပ်တယ်ဆိုတာက အမှန်ဖြစ်လေး ပေါ်အောင် check လုပ်တာကို ဆိုလိုတာပါ။



နောက်တစ်နည်းကတော့ Toolbar တွေကို QGIS ရဲ့ Menu bar ပေါ်မှာ Right-click တင်ပြီးတော့လည်း ခေါ်နိုင်ပါတယ်။ ကိုယ်တိုင် လိုက်စမ်းကြည့်လိုက်ပါ။



Toolbar တွေကို Drag ဆွဲပြီး ရွှေ့လို့ရတယ်။ အပြင်ကို ဆွဲထုတ်ပြီး float လုပ်ခိုင်းထား လို့ရတယ်။ စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

အခြေခံ လေ့ကျင့်ခန်းတွေ အတွက် မရှိမဖြစ် အသုံးပြုရန် ဖွင့်ထားရမယ့် Toolbar တွေကတော့ File, Manage Layers, Layers, Browser, Map Navigation, Attribute စသည်တို့ ဖြစ်ပါတယ်။ မပွင့်သေးရင် သေချာအောင် ဖွင့်ထားပေးလိုက်ပါ။ ၎င်းတို့ရဲ့ အလုပ်လုပ်ပုံကို နမူနာအားဖြင့် အောက်မှာ ဖော်ပြထားပါတယ်။ လက်တွေ့ တကယ်သုံးလိုက်တဲ့ အခါကျရင် လွယ်လွယ်လေးနဲ့ ပိုသဘောပေါက်ပါမယ်။



File toolbar က QGIS project တွေကို ဖွင့်ဖို့ ပိတ်ဖို့၊ သိမ်းဖို့ သုံးတယ်။ Menu bar ရဲ့ Project menu အောက်က Tool တွေနဲ့ တူတူပါပဲ။

Manage Layers toolbar ကို layer အမျိုးအစား အမျိုးမျိုးကို ဖွင့်ဖို့ အတွက်သုံးတယ်။



Browser toolbar က GIS

Browser toolbar ကို browse လုပ်ကြည့်ရန် အတွက် သုံးတယ်။ Browser ကနေတစ်ဆင့် layer ရဲ့ Property ကို ကြည့်လို့ရတယ်။ layer တွေကို import/add လုပ်လို့ ရတယ်။

Layers toolbar က import လုပ်ထားတဲ့ မိုင်များနှင့် ၎င်းတို့၏ Map Legend တွေ အတွက် သုံးပါတယ်။ လက်တွေ့လုပ်ပြတဲ့အခါကျရင် လွယ်လွယ်နဲ့ သဘောပေါက်လာပါလိမ့်မယ်။



Map Navigation toolbar ကတော့ မြေပုံကို ချဲ့ပြီး ကြည့်ဖို့၊ ချုံ့ပြီး ကြည့်ဖို့၊ မြင်ကွင်းကို အထက်အောက် ဘယ်ညာ

တွန်း ရွေ့ကြည့်ဖို့ အတွက် သုံးပါတယ်။



Attribute toolbar ကတော့ layer တွေရဲ့ feature ကို identify လုပ်ဖို့၊ layer ရဲ့ Attribute table တွေကို ကြည့်ဖို့၊ feature ကို select

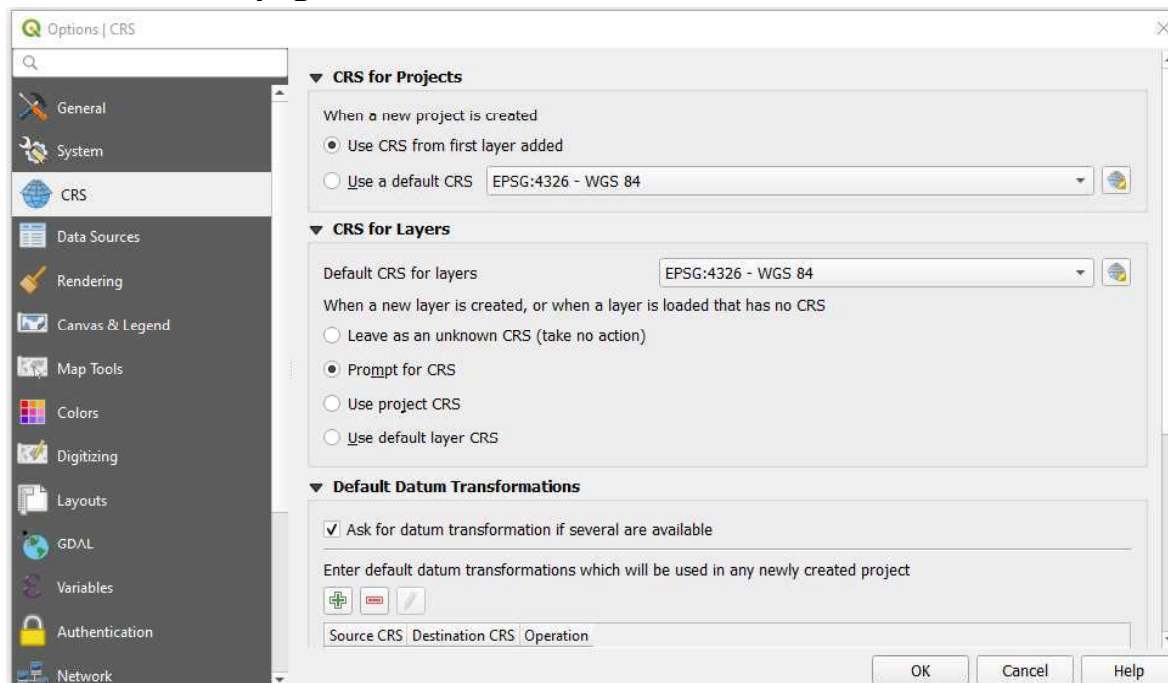
လုပ်ဖို့အတွက် သုံးပါတယ်။

ကျန်တဲ့ Tool တွေကို အလျင်းသင့်သလို နောက်မှ ထပ်ပြီး မိတ်ဆက်ပေးပါမယ်။

1.5 QGIS Setting and Configuration များကို ပြင်ဆင်ခြင်း

ဒီအခန်းအတွက် လုပ်ဆောင်ချက်။ Software ကို မိမိပြစေချင်တဲ့ အတိုင်း Setting တွေကို ပြင်ထားရပါမယ်။

ထိုသို့ပြင်ဆင်ရန် Menu bar > Settings > Options > ကိုဖွင့်ပြီး CRS tab ကို click လုပ်ပါ အဲဒီမှာ “CRS ဆိုတာ Coordinate Reference System” ကို ပြောတာပါ။



CRS for Project တွင် Use CRS from first layer added နှင့် Use a default CRS Project ဟုနှစ်မျိုးရှိပါသည်။ Project အသစ်ဖန်တီးသောအခါတွင် Use CRS from first layer added နှင့် Use a default CRS ကိုတစ်ခု ရွေးပေးရပါမည်။ Use CRS from first layer added ကိုရွေးလျှင် ပထမထည့်လိုက်သော layer ၏ CRS ကိုအသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။ Use a default CRS ကို select လုပ်ထားပါက မိမိ ပေါ်စေလိုသော CRS ကို CRS box တွင် ရွေးပေးရပါမည်။ ယခု project တွင် Use CRS from first layer added ကိုရွေးထားပါ။

CRS for layers သည် လုပ်ဆောင်မှုအသစ်ကိုဖန်တီးရန် သို့မဟုတ် CRS မပါဘဲ layer တစ်ခုဖွင့်သောအခါ လုပ်ဆောင်ရန် သတ်မှတ်နိုင်သည်။ ယခု project တွင် Prompt for CRS ကိုရွေးထားပါ။ ပြီးလျှင် OK ကို click လုပ်ပါ။

နောက်တစ်ဆင့် Menu bar > Project Properties ကိုဖွင့်ပြီး ပေါ်လာသော Property Window တွင် CRS tab ကို click လုပ်ပါ။ Predefined Coordinate Reference System တွင် မိမိ Display view တွင် ပြလိုသော CRS ကိုရွေး နိုင်သည်။ ယခု Project တွင် EPSG:4326 ကိုရွေးပါ။ Display view တွင် latitude/ Longitude ဖြင့် ပြရန်အတွက် ဖြစ်သည်။

EPSG ဆိုတာ projection system ကိုဖော်ပြတဲ့ စနစ်တစ်ခုဖြစ်ပြီး European Petroleum Survey Group က စတင် သတ်မှတ်အသုံးပြုထားတဲ့စနစ်ကို ခေါ်ဝေါ်ထားတာပါ။

2. QGIS တွင် GIS Layer များဖြင့်စတင်လေ့လာခြင်း

ယခုလေ့ကျင့်ခန်းတွင် အသုံးပြုဖို့ရန်အတွက် လူသုံးများတဲ့ ESRI Shapefile အမျိုးအစား ဖြစ်တဲ့ GIS ဖိုင်များကို အဓိက အသုံးပြုသွားပါမည်။ ဒီ shapefile အမျိုးအစားမှာ GIS ဒေတာ တစ်ခုကို အနည်းဆုံး ဖိုင်သုံးခုနဲ့ ဖွဲ့စည်းထား ပါတယ်။ ဖိုင်နာမည်တွေရဲ့ နောက်မှာ extension ၃ မျိုးနဲ့ ခွဲခြားပြီး သီးခြားစီ သိမ်းထားတယ်။

1. .shp ဖိုင်ထဲမှာ Geometry တွေပါဝင်တယ်။
2. .dbf ဖိုင်ထဲမှာ Attribute တွေပါဝင်တဲ့ database ဖိုင်ဖြစ်တယ်။
3. .shx ဖိုင်ထဲမှာ index တွေ ပါရှိတယ်။

အချို့မှာ Projection ကို ဖော်ပြတဲ့ .prj ဖိုင် တစ်ခု ထပ်ပြီး ပါဝင်နေပါလိမ့်မည်။ ထို့ကြောင့် shapefile များကို ကူးယူခြင်း ပြုလုပ်ချင်ပါက ထိုဖိုင်များ အားလုံးကို အစုံလိုက် ကူးယူပါမှ ပြည့်စုံသော GIS shapefile ဖိုင် တစ်ခု ဖြစ်ပါမည်။ Shapefile အကြောင်း အသေးစိတ် ထပ်သိချင်ရင် ESRI ကထုတ်တဲ့ shapefile.pdf စာတမ်းမှာ ဆက်ပြီး လေ့လာနိုင်ပါတယ်။

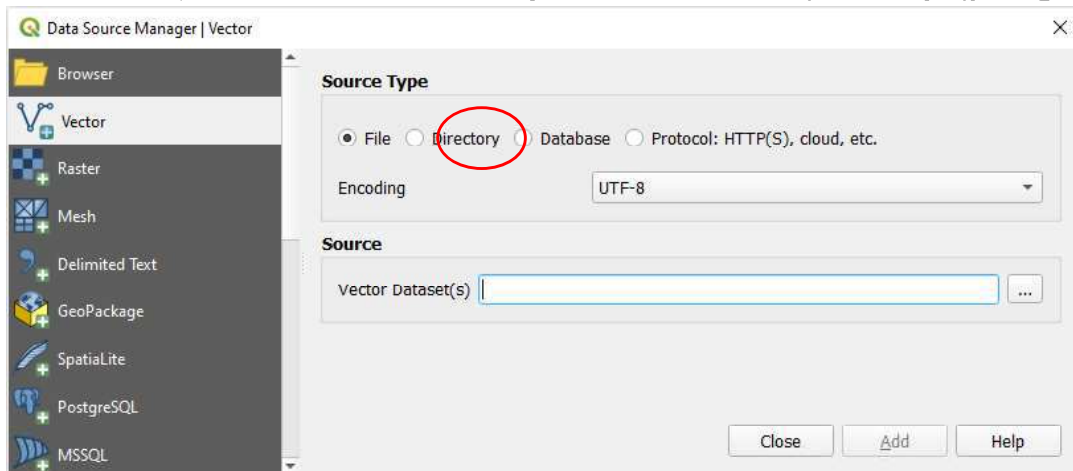
<https://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>

2.1 GIS data layer များကို QGIS Project ထဲသို့ စတင် Import ပြုလုပ်ခြင်း

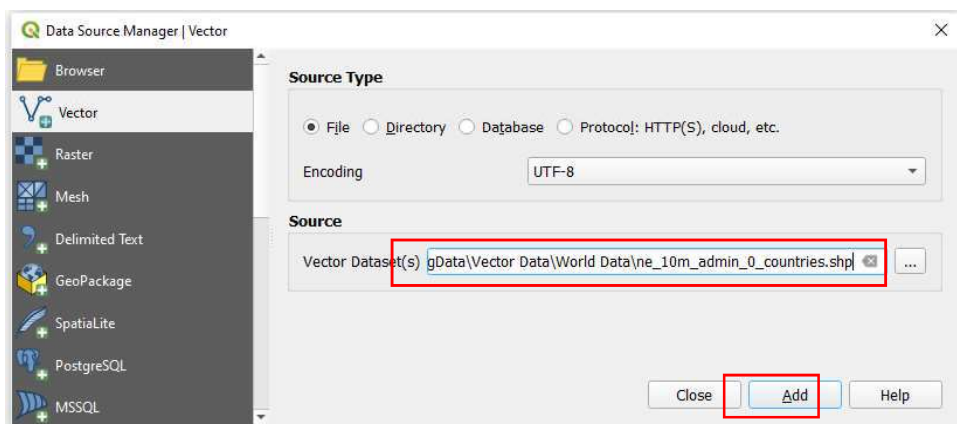
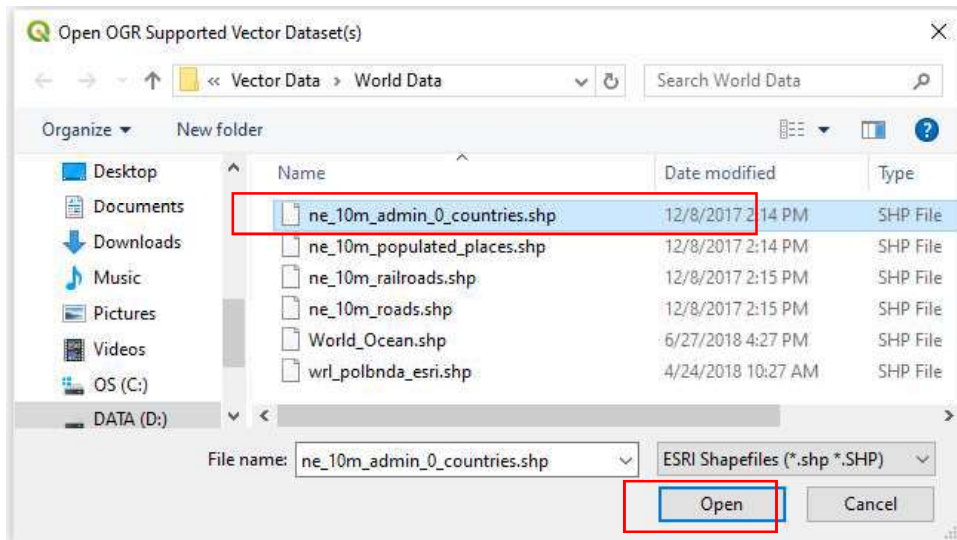
QGIS Project Window ထဲသို့ Data များထည့်သွင်းရန် နည်းလမ်းများမှာ menu bar တွင်ရှိသော Layer > Add Layer, Manage layer Toolbar မှ Add layer, Browser panel မှ မိမိထည့်သွင်းလိုသော layer ကို drag လုပ်ပြီး layer window ထဲတွင် drop ပြုလုပ်၍လည်းထည့်နိုင်သည်။ File explorer မှလည်း မိမိထည့်သွင်းလိုသော layer ကို drag လုပ်ပြီး layer window ထဲတွင် drop ပြုလုပ်၍လည်းထည့်နိုင်သည်။

ယခုလေ့ကျင့်ခန်းတွင် menu bar မှ add vector ကိုသုံးပြီး စတင်လေ့လာကြည့်ပါမည်။

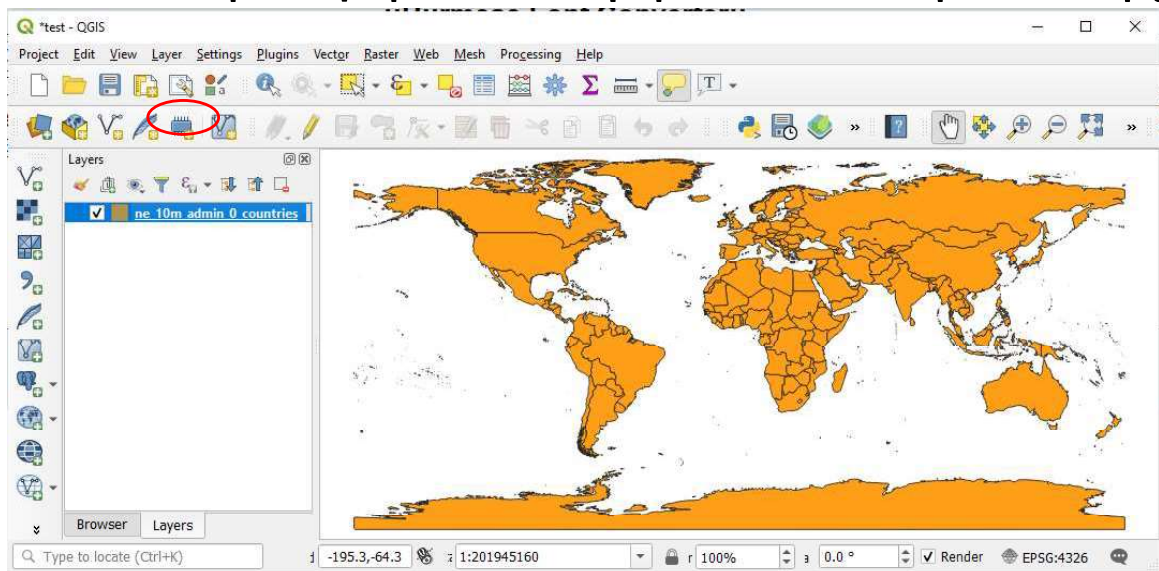
Menu bar ကနေ Layer > Add Vector Layers ကိုနှိပ်ပါ။ Source type အတွက် File ကို ရွေးထားပြီး Browse ကို နှိပ်လိုက်ပါ။



D:\MIMU_TrainingData\Vector Data\World Data ထဲက ကမ္ဘာ့နိုင်ငံများဖိုင် ဖြစ်သည့် ne_10m_admin_0_countries.shp ကို ရွေးပေးပြီး Open ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ (မိမိ၏ computer ထဲက shapefile များ သိမ်းထားသော နေရာကို ညွှန်ပြပေးရပါမည်။)

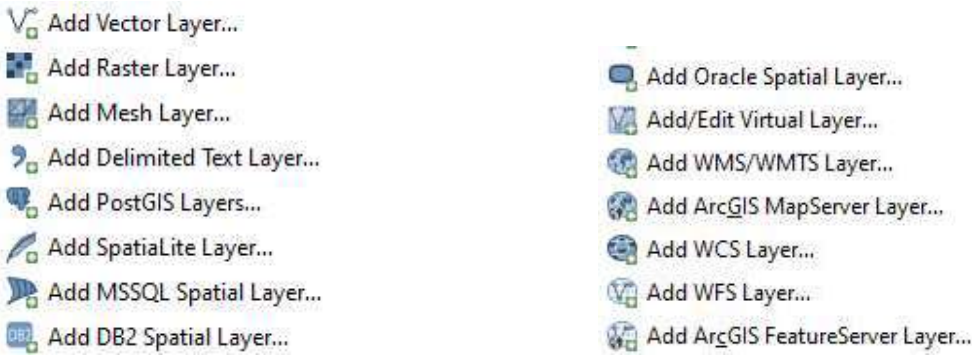


Add vector layer ဆိုပြန်ရောက်လာပြီး Source dataset မှာ ကိုယ်ရွေးပေးထားတဲ့ ဖိုင်နာမည် ပေါ်နေမည်။ အောက်နားမှာ ရှိတဲ့ add button ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါက အဲဒီ ဖိုင်ကို map view ထဲသို့ import လုပ်ပြီးသား ဖြစ်မည်။



2.2 QGIS ထဲမှာ ဖွင့်ဖတ်နိုင်တဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစားများ

QGIS software ကနေ ဖွင့်နိုင်တဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစား တွေကတော့ GDAL/OGR driver တွေက support လုပ်တဲ့ Raster နှင့် Vector ဖိုင် အမျိုးအစားများ၊ Spatial database များမှ ဒေတာများ၊ OGCWeb Service များမှ ဒေတာများ၊ non-spatial tabular data များ စသည်တို့ဖြင့် အစုံအလင် ပါဝင်ပါသည်။



QGIS supports Dataset

- Raster datasets – using GDAL Library (>100 raster formats)
E.g. Arc/Info Binary Grid, Arc/Info ASCII Grid, GeoTIFF, Erdas Imagine
 - Vector datasets – using OGR Library (>60 vector formats)
E.g. ESRI shape files, MapInfo MIF (interchange format), MapInfo TAB (native format) စသည့် အမျိုးအစားတို့ကို ဖွင့်၍လည်း process လုပ်နိုင်ပါတယ်။
- ဒါဟာ QGIS ထဲကို File Import လုပ်နိုင်တဲ့ အမျိုးအစားထဲက တစ်ချို့ပေါ့။ ဒီပြင် ဘာတွေ ဖွင့်ကြည့်လို့ ရသေးသလဲ။ Database file, Web Map Service, Flat file စသည်တို့ကိုလည်း ဖွင့်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။

2.3 Map Navigation tool bar ကိုအသုံးပြုခြင်း

Map Navigation tool bar ကိုသုံးပြီး မြေပုံကို ချုံ၊ ချဲ့၊ ရွှေ့ (Pan, Zoom) လုပ်ကစားကြည့်လိုက်ပါ။ မြေပုံပေါ် mouse တင်ပြီး mouse ရဲ့ အလယ်ဘီးကို ရှေ့သို့ နောက်သို့ တွန်းလိမ့်ကြည့်လိုက်ပါ။ Pan map tool နဲ့ရွှေ့ပြီး မြန်မာနိုင်ငံကို ရှာကြည့်ပါ။ Zoom ကိုသုံးပြီး map view မှာ မြေပုံကိုအပြည့် ပေါ်နေအောင် ချိန်ညှိကာ ဆွဲချဲ့ကြည့်လိုက်ပါ။

Browser Toolbar ကို ဖွင့်ထားပေးပါ။ ဘယ်ဘက် side bar မှာ ပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။ Browser tab ကနေ GIS ဖိုင်တွေထည့်ထားတဲ့ D:\MIMU_TrainingData\Vector Data\World Data ကိုသွားပါ။ ပြီးနောက် ne_10m_roads.shp ဆိုတဲ့ ဖိုင်ပေါ်ကို Right-click တင်ပြီး၊ Add Layer ကိုနှိပ်ပေးလိုက်ခြင်းအားဖြင့် QGIS map project ထဲသို့ နောက်ထပ် layer တစ်ခု ထပ်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

World Cities ဖိုင်ဖြစ်သည့် ne_10m_populated_places.shp ကို map view ထဲသို့ Window ရဲ့ file explorer မှ Folder view/file view မှ file ကို Drag ဆွဲပြီး ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

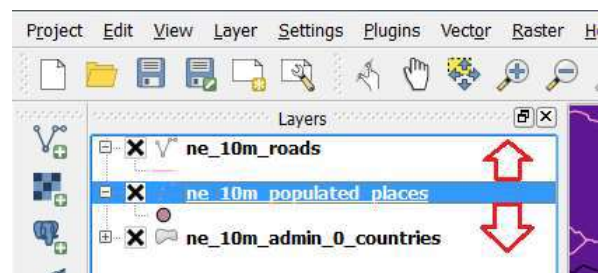
2.4 QGIS project ထဲက Layer တစ်ခုကို အဖွင့်၊ အပိတ် ပြုလုပ်ခြင်း

Layer pane ထဲက Layer တစ်ခုကို အဖွင့်၊ အပိတ် ပြုလုပ်ချင်ပါက ဖွင့်ပိတ်လုပ်ချင်တဲ့ Layer အမည်ရဲ့ ဘယ်ဘက် အစန်းက အမှန်ခြစ်ကို တစ်ချက်စီ နှိပ်ပေးပါက အဲဒီ Layer ကို Turn On/Off ဖွင့်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။



2.5 Layer များကို အထက်အောက် အစီအစဉ် ပြောင်းခြင်း

Layer အမည်ရဲ့ အပေါ်ကို mouse နဲ့ Drag ဆွဲပြီး အထက် အောက် ရွှေ့ပြီး စီပေးလို့ ရတယ်။ Layer pane ထဲတွင်ရှိသည့် Layer တစ်ခု၏ အမည်ပေါ်တွင် select လုပ်ထားပြီး အထက်၊ အောက်သို့ Drag လုပ်ကာ ဆွဲ ခြင်းအားဖြင့် layer များကို မိမိတို့ လိုအပ်သော အစီအစဉ်အတိုင်း ပြောင်းလဲနိုင်ပါသည်။



ဤသို့ ရွေးပေးခြင်းအားဖြင့် မြေပုံပေါ် မှာလည်း layer များ အထက်အောက် လိုက်ပြီး ပြောင်းသွားပါလိမ့်မယ်။ အများအားဖြင့် Point, Line တို့ကို Polygon ရဲ့အပေါ်မှာ Overlay တင်ထားပြီး သုံးလေ့ရှိတယ်။ အဲဒါမှ အဝတ် ဖြစ်နေတဲ့ Polygon က ကျန်တဲ့ Point ၊ Line တွေကို မဖုံးတော့ဘူးပေါ့။

နိုင်ငံ အပေါ်မှာ ကားလမ်း၊ ကားလမ်း အပေါ်မှာ မြို့ စသည့် အစီအစဉ် အတိုင်း ထားပြီး စီပေးလိုက်ပါ။

အောက်ကအလွှာတွေကို မြင်ချင်ရင်တော့ Layer Transparency နဲ့ ဖောက်ပြီး ပြလို့ရနိုင်တယ်။

2.6 Attribute tool ကိုအသုံးပြုခြင်း



Attribute tool ကို ဖွင့်ထားပြီး Identify ကိုသုံး၍ မြေပုံ၏ တစ်နေရာပေါ် တွင် Click လုပ်ကြည့်လိုက်ပါ။ ထို feature နှင့် သက်ဆိုင်သော Attribute အချက်အလက်များကို တွေ့ရပါမည်။ တစ်ခုပြီး တစ်ခု ပြောင်း၍ စမ်းကြည့်လိုက်ပါ။

Feature selection tool ကိုအသုံးပြု၍ feature များကို select လုပ်နိုင်သည်။ feature များကို ရွေးရန် မိမိအသုံးပြုလိုသော tool ကို ရွေးချယ်ရန် လိုအပ်သည်။ feature selection tools များကို လေ့လာကြည့်ပါ။

Select features by area or single click ကိုရွေးပြီး feature ပေါ်တွင် click

လုပ်ကြည့်ပါ။ click လုပ်လိုက်သော feature သည် အဝါရောင် ရွေးချယ်သွားသည် ကိုတွေ့နိုင်သည်။

Select feature tool သည် Mouse ဖြင့် feature တစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသော feature များကိုရွေးရန် အသုံးပြုသည်။



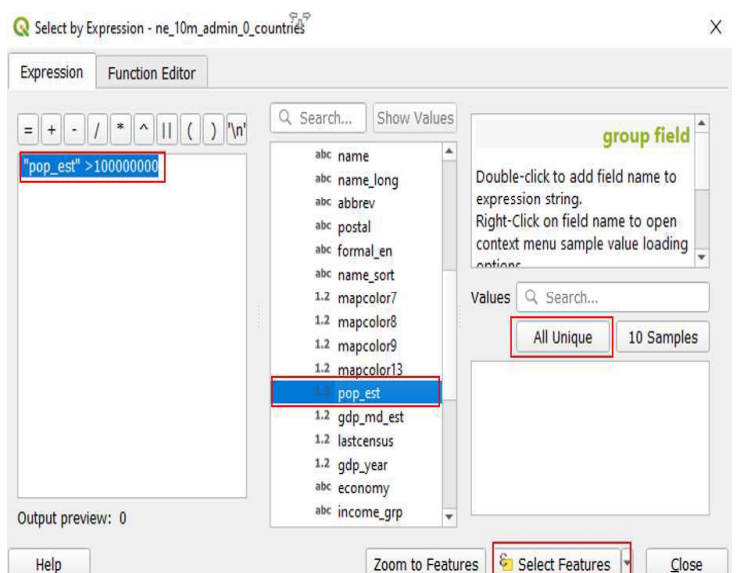
Select feature using expression tool ကိုအသုံးပြုပြီး attribute table ကို select လုပ်ခြင်း

Select feature using expression tool သည် attribute table ကိုအခြေခံပြီး ရွေးချယ်ခြင်းဖြစ်သည်။ သတိပြုရန်မှာ attributr table နှင့် map canvas တွင်ရှိသော feature သည် အချက်အလက်တစ်ခုတည်းဖြစ်သည်။ သင် attribute table မှ feature တစ်ခုကို select လုပ်လျှင် map canvas တွင်လည်း select ဖြစ်နေပါမည်။

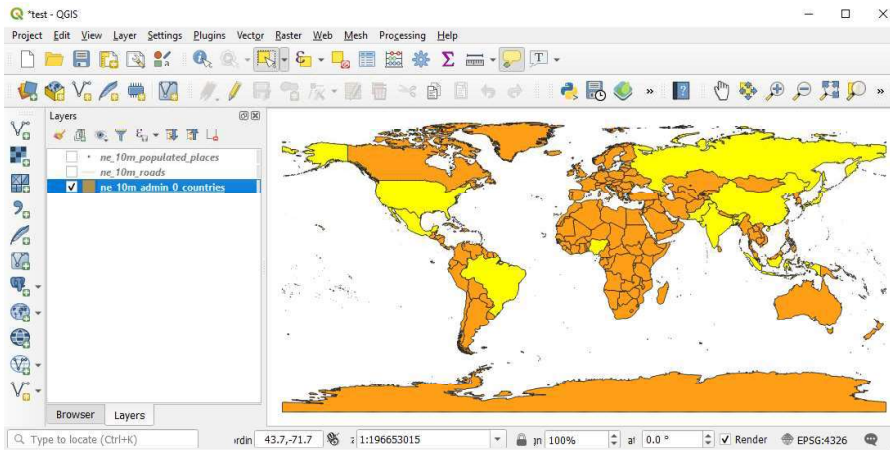
Attribute table ကိုအခြေခံပြီး select လုပ်ရန် layer panel တွင်ရှိသော ne_10m_admin_0_countries layer ကို select လုပ်ထားပါ။ select feature using an expression button ကို click လုပ်ပါ။

ယခုလေ့ကျင့်ခန်းတွင် လူဦးရေ သန်းတစ်ရာနှင့်အထက်ရှိသော နိုင်ငံများကို ရွေးချယ်ရန်ဖြစ်သည်။ ထိုသို့ရွေးချယ်ရန်။

Select by Expression window မှ field and value ကို ဖြန့်ထုတ်လိုက်ပါ။ ထိုမှတစ်ဆင့် pop_est ကို double click လုပ်လိုက်သောအခါ expression section ၏အောက်တွင် pop_est ပေါ်လာသည်ကိုတွေ့ရမည်။ field value များမသေချာလျှင် dataset အတွင်းမှ unique value များကိုတွေ့နိုင်ရန် all unique button ကိုနှိပ်ပါ။ အောက်တွင် unique value များကိုတွေ့ရမည်။ ထိုအထဲမှ မိမိလိုသော data ကို double click လုပ်၍ထည့်နိုင်သလို “ > 1000000 “ ရိုက်ထည့်ပါ။ expression section တွင်



"pop_est" >100000000 ပြထားသည့်အတိုင်း တွေ့ရမည်။ ပြီးလျှင် select feature ကို click လုပ်လိုက်ပါ။ လူဦးရေ သန်းတစ်ရာနှင့်အထက်ရှိသောနိုင်ငံများ ရွေးထားသည်ကို တွေ့ရမည်။



Exercise: ne_10m_populated_places layer မှ နိုင်ငံမြို့တော်များနှင့် လူဦးရေ ၁၀သန်းအထက်ရှိသော မြို့များကို ရွေးပါ။

Attribute tool ကိုအသုံးပြုခြင်း

Layers tab ထဲရှိ Layer အမည်တစ်ခုခု ပေါ်ကို click နှိပ်ကာ select လုပ်ပေးထားပြီး Attribute tool ထဲက Open Attribute Table ကို click တစ်ချက် နှိပ်လိုက်ပါ။ ထို layer အတွက် Attribute table ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ ထိုဇယားကို စူးစမ်းလေ့လာ ကြည့်ပါ။

အခြားသော layer အတွက် Attribute များကို အထက်ပါနည်းတူ Attribute ဇယားများကို စူးစမ်း လေ့လာကြည့်လိုက်ပါ။ Attribute table ပွင့်လာသောအခါတွင်လည်း attribute table နှင့်သက်ဆိုင်သော tools များကိုလည်း တွေ့ရမည်ဖြစ်သည်။

ne_10m_admin_0_countries :: Features Total: 254, Filtered: 254, Selected: 0

	scalerank	sovereignty	level	type	admin	adm0_a3	subunit
1	0	Hungary	2.000000	Sovereign coun...	Hungary	HUN	Hungary
2	5	Australia	2.000000	Dependency	Heard Island an...	HMD	Heard Island an...
3	6	France	2.000000	Dependency	Clipperton Island	CLP	Clipperton Island
4	6	Bajo Nuevo Ba...	2.000000	Indeterminate	Bajo Nuevo Ba...	BJN	Bajo Nuevo Ba...
5	5	United States of...	2.000000	Dependency	United States M...	UMI	United States M...
6	6	Scarborough R...	2.000000	Indeterminate	Scarborough R...	SCR	Scarborough R...
7	0	Western Sahara	2.000000	Indeterminate	Western Sahara	SAH	Western Sahara

Show All Features

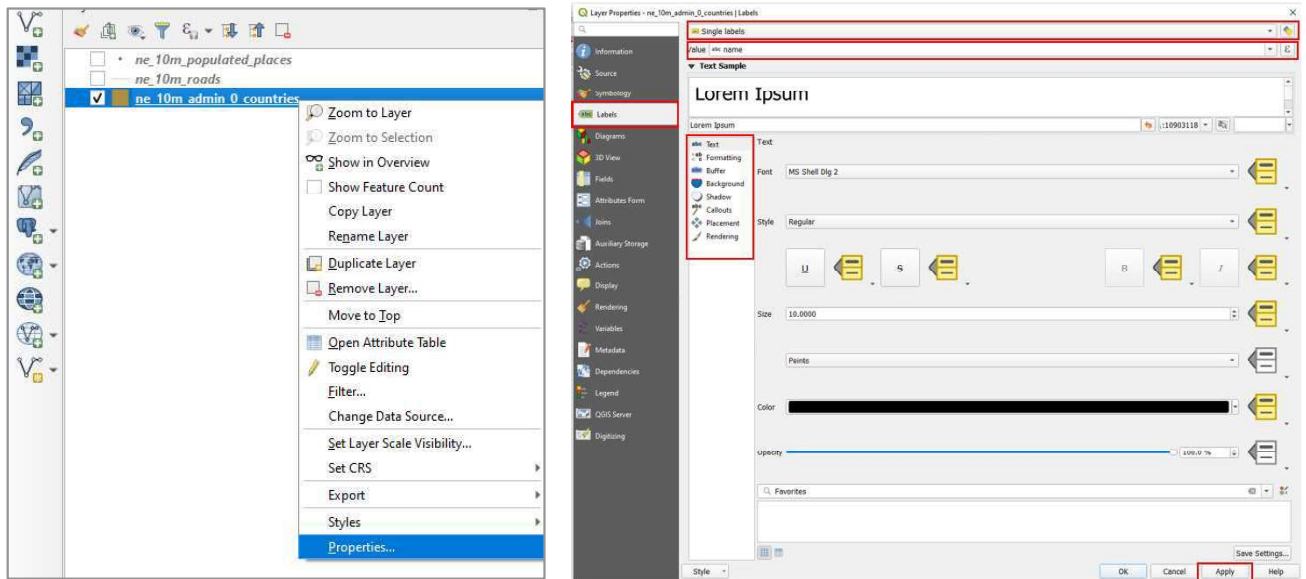
2.7 Layer များ အတွက် Label ထိုးပြခြင်း

Feature နှင့်ပတ်သက်သည့်မည်သည့်အချက်အလက်ကိုမဆို မြေပုံပေါ်တွင်ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ မည်သည့် vector layer မဆို ၎င်းနှင့်ဆက်စပ်သောအမည်များ ရှိနိုင်သည်။ ထိုအမည်များသည် ၎င်းတို့ပါဝင်မှုအတွက် layer တခု၏ attribute တွင်ထည့်သွင်းထားသောအချက်အလက်များပေါ်တွင်မူတည်ပါသည်။

နိုင်ငံများကို ပြသော layer အမည်ပေါ်တွင် Right-click > Properties ကိုနှိပ်လိုက်ပါ။ Layer Properties window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။

ပေါ်လာသော Layer Properties window ၏ Labels tab ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ထို tab အတွင်း No Label ပေါ်နေသောနေရာတွင် drop box မှ single labels ကို ရွေးပေးပါ။ value နေရာတွင် Name ကိုရွေးပေးပါ။ ပြီးလျှင် apply ကို click

နှိပ်ပေးပြီး OK လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ ထိုအခါ layer ပေါ်၌ နိုင်ငံအမည်များ ပေါ်လာနေပါလိမ့်။ တခြားသော label option များကို လေ့လာကြည့်ပါ။



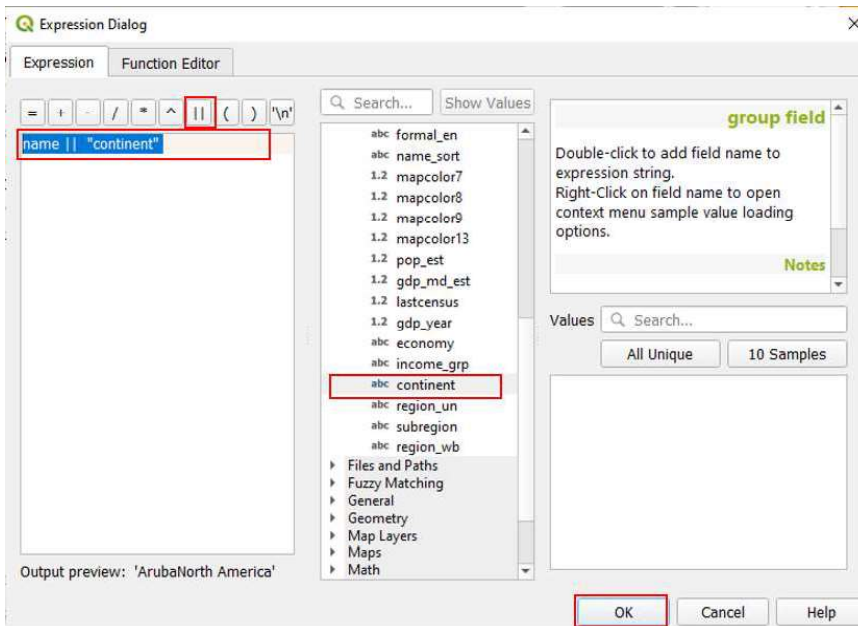
Label နှင့်သက်ဆိုင်သော အခြေခံအသုံးပြုသော tools များကို ပိုမိုသိရှိစေရန် မြို့များကိုပြသော Layer ကို label များရေးပြီး label နှင့်သက်ဆိုင်သော အချက်များကို လေ့လာကြည့်ပါ။

Field တစ်ခုထက်ပိုသော Label များဖော်ပြခြင်း

Field တစ်ခုထက်ပိုပြီး Label ထိုးချင်ပါက Label Expression မှ အောက်ပါ နည်းအတိုင်း ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ No Label box တွင် single label ကိုရွေးပါ။ value box တွင် မိမိ label ပြလိုသော name field ကိုရွေးပါ။ ပြီးလျှင် name field ဘေးနားတွင်ရှိသော expression symbol ကို click လုပ်ပါ။

ပေါ်လာသော Label Expression ထဲတွင် Label ထိုးချင်သော ကော်လံကို Fields and Values ထဲမှ Double-click နှိပ်ပြီး ထည့်ပါ။ Expression ထဲတွင် ပေါ်လာပါမည်။ Expression ထဲတွင် field တစ်ခုနှင့် တစ်ခုကြားထဲ၌ String Concatenation ၏ သင်္ကေတ ဖြစ်သော “ || ” ကိုသုံးပြီး ထိုးသွားနိုင်ပါသည်။





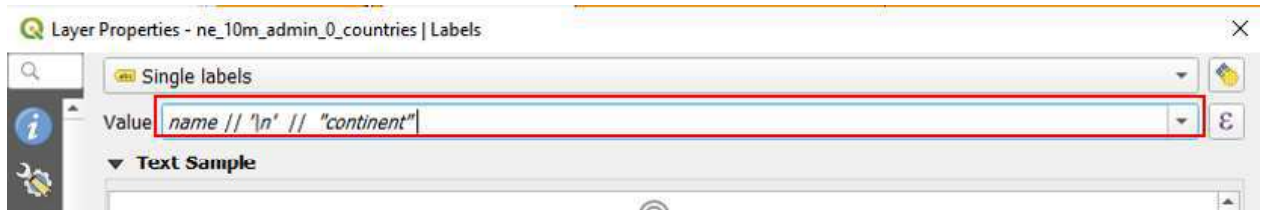
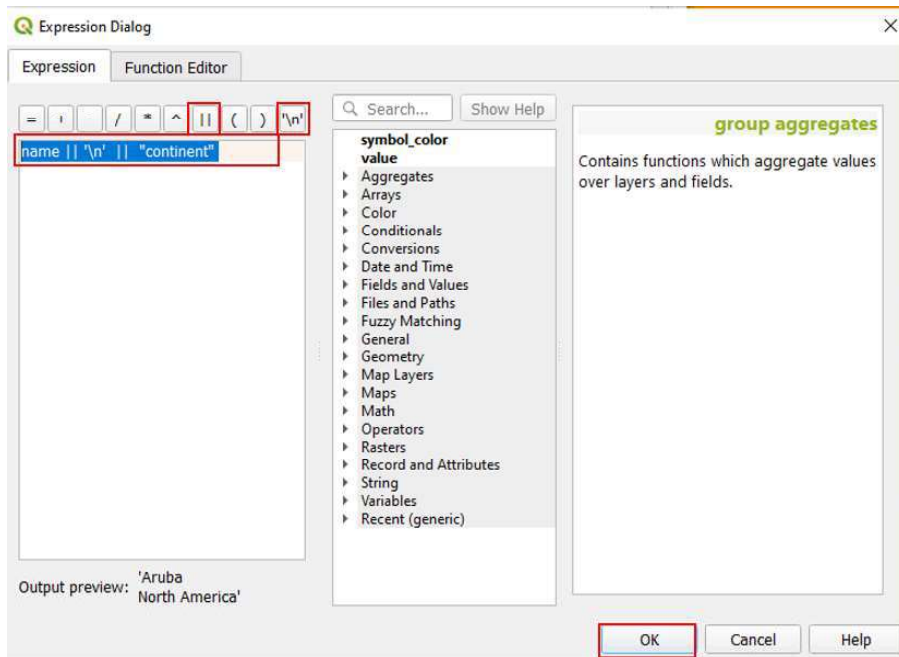
Expression dialog box တွင် OK လုပ်လိုက်သောအခါ value field တွင် အောက်ပါအတိုင်းတွေ့ရမည်။



ယခုတွေ့ရသော expression သည် ပထမ field တွင်ရှိသော label နှင့် ဒုတိယ field တွင်ရှိသော label သည်တဆက်တည်းဖြစ်နေလိမ့်မည်။ ထိုစာသားနှစ်ခုကြား space ခြားရန်လိုအပ်ပါက Field ကြားတွင် space ကို ကိုယ်စားပြုသော “ ” ကို ခံပြီး ထိုးပေးနိုင်ပါသည်။ ပြီးလျှင် OK ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဤ Label Expression ထဲတွင် Double quote ဖြစ်သော “ ” သည် field တန်ဖိုးကို ထည့်ဖို့ရန် အတွက်သုံးပြီး single quote ‘ ’ သည် Text စာသား ထည့်ဖို့ရန် အတွက် သုံးပါသည်။ expression ကိုအောက်ပါအတိုင်းပြင်ပေးရန်လိုပါသည်။



Label ကို နှစ်ကြောင်း ဖြစ်အောင် ထိုးချင်ပါက စာကြောင်း တစ်ကြောင်းနှင့် တစ်ကြောင်း အကြားတွင် new line ၏ သင်္ကေတ ဖြစ်သော “\n” ဖြင့် ခံပြီး ထိုးပေးနိုင်ပါသည်။



ပြီးလျှင် apply, OK လုပ်လိုက်ပါ။ text property တွင် စာသားပုံစံ များမိမိနှစ်သက်သလိုပြင်နိုင်ပါတယ်။

2.8 QGIS-3.0 နှင့်အထက် တွင် GIS dataset ကိုမြန်မာစာစနစ်ဖြင့် အသုံးပြုခြင်း

GIS database တွင် Unicode စနစ် အသုံးပြုနိုင်ဖို့သည် အခြားသော Tabular စာရင်းဇယားသတင်း အချက်အလက်များနှင့် ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရန်အတွက် အရေးကြီးပါသည်။

QGIS version 3.10 မှစတင်ပြီး Unicode အသုံးပြုထားသည့် မြန်မာစာအား စတင်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Unicode စနစ်သုံးမြန်မာစာအား ဖတ်ရှုနိုင်စေရန် မိမိ Computer ထဲတွင် မှန်ကန်စွာဖော်ပြနိုင်ရန် Unicode fonts များကို အရင်ဆုံး ထည့်သွင်းထားဖို့လိုအပ်ပါသည်။ အသုံးပြုနိုင်သော Unicode Fonts များမှာ Myanmar3, Pyidaungsu, Myanmar_Census, Microsoft Myanmar Text များစသည့်

Unicode စနစ်သုံး မြန်မာစာအား ပြုပြင်ခြင်း ဖြည့်စွက်ခြင်းများပြုလုပ်နိုင်ရန် Computer ထဲတွင် Unicode Keyboard ရှိရန်လိုအပ်ပါသည်။ Unicode Keyboard မရှိပါက Font Converter ကိုအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

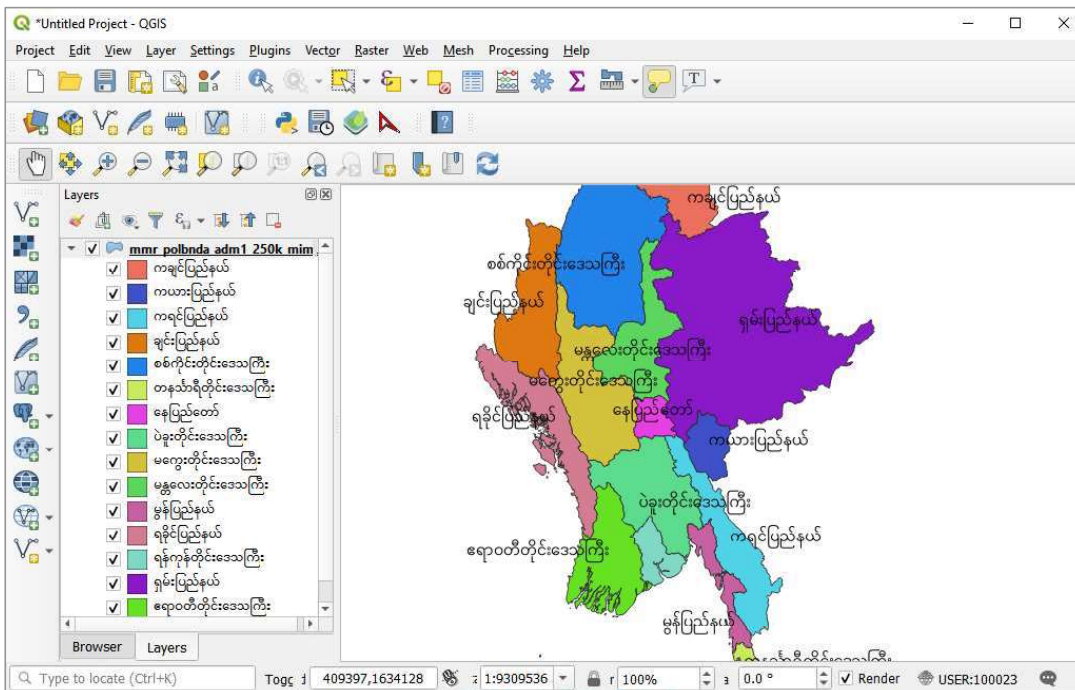
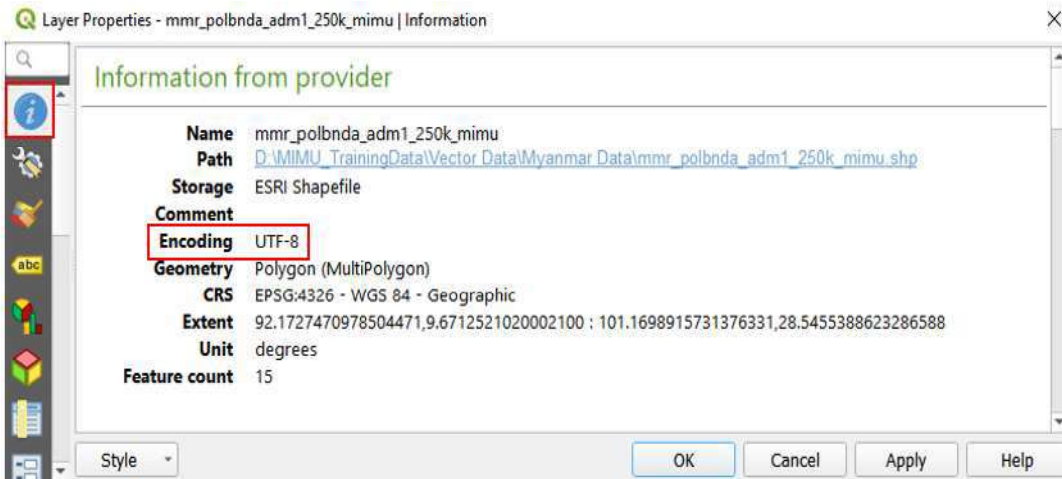
<http://burglish.my-mm.org/latest/trunk/web/fontconv.htm>

GIS dataset ထဲတွင် Unicode အသုံးပြုနိုင်ရန် နည်းလမ်းနှစ်ခုရှိပါသည်။

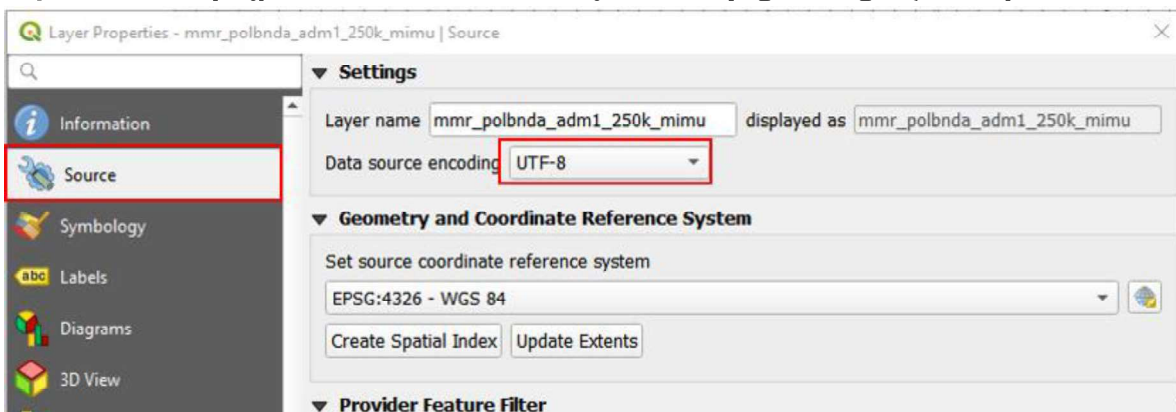
GIS dataset ထဲတွင် Unicode font ဖြင့်အသုံးပြုထားသော မြန်မာစာကို တစ်ခါတည်းထည့်သွင်းထားခြင်း။

နောက်တစ်နည်းမှာ GIS datasets မဟုတ်သော သီးခြား Data base များတွင် သိမ်းထားသော Excel, CSV, စသည့် များဖြင့်လည်း ချိတ်ဆက်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

လက်တွေ့လေ့လာနိုင်ရန်အတွက် ပေးထားသော GIS file ထဲမှ mmr_polbnda_adm1_250k_mimu.shp ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ ထို Layer ၏property ကိုဖွင့်ကြည့်ပါ။ File information တွင် Encoding သည် UTF-8 ဖြစ်နေပါသည်။



အကယ်၍ Encoding သည် UTF-8 ဖြစ်မနေပါက UTF-8 ကိုပြောင်းပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။ UTF-8 သို့ပြောင်းရန် layer properties မှ Source tab ကို ရွေးပါ။ Data source encoding တွင် UTF-8 သို့ပြောင်းပါ။ ပြီးလျှင် OK လုပ်ပါ။



mmr_polbnda_adm1_250k_mimu.shp file ၏ AttributeTable ကို ဖွင့်ကြည့်ပါ။ Unicode font အား အောက်ပါအတိုင်း ကောင်းစွာဖတ်ရှုနိုင်ပါသည်။

n1_250k_mimu :: Features Total: 15, Filtered: 15, Selected: 0

ST	ST_PCODE	ST_RG	NAME_WIN	NAME_M3	AREA
Ayeyarwady	MMR017	Region	{&m0wDwdkif;a'...	ဧရာဝတီတိုင်းဒေသကြီး	33698.43939310...
Bago	MMR111	Region	yJd;wdkif;a'oBuD;	ပဲခူးတိုင်းဒေသကြီး	38866.93584500...
Magway	MMR009	Region	rauG;wdkif;a'oBuD;	မကွေးတိုင်းဒေသကြီး	45024.79690500...
Mandalay	MMR010	Region	rEAav;wdkif;a'oB...	မန္တလေးတိုင်းဒေသကြီး	30998.60544250...
Nay Pyi Taw	MMR018		aejynfawmf	နေပြည်တော်	7068.780167580...
Sagaing	MMR005	Region	ppfudkif;wdkif;a'...	စစ်ကိုင်းတိုင်းဒေသကြီး	93875.02589280...
Tanintharyi	MMR006	Region	weoFm&Dwdkif;a...	တနင်္သာရီတိုင်းဒေသကြီး	41061.11151900...
Yangon	MMR013	Region	&efukefwdkif;a'o...	ရန်ကုန်တိုင်းဒေသကြီး	9802.804016350...
Chin	MMR004	State	csif;jynfe,f	ချင်းပြည်နယ်	36276.70619530...
Kachin	MMR001	State	ucsfjynfe,f	ကချင်ပြည်နယ်	88977.31190450...

Note: QGIs 2.xxx version များတွင် မြန်မာစာစနစ်ကောင်းစွာမပေါ်ပေ။

ထိုကဲ့သို့ မြန်မာစာ စာလုံးများကောင်းစွာပေါ်စေရန်အတွက် Attribute Table ထဲတွင် Unicode Font ဖြင့် ရိုက်ထည့်ထားခြင်းဖြစ်သည်။

Attribute Table ကို Edit ပြုလုပ်ပြီး Field အသစ်ဖန်တီးကာ Unicode စနစ်ဖြင့် ရိုက်ထည့်ပြီး save လုပ်ကြည့်ပါ။

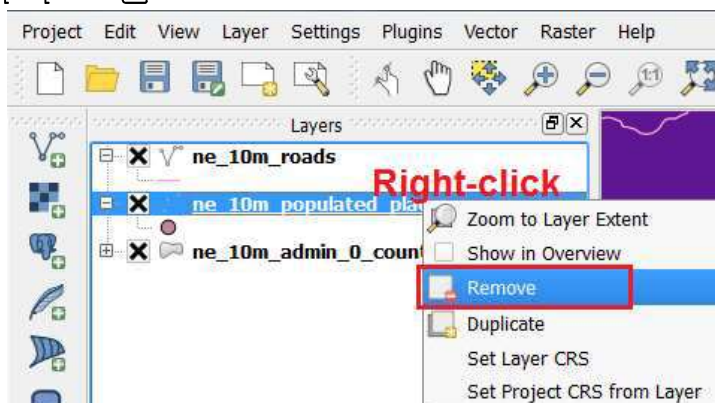
နောက်ထပ် mmr_polbnda_adm2_250k_mimu.shp နှင့် mmr_polbnda_adm3_250k_mimu.shp file များကို ဆက်လက်လေ့လာကြည့်ပါ။

2.9 Layer များကို Show/Hide ပြုလုပ်နည်း

Layer များအားလုံးကို အလုပ်လုပ်နေသော QGIS project ထဲမှာ အကုန်လုံး တစ်ပြိုင်နက်တည်း Show/Hide ပြုလုပ်ချင်ပါက Menu bar > Layer > Show All Layers သို့မဟုတ် Menu bar > Layer > Hide All Layers ဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။

2.10 Layer များကို QGIS project ထဲမှ ဖယ်ရှားနည်း

Layer တစ်ခုကို အလုပ်လုပ်နေသော QGIS project ထဲမှ ဖယ်ထုတ်ချင်ပါက layer ဖိုင်နာမည်ပေါ် Right-click > Remove ဖြင့် ဖယ်ရှား နိုင်ပါသည်။



2.11 QGIS Project တစ်ခုကို ဖွင့်၊ ပိတ်၊ သိမ်းခြင်း

Menu bar > Project > Save ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ D:\MIMU_GISS_Training > Exercise>ထဲတွင် Exe-01 ဟု အမည်ပေးပြီး map project ကို Save လုပ်လိုက်ပါ။

Menu bar > Project > Close GIS ကို နှိပ်လိုက်ပါ။

ပထမ Session ဒီမှာတင်ပဲ ပြီးဆုံးပါပြီ။ ကဲ အသင် QGIS ကို ဖွင့်ပိတ် တတ်ပြီ။ GIS ဖိုင်တွေကို QGIS ထဲမှာ ဖွင့်ကြည့်တတ်သွားပြီ။ layer တွေကို overlay လုပ်တတ်သွားပြီ။ Label စာတမ်းထိုးတတ်သွားပြီ။ feature တွေကို စူးစမ်းတတ်သွားပြီ။ Layer တွေရဲ့ Attribute ကို ဖွင့်ကြည့်တတ်သွားပြီ။ Project တစ်ခုကို သိမ်းထားတတ်ပြီ။

နောက်အခန်းမှာ မြေပုံတွေကို ကြည့်ကောင်းသွားအောင် ပြင်ဆင်တင်ဆက်တဲ့နည်းကို ဆက်လေ့လာ ကြရအောင်။

2.12 လေ့ကျင့်ရန်

QGIS project တွင် layer များကို ထည့်ခြင်း၊ ထုတ်ခြင်း၊ Attribute tools bar ကို အသုံးပြုခြင်း၊ Label Tool များကိုအသုံးပြုကြည့်ခြင်း၊ Layer များကို Show/Hide ပြုလုပ်ခြင်း။

3. QGIS တွင် Layer များ ဖြင့် အရောင်နှင့်စတိုင် အမျိုးမျိုး ပြုလုပ် ကြည့်ခြင်း

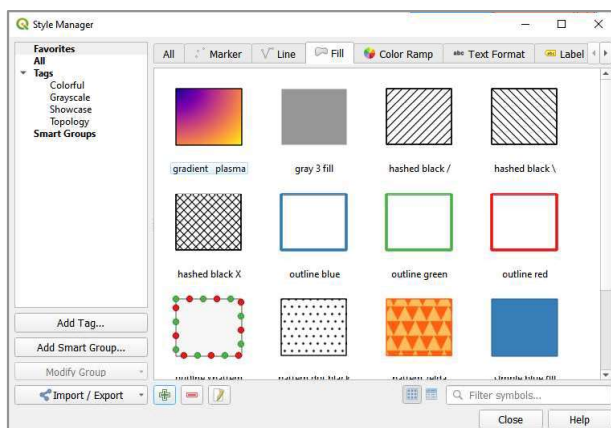
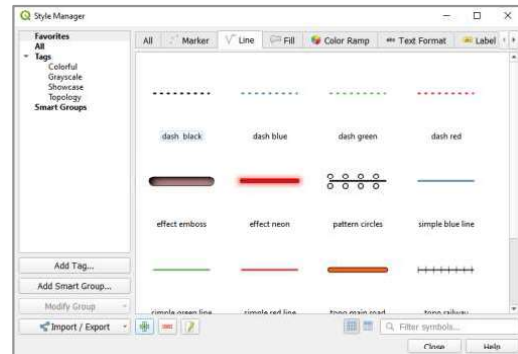
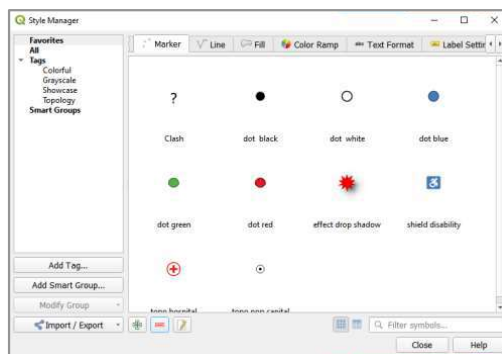
ဒီအခန်းကွဉ်မှာ မိမိတို့ ဖော်ပြလိုသော မြေပုံ အချက်အလက်များကို အရောင်အသွေး အရွယ်အစား အမျိုးအစား စသည်တို့ဖြင့် လိုရာရောက်အောင် ပြင်ဆင် ပြုလုပ်ခြင်းတို့ကို လေ့လာသွားပါမည်။ Map preparation ၊ Data presentation ၊ Graphical representation ၊ Information visualization ၊ Information visualization in the form of map စသည်ဖြင့် အမျိုးမျိုး ပြောဆို သုံးနှုန်းလို့ရမယ်။ အရေးကြီးတာက မြေပုံပေါ်မှာ ပြချင်တဲ့ အကြောင်းအရာကို မြေပုံဖတ်သူများ နားလည် သဘောပေါက် လွယ်ကူအောင် ထိထိမိမိ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းနဲ့ ပြတတ်ဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။

3.1 Style Manager ကိုအသုံးပြုခြင်း

Style manager ကတော့ ယေဘုယျအားဖြင့် Style တွေကို သင်ကိုယ်တိုင် ပြုပြင်ဖန်တီးနိုင်သော နေရာပါ။ Symbol, Color ramp, text formats or label setting များကို မိမိလိုသလို ပုံစံအမျိုးမျိုး ပြောင်းလဲအသုံးပြု နိုင်ပါတယ်။



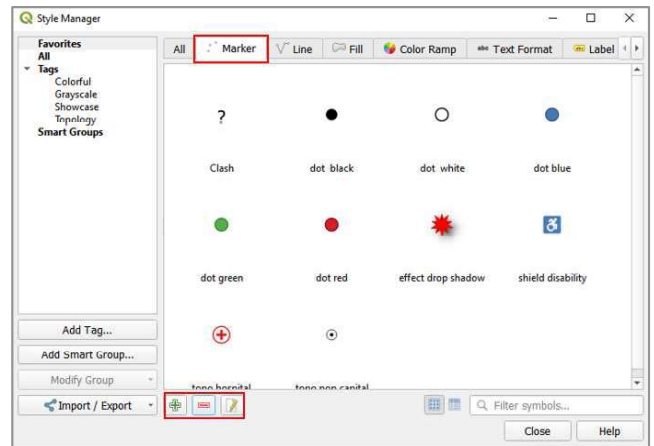
အသင့်ရှိသော Symbol and color sets များ



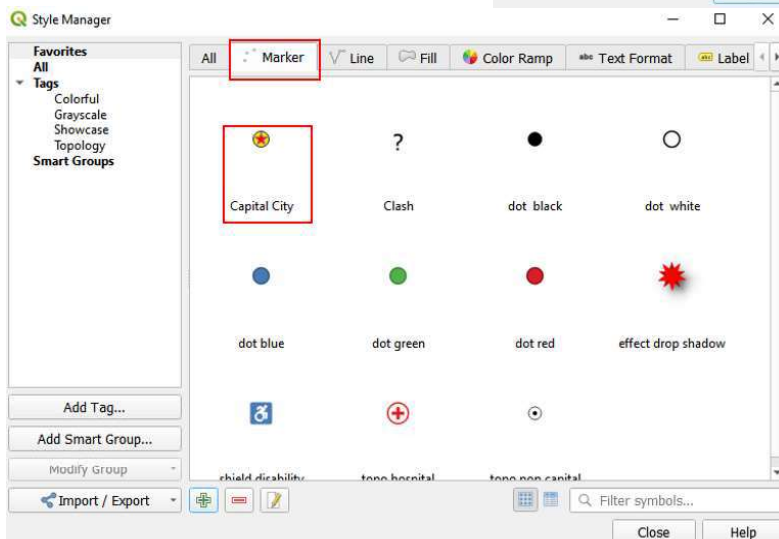
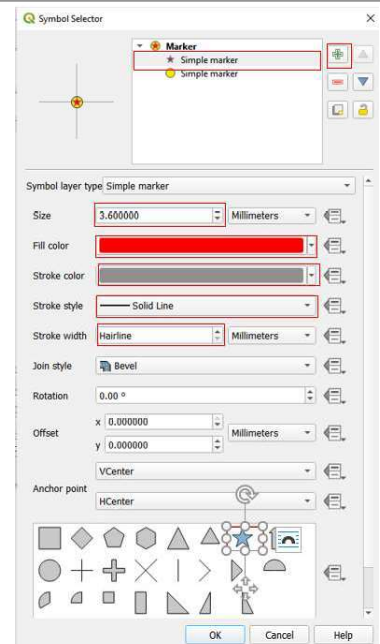
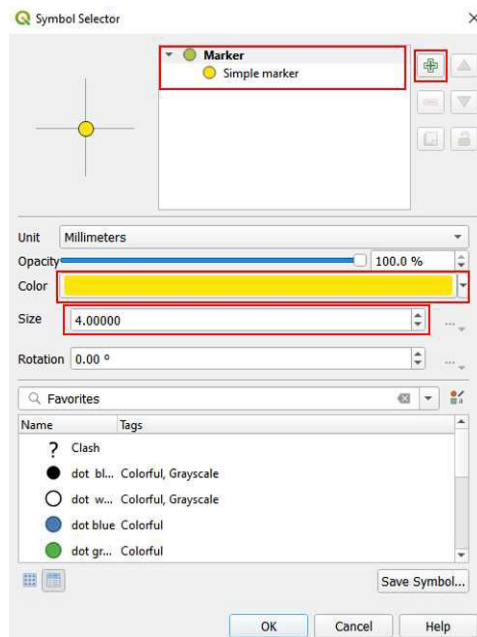
ပထမဆုံး အဝါရောင်စက်ဝိုင်းအတွင်း အနီရောင်ကြယ်ပါသော symbol တစ်ခုဖန်တီးကြည့်ကြစို့။

Marker symbol တစ်ခုလောက်ဖန်တီးရန် style manager မှ Marker tab ကို click လုပ်ပါ။ ပြီးလျှင်အောက်တွင်ရှိသော add item (Plug Sign) ကို click လုပ်လိုက်လျှင် symbol selector ပေါ်လာပါမည်။

Symbol selector သည် symbol အသစ်တစ်ခုဖန်တီးရန် အဓိက ဖြစ်ပါသည်။ Marker symbol, Line symbol သို့မဟုတ် Fill symbol များကို ပြုပြင်ဖန်တီးနိုင်သည်။ မိမိပြုလုပ်လိုသော symbol style ရလျှင် OK ကို click လုပ်ပါ။ Save New Symbol window အသစ်ပေါ်လာမည်။ ထို window တွင် Name နေရာတွင် **Capital City** ဟုရေးထည့်ပါ။ မိမိထည့်လိုသော အမည်ကို ရေးထည့်နိုင်သည်။



Tag(s) နေရာတွင် Colorful ကိုရွေးပါ။ Add to favorites ကို check လုပ်ပါ။ ပြီးလျှင် Save လုပ်ပါ။ သင်၏ marker symbol list ထဲတွင် marker အသစ်တစ်ခု တိုးလာ သည်ကို တွေ့ရမည်။



ထို့အတူ line symbol, Fill symbol, color ramp စသည့် များကိုလည်း ပြုပြင်ဖန်တီးနိုင်ပါသည်။ ကိုယ်တိုင် လေ့လာကြည့်ပါ။

3.2 Layer များကို Symbology အမျိုးမျိုး ပြောင်းကြည့်ခြင်း

Vector Symbology ကို လေ့လာကြည့်ခြင်း

Symbology ကို အမျိုးမျိုး ပြောင်းကြည့်နိုင်ဖို့ အတွက် Vector ဖိုင် အမျိုးအစားကို သုံးပြီး နမူနာ ပြထားတယ်။ မြေပုံပေါ်မှာ ကိုယ်ပြုစေချင်တာကို ပုံအမျိုးမျိုးနဲ့ ပုံစံအမျိုးမျိုးနဲ့ ဖြန့်ဖြူးဖို့ အတွက် သုံးတယ်။ Symbology ဟာ မြေပုံတစ်ခုရဲ့

ဒီဇိုင်းကိုများစွာ အကျိုးသက်ရောက်ပါတယ်။ ကိုယ်ဖော်ပြချင်တဲ့ information ကိုပေါ်လွင် ထင်ရှားနေအောင် ပြတတ်ဖို့ အရေးကြီးတယ်။ ဖော်ပြမည့်ပုံစံ၊ အရောင်အဆင်း၊ အရွယ်အစား စသည်တို့ဖြင့် လိုက်ဖက်အောင် နှင့် ပြသလိုသော ရည်ရွယ်ချက်ကို ထိရောက်အောင် ရွေးချယ်တတ်ဖို့ လိုမယ်။ အချို့သော မြေပုံများမှာ သတ်မှတ်ထားသော မြေပုံ သင်္ကေတများကိုသာ အသုံးပြုကြပါသည်။ ဖြစ်နိုင်သမျှ သတ်မှတ်ထားသော သင်္ကေတ များကို အသုံးပြုလျှင် ကြည့်ရှုသူ အတွက်ရော မြေပုံပြင်ဆင်သူပါ ပိုမို၍ အဆင်ပြေ လွယ်ကူပါမည်။

GIS Layer တစ်ခုအတွက် ၎င်းမြေပုံရဲ့ Theme ဟာ အမြဲတမ်း ပုံသေ တစ်ခုတည်း ရှိနေတာ မဟုတ်ပါဘူး။ အဲဒီ layer ရဲ့ Attribute ထဲမှာပါတဲ့ data အမျိုးအစားများ ပေါ်မူတည်ပြီးပုံကို အမျိုးမျိုး ပြောင်းလို့ ရနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီတော့ အရင်ဆုံး ကိုယ့်ရဲ့ GIS data ထဲမှာ ဘာ data တွေ ပါရှိသလဲ ဆိုတာ သိရှိထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ Layer တစ်ခုရဲ့ Attribute table ကို ကြည့်ဖို့ရန် အတွက် Layer နာမည်ပေါ်တင်ပြီး Right-click > Open Attribute Table ဖြင့် ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

Layer တွေကို ပုံအမျိုးမျိုး ပြောင်းဖို့ရန် အတွက် ၎င်း layer တစ်ခုချင်းစီ၏ Properties ထဲ Style အောက်ထဲမှာ Single symbol, Categorized, Graduated, Rule base and point displacement စသည်တို့အထဲမှ တစ်ခုခုကို ရွေးချယ်ပြီး ပြောင်းလဲပေး နိုင်ပါသည်။ ရှိပါတယ်။ QGIS version 2.4 မှာ Inverted polygons ဆိုပြီးတော့ အသစ်တစ်ခု ထပ်ပါလာပါတယ်။ အောက်တွင် ပြုလုပ်ပုံ အဆင့်ဆင့်ကို ဖော်ပြသွားပါမည်။

3.3 Single Symbol

Default အားဖြင့် point, line, polygon များကို Simple marker ဖြင့် မြေပုံတွင် ပေါ်နေလိမ့်မည်။

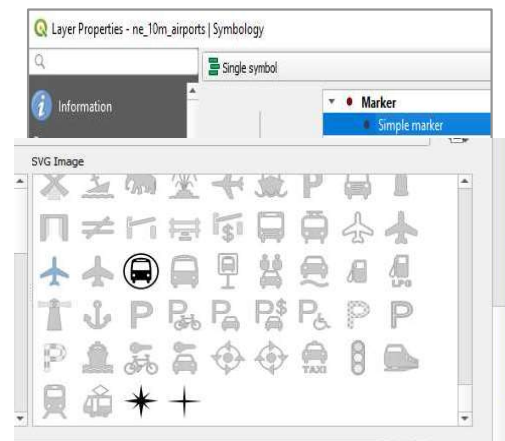
အခြားသော ပိုသင့်လျော်မည့် သင်္ကေတ တစ်ခုကို စမ်းပြီး ပြောင်းကြည့်ရအောင်။ ပေးထားသော GIS data များထဲမှ ne_10m_airports.shp သည် လေဆိပ်၏ တည်နေရာကိုပြသော GIS ဖိုင်ဖြစ်သည်။ ၎င်းကို Single Symbol ဖြင့် airport သင်္ကေတ ကိုရွေးပြီး ပြကြည့်လိုက်ပါ။ ပြုလုပ်နည်း အဆင့်ဆင့်မှာ

Layers pane ထဲက ဖိုင်နာမည် (ne_10m_airports) ပေါ်မှာ Right-click > Properties ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ Layer Properties window တစ်ခု ပေါ်လာမည်။

Properties window ထဲက Symbology tab ကို သွားပါ။ Single Symbol ကို ရွေးပါ။

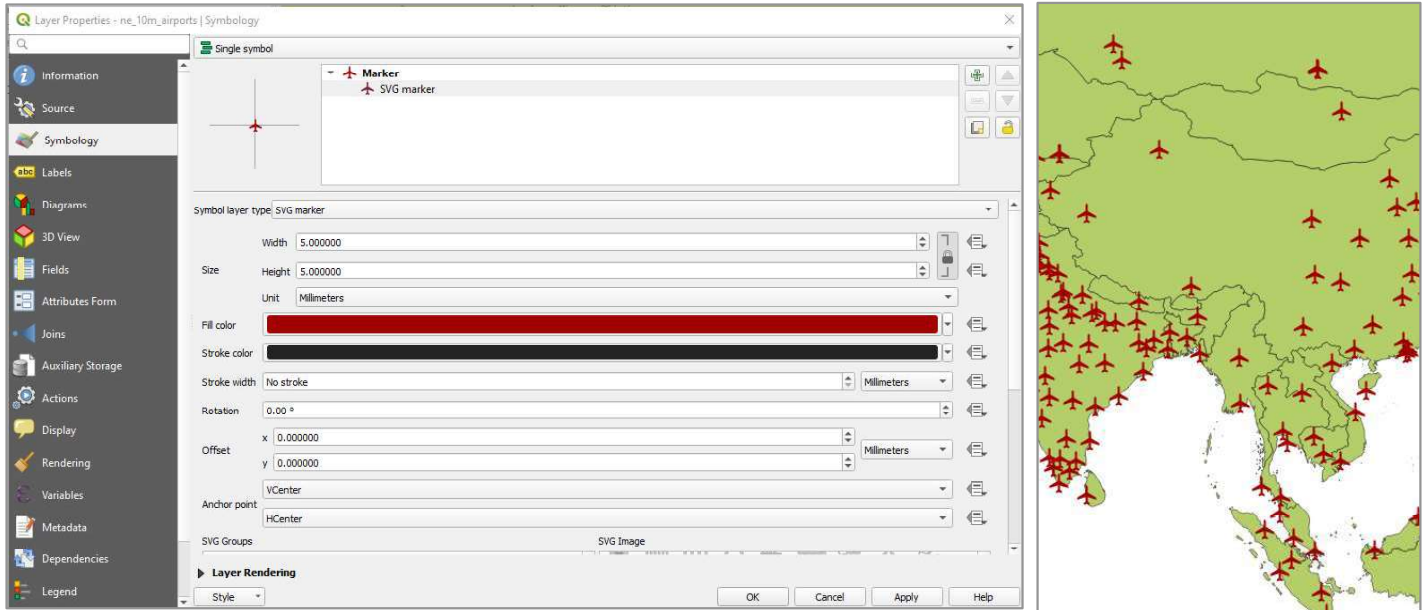
Symbol layers အောက်က အတွင်းဖက် simple marker ကို ရွေးလိုက်ပါ။ Symbol layer type ပေါ်လာမည်။

ပေါ်လာသော အထဲမှ SVG marker ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။ Scrollbar ကို အောက်သို့ ဆွဲချပြီး SVG Image ထဲမှ မိမိနှစ်သက်သော လေယာဉ်ပျံကို ရွေးပါ။ ပြီးလျှင် သင့်တော်သော size ကိုပြင်ပါ။ fill color, stroke color ကို သင့်တော်သော အရောင်ကိုရွေးပါ။



OK button ကို နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။ ပြောင်းပြီးသော ပုံမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်နေ လိမ့်မည်။

ပြီးလျှင် OK နှိပ်ပါ။ ပုံပါအတိုင်းတွေ့နိုင်သည်။



လေ့ကျင့်ခန်း အဖြစ် World Cities, Town or village point, road, railway စသည့် layer များကို ၎င်းတို့နှင့် သင့်လျော်ရာ symbol များသို့ ပြောင်းကြည့်ပါ။

3.4 Categorized Symbol

Layer တစ်ခုရဲ့ Attribute column တစ်ခုထဲမှာ ပါရှိနေတဲ့ Information တွေကို အတန်းအစား အလိုက် ခွဲခြားပြီး ပြချင်ရင် သုံးပါတယ်။ အမျိုးအစား အလိုက် မတူညီဘဲ ကွဲပြားနေတာကို ဖော်ပြချင်ပါက သုံးတယ်။

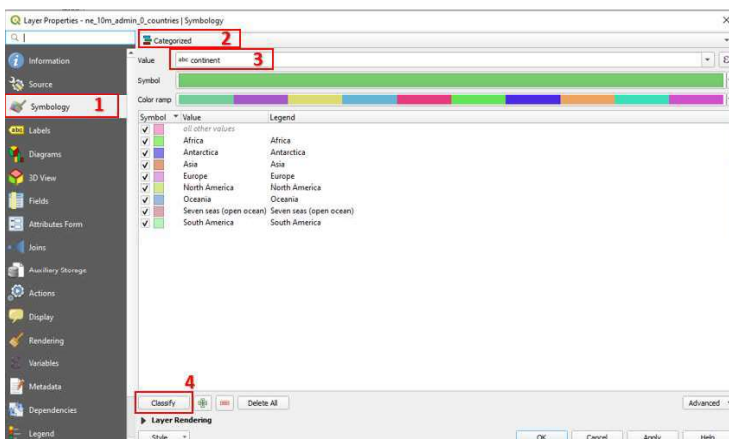
ဒီနည်းနဲ့ ပြချင်ရင် Layer pane ထဲက ဖိုင်နာမည်ပေါ်မှာ Double-click လုပ်ပါ။ ပေါ်လာတဲ့ Properties window ထဲက Style tab ကိုသွားပါ။ Symbol အတွက် ဒီတစ်ခါ Categorized ကို ရွေးပေးပါ။

ပြချင်သော Column ကို ဆက်ရွေးပေးပါ။ နမူနာတွင် continent ကိုရွေးထားပါသည်။

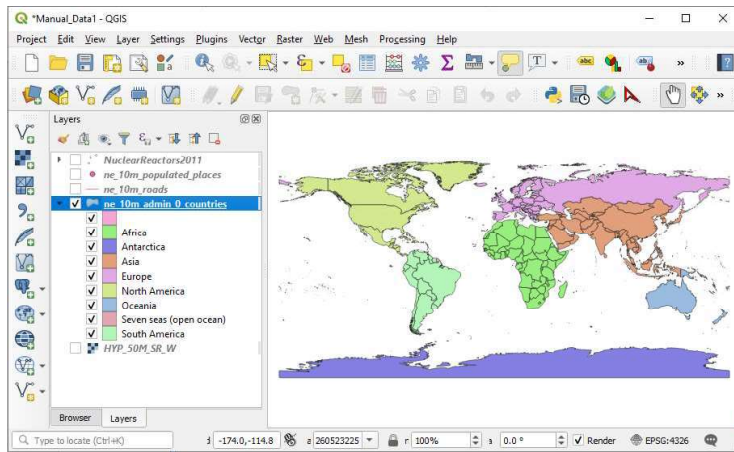
ပြချင်သော သင်္ကေတ အတွက် Symbol ဘေးတွင်ရှိသော change အောက်မှ အမျိုးအစားကို ဆက်ရွေးပေးပါ။

ပြချင်သော အရောင် အတွက် Color ramp (သို့မဟုတ်) random colors ကို ရွေးပေးပါ။ နမူနာတွင် random colors ကို ရွေးထားပါသည်။

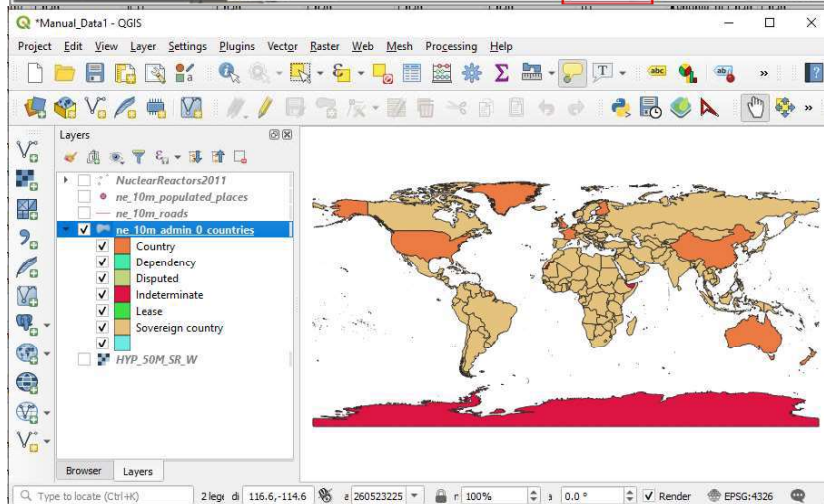
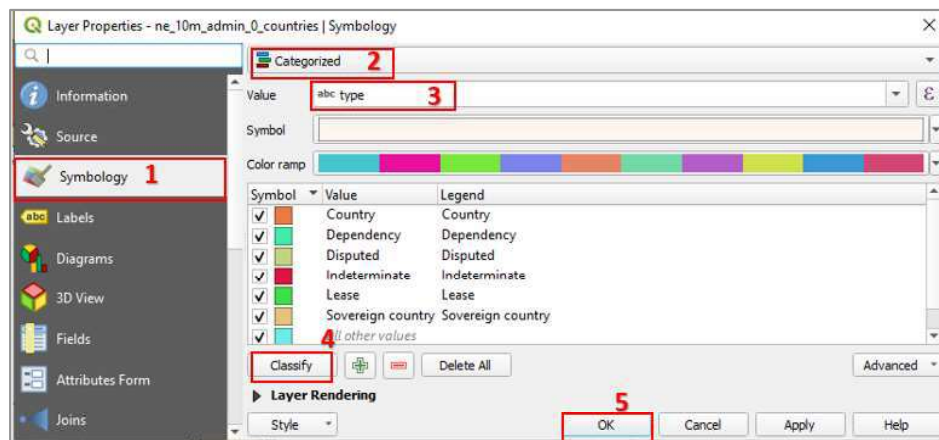
Classify button ကို နှိပ်ပြီး Apply ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။



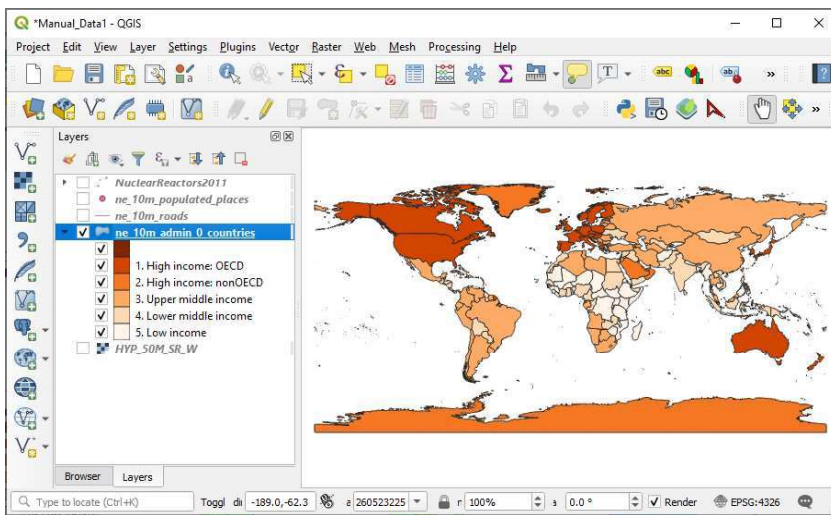
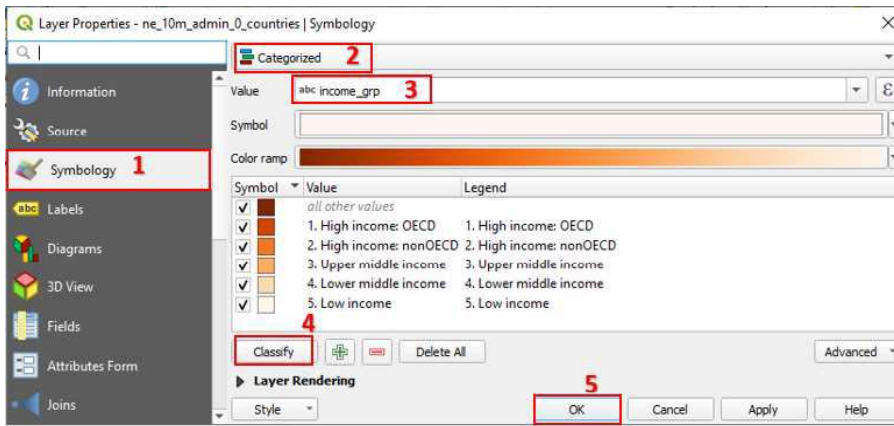
ဖော်ပြပါပုံအတိုင်းတွေ့ရပါမည်။



ထိုနည်း အတူ Attribute ထဲမှာပါတဲ့ Field/Column တိုင်းကို Categorized နည်းနဲ့ လိုက်ပြီး ခွဲခြားပြကြည့်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီတစ်ခါ type ဟူသော column ကို ပြောင်းရွှေ့ကြည့်ပါ။



World countries များကို type ဟူသော field ကိုအသုံးပြု၍ပြထားသောပုံ



World countries များကို income အနည်းအများ အလိုက်ပြထားသောပုံ

Exercises

mmr_ppp1_adm3.shp ဖိုင်တွင် Town level Column ကို Symbolology ကိုယ်တိုင် စမ်းပြောင်းကြည့်လိုက်ပါ။

မြန်မာနိုင်ငံ၏ မြို့တော်များပြသော Layer ကို State/Region column ကို သုံးပြီး Categorized နည်းဖြင့် ပြပေးပါ။

3.5 Graduated Symbol

အဆင့်အတန်းအလိုက်၊ တန်ဖိုးကြီးသွားခြင်း၊ နည်းသွားခြင်း စသည်တို့ကို နှိုင်းယှဉ် ဖော်ပြချင်သော အခါမှာ သုံးတယ်။ ဥပမာ အပူချိန် နည်းရာကနေများရာသို့ တဖြည်းဖြည်းခြင်း ပြောင်းသွားသော နေရာများကို နှိုင်းယှဉ် ပြတာမျိုး၊ လူဦးရေ သိပ်သည်းဆကို နှိုင်းယှဉ်ပြတာမျိုး စသည်ဖြင့် အသုံးပြုတယ်။

ဒီနည်းနဲ့ ပြချင်ရင် Layer pane ထဲက ဖိုင်နာမည် ပေါ်မှာ Double-click လုပ်ပါ။ ပေါ်လာတဲ့ Properties window ထဲက Style tab ကိုသွားပါ။ Symbol အတွက် ဒီတစ်ခါ Graduated ကို ရွေးပေးပါ။

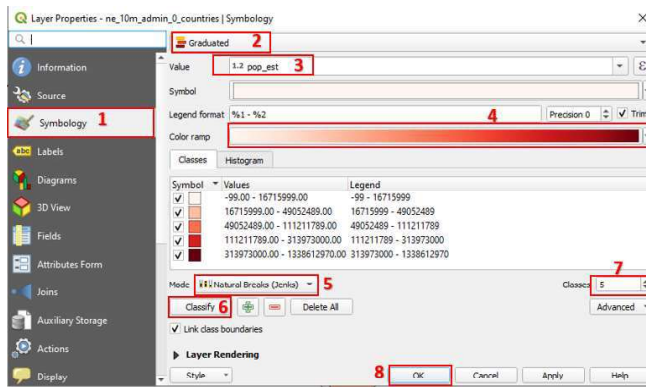
ပြချင်သော Column **pop_est** ကို ဆက်ရွေးပေးပါ။

အတန်းစား မည်မျှပြချင်သလဲ Number of Classes ကို ဆက်ရွေးပေးပါ။

ပြသချင်သော သင်္ကေတ အတွက် Symbol အမျိုးအစားကို ဆက်ရွေးပေးပါ။

ပြချင်သော အရောင် အတွက် Color ramp (သို့မဟုတ်) random colors ကို ရွေးပေးပါ။

ဒီမှာ break point အတွက် Mode မှာ ကြိုက်တဲ့နည်းကို ရွေးပါ။

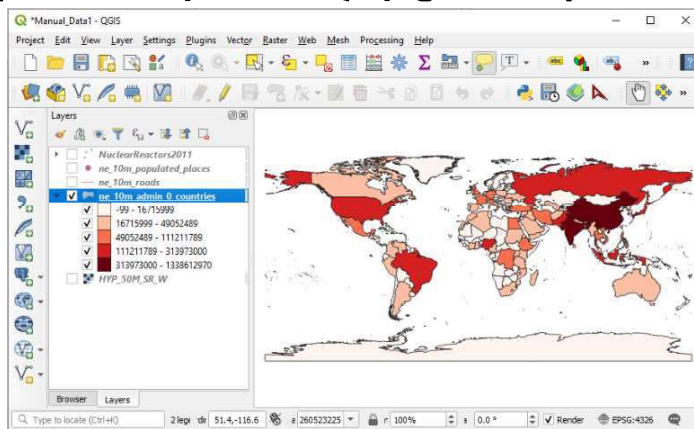


Classify button ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။

Add class ကိုနှိပ်ပြီး class ထပ်ထည့်လို့လည်း ရနိုင်တယ်။

Class တစ်ခုကို select လုပ်ထားပြီး Delete ကိုနှိပ်ကာ class ကို လျှော့လို့လည်း ရနိုင်တယ်။

Value ဆိုတဲ့ Header ပေါ်မှာ Click တစ်ချက်နှိပ်ပြီး Legend ကို အထက်၊ အအောက် Order ပြောင်းစီလို့ ရတယ်။



World countries များကို population အနည်းအများ အလိုက်ပြထားသောပုံ

Raster များအတွက် Classified Symbol

နောက်မှ ထပ်ပြောမယ် Continuous field တန်ဖိုးတွေရှိတဲ့ Raster ဖိုင်အမျိုးအစားမှာ သုံးနိုင်မယ်။ ဥပမာ DEM, temperature, NDVI စသည့် ဒေတာမျိုးမှာ သုံးနိုင်တယ်။

E.g. Township Population Density or World GDP map

3.6 Layer Transparency ကိုပြောင်းကြည့်ခြင်း

Layer name > Properties > Style tab မှာ ရှိတဲ့ Layer rendering အောက်က Layer transparency ဆိုတဲ့ slider bar ကို ရွှေ့ကြည့်လိုက်ပါ။ Percentage အလိုက် ဖောက်မြင်နေပါမည်။ Layer များ၏ အရောင်များကို ပေါင်းစပ်ချင်သောအခါ အပေါ်လွှာက အရောင်ကို ပါးပါးလေးသာ ပြချင်သော အခါမှာ သုံးတယ်။

QGIS map project ကို Save လုပ်ပြီး သိမ်းထားလိုက်ပါ။

3.7 Assignment

Compose a map by Myanmar State/Region, Township, Town, Road datasets.

Point, Different Point Symbolizer, Different Point Size

Area map, Density map, Area by Graduate Color, Area by Classified Color with Township example by Population Density, Assignment by 3W datasets.

Line by Class, e.g. Road type

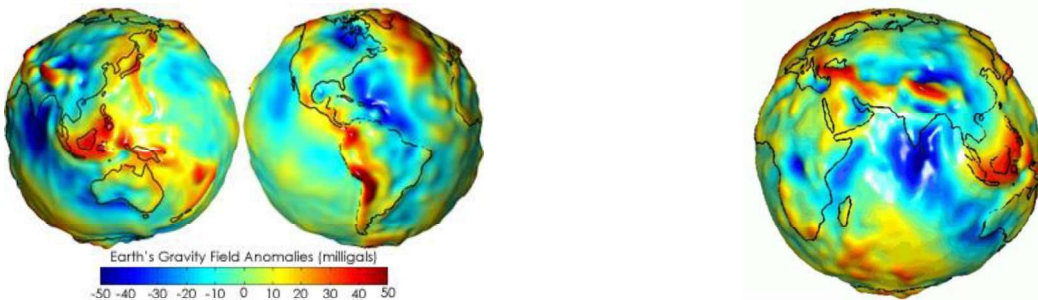
4. Map Projection

ကမ္ဘာကြီးက စက်ဝိုင်း တစ်လုံးလို အထက်အောက် ရှေ့နောက် ညီမျှပြီးတော့ လုံးဝိုင်း နေတယ်လို့ ထင်ရတယ်။ တစ်ကယ်တမ်းတော့ ဝိုင်းစက်နေတာ မဟုတ်ပါဘူး။ နည်းနည်းလေးတော့ ပုတိုတို လိုမျိုးလေး ဖြစ်နေပါသေးတယ်။ ကမ္ဘာကြီးရဲ့ အတိုင်းအတာ နဲ့ ပုံသဏ္ဌာန်ကို နည်းမျိုးစုံနဲ့ ပညာရှင်တွေက အမှန် ရရှိအောင် တွက်ချက်ပြီး တိုင်းထွာခဲ့ကြတယ်။ မှန်းဆကြည့်ကြတယ်။ အဲဒီပညာရပ်ကို Geodesy လို့လည်းခေါ်တယ်။

4.1 Geoid

ကမ္ဘာ၏ Geoid မျက်နှာပြင် ဆိုတာက ကမ္ဘာ့ဆွဲငင်အား ညီမျှနေသော မျက်နှာပြင် တစ်လျှောက်ကို ဆိုလိုပါသည်။ အောက်ပါပုံကဲ့သို့ ကမ္ဘာ့ ဆွဲငင်အားသည် စက်ဝန်း မျက်နှာပြင်ကဲ့သို့ မျက်နှာပြင် ညီညာစွာ ရှိနေခြင်း မဟုတ်ပါ။ နေရာဒေသ အလိုက် ပြောင်းလဲ တည်ရှိနေပါသည်။ ပင်လယ်ရေ မျက်နှာပြင်သည် ဤမြေမျက်နှာပြင် ဆွဲအားနှင့် ဆက်စပ်မှုရှိပြီး ဤမျဉ်းနှင့် ပြိုင်နေပါသည်။ ညီမျှပါသည်။ ထို့ကြောင့် အမြင့်ပေကို တိုင်းထွာသောအခါ ပျမ်းမျှ ပင်လယ်ရေ မျက်နှာပြင် အထက် ပေ ဘယ်လောက်ရှိသည်ဟု ပြောဆိုကြခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ လေလည်း ပေးမတိုက်နဲ့၊ လှိုင်းလဲပေးမပုတ်နဲ့၊ ရေလည်းပေးမစီးနဲ့၊ အားလုံး ငြိမ်ငြိမ်လေး ငြိမ်သက်နေတဲ့အခါ ရရှိလာမည့် ရေမျက်နှာပြင် အနေအထားပုံကို ဆိုလိုခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

နှစ်ရာနဲ့ချီပြီး မှန်းဆခဲ့ကြတယ်။ အခု ဆယ်စုနှစ်လောက်ကမှ Gravity Field ကိုတိုင်းတဲ့ နည်းပညာနဲ့မှ အနီးစပ်ဆုံး မှန်းဆနိုင်ကြတယ်။ အသေးစိတ်ကို သိချင်ရင် International Gravimetric Bureau ရဲ့ တရားဝင် website <http://bgi.obs-mip.fr/> မှာ ဆက်လက် ဖတ်ရှုကြည့်လိုက်ပါ။



မြေမျက်နှာပြင်ရှိ ကမ္ဘာ့ဆွဲအားပုံ

အမှန်တကယ် ရှိနေသော ကမ္ဘာ၏ Geoid မျက်နှာပြင်ကို Anomali ဖြင့်ပြထားပုံ (ကမ္ဘာအရှေ့ခြမ်း)

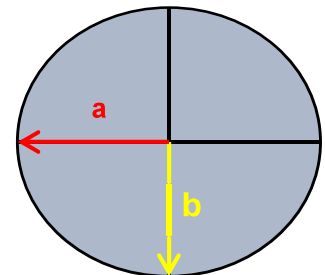
(Source : <http://bgi.obs-mip.fr/>)

WGS 1984 နည်း အဆိုအရ၊ ကမ္ဘာကြီး၏ အချင်းဝက် တွေကို တိုင်းတာ ကြည့်တဲ့ အခါမှာ Equator မျဉ်း အတိုင်း၊ တိုင်းကြည့်ရတဲ့ Semi-major axis သည် $a = 6,378,137$ (meter) ရှိပြီး၊

တောင်ဝင်ရိုးစွန်း နှင့် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း တို့နှစ်ဖက်ကို တိုင်းတာရသည့်

Semi-minor axis သည် $b = 6,356,752.3$ (meter) အသီးသီး ရှိကြသည်။

အဲဒီ ရှည်တဲ့ ဝင်ရိုးနဲ့ တိုတဲ့ဝင်ရိုးတို့ရဲ့ ခြားနားခြင်း အချိုးကို Flattening ratio(f) လို့ ခေါ်ဆိုပါတယ်။ GRS80 ရဲ့ အဆိုအရ a ဝင်ရိုးက ၂၉၈.၅၇ ဆ ရှိခဲ့ရင် b ဝင်ရိုးက ၁ ဆ ပိုနည်းတယ်လို့ အဓိပ္ပာယ် ရပါတယ်။ $(a-b)/a$ နဲ့ ပြန်တွက်ချက်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။



Ellipsoid	Major axis, a (m)	Minor axis, b (m)	Flattening ratio, f
Clarke (1866)	6,378,206	6,356,584	1/294.98
GRS80	6,378,137	6,356,752	1/298.57

ထိုအထဲမှ Ellipsoid အချို့ကို C:\Program Files\QGIS 3.10\share\epsg_csv ထဲ ရှိ ellipsoid.csv ဖိုင် ထဲမှ နမူနာ အဖြစ် ကြည့်ရှုနိုင်ပါတယ်။

အဲဒီတော့ ကမ္ဘာကြီးရဲ့ Equator ပတ်ပတ်လည် တစ်လျှောက်က အကျယ်အဝန်းကို သင်္ချာညီမျှခြင်းနဲ့ ပြန်ပြီးတော့ တွက်ချက်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။

$$\text{Circumference} = 2\pi r$$

4.2 Datum

Geodetic Datum ဆိုတာက မြေပုံတစ်ခုကို ရေးဆွဲရာတွင် အသုံးပြုထားသည့် ကမ္ဘာ၏ အရွယ်အစားနှင့် ပုံပန်းသဏ္ဌာန်ကို မှန်းဆတွက်ချက်ပေးထားသည့်နည်း နှင့် ၎င်း Datum ပေါ်မူတည်ပြီး ရေးဆွဲထားသည့် Coordinate System တစ်ခု၏ အတိုင်းအတာ အမှတ်စတင်သည့် နေရာတို့ကို ဖော်ပြခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ယနေ့ အထိ Global Scale အတွက် အနီးစပ်ဆုံး မှန်းဆတွက်ချက်ထားသောနည်းတစ်ခုမှာ WGS 1984 Datum ဟုပြောဆိုကြပါသည်။ ထို့ကြောင့် သာမန်အားဖြင့် အသုံးပြုရာတွင် WGS 1984 Datum ကို အများဆုံး အသုံးပြုကြပါသည်။

ဒီမှာ တစ်ခုမှတ်သားရမှာက Global အတွက် မှန်ချင်မှန်မယ်။ သို့ပေမယ့် မိမိတို့ သုံးနေသော Local Area အတွက် Local sea-level ကွာခြားချက်ကြောင့် တစ်နည်းအားဖြင့် Local Geoid Surface ကွာခြားချက်ကြောင့် (မိမိ အတွက်) မှန်ချင်မှ မှန်ပေမည်။ အများအားဖြင့် Elevation ခေါ်သော အမြင့်ပေတိုင်းရာတွင် လွဲမှားနေပေမည်။ ထို့ကြောင့် Local Datum များကို ရှာဖွေ တွက်ချက်ပြီး သုံးစွဲနေကြခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ GPS ကို ကိုင်ပြီး WGS 1984 Datum ဖြင့် ဧရာဝတီမြစ်ဝကျွန်းပေါ်ဒေသကို တိုင်းတာ ကြည့်ပါက အမြင့်ပေသည် GPS တွင် အနုတ်ပြနေပြီး ပင်လယ်ပြင် မျက်နှာပြင်အောက် ရောက်နေတတ်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ အဲဒါက Local Geoid မျက်နှာပြင်က Global ရဲ့ Average ထက် နိမ့်နေလို့ ဖြစ်ပါတယ်။

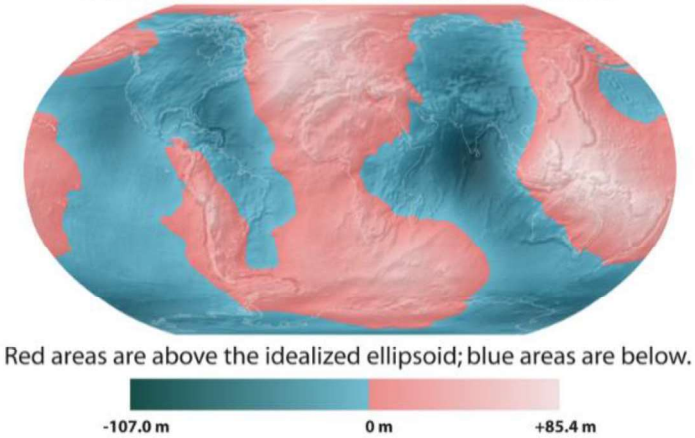
အဲဒါကြောင့် ကိုယ့်အရပ်ဒေသနဲ့ အနီးစပ်ဆုံး ကိုက်ညီမှုရှိသော အတိုင်းအတာရအောင် နိုင်ငံများစွာ၌ Local Datum များကို အသီးသီး တီထွင် အသုံးပြုထားကြပါသည်။ EPSG ၏ Code များတွင် အသုံးပြုထားသော Datum များ၏ စာရင်း အပြည့်အစုံကို QGIS software ထည့်သွင်းစဉ်က ပါလာသော C:\Program Files\QGIS 3.10\share\epsg_csv ထဲရှိ pcs.csv ဖိုင်တွင် ကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။

ထိုအထဲမှ မြန်မာ နှင့်သက်ဆိုင်သော Datum အချို့ကို နမူနာ အဖြစ် ကောက်နုတ် တင်ပြထားပါသည်။

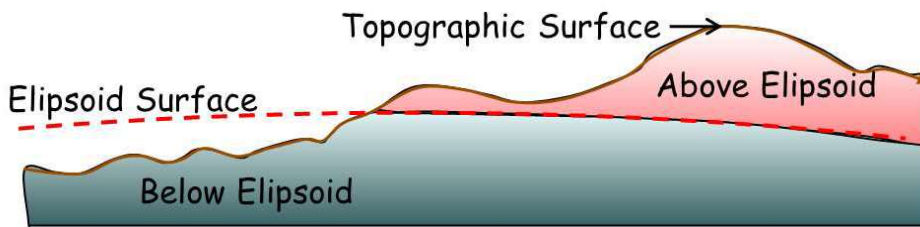
datum_name	Kalianpur 1880
datum_type	geodetic
origin_description	Fundamental point: Kalianpur. Latitude: 24°07'11.260"N, longitude: 77°39'17.570"E (of Greenwich).
realization_epoch	1880
datum_scope	Topographic mapping.
remarks	Includes 1916 extension into Burma (Myanmar). Replaced by 1937 adjustment.
information_source	G. Bomford; "The Re-adjustment of the Indian Triangulation"; Survey of India Professional Paper 28; 1939.
datum_name	Indian 1954
datum_type	geodetic
origin_description	Extension of Kalianpur 1937 over Myanmar and Thailand.
realization_epoch	1954
datum_scope	Topographic mapping.

အဲဒီမှာ မှတ်သားစရာ တစ်ခုက အထက်ပါ သင်္ချာဖော်မြူလာကနေ ယူဆထားတဲ့ WGS 1984 Ellipsoid နဲ့ Geoid ရဲ့ အမှန်တကယ် တည်ရှိနေတဲ့ မျက်နှာပြင်တို့ ထပ်ပြီးကွာခြားမှု ရှိနေပါသေးတယ်။ Earth Gravitational Model 1996 (EGM96) က ကမ္ဘာ့ရဲ့ အမှန်တကယ် ရှိနေသော Geoid မျက်နှာပြင်ကို အနီးစပ်ဆုံး ဖော်ပြထားပါတယ်။ WGS84 Ellipsoid မျက်နှာပြင်နဲ့ EGM96 Geoid တို့ နေရာဒေသပေါ် မူတည်ပြီး ကွာခြားပုံကို အောက်ပုံမှာ လေ့လာတွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။

Deviation of the Geoid from the idealized figure of the Earth (difference between the EGM96 geoid and the WGS84 reference ellipsoid)



အထက်ပါပုံ အတိုင်းဆိုရင် GPS တွေနဲ့ အမြင့်ပေ တိုင်းတဲ့ အခါမှာ အပြာနေရာမှာ နေရာအမှန်အောက် Under ပြနေမယ်။ အနီရောင် Region နေရာမှာ တိုင်းရင် နေရာအမှန်ထက် Over ပြနေမယ်။ အမြင့်ပေ အမှန်ရအောင် တိုင်းချင်ရင်တော့ Local Geoid နဲ့ အပေါင်း၊ အနှုတ်လုပ်ကာ ပြန်ပြီး ညှိယူရတယ်။



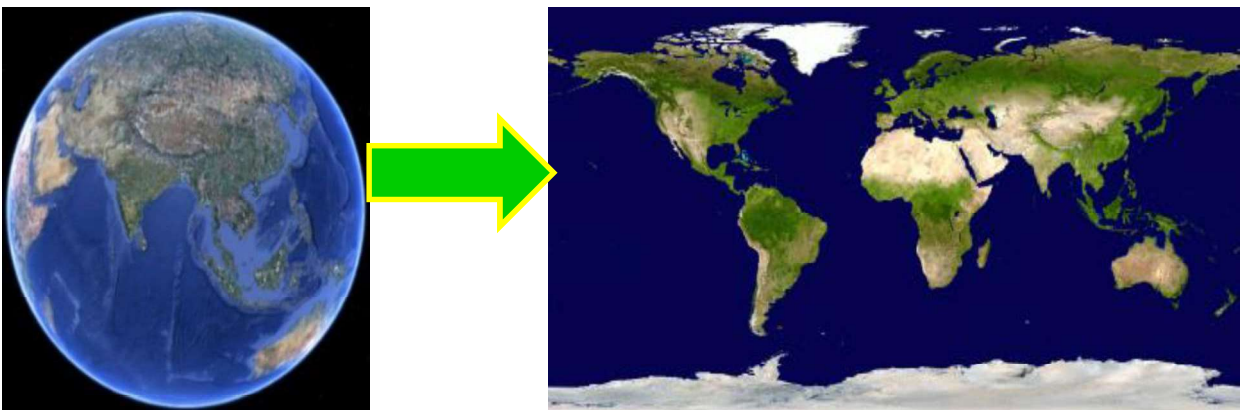
GPS မှာ WGS84 ဆိုပြီးတော့ တိုင်းလို့ရှိရင် Elipsoid surface ကနေပဲ reference ယူပြီး elevation ကို ပြနေပါမည်။ အပြာရောင် ဧရိယာထဲ ကျနေတဲ့ နေရာအတွက် GPS နဲ့ တိုင်းလို့ရလာတဲ့ height ကို Local Geoid Difference တန်ဖိုးနဲ့ ထပ်ပေါင်းပေးမှ အမြင့်ပေ (Elevation) အမှန်ကို ရလာမယ်။

အနီရောင် ဧရိယာထဲ ကျနေတဲ့ နေရာအတွက် GPS နဲ့ တိုင်းလို့ရလာတဲ့ height ကို Local Geoid Difference တန်ဖိုးနဲ့ ပြန်နှုတ်ပေးမှ အမြင့်ပေ (Elevation) အမှန်ကို ရလာမယ်။

4.3 Map Projection

ကျွန်ုပ်တို့နေထိုင်နေသော တကယ့် ကမ္ဘာကြီးက 3D မျက်နှာပြင် အနေအထားဖြင့် လုံးဝန်းပြီး တည်ရှိ နေပါသည်။ Projection ဆိုသည်မှာ ထိုလုံးနေသော ကမ္ဘာကြီး၏ မျက်နှာပြင်ကို အပြားပုံရှိနေသော 2D မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ပြောင်းလဲရေးဆွဲခြင်း Process ဖြစ်ပါသည်။ နမူနာနဲ့ ပြောပြရလျှင် လိမ္မော်သီး တစ်လုံးကို အခွံကို ခွာပြီး စားပွဲပေါ်တွင် ထိုအခွံကို ပြားကပ်နေအောင် ဖိကပ်ထားသကဲ့သို့ အဖြစ်မျိုး ဖြစ်ပါမည်။

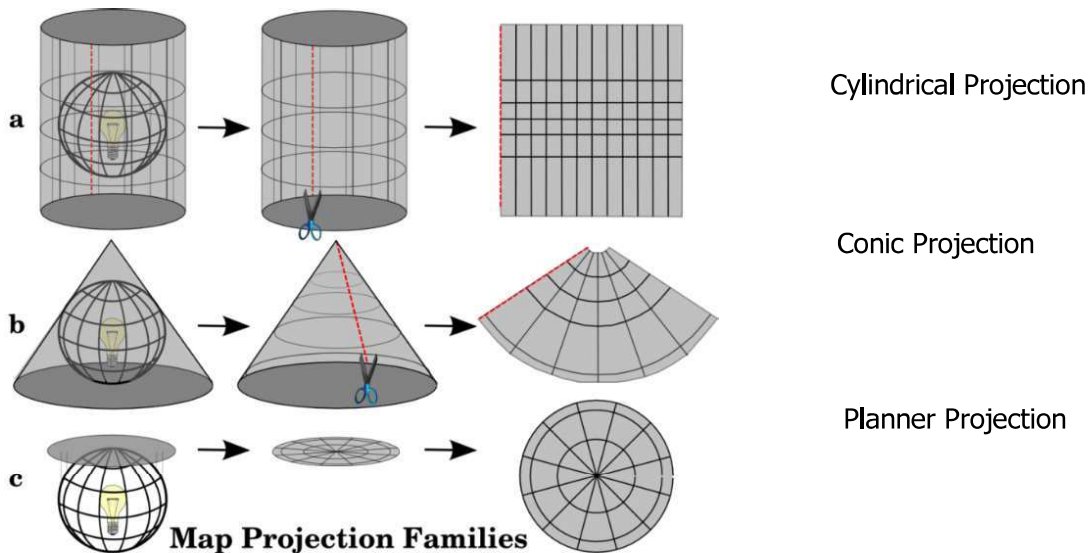
C:\OSGeo4W64\apps\qgis-dev\globe\world.tif



ထိုကဲ့သို့ 2D မျက်နှာပြင်ပေါ် ပြန်ပြီးတော့ ပြောင်းလဲ ရေးဆွဲသော အခါတွင် အဓိကအားဖြင့် နည်း (၃) နည်းနှင့် ရေးဆွဲနိုင်သည်။ ထိုနည်း ၃ နည်းကို အောက်ပါအတိုင်း ဖော်ပြထားသည်။

4.4 Projection အမျိုးအစားများ

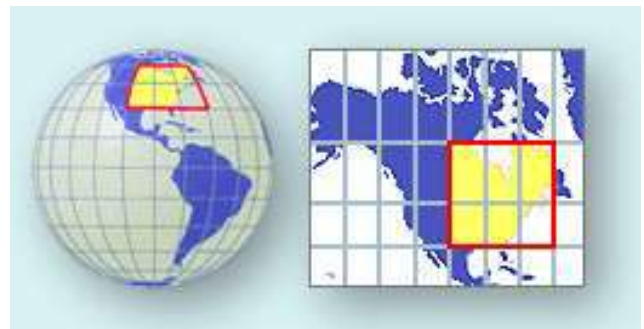
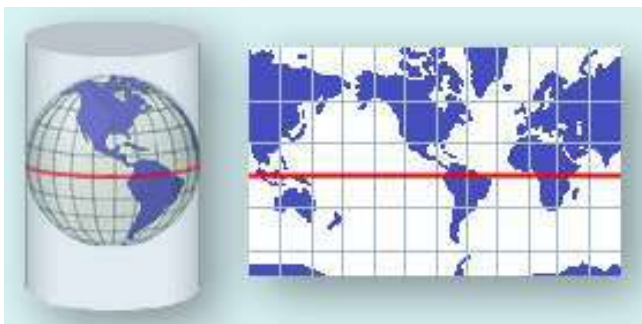
အဓိကအုပ်စုကြီး ၃ ခု ရှိကြပါတယ်။ အောက်မှာ ပြထားတာက Tangent နဲ့ Secant အမျိုးအစားတွေ ပါဝင်တယ်။ ကမ္ဘာ့ရဲ့မျက်နှာပြင် ကို အပြားမျက်နှာပြင်ပုံရှိတဲ့ (2 D surface) ဆလင်ဒါ ၃ မျိုးပေါ်မှာ ပြန်ပြီးတော့ ရေးဆွဲတဲ့နည်း ဖြစ်ပါတယ်။ အောက်က ပုံတွေမှာလိုမျိုး ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင် နေရာများကို အနေအထား ပုံစံအမျိုးမျိုးနဲ့ ထိထားကြတယ်။



Cylindrical Projection

ဆလင်ဒါပုံ မျက်နှာပြင်ပေါ် ကဲ့သို့ ပြောင်းခြင်း။

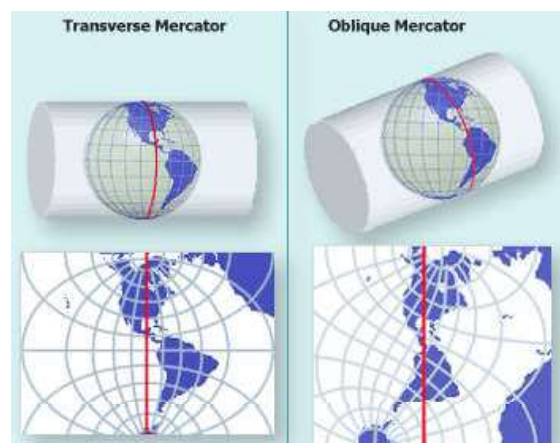
ဆလင်ဒါပုံ အထောင်လိုက် ထားပြီးတော့ သုံးမယ်ဆိုရင် ထိတဲ့ အမှတ်က equator ပတ်ပတ်လည် တစ်လျှောက်လုံး ဖြစ်မယ်။ Equator တစ်လျှောက်လုံးအတွက် မှန်မယ်။ အထက်နဲ့ အောက်ပိုင်း (North Pole, South Pole) ကိုသွားလေလေ Distortion များလာလေလေ ဖြစ်တယ်။



Transverse Mercator မှာကျတော့ ဆလင်ဒါကို အလှဲလိုက်ထားတာ။ ဒါဆိုရင် ထိတဲ့ အမှတ်က Longitude မျဉ်းတစ်ခုရဲ့ တစ်လျှောက်လုံး ဖြစ်မယ်။ ဒီနည်းက တောင်မြောက်ရှည်တဲ့ နိုင်ငံတွေ အတွက် ပိုသင့်လျော်မယ်။

ဆလင်ဒါကို အစောင်းလိုက်ထားပြီး သုံးရင် Oblique Mercator ဖြစ်လာမယ်။

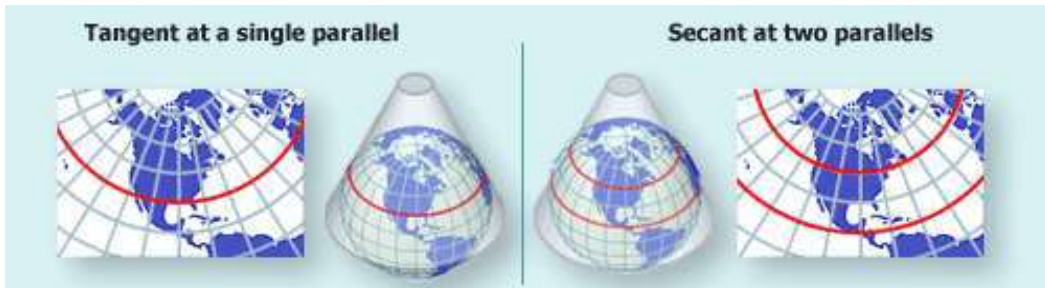
Conic Projection



ရေစစ်ပုံ ကဲ့သို့ ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပေါ် ပြောင်းခြင်း။ ထိတဲ့အမှတ်က ဘေးစောင်းနေရာ၊

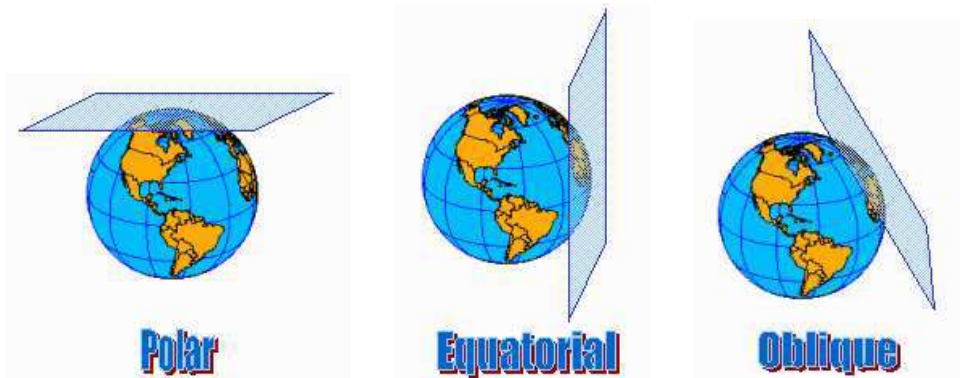
ဥပမာ – Albers Equal Area, Lambert Conformal Conic.

Good for East-West land areas



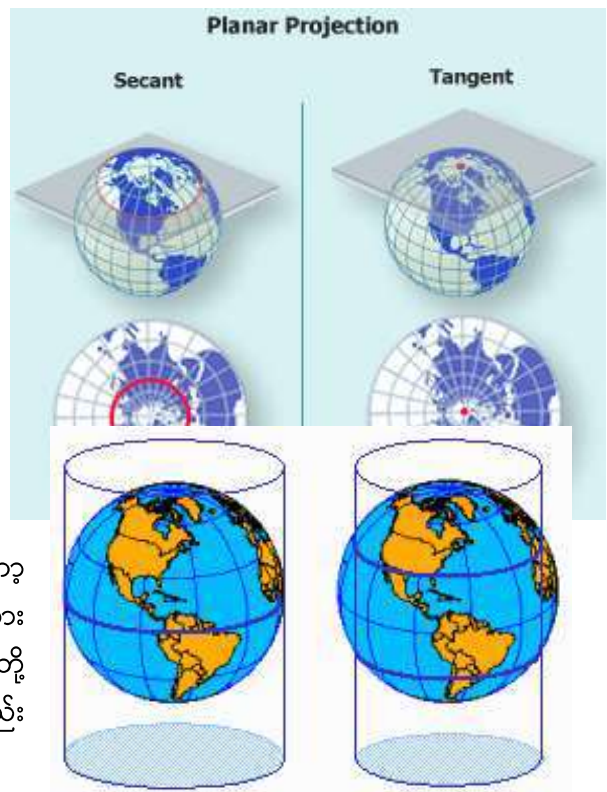
Planner Projection

ဧကောပုံ မျက်နှာပြင်ပေါ်ကဲ့သို့ ပြောင်းခြင်း။ ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်နှင့် ထိတဲ့အမှတ်နေရာ တစ်မှတ်တည်း ဖြစ်ပြီး ထိသောပုံစံက အမျိုးမျိုး ဖြစ်နိုင်တယ်။ ထိရုံသာထိ တယ်။



အဲဒီတော့ Tangent ထိနေတဲ့ နေရာလေးက ပိုမှန်တယ်။ အဲဒီနေရာနဲ့ ဝေးလေ Distortion များလာလေ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ Lambert Azimuthal Equal Area. Good for global views.

Planner Project မှာမှ နောက်တစ်မျိုးက ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင် အထဲကို ဖြတ်သွားတဲ့ Secant ပုံမျိုးနဲ့လည်း ပေါ်ပြလို့ ရနိုင်ပါတယ်။

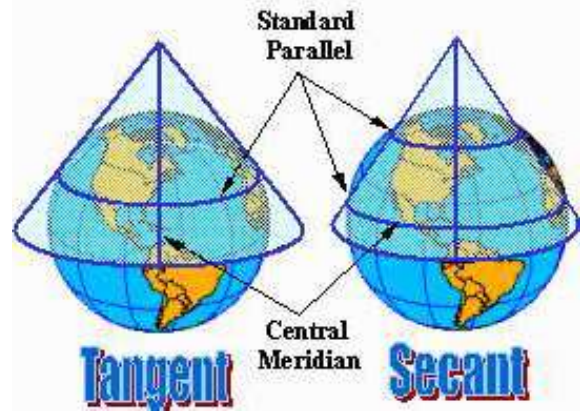


Secant Projection နှင့် Tangent Projection အမျိုးအစား

အထက်က အဓိက Projection ၃ မျိုးကိုပဲ ထပ်ပြီး ကွန့်လိုက်တာက ကမ္ဘာကို (Tangent) ထိရုံ မဟုတ်ဘဲ အချို့နေရာတွေမှာ Distortion ကို ပိုနည်းသွားအောင် ဆိုပြီးတော့ Projection plane ကို (Secant) ကမ္ဘာအတွင်းထဲကို နည်းနည်း ဖြတ်သွား တယ်။ ဒီတော့ကား ဖြတ်သွားတဲ့ မျက်နှာပြင်နဲ့ ကမ္ဘာ့ မျက်နှာပြင်တို့ ထိနေတဲ့နေရာ ၂ ခုရှိလာမယ်။ အဲဒါကို Standard parallel မျဉ်းလို့လည်း ခေါ်ပါတယ်။

4.5 Standard Parallel

Standard Parallel လိုင်း ဆိုတာ ကမ္ဘာကို Secant နည်းနဲ့ ဖြတ်သွားတဲ့ Projection Plane နေရာရဲ့ အပေါ်မျဉ်း နဲ့ အောက်မျဉ်း တို့ရဲ့ Latitude တည်နေရာ တန်ဖိုးကို ဆိုလိုတာပါ။ အများအားဖြင့် Secant အတွက် Latitude မျဉ်း ၂ ခု ရှိကြတယ်။ Conic Projection အမျိုးအစားမှာ သုံးကြတာ များပါတယ်။ Customized projection များတွင် အများအားဖြင့် ကိုယ်ရေးဆွဲမည့် မြေပုံ၏ အထက်နဲ့ အောက် အနားတို့ကို ခြုံငုံမိစေရန် Standard Parallel မျဉ်းကြောင်းကို နေရာ ရွေးပြောင်းကာ အသုံးပြု လေ့ရှိကြတယ်။



4.6 Central Meridian သို့မဟုတ် Prime Meridian

Projection တစ်ခုရဲ့ Prime Meridian လိုင်း ဆိုတာ ၎င်း Projection ရဲ့ Center အနေနဲ့ သုံးထားတဲ့ ဒေါင်လိုက် ရှိသော Longitude မျဉ်း တည်နေရာ တန်ဖိုးကို ပြောတာပါ။ ဒီ Longitude မျဉ်းရဲ့ ဘယ်ဘက်နဲ့ ညာဘက်ခြမ်းမှာ အချိုးညီညီ မြေပုံတွေ ဖြစ်နေပါမယ်။ အများအားဖြင့် Central Meridian မျဉ်းကြောင်း တစ်ခုပဲ ရှိပါတယ်။

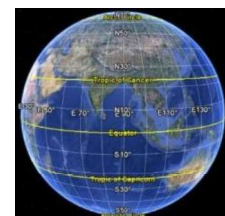
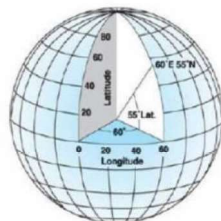
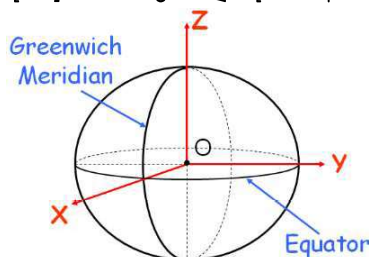
4.7 Cartographic Projection Library

QGIS တွင် projection တစ်ခုမှ အခြားတစ်ခုသို့ ပြောင်းနိုင်ရန် အတွက် free and open source software တစ်ခုဖြစ်သော PROJ.4 – Cartographic Projections Library ကို အသုံးပြု ထားပါသည်။ QGIS တွင် လူအများ သိထားပြီးသော projection ပေါင်း ၂၇၀၀ ခန့်ကို အပြန်အလှန် ပြောင်းလဲပေးနိုင်ပါသည်။ PROJ.4 အကြောင်းကို အသေးစိတ် ထပ်မံ လေ့လာချင်ပါက <http://trac.osgeo.org/proj/> တွင် ဆက်လက်လေ့လာနိုင်ပါသည်။

4.8 Coordinate System

Geographic Coordinate

Coordinate System ဆိုတာက မြေပုံတစ်ခုထဲမှာ ပါဝင်နေတဲ့ အမှတ်များ၊ အရာဝတ္ထုများရဲ့ အလျား၊ အနံ၊ အမြင့်၊ X, Y, Z တည်နေရာများကို တိကျစွာ ဖော်ပြဖို့ရန် အတွက် ဂဏန်း ယူနစ်တစ်ခုဖြင့် အသုံးပြု ရေးဆွဲထားတဲ့ အတိုင်းအတာ စနစ်ကို ဆိုလိုပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် X (အလျားလိုက်) ရွေ့လျားသော အတိုင်းအတာအတွက် လောင်ဂျီတွဒ် (Longitude) မျဉ်းတန်ဖိုး နှင့် Y (ဒေါင်လိုက်) ရွေ့လျားသော အတိုင်းအတွက် လတ္တီတွဒ် (Latitude) မျဉ်းတန်ဖိုး တို့ကို ဒီဂရီ စနစ်များဖြင့် ဖော်ပြထားသော Geographic Coordinate System စနစ်ကဲ့သို့မျိုး ဖြစ်ပါသည်။ ထို GCS စနစ်တွင် အမှတ်တစ်ခု၏ တည်နေရာကို ဖော်ပြသည့်အခါ ထိုအမှတ်ပေါ်တွင် ကျရောက်နေသော Latitude နှင့် Longitude မျဉ်းတို့၏ Coordinate တန်ဖိုးများဖြင့် ဖော်ပြကြပါသည်။



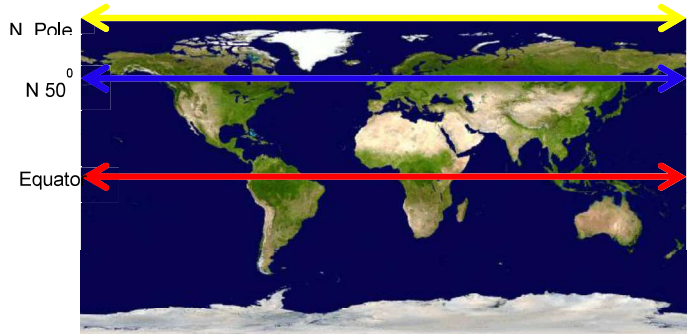
တိုင်းတာသောယူနစ် နှင့် အသုံးပြုထားသော Datum ပေါ်မူတည်ပြီး၊ Coordinate System အမျိုးအစားကို အဓိက အုပ်စုကြီး ၂ ခု ခွဲခြားထား ပါသည်။ ၎င်းတို့မှာ

- Geographic Coordinate System အုပ်စု နှင့်
- Projected Coordinate System အုပ်စုတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။

4.9 Geographic Coordinate System (GCS) အုပ်စု

ဒီ GCS Group ထဲမှာ အဓိက မြေပုံကို Latitude/Longitude ဖြင့် တစ်ကမ္ဘာလုံးကို ဖော်ပြဖို့ရန် အတွက် အသုံးပြုကြသည်။ ၎င်းတွင် Distortion များပါရှိသောကြောင့် မြေပုံ၏ အတိုင်းအတာ (အလျား၊ ဧရိယာ စသည်ဖြင့်) ကို တိုက်ရိုက် တွက်ချက်ခြင်း အတွက် သုံးလေ့ မရှိပေ။ အချို့သော GIS software များတွင် GCS စနစ်ကို အသုံးပြုထားသော မြေပုံပေါ်တွင် ဧရိယာကို တိုက်ရိုက် တွက်ချက်နိုင်ရန် အတွက် feature များ အပို ထည့်သွင်းထားပါသည်။

*Geographic Projection
(Linear projection) တွင်
မြင်တွေ့ရသော ကမ္ဘာ၏ မြေပုံ*



Geographic Coordinate System ထဲမှာရှိတဲ့

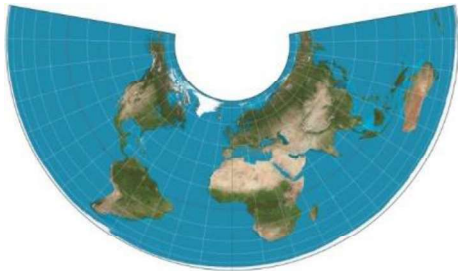
Projection စာရင်းများအပြည့်အစုံကို QGIS software ထည့်သွင်းစဉ်က ပါလာသော C:\Program Files\QGIS 3.10\share\epsg_csvထဲရှိ pcs.csv ဖိုင်တွင် လေ့လာ ကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။

gcs.csv - Microsoft Excel							
D250 World Geodetic System 1984							
	A	B	C	D	E	F	G
1	COORD_R	COORD_REF_SYS_NAME	DATUM_CODE	DATUM_NAME	GREENWIC	UOM_CODE	ELLIPSOID
243	4315	Connakry 1905	6315	Connakry 1905	6315	9122	7011
244	4316	Dealul Piscului 1930	6316	Dealul Piscului 1930	6316	9122	7022
245	4317	Dealul Piscului 1970	6317	Dealul Piscului 1970	6317	9122	7024
246	4318	NGN	6318	National Geodetic Network	6318	9122	7030
247	4319	KUDAMS	6319	Kuwait Utility	6319	9122	7019
248	4322	WGS 72	6322	World Geodetic System 1972	6322	9122	7043
249	4324	WGS 72BE	6324	WGS 72 Transit Broadcast Ephe	6324	9122	7043
250	4326	WGS 84	6326	World Geodetic System 1984	6326	9122	7030
251	4463	RGSPM06	1038	Reseau Geodesique de Saint Pie	1038	9122	7019
252	4470	RGM04	1036	Reseau Geodesique de Mayotte	1036	9122	7019

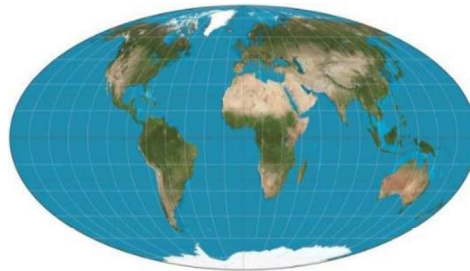
4.10 Projected Coordinate System (PCS) အုပ်စု

ဤ PCS စနစ်တွင် မြေပုံ၏ အတိုင်းအတာကို ဖော်ပြဖို့ရန်နှင့် Local map ကို ရေးဆွဲဖော်ပြဖို့ရန် အတွက် အသုံးပြုကြသည်။ ၎င်းတွင် မိမိတို့ အသုံးပြုထားသော Projection ပေါ်မူတည်ပြီး မြေပုံ၏ အတိုင်းအတာ ဖြစ်သော အကွာအဝေး၊ ဧရိယာ စသည်တို့ကို တိုက်ရိုက် တွက်ချက်ခြင်းအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

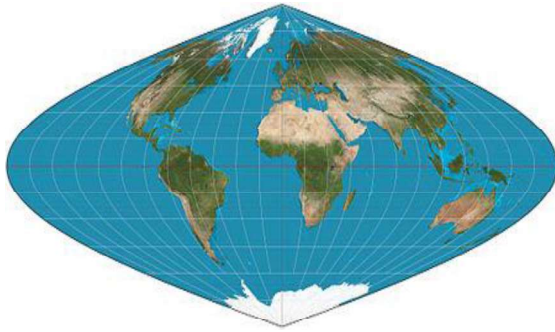
Projected Coordinate System အတွက် Projection စာရင်း အပြည့်အစုံကို QGIS software ထည့်သွင်းစဉ်က ပါလာသော C:\Program Files\QGIS Valmiera\share\epsg_csvထဲရှိ pcs.csv ဖိုင်တွင် ကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။



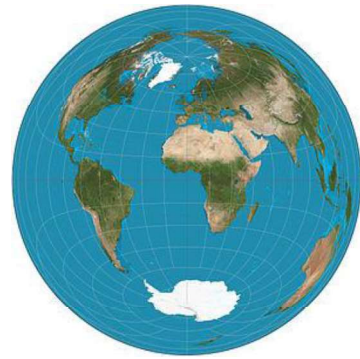
Albers Equal Area Projection



Mollweide Equal Area Projection



Sinusoidal Equal Area Projection



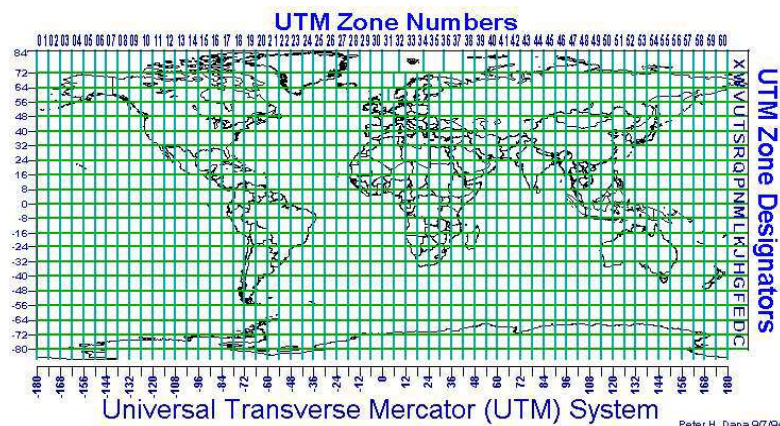
Lambert Azimuthal Equal Area

Universal Transverse Mercator (UTM) System

UTM မှာ Transverse Mercator စနစ်ကို သုံးထားခြင်း ဖြစ်ပြီး ဆလင်ဒါကို အလှေလိုက်ထားပြီး project လုပ်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ UTM စနစ်တွင် ဇန်ပေါင်း ၆၀ ခွဲခြားထားပြီး၊ ဇန်တစ်ခုလျှင် ဆလင်ဒါ တစ်ခုနှုန်းဖြင့် အသုံးပြုထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ UTM Zone တွင် ကမ္ဘာ၏ မြောက်ဘက်ခြမ်း နှင့် တောင်ဘက်ခြမ်းတို့ကို Equator ဖြင့် ထပ်မံခွဲခြားထားပါသည်။ ထို့ကြောင့် ကမ္ဘာ၏ တောင်ဘက်ခြမ်း နှင့် မြောက်ဘက်ခြမ်း တွင်ရှိသော ဇန်များ အတွက် Parameter တစ်စုံစီ သီးခြားစွာ ရှိကြပါသည်။

အရှေ့ နှင့် အနောက် လားရာအတွက် West Longitude 180° မှ စပြီး 6° စီခြားပြီး ဒေါင်လိုက် ရှည်လျားသော ဇန်တစ်ခုစီဖြင့် အနောက်ဖက် ဇန်နံပါတ် ၁ မှာ စတင်ရေတွက်ကာ အရှေ့ဖက် East Longitude 180° အထိ ကမ္ဘာတစ်ပတ် (၃၆၀°) ကို ဇန်အရေအတွက်ပေါင်း 60 ဖြင့် ခွဲခြား ထားပါသည်။ Norway နိုင်ငံနားရှိ ဇန်နံပါတ် 31 ၊ 32 နှင့် မြောက်ဘက်ဆုံး၏ ဇန်နံပါတ် 31 မှ 37 မှာ သာမန်ကဲ့သို့ မဟုတ်ဘဲ ထူးခြားစွာ စိတ်ပိုင်းထားကြောင်း မှတ်သားရပါမည်။

တောင် နှင့် မြောက် လားရာအတွက် South Latitude 80° မှ စတင်ပြီး ဇန်တစ်ခုလျှင် 8° ကျယ်သော အလျားလိုက် ရှည်လျားသော အကွာဇန်များဖြင့် သတ်မှတ် ပိုင်းခြားထားပြီး၊ ဇန်ကို အင်္ဂလိပ်အက္ခရာ “C” ဖြင့် စတင် ရေတွက်ကာ၊ မြောက်ဘက်အရပ်သို့ တိုးလာရာ North Latitude 84° အထိ အင်္ဂလိပ်အက္ခရာ “X” တွင် အဆုံးသတ်ပြီး၊ အကွာဇန်ပေါင်း 20 ဖြင့် ထပ်မံခွဲခြား ထားပါသည်။ အထူးမှတ်သားရန်မှာ မြောက်ဘက်ဆုံးဖြစ်သော အကွာဇန် “X” သည် 12° ကျယ်ဝန်းပြီး၊ North Latitude 80° မှ 84° အထိရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် ဒေါင်လိုက် ရှည်လျားသည့် အရှေ့အနောက် ဇန်နံပါတ်တစ်ခုချင်းစီအတွက် အစိတ်ပေါင်း ၂၀ ဖြင့် တောင်မြောက်အတိုင်း ပြန်ပိုင်းထားသော အကွာဇန်ပေါင်း ၂၀ ရှိသည်ဟု မှတ်ယူရပါမည်။

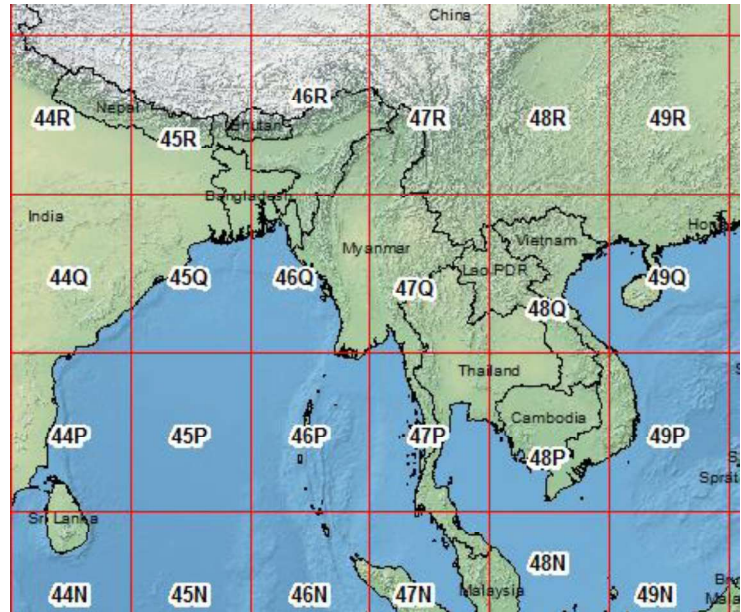
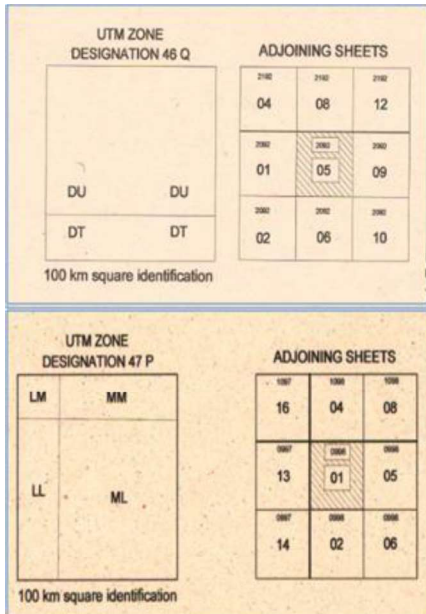


UTM ဇန်များကို ပြသောပုံ

အင်္ဂလိပ်အက္ခရာ “I” and “O” တို့သည် digit one နှင့် zero တို့နှင့် ဆင်တူ နေသောကြောင့် ထည့်သွင်းထားခြင်း မရှိပါ။ ကမ္ဘာ မြောက်ဘက်ခြမ်းအတွက် အကွာဇန်အစမှာ အင်္ဂလိပ်အက္ခရာ “N” ပင်ဖြစ်ပါသည်။ “N” မတိုင်မီ လာသော အက္ခရာတိုင်းသည် ကမ္ဘာ၏ တောင်ဘက်ခြမ်းတွင် ရှိနေပါသည်။

UTM စနစ်တွင် North Latitude 84° နှင့် South Latitude 80° အတွင်းတွင် တိုင်းထွာနိုင်ရန် သတ်မှတ်ထားသည်။ Scale Factor ကိုလည်း Central Meridian တစ်လျှောက်တွင် 0.9996 တွင် တစ်သမတ်တည်း ဖြစ်နေအောင် ထိန်းသိမ်း ထားပါသည်။ ထို့ကြောင့် UTM စနစ်ကို အသုံးပြုပါက အတိုင်းအတာများ ပိုမိုတိကျသည်ဟု ဆိုကြခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ဤ UTM စနစ်အရ မြန်မာနိုင်ငံသည် ကမ္ဘာ၏ မြောက်ဘက်ခြမ်း ထဲတွင်ပါဝင်ပြီး အရှေ့အနောက် ဇန်နီပါတ် 46 နှင့် 47 နှစ်ခု အတွင်းတွင် ကျရောက်နေပြီး တောင်မြောက် အက္ခရာဇုံ P ၊ Q နှင့် R ထဲတွင် ကျရောက် နေပါသည်။ နေရာဒေသ တစ်ခုအတွက် ကျရောက်နေသော ဇန်နီများကို ခေါ်ဆိုရာတွင် ဒေါင်လိုက် ဇန်နီပါတ်များ နှင့် အလျားလိုက် အက္ခရာဇန် အမည်များကို ပေါင်းပြီး ထည့်သွင်း ခေါ်ဆိုလေ့ရှိကြပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် မြန်မာနိုင်ငံ၏ တနင်္သာရီတိုင်း ကျရောက်နေသော ဇန်နီသည် UTM 47P ဖြစ်ပါသည်။



UTM Zone များနှင့် မြန်မာနိုင်ငံ ကျရောက်နေသော ပုံ

UTM တွင် အရှေ့အနောက် Coordinate များကို Easting နှင့် Northing တန်ဖိုးများဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။ Easting ဆိုတာက အရှေ့အနောက် (X Coordinate) အတွက် တိုင်းတာဖော်ပြဖို့ ဖြစ်ပြီး ဇန်တစ်ခုချင်းစီအတွက် Easting Coordinate စမှစ၍ ၎င်းဇန်၏ Central Meridian မျဉ်း၏ အနောက်ဘက် မီတာ 500,000 ကွာဝေးသော (၎င်းဇန်၏ အနောက်ဘက်အရပ် အပြင်ဘက်) အမှတ်တစ်နေရာမှ စတင်ပြီး အရှေ့ဘက်သို့တိုးလာလေ ဂဏန်းတိုးပြီး ကြီးလာလေ ဖြစ်ပါသည်။ GPS တွင် Easting တန်ဖိုးကို အများအားဖြင့် ဂဏန်း ၆ လုံးဖြင့် ပြလေ့ရှိသည်။

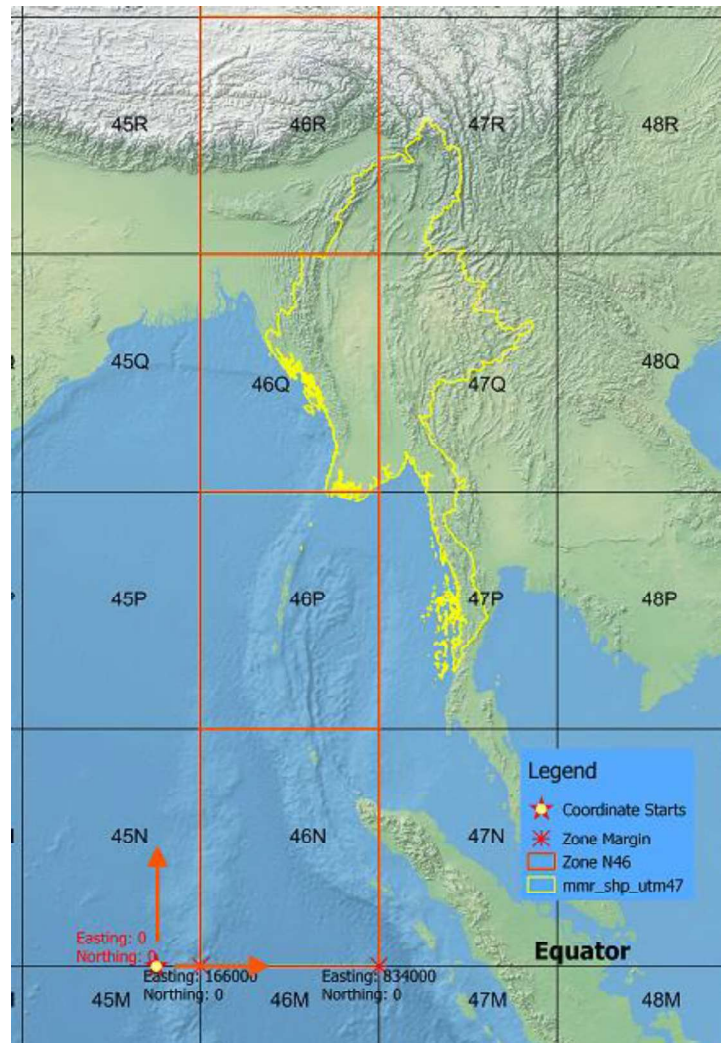
UTM တွင် တောင်မြောက် (Y Coordinate) များကို Northing တန်ဖိုးဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။ Northing ဆိုတာက တောင်မြောက် Coordinate အတွက် တိုင်းတာဖော်ပြဖို့ ဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ၏ တောင်ဘက်ခြမ်း ကျသော ဇန်များအတွက် Equator ၏ တောင်ဘက် meter ဆယ်သန်း 10,000,000 ဝေးသော နေရာ (80° South Latitude နား) မှ စတင်ပြီး၊ ကမ္ဘာမြောက်ဘက်ခြမ်း ကျသော ဇန်များ အတွက် Equator တွင် စတင်ပြီး၊ မြောက်ဘက်သို့ တိုးသွားလေ ဂဏန်းကြီးလာလေ ဖြစ်ပါသည်။ GPS တွင် Northing တန်ဖိုးကို အများအားဖြင့် ဂဏန်း ၇ လုံးဖြင့် ပြလေ့ရှိသည်။

ဥပမာ ဇုန် 46 အတွက် Central Meridian သည် 93° ဖြစ်ပြီး ဇုန် 46 အတွက် Easting Coordinate စမှတ်သည် 93° မျဉ်း၏ အနောက်ဘက် မီတာ ၅၀၀,၀၀၀ ကွာဝေးသော နေရာတွင် စတင်ပါသည်။ ကမ္ဘာ၏ မြောက်ဘက်ခြမ်းအတွက် Equator နားရှိ အမှတ်တွင် Northing တန်ဖိုးကို စတင်ပါသည်။ ကမ္ဘာ၏ တောင်ဘက်ခြမ်း အတွက် Equator နားရှိ အမှတ်တွင် Northing တန်ဖိုးကို စတင်ပါသည်။

အဲဒီ Easting နဲ့ Northing တို့ စတင်တဲ့ အမှတ်ကို False Easting, False Northing ဟုလည်း ခေါ်ဆိုပါသေးသည်။ ထိုကဲ့သို့သော စမှတ် များသည် ကမ္ဘာ၏ မြောက်ဘက်ခြမ်းနှင့် တောင်ဘက်ခြမ်း နှင့် ဇုန် ၆၀ စလုံးအတွက် အသီးသီးစီ ရှိကြပါသည်။ ထို့ကြောင့် UTM ကိုသုံးပြီး Coordinate ကို ရေးမှတ်၊ ပေးဝေ၊ ပြောဆိုရာတွင် မည့်သည့်ဇုန် ထဲမှာ ကျရောက်နေသလဲ ဆိုတာကိုပါ ရေးသား၊ ပေးဝေ၊ ပြောဆို ရပါမည်။ အတိုင်းအတာ ပြုလုပ်ရာတွင် Error များနည်းစေရန် အတွက် ဇုန်ငယ်များအဖြစ် စိပ်ပိုင်းပြီး တွက်ချက် ပြုလုပ်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့နှင့် သက်ဆိုင်သော ဇုန်ကို အသုံးပြုပြီး အတိုင်းအတာကို တွက်ချက် အသုံးပြုသင့်ပါသည်။ ဇုန်ငယ်တစ်ခုတည်းကို သုံးပြီး ဇုန်ပြင်ပတွင် ကျရောက်နေသော ဧရိယာများကို တွက်ချက်ပြုလုပ်ခြင်းကို ဖြစ်နိုင်သမျှ ရှောင်ရှားသင့်ပါသည်။

UTM အကြောင်းကို ထပ်မံသိချင်ပါက အောက်ပါ လင့်များတွင် ဆက်လက် ဖတ်ရှုနိုင်ပါသည်။

<http://www.dmap.co.uk/ll2tm.htm>
<http://www.dmap.co.uk/utmworld.htm>
<http://geokov.com/education/utm.aspx>



4.11 Trade-off between projection transformation

ကွေးနေတဲ့ မျက်နှာပြင်ကို ပြားနေတဲ့ မျက်နှာပြင်ပေါ်ပြန် ဆွဲတဲ့အခါမှာ ဘယ်လိုမှ အမှန်မရှိနိုင်ပါဘူး။ အရွဲ့အစောင်း တွေဖြစ်ပြီး Distortion တွေ ဝင်လာတယ်။ အကွာအဝေး၊ လားရာ၊ ပုံပန်းသဏ္ဌာန်၊ အကျယ်အဝန်း စတဲ့ အတိုင်းအတာ အကုန်လုံးကို တခါတည်း မှန်နေအောင် ပြန်လိုချင်လို့ မရတော့ပါဘူး။ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ အတိုင်း အတာများ ဖြစ်တဲ့ distance, direction, shape, area ထဲက အတိုင်းအတာ မှန်ကန်မှု ပြန်ရအောင်၊ တစ်ကြိမ်လျှင် တစ်ခု ကိုသာ ရွေးချယ်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ခုကို ရွေးပြီး အမှန်ရရှိရန် တွက်ချက်လိုက်လျှင် ကျန်တဲ့ အတိုင်းအတာတွေကတော့ မမှန်တော့ဘဲ Trade-off တွေတော့ ရှိပါတယ်။

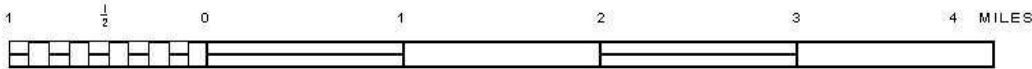
- Maintain Distance results in distortion of shape, area and direction
- Maintain Area results in distortion of distance, direction and shape
- Maintain Shape results in distortion of distance, direction and area
- Maintain Direction results in distortion of distance, shape and area

4.12 Map Scale

စကေးဆိုတာ ကတော့ "မြေပုံပေါ်မှာ ရေးဆွဲထားသည့် ၁ ယူနစ် အကွာအဝေး အတိုင်းအတာ တစ်ခုသည် မြေပြင်ပေါ်တွင် အကွာအဝေး ဘယ်လောက်ကို ကိုယ်စားပြုထားပါသည်" ဆိုတဲ့ အကွာအဝေး အတိုင်းအတာတို့ ဆက်စပ်ပုံကို စနစ်တကျ ဖော်ပြခြင်းပင် ဖြစ်ပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ စနစ်တကျ နည်းနဲ့ မြေပုံပေါ်မှာ စကေးကို ရေးဆွဲထားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Bar Scale

Bar Scale ဆိုတာက မြေပုံနှင့် မြေပြင်တို့အကြား အတိုင်းအတာ ဆက်စပ်ပုံကို မြေပုံပေါ်တွင် ဘား အစိတ်တွေနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ဖော်ပြထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။



Verbal Scale

Verbal Scale ဆိုတာက မြေပုံပေါ်ရှိ ၁ ယူနစ်နှင့် ၎င်းကိုယ်စားပြုထားသော မြေပြင်ပေါ်ရှိ ယူနစ်ပမာဏ အတိုင်းအတာကို ညီမျှခြင်း ဖြင့် ဖော်ပြထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာ

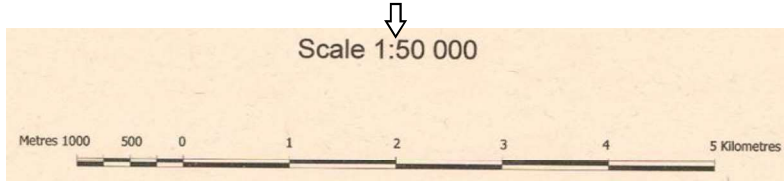
1 inch = 1 mile ၁ လက်မ ၁ မိုင်၊ ၁ လက်မ ၄ မိုင် စသည်တို့ ဖြစ်သည်။

1:1m ဆိုသည်မှာ မြေပုံပေါ်မှာ ရှိနေသည့် ၁ လက်မသည် မြေပြင်ပေါ်တွင် လက်မပေါင်း ၁ သန်းနှင့် ညီမျှကြောင်းကို ဆိုလိုပါသည်။

Fractional Scale

Fractional Scale ဆိုတာက မြေပုံပေါ်တွင် ရှိသည့် ၁ ယူနစ်၏ အချိုး နှင့် မြေပြင်ပေါ်တွင် ၎င်းကိုယ်စားပြုထားသော အတိုင်းအတာတို့၏ အချိုးကို ဖော်ပြသည်။ **1 : 63,360** (unitless)

Fractional Scale



Bar scale

Large Scale vs.Small Scale

အသုံးပြုမည့် ရည်ရွယ်ချက်ပေါ် မူတည်ပြီး မြေပုံကို စကေး အမျိုးမျိုးဖြင့် ရေးဆွဲနိုင်ပါသည်။

	Scale
Largest Scale	1:10,000
	1:25,000 (Local scale)
	1:50,000 (Local scale)
	1:100,000 (Regional scale)
	1:250,000 (Regional scale)
	1:1 million
	1:2.5 million
	1:5 million
Smallest Scale	1:10 million

Large Scale သည် ပို၍ (အသေးစိတ်) အနုစိတ်ပြီး၊ small scale သည် ပို၍ ယေဘုယျဆန်သည်။

Detail City Map : large scale

World Map : small scale

Large Scale Mapping ဆိုတာ

ဒီမှာပြောတဲ့ large scale ဆိုတာက နေရာဒေသ တစ်ခုကို ပိုမို၍ အသေးစိတ် ရေးဆွဲခြင်းကို ဆိုလိုခြင်းသာ ဖြစ်ပြီး ဧရိယာ အကျယ်ကြီးကို ရေးဆွဲသည်ဟု မဆိုလိုပေ။

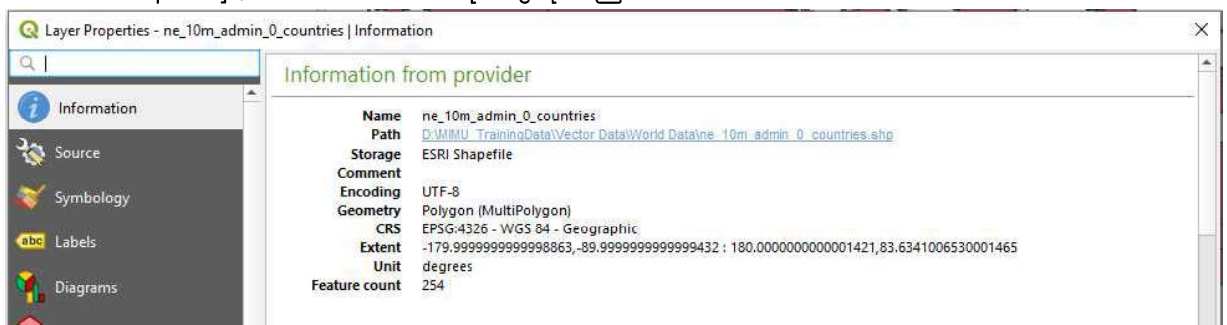
Myanmar map sizes in different scale

မြန်မာနိုင်ငံ၏မြေပုံကို စာရွက်အပြည့်ဖြင့် ရေးဆွဲရာတွင် ဘယ်နှစ်ဆ ချုံပြီး ရေးဆွဲထားသနည်း။ မိမိကိုယ်တိုင် ရေးဆွဲပြီး အောက်ပါ ကွက်လပ်တွင် လိုအပ်နေသော စကားကို ဖြည့်ပေးပါ။

Paper Size	Map Scale (ဖြည့်ပါ)
A4	1: 10 m ?
A3	
A2	
A1	
A0	

4.13 QGIS တွင် Projection များ အပြန်အလှန် ပြောင်းကြည့်ခြင်း

Layer pane ထဲကို Projection ပြောင်းချင်သော Layer ထည့်ထားလိုက်ပါ။ ထို Layer ၏ လက်ရှိ Coordinate Reference System ကို သိချင်ပါက Properties > Information tab မှာ Information from provider ဆိုတဲ့ အပိုင်းလေး ပါနေလိမ့်မည်။ Storage file type, Encoding, Geometry type CRS, Extent, UNIT, Feature count စသည့် အချက်အလက်များ တွေ့ရမည်။ CRS တွင် EPSG code နံပါတ်နှင့် projection Type ကို တွေ့ရပါမည်။



အဲဒီ EPSG code နံပါတ်က ဘယ်လို ပေးထားတာလဲ? Geodesy Subcommittee of OGP's (International Association of Oil and Gas Producers) Geomatics Committee ဆိုတဲ့ အဖွဲ့က လုပ်ပေးထားတာ။ တရားဝင် ဆိုဒ်က <http://www.epsg.org/> <http://www.epsg-registry.org/> မှာ projection အသစ်တွေကို parameter တွေနှင့် တကွ စာရင်းသွင်း တင်ပြနိုင်တယ်။ အရင် register လုပ် စာရင်းသွင်းတဲ့ system အမည်ကို နံပါတ် အစဉ်လိုက် တပ်ထားတာ။ code နံပါတ်နဲ့ projection နာမည်နဲ့ တွဲမှတ်ထားသင့်ပါတယ်။

QGIS က ဒီ projection database/parameterတွေကို အခမဲ့နဲ့ ယူသုံးထား ပါတယ်။ free software တွေကို ပြန်လည် အသုံးချရန်အတွက် ၎င်းတို့ရဲ့ Terms of Use ကို နမူနာယူစရာ လေ့လာဖတ်ရှု ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ <http://www.epsg.org/TermsOfUse>

Layer တစ်ခုကိုနောက်ထပ် layer အသစ်တစ်ခုအဖြစ်သိမ်းခြင်း

ထို Layer အမည် ပေါ်ကို Right-click > Export> Save feature as ရွေးပြီး နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

ဒီနေရာမှာ ဒီလိုမျိုး file တစ်ခုကို Save as လုပ်ခြင်းသည် GIS ဒေတာကို ဖိုင်အသစ်တစ်ခု အနေဖြင့် ပြောင်းပြီး Save လုပ်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ပေါ်လာသော Save vector layer as ဆိုတဲ့ window ထဲမှာ ပြောင်းချင်သော File format ကို ESRI Shape file ဟုရွေးထားပေးလိုက်ပါ။

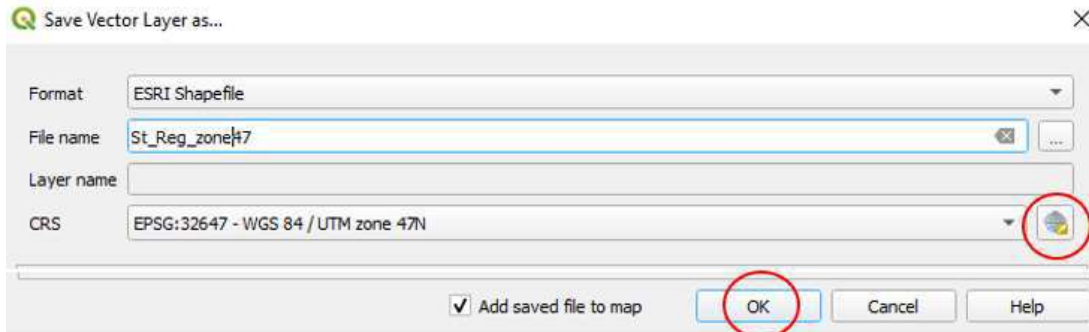
Save as မှာ သိမ်းမည့် နေရာကို Browse လုပ်ပေးပြီး Layer အသစ်နာမည်ကို ရိုက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

ဒါဟာ QGIS မှ GIS file များကို Export ပြုလုပ်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ဒီအခန်းပြီးရင် စာဖတ်သူသည် QGIS ထဲကို GIS ဒေတာတွေ Import ၊ Export လုပ်နည်း သိသွားပါပြီ။

CRS တခုမှ အခြား CRS တစ်ခုသို့ပြောင်း၍ layer အသစ်ဖန်တီးခြင်းခြင်း

မိမိ CRS ပြောင်းချင်သော layer ပေါ်သို့ Right click လုပ်၍ Export > save feature as ကို ရွေးပါ။ save as vector layer window ပေါ်လာပါမည်။ file name နေရာတွင် မိမိပေးလိုသော file name ကိုပေးပါ။ CRS နေရာတွင် မိမိပြောင်းလိုသော CRS ကိုရွေးရန် Select CRS ကို click လုပ်ပါ။ EPSG:23647 ကိုရွေးပါ။ EPSG:23647 သည် WGS 84 / UTM zone 47N ကိုဆိုလိုသည်။ အကယ်၍ UTM zone 46N ကိုရွေးလိုလျှင် EPSG:23646 ကိုရွေးပေးရမည်။ ပြီးလျှင် OK ကို click လုပ်ပေးပါ။ Coordinate system အသစ်ဖြင့် file အသစ်တစ်ခုရောက်ရှိလာသည်ကို တွေ့ရမည်။



ဒီနေရာမှာ ကိုယ်ပြောင်းချင်တဲ့ projection system ရဲ့ EPSG နံပါတ်ကို သိထားလျှင် လုပ်ရကိုင်ရတာ ပို၍ အဆင်ပြေ လွယ်ကူပါမည်။ ကိုယ်သုံးမယ့် ဧရိယာ အတွက် သိပ်များများ စားစား မရှိပါဘူး။

World GCS WGS 84ကို ပြန်ပြောင်းချင်ရင် EPSG:4326 ကိုရွေးပေးလိုက်ပါ။ Filter မှာ စမ်းရိုက်ကြည့်ပြီး ပြောင်းကြည့် လိုက်ပါ။

Datum, Projection, Coordinate System ဘာလုပ်ဖို့လဲ။

Datum ဆိုတာက ကမ္ဘာ့ရဲ့ အရွယ်အစားနှင့် ပုံပန်းသဏ္ဌာန် သိဖို့ရန် အတွက်။

Projection က နိုင်ငံတစ်ခု၏ တည်နေရာ နှင့် ကိုက်ညီသည့် Projection အမျိုးအစား ရွေးတတ်စေရန် နှင့် အတိုင်းအတာများ အမှန် ရွေးတတ်စေရန် အတွက်။

Coordinate System က အတိုင်းအတာ ယူနစ် အမျိုးအစား အတွက် (ဒီဂရီ၊ ပေ၊ ကီလိုမီတာ၊ မီတာ စသည်ဖြင့်)။

Projection မှာ အများအားဖြင့် သူ့ Datum နှင့်သူ တွဲလျက် ပါရှိပြီးသား၊ Coordinate System လည်း သတ်မှတ်ထားပြီးသား များတယ်။ (ဥပမာ GCS လတ်တီတွတ်၊ လောင်ဂီတွတ် ယူနစ်၊ UTM မီတာ ယူနစ် စသည်ဖြင့်)။

5. GIS ဒေတာများဖြင့် ကစားကြည့်ခြင်း

5.1 Query ကိုအသုံးပြုပြီး Attribute များကို Filter လုပ်ခြင်း

Query ဆိုတာက GIS ဒေတာထဲမှာ ပါရှိတဲ့ information တွေ အကုန်လုံးထဲက ကိုယ်လိုချင်တဲ့ အချက်လေးကိုပဲ (selective information) လှမ်းပြီးတော့ ထုတ်နုတ် အသုံးပြုတာကို ဆိုလိုပါတယ်။ ဘယ်လိုထုတ်သလဲဆိုတော့ database rule တစ်ခုနဲ့ သတ်မှတ်ပြီးတော့ ထုတ်ပါတယ်။ အခြေခံထားတဲ့နည်းကတော့ SQL database ကို SQL query command ခေါ် expression တွေနဲ့ အခြေခံ ထားပါတယ်။

SQL command တွေ အကုန်လုံးကို အခြေခံကနေ အသေးစိတ် စတင် လေ့လာချင်သူ အတွက် online resource ဖြစ်သော <http://www.w3schools.com/sql/> တွင် ဆက်လက် လေ့လာ နိုင်ပါသည်။

GIS Database ထဲတွင် ဒေတာပေါင်း မြောက်များစွာ တည်ရှိနေနိုင်ပါသည်။ ဥပမာ- မြန်မာနိုင်ငံ၏ ကျေးရွာများကို ထည့်ထားသော Village GIS database ကဲ့သို့ဖြစ်ပါသည်။ ဤ database ထဲက (database ကို မပြောင်းလဲ၊ မထိခိုက်စေပဲ) ကိုယ်အသုံးပြုမည့် မြို့နယ်တစ်ခုထဲတွင် ရှိနေသော ကျေးရွာများကိုသာ Retrieve လုပ်ကာ ဆွဲထုတ်ပြီး၊ Analysis ပြုလုပ်ခြင်း၊ မြေပုံထုတ်လုပ်ခြင်း စသည်တို့ ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ ဤကဲ့သို့ ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် SQL command တွေထဲက SELECT ဆိုတဲ့ command တစ်ခုကို မသိမဖြစ် သိထားရပါမည်။ ဘာလို့လဲဆိုတော့ ကျွန်တော်တို့က GIS Attribute ဖိုင်ထဲကနေ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ အပိုင်းလေးကိုသာ SELECT လုပ်ပြီးတော့ သုံးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ SELECT ဆိုတဲ့ command အတွက် WHERE ဆိုတဲ့ condition နဲ့ တွဲပြီး သုံးရပါတယ်။ ဥပမာ- ပင်းတယ မြို့နယ် အတွက်

```
SELECT * FROM VillageFile WHERE Township = 'Pindaya'
```

GIS software မှာက Shapefile အမျိုးအစားကို သုံးထားရင် Layer ဖိုင်အမည်ပေါ်မှာ Select လုပ်ထားပြီး ၎င်းရဲ့ Attribute table ကို Query လုပ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Database ဖိုင်အမျိုးအစား ဆိုရင်တော့ import လုပ်ကတည်းက တစ်ခါတည်း Select ပြီး Query ပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ Select ဆိုတာက လွယ်ပါတယ်။ Layer ပေါ်ကို mouse တစ်ချက် Click ပေးရုံပါပဲ။ ဒီမှာ where ဆိုတဲ့ အခြေအနေကို မှန်မှန်ကန်ကန် ဖြစ်အောင် ထည့်ပေးတတ်ဖို့ အရေးကြီးတယ်။ GIS ဖိုင်များ၏ Attribute table ကို Query လုပ်ဖို့ရန်အတွက် SELECT နဲ့ WHERE command အသုံးပြုပုံကို အောက်ပါ နမူနာမှာ လေ့လာနိုင်ပါတယ်။

```
SELECT column_name
FROM Attribute_table_name
WHERE column_name operator value;
```

```
SELECT column_name(s)
FROM Attribute_table_name
WHERE column_name LIKE pattern;
```

Query Builder မှာ ဘာရေးရာလဲ

တကယ်တမ်းတော့ QGIS ရဲ့ Query Builder ထဲမှာ SELECT တစ်ခုလုံးအတွက် အပြည့်အစုံ ရေးရတာ မဟုတ်ဘဲ WHERE ဆိုတဲ့ clause အပိုင်းလေး အတွက်ကိုပဲ Expression ထည့်ရေးပေးရတာပါ။

WHERE clause မှာ အသုံးပြုနိုင်တဲ့ Operator တွေကတော့

Operator	Description
=	Equal
≠	Not equal. Note: In some versions of SQL this operator may be written as !=
>	Greater than
<	Less than
>=	Greater than or equal
<=	Less than or equal

BETWEEN	Between an inclusive range
LIKE	Search for a pattern
IN	To specify multiple possible values for a column

= Operator ကို အသုံးပြုပုံမှာ

```
SELECT * FROM Customers
WHERE Country='Germany'
```

= က ကွက်တိ တူတဲ့ အရာကို ရှာဖွေ ဖြစ်ပါတယ်။ ကွက်တိ တူချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။ Number ရော Text ပါ အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။

!= သို့မဟုတ် <> Operator ကို အသုံးပြုပုံမှာ

```
SELECT * FROM Customers
WHERE Country='Germany'
```

!= , <> က ကွက်တိ မတူတဲ့ အရာကို ရှာဖွေ ဖြစ်ပါတယ်။ ၎င်းမှလွဲ၍ အခြားသော အရာကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။ Number ရော Text ပါ အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။

AND Operator ကို အသုံးပြုပုံမှာ

```
SELECT * FROM Customers
WHERE "SOVONAME" = 'Germany' AND "NAME" = 'Berlin'
```

AND က ၂ ခုစလုံးနဲ့ ကိုက်ညီတဲ့ အရာကို ရှာဖွေ ဖြစ်ပါတယ်။

OR Operator ကို အသုံးပြုပုံမှာ

```
SELECT * FROM Customers
WHERE "NAME" = 'Berlin' OR "NAME" = 'Munchon'
```

OR က ၂ ခုထဲက တခုခုနဲ့တူတဲ့ ကိုက်ညီတဲ့ အရာကို ရှာဖွေ ဖြစ်ပါတယ်။ ၂ ခုစလုံးနဲ့လည်း တူနိုင်ပါတယ်။

AND နှင့် OR ကို တွဲပြီး အသုံးပြုပုံမှာ

```
SELECT * FROM Customers
WHERE "SOVONAME" = 'Germany' AND "NAME" = 'Berlin' OR "NAME" = 'Munchon'
```

Number နှင့် Text

ဒီမှာ တစ်ခု သိထားရမှာက Query လုပ်မယ့် Attribute Column သည် အကွာရာစာလုံး အမျိုးအစား ဖြစ်လျှင် single quote ' ' ထဲတွင် ထည့်ပေးရပြီး၊ ဂဏန်း အမျိုးအစား ဖြစ်လျှင် SQL expression ၌ တိုက်ရိုက် ထည့်ရေးလို့ ရသည်။

LIKE ကို အသုံးပြုပုံ မှာ

```
SELECT column_name(s)
FROM table_name
WHERE column_name LIKE pattern
```

LIKE က ဆင်တူတဲ့ အရာကို ရှာဖွေဖြစ်ပါတယ်။ အတိအကျ မသိတဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။ LIKE အတွက် % နဲ့ တွဲသုံးရပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ % က ဘာမဆို ဖြစ်နိုင်တဲ့ Text အတွက် variable အဖြစ် အသုံးပြုထားပါတယ်။

LIKE နှင့် % Wildcard ကို Text field တွင် အသုံးပြုပုံမှာ

```
SELECT * FROM Customers
WHERE "NAME" LIKE 'ber%'
```

ber နှင့် စတင်သော စကားလုံး၊ အမည်များ အားလုံးကို စစ်ထုတ်ဖို့အတွက် ဖြစ်ပါတယ်။ ဆင်တူတွေကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။

```
SELECT * FROM Customers
WHERE "NAME" LIKE '%es%'
```

စကားလုံးများ၏ ကြားတွင် es ပါသော အမည်များ အားလုံးကို ရှာဖွေဖြစ်ပါတယ်။ ဆင်တူတွေကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။

```
SELECT * FROM Customers
WHERE "NAME" LIKE '_erlin'
```

ရှေ့စာလုံး ၁ လုံး ပါရှိပြီး (၁ လုံးမသိ) _erlin နှင့် အဆုံးသတ်ထားသော စကားလုံး၊ အမည်များ အားလုံးကို ရှာဖွေဖြစ်ပါတယ်။ စကားလုံး အရေအတွက်တူပြီး ဆင်တူတဲ့ အမည်တွေကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။

```
SELECT * FROM Customers
WHERE "NAME" LIKE 'L_n_on'
```

L_n_on ပါရှိပြီး၊ ဒုတိယစာလုံးမသိ (၁ လုံးမသိ) ၊ စတုတ္ထ စာလုံးမသိ သော စကားလုံး၊ အမည်များ အားလုံးကို ရှာဖွေဖြစ်ပါတယ်။ စကားလုံး အရေအတွက်တူပြီး ဆင်တူတဲ့ အမည်တွေကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။

‘ % ’ ခေါ် Character Wildcard

Wildcard ဆိုတာက မည်သည့် Character စာလုံးမဆို၊ စာလုံးအရေအတွက် ဘယ်နှစ်လုံးပဲရှိရှိ ကိုယ်စားပြုဖို့ရန် အတွက် Expression ထဲမှာ သင်္ကေတ အနေနဲ့ သုံးပြီး ‘ % ’ ဆိုပြီး ထည့်ရေးပေး ရတယ်။

IS နှင့်တွဲပြီး NULL တန်ဖိုးကို အသုံးပြုပုံ မှာ

```
SELECT LastName,FirstName,Address FROM Persons
WHERE Address IS NULL
```

IS NULL က Blank ဖြစ်နေတဲ့ တန်ဖိုး တွေကို ရှာဖွေ ဖြစ်ပါတယ်။

IS NOT နှင့်တွဲပြီး NULL ကို အသုံးပြုပုံမှာ

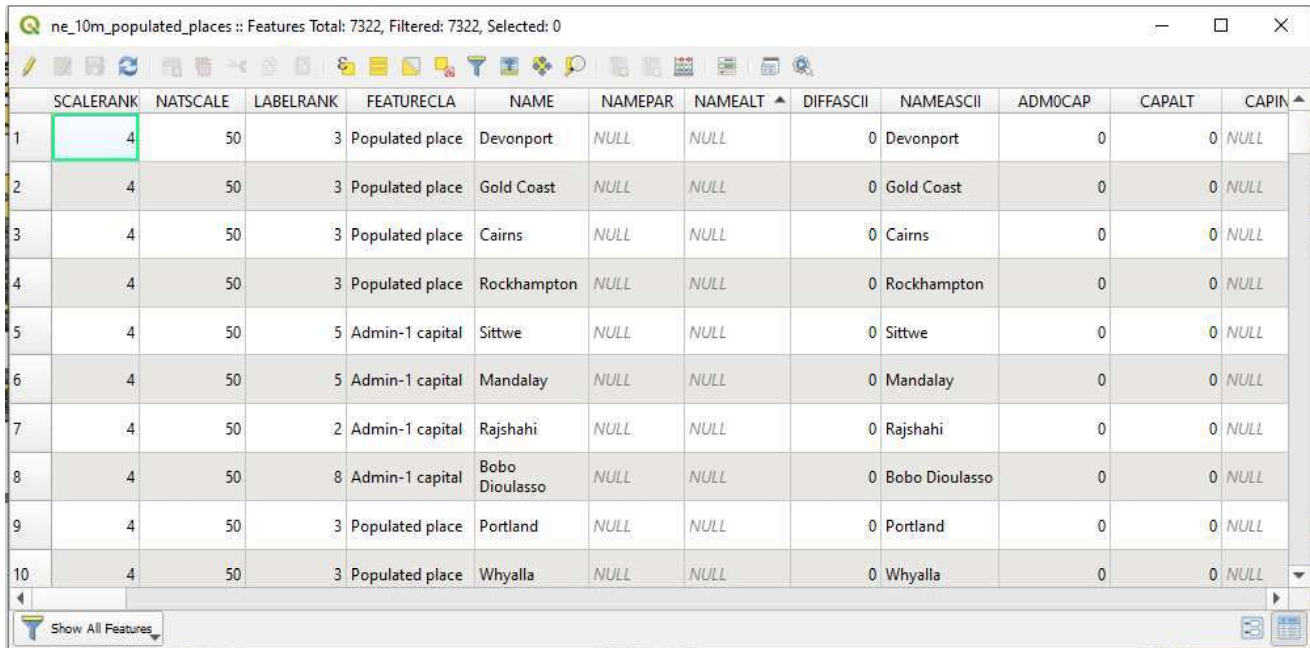
```
SELECT LastName,FirstName,Address FROM Persons
WHERE Address IS NOT NULL
```

IS NOT NULL က Blank မဟုတ်တဲ့ တန်ဖိုး တွေကို ရှာဖွေ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီလိုနည်းနဲ့ Filter လုပ်ပြီး ရလာတဲ့ ဒေတာကို မြေပုံပေါ်မှာ ဖော်ပြတာပဲဖြစ်ဖြစ်၊ analysis ဆက်လုပ် တာပဲဖြစ်ဖြစ် အသုံးပြုလို့ ရပါတယ်။ အခု Visualization အခန်းမှာတော့ မြေပုံပေါ်မှာ ပြဖို့ သက်သက်ပဲ နမူနာ လုပ်မယ်။ GIS ဖိုင်ရဲ့ Attribute Database ထဲကနေ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ အချက်အလက်ကို ကျွမ်းကျင်စွာနဲ့ Query ဆွဲတတ်အောင် ဆက်လေ့ကျင့်သွားပါ။

လက်တွေ့လေ့ကျင့်ရန်အတွက် Training data/ World folder ထဲမှ ne_10m_populated_places.shp ဟူသော ကမ္ဘာ့နိုင်ငံများ၏ မြို့များ ပါရှိသော ဖိုင်ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။

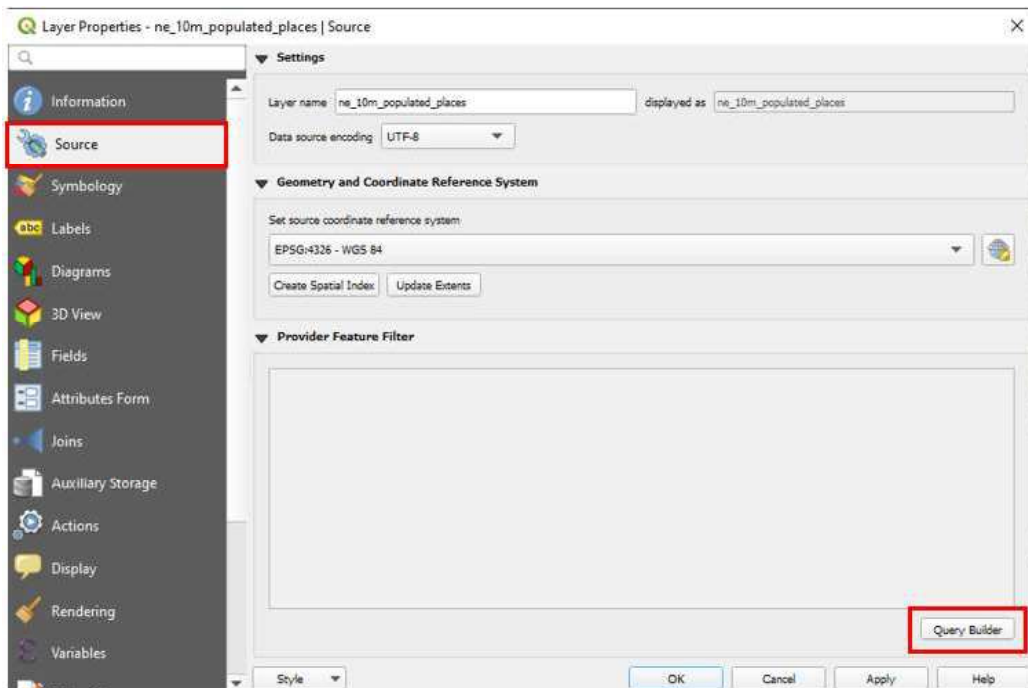
ရှေ့ဆက် မသွားခင်လေးမှာ ဒီ Layer ရဲ့ Attribute table ကို တစ်ချက် ဖွင့်ပြီး၊ ဘာ Field / Column တွေပါ သလဲဟု စူးစမ်း လေ့လာကြည့်လိုက်ပါ။ အဲဒီ table က ကျွန်တော်တို့ Query လုပ်မည့် database ဖိုင်ပါပဲ။ ADM0CAP ဆိုတဲ့ field ပါသလား။ ကြည့်လိုက်ပါ။



	SCALERANK	NATSCALE	LABELRANK	FEATURECLAS	NAME	NAMEPAR	NAMEALT	DIFFASCII	NAMEASCII	ADM0CAP	CAPALT	CAPIN
1	4	50	3	Populated place	Devonport	NULL	NULL	0	Devonport	0	0	NULL
2	4	50	3	Populated place	Gold Coast	NULL	NULL	0	Gold Coast	0	0	NULL
3	4	50	3	Populated place	Cairns	NULL	NULL	0	Cairns	0	0	NULL
4	4	50	3	Populated place	Rockhampton	NULL	NULL	0	Rockhampton	0	0	NULL
5	4	50	5	Admin-1 capital	Sittwe	NULL	NULL	0	Sittwe	0	0	NULL
6	4	50	5	Admin-1 capital	Mandalay	NULL	NULL	0	Mandalay	0	0	NULL
7	4	50	2	Admin-1 capital	Rajshahi	NULL	NULL	0	Rajshahi	0	0	NULL
8	4	50	8	Admin-1 capital	Bobo Dioulasso	NULL	NULL	0	Bobo Dioulasso	0	0	NULL
9	4	50	3	Populated place	Portland	NULL	NULL	0	Portland	0	0	NULL
10	4	50	3	Populated place	Whyalla	NULL	NULL	0	Whyalla	0	0	NULL

QGIS ရဲ့ Layers pane ထဲ၌ ne_10m_populated_places နာမည်ပေါ်သို့ Right-click တင်ပြီး ပေါ်လာသော Command များထဲမှ Properties ဟူသော စာသားကို နှိပ်ပါ။ ထို Layer အတွက် properties window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။

properties window ရဲ့ ဘယ်ဘက် pane ထဲမှာ၊ အပေါ်နားက Source ဟူသော tab ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ သူနဲ့ သက်ဆိုင်တဲ့ page ပေါ်လာမည်။



ပေါ်လာတဲ့ page ရဲ့ ညာဘက် အောက်နားမှာ Query Builder ဆိုတဲ့ button လေးကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။ Query Builder window တစ်ခု ပေါ်လာ လိမ့်မည်။

Fields ဆိုတဲ့ List ထဲက **ADM0CAP** ကို Double-click နှိပ်ပြီး expression သို့မဟုတ် formula အတွက် ထဲမှာ **"ADM0CAP"** ပေါ်လာ လိမ့်မည်။

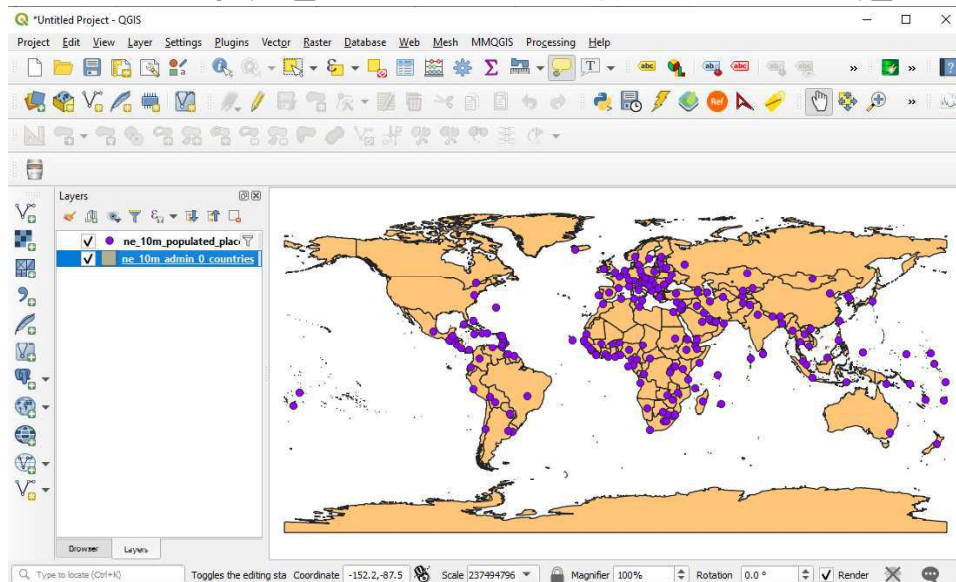
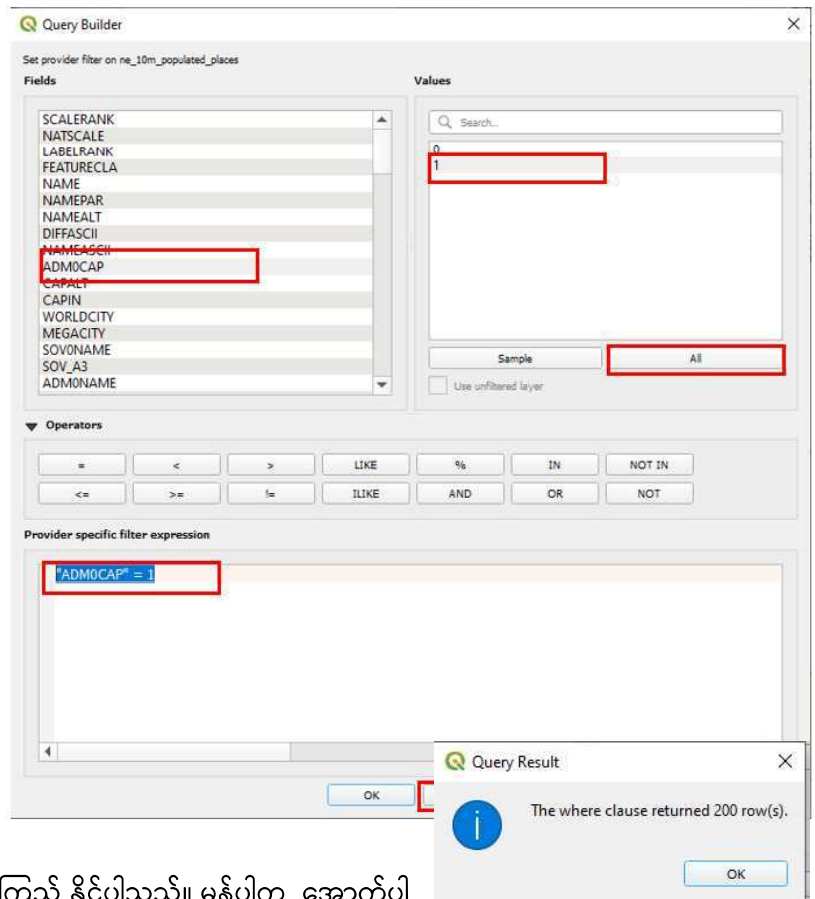
ထို့နောက် Operators ဆိုတဲ့ စာရင်းထဲက ညီမျှခြင်း ဖြစ်တဲ့ = ကို တစ်ချက် နှိပ်လိုက်ပါ။ အခုလောက်ဆို Expression အတွက်ထဲမှာ **"ADM0CAP" =** ဆိုပြီး ပေါ်နေသင့်ပါသည်။

ဒီ Field ထဲက Value တွေ ကို အကုန် (အကုန်လုံး) populate လုပ်ဖို့ရန် အတွက် ညာဘက် အပေါ်နားက All ဆိုတဲ့ button ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဒီ Field ထဲမှာ ပါဝင်တဲ့ 0 နဲ့ 1 တွေ ပေါ်လာလိမ့်မယ်။

အဲဒီ အထဲက 1 ဆိုတာကို Double-click နှိပ်ပြီး ရွေးပေးလိုက်ပါ။ အခုလောက်ဆို Expression အတွက်ထဲမှာ **"ADM0CAP" = 1** ဆိုပြီး ပေါ်နေသင့်ပါသည်။

အဲဒီနောက် အောက်နားက Test ဆိုတဲ့ button ကို နှိပ်ပြီး မိမိ၏ Expression မှန်၊ မမှန် စမ်းကြည့် နိုင်ပါသည်။ မှန်ပါက အောက်ပါ ကဲ့သို့ Query Resultmessage မျိုး ပြနေပါလိမ့်မည်။

OK များ ဆက်နှိပ်ပြီး မြေပုံကို ပြန်ကြည့်လိုက်ပါ။ နိုင်ငံများ အသီးသီး၏ မြို့တော်များကိုသာ ဖော်ပြနေပါလိမ့်မည်။ *Layer pane ထဲက ဖိုင်နာမည်ပေါ် Right-click > Filter နှိပ်သော် ဘာပေါ်လာသနည်း။*



အထက်ပါ ကျွန်တော်တို့ လုပ်ခဲ့သော Query သည် populate places GIS ဖိုင်ထဲရှိ မြို့တော်များထဲမှ နိုင်ငံ၏ မြို့တော်ကိုသာ စစ်ထုတ်ယူပြီး မြေပုံပေါ်တွင် လာရောက် ပြသခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ Query ပြုလုပ်ခြင်း သည် original database ကို ပြုပြင်ပြောင်းလဲခြင်း မဟုတ်ပေ။ မထိခိုက်ပေ။

ဤကဲ့သို့ Query ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Attribute database ထဲတွင် မြို့တော် ဟုတ်သည် မဟုတ်သည် စသည့် အချက်အလက် ကို ADM0CAP ထဲ၌ 1 နှင့် 0 ဟု code များဖြင့် စနစ်တကျ ထည့်သွင်းထားပါသည်။

5.2 Attribute Query Exercise

Number များပါသော Field များကို Query လုပ်ပြီး မြေပုံပေါ်တွင် ပြပေးပါ။

အသုံးပြုရမည့် Operator များမှာ = <= >= !=

String ခေါ် Text များပါသော Field များကို Query လုပ်ပြီး မြေပုံပေါ်တွင် ပြပေးပါ။

အသုံးပြုရမည့် Operator များမှာ = != LIKE ILIKE '% ' NULL

၂ ချက် လိုအပ်ပါသည်။

၁။ Operator ကို မှန်ကန်စွာနှင့် ကျွမ်းကျင်စွာ အသုံးပြု တတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

၂။ GIS database တစ်ခုကို တည်ဆောက် ပါက Attribute များကို စုံလင်စွာဖြင့် စနစ်တကျ ထည့်သွင်းထား ရပါမည်။

5.3 Attribute edition

Layer တစ်ခု၏ Attribute ကို Edit ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် ၎င်း၏ Attribute table ကို ဖွင့်ထားပါ။ Toggle editing mode ကို Click နှိပ်ပေးခြင်းဖြင့် Activate လုပ်လိုက်ပါ။ သို့မဟုတ် Ctrl + E ကို နှိပ်ပါ။

	scalerank	sovereign	level	type	admin	adm0_a3	subunit
1	0	Croatia	2.000000	Sovereign country	Croatia	HRV	Croatia
2	0	Honduras	2.000000	Sovereign country	Honduras	HND	Honduras
3	5	Australia	2.000000	Dependency	Heard Island and McDonald Islands	HMD	Heard Island and McDonald Islands
4	0	India	2.000000	Sovereign country	India	IND	India
5	6	United Kingdom	2.000000	Country	Isle of Man	IMN	Isle of Man
6	0	Indonesia	2.000000	Sovereign country	Indonesia	IDN	Indonesia
7	0	Hungary	2.000000	Sovereign country	Hungary	HUN	Hungary
8	0	Denmark	2.000000	Country	Greenland	GRL	Greenland

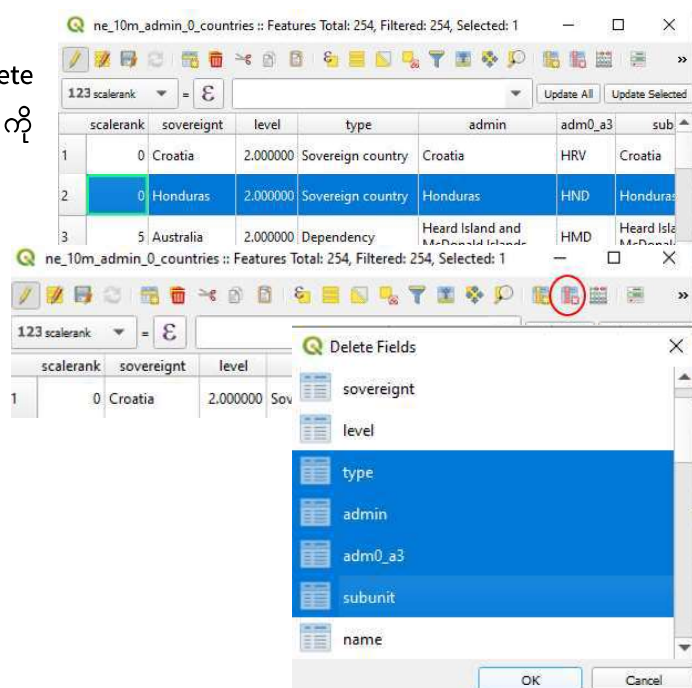
ကဲဒါဆိုရင် Attribute ကို manually တည်းဖြတ်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်ပါပြီ။ Cell တစ်ခုထဲကို Double-click လုပ်ပြီးတော့ စာသား ကို အသစ်ပြောင်းရိုက် ကြည့်လိုက်ပါ။

Row ခေါ် Entry ကို ဖျက်ခြင်း

ဖျက်ချင်သော row ကို select လုပ်ထားပြီး Delete နှိပ်လိုက်ပါ။ သို့မဟုတ် Delete Selected Features ကို နှိပ်လိုက်ပါ။

Column ခေါ် Field ကို ဖျက်ခြင်း

Delete field သို့မဟုတ် 'Ctrl + L' ကို နှိပ်ပါ။ ပေါ်လာသော Delete Attribute Window တွင် ဖျက်ချင်သော column ကို select လုပ်ထားပြီး OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။



Column အသစ်ထည့်ခြင်း

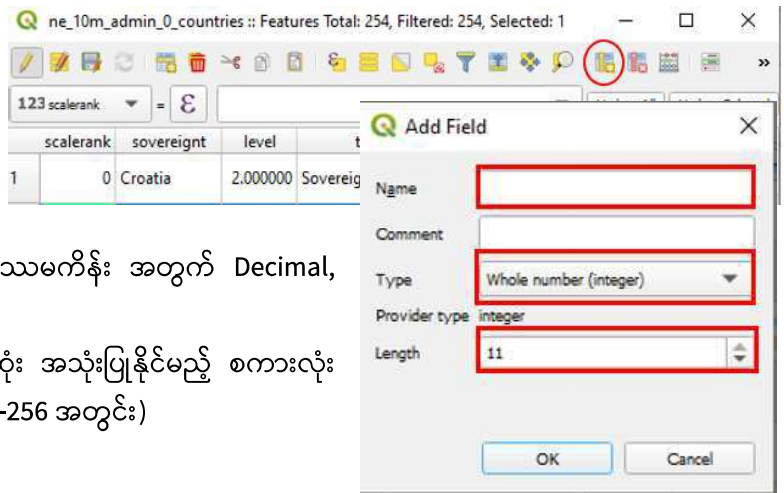
New Column သို့မဟုတ် 'Ctrl + W' ကို နှိပ်ပါ။

ပေါ်လာသော Add Column window တွင် Name, Type, Width ကို ဖြည့်ပေးပါ။

Name : column အမည်

Type : ကိန်းပြည့် အတွက် Integer, ဒသမကိန်း အတွက် Decimal, စကားလုံးအတွက် Text အမျိုးအစားကို ရွေးပေးပါ။

Width : ဤ column အတွက် အများဆုံး အသုံးပြုနိုင်မည့် စကားလုံး အရေအတွက်ကို ဖြည့်ပေးပါ။ (shapefile အတွက် 1-256 အတွင်း)



5.4 Field Calculator အသုံးပြုခြင်း

Field calculator သည် Attribute တန်ဖိုးများကို တွက်ချက်ရန်လုပ်ဆောင်နိုင်ပါသည်။ ဥပမာ feature တခု၏ အလျားကိုတွက်ခြင်း၊ ဧရိယာကိုတွက်ခြင်း၊ feature ၏ latitude and longitude ကိုတွက်ခြင်း၊ တွက်ထားပြီးသောအချက်အလက်များကို New attribute field အဖြစ် သို့မဟုတ် virtual field အဖြစ် သို့မဟုတ် ရှိပြီးသား field တွင် update အဖြစ်လုပ်ပေးနိုင်ပါသည်။

Polygon အမျိုးအစား အတွက် Area Calculation

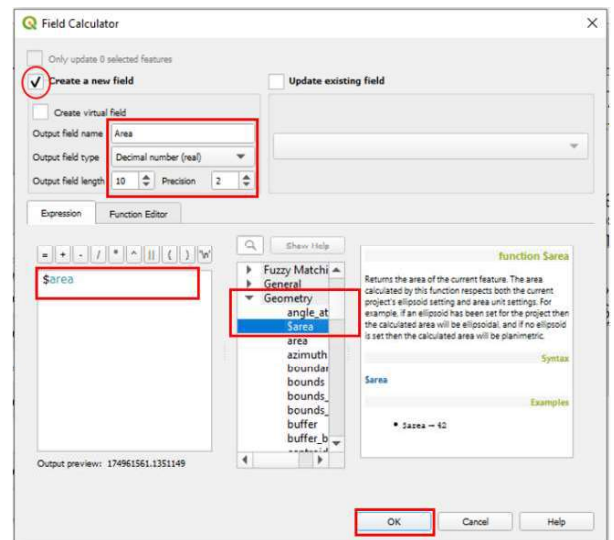
ဥပမာ- Area ကို တွက်ဖို့ရန်အတွက် Function စာရင်းအောက်က Geometry သွားပါ။

\$area ကို Double-Click နှိပ်လိုက်ပါ။

Expression ထဲတွင် \$area ပေါ်လာလိမ့်မည်။ Expression မှန်ကန်ပါက အောက်နားတွင် Preview များ ပေါ်လာ ပါမည်။ (မှားနေပါက မှားနေကြောင်း message ပေါ်နေပါမည်။)

ပြီးလျှင် OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။

ဒါဆိုရင် Area ဆိုသော Column အသစ်တစ်ခု Create လုပ်ပြီးသား ဖြစ်နေပြီး ထို Column အသစ်ထဲတွင်လည်း feature တစ်ခုချင်းစီ အတွက် ဧရိယာ တန်ဖိုးများ ပါရှိနေပါလိမ့်မည်။



Point အမျိုးအစား GIS layer အတွက် Point များ၏ Longitude တည်နေရာကို '\$x' ဖြင့် ပြန်လည် တွက်ချက် ပေးနိုင်ပါသည်။

Point အမျိုးအစား GIS layer အတွက် Point များ၏ Latitude တည်နေရာကို '\$y' ဖြင့် ပြန်လည်တွက်ချက် ပေးနိုင်ပါသည်။

Line အမျိုးအစား GIS layer အတွက် Line များ၏ အလျားတွက်ခြင်း၊ လမ်းအရှည်တွက်ခြင်း များကို '\$length' ဖြင့် ပြန်လည်တွက်ချက် ပေးနိုင်ပါသည်။

Field နှင့် Values များကို တွက်ချက်ခြင်း အတွက်

ဤ Field calculator တွင် Column တစ်ခုကို ဂဏန်းများ ဖြင့် ပေါင်း၊ နုတ်၊ မြှောက်၊ စား ခြင်းများကို လည်း ပြုလုပ် နိုင်ပါသည်။ ဂဏန်း Column များ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ပေါင်း၊ နုတ်၊ မြှောက်၊ စား ခြင်းများကိုလည်း ပြုလုပ်ပေး နိုင်ပါသည်။

6. GIS data Create လုပ်ရန်ပြင်ဆင်ခြင်း

ဤ Data Creation အခန်းကို လေ့လာနိုင်ရန် အတွက် စာဖတ်သူသည် Projection အခန်း၊ Data type အခန်း၊ Attribute အခန်းတို့ကို အရင်ဦးစွာ နားလည်အောင် သင်ယူပြီးသူ ဖြစ်ရပါမည်။

ဒေတာတွေကို ဖန်တီးယူနိုင်တဲ့ ပထမဆုံး နည်းလမ်းတစ်ခုကတော့ Digitizing ခေါ် ကိုယ်တိုင် ရေးဆွဲခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Digitizing ဆိုတာက ပုံတစ်ခုပေါ် အခြေခံပြီး၊ Layer အသစ်တစ်ခုကို ဖန်တီးရေးဆွဲခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီတော့ကတော့ Digitizing လုပ်ဖို့ရန်အတွက် အောက်ခံမြေပုံ ခေါ် base map တစ်ခု လိုအပ်လာပါတယ်။ ဒီကိုယ်သုံးမယ့် base map သည် GeoRegistration လုပ်ပြီးသား၊ Geoinformation ပါရှိနှင့်ပြီးသား ဖြစ်ရပါမည်။ တခါတရံတွင် ပုံနှစ်ခုထက်မက ထပ်ပြီး၊ ဆက်ပြီးတော့မှ Digitizing ပြုလုပ်ရေးဆွဲရသောအခါမျိုးလည်း ရှိပါမည်။ ထိုအခါမျိုးတွင် အောက်ခံ မြေပုံနှစ်ခု နေရာ တစ်ထပ်တည်း မကျပဲ၊ GeoRegistration များ လွှဲနေတတ်ကြပါသည်။ ထိုသို့ GeoRegistration များလွှဲခဲ့ပါက နေရာမှန် သို့ ပြန်ဖြစ်အောင် Rectification ပြုလုပ်ခြင်းကို ကြိုတင်ပြီး အရင်ဆုံး ပြုလုပ်ထားရပါမည်။ သို့မှသာ မိမိတို့ ရေးဆွဲပြီးရရှိလာမည့် Layer အသစ်သည် နေရာမှန် နှင့် ရလာပါမည်။

အခုအခန်းမှာတော့ On-screen digitizing နည်းကိုသုံးပြီး ဆွဲမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Digitizing လုပ်မယ်ဆိုတော့ ဘယ်မြေပုံပေါ်မှာ အခြေခံပြီး လုပ်မည်လဲ ဆိုတဲ့ Base Map တစ်ခုလိုအပ်လာပါတယ်။

6.1 Base Map

Analogue map

ကိုယ် အခြေခံထားတဲ့ map က Analogue format နဲ့ ဖြစ်တဲ့ ပုံလည်း ဖြစ်ချင်ဖြစ်ပါမယ်။ Digitizer table ရှိခဲ့ပါက အဲဒီ မြေပုံကို Control point တွေနဲ့ register လုပ်ပြီး၊ Digitizer နဲ့ digitizing လုပ်လို့ရပါတယ်။ တကယ်လို့ ကိုယ်သုံးမယ့် base map က ဒီလို Analogue map ဖြစ်နေပြီး၊ on-screen digitizing လုပ်ချင်လို့ရှိရင် အောက်ပါ အဆင့်အတိုင်း ပြုလုပ်ဖို့ လိုအပ်ပါမည်။

- ၁ - Analogue format ကနေ Digital format ကို အရင် ပြောင်းပေး ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Scan to digital format, JPEG or PNG. Etc.
- ၂ - ရလာတဲ့ digital ပုံကို Georeference လုပ်ပေးရပါမယ်။
- ၃ - GeoReference ပြုလုပ်ထားတဲ့ map ပေါ်မှာ အခြေခံပြီးတော့ on screen digitizing နည်းနဲ့ GIS data များကို ရေးဆွဲ (create) သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

6.2 Georeferencing Base Map

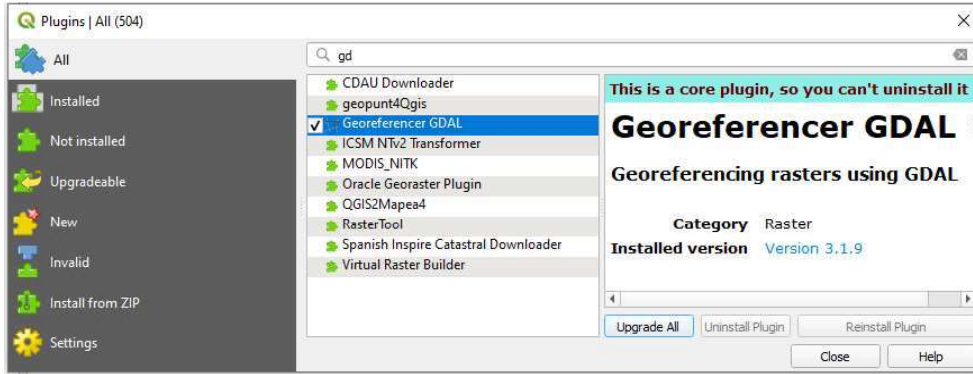
GIS data များကို အသုံးပြုပြီး topographic map အမျိုးမျိုးကို ရေးဆွဲနိုင်ပါသည်။ အချို့က original soft copy GIS data များ မရှိသောကြောင့် နဂိုက GIS ကို အသုံးပြုပြီး ရေးဆွဲထားတဲ့ hard copy topographic map များပေါ်တွင် digitizing တဖန်ပြန်ပြီး ပြုလုပ်နေကြပါသည်။ ဤသို့ ပြုလုပ်ခြင်းအားဖြင့် GIS data ကို ဖန်တီးနိုင်သော်လည်းပဲ procedure အရ ပြောင်းပြန်ဖြစ်ရုံသာမက ရရှိလာသော data များ၏ Accuracy သည်လည်း လျော့ကျကြောင်း သိထားသင့်ပါသည်။

Georeferencing နှင့် GCP point

Scan လုပ်ထားသော မြေပုံတစ်ခုကို GIS ထဲတွင် အခြားသော မြေပုံများနှင့် တထပ်တည်းကျအောင် တင်နိုင်ဖို့ရန် အတွက် ၎င်း မြေပုံ၏ တည်နေရာအမှန်ကို register လုပ်ထားမှသာ ဖြစ်မည်။ ထို Process ကို Georeferencing ဟု ခေါ်ပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ ပြုလုပ်ရာတွင် တည်နေရာကို အတိအကျ ဖြစ်နေအောင် မြေပြင်ပေါ်နှင့် မြေပုံပေါ် နှစ်နေရာစလုံးတွင် ပါရှိသည့်၊ တွေ့မြင်နိုင်သည့် သိသာထင်ရှားတဲ့ အမှတ်အသားများကို Ground Control Point (GCP) အထောက်အကူ အဖြစ် အသုံးပြုကြပါသည်။ GCP ကောက်ဖို့ရန် အတွက် ကွင်းဆင်းပြီး၊ GPS ဖြင့် အမှတ်များစွာတို့၏ Coordinate များကို တိုင်းတာ ရပါမည်။

Georeferencing ပြုလုပ်ဖို့ရန်အတွက် Georeferenced GDAL plugin ကို ဖွင့်ထားပေးရပါမည်။

Main menu bar>Plugins > Manage and Install plugins.. မှ ဖွင့်ထား နိုင်ပါသည်။



Base map အနေနဲ့ topographic map, scan map တွေကို နမူနာ အနေနဲ့ Georeferencing ပြုလုပ်ပြသွားပါမည်။ နမူနာ scan map များကို Online ကနေ Download ရယူနိုင်သော နေရာများမှာ

နမူနာ အနေဖြင့် ရန်ကုန် ပါရှိသော မြေပုံကို Georeferencing ပြုလုပ်ပြပါမည်။

1:45,000 စကေး ဖြင့် ရေးဆွဲထားသော ၁၉၂၉ ခုနှစ် ရန်ကုန် မြေပုံ အဟောင်း -

http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/baedeker_indien_1914/txu-pclmaps-mandalay_1914.jpg

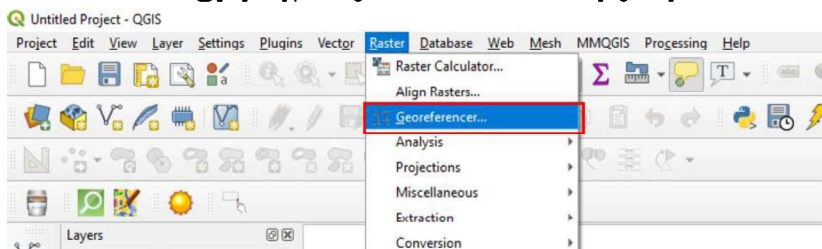
အခြားသော အသုံးပြုနိုင်သည့် - ၁၈၂၇ ခုနှစ် မြေပုံ နှင့် အခြားသောမြန်မာနိုင်ငံအတွက်မြေပုံများမှာ....

http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/birman_empire_1827.jpg

<http://legacy.lib.utexas.edu/maps/ams/burma/>

http://www.lib.utexas.edu/maps/middle_east_and_asia/burma_trans-2007.pdf

Georeferencing ပြုလုပ်ရန် အတွက် Georeferencer ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ Georeferencer window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။



Features

Icon	Purpose	Icon	Purpose
	Open raster		Start georeferencing
	Generate GDAL Script		Load GCP Points
	Save GCP Points As		Transformation settings
	Add Point		Delete Point
	Move GCP Point		Pan
	Zoom In		Zoom Out
	Zoom To Layer		Zoom Last

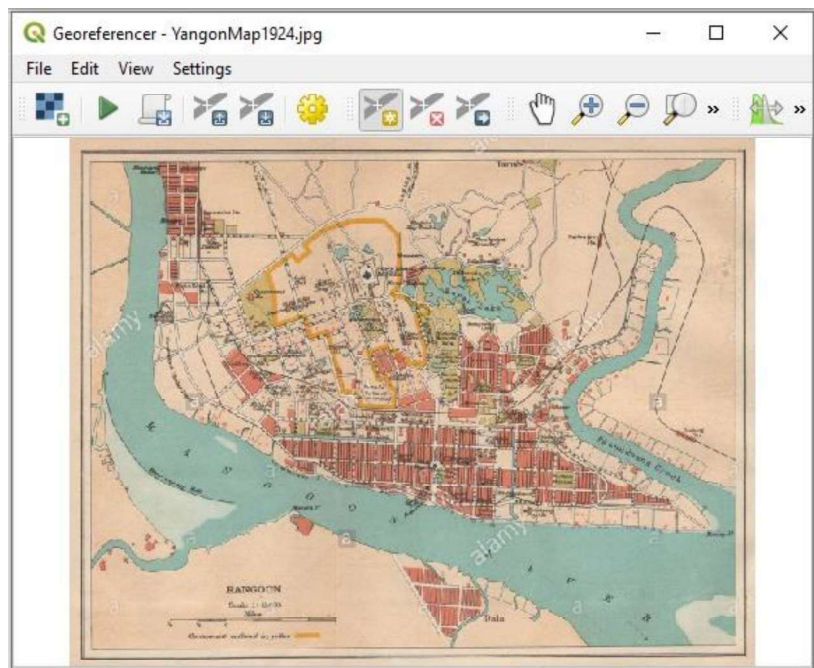
Icon	Purpose	Icon	Purpose
	Zoom Next		Link Georeferencer to QGIS
	Link QGIS to Georeferencer		

Georeferencer window ၏ menu bar မှ File > Open Raster ကို နှိပ်ပြီး Georegistration ပြုလုပ်မည့် Yangonmap_1924.jpg ပုံကို Browse လုပ်ပြီး Import လုပ်ကာ ဖွင့်လိုက်ပါ။
ဒီပုံအတွက် ဘယ် CRS ကိုသုံးမှာလဲ လို့ မေးတဲ့ အခါမှာ WGS84 ဖြစ်တဲ့ EPSG:4326 ကို သုံးမည်ဟု Assign လုပ်ပေးလိုက်ပါ။
အကယ်၍ WGS 84 / UTM Zone 47N ကို သုံးချင်ပါက EPSG:32647 ကို ရွေးပေးလိုက်ရုံပါပဲ (မိမိအသုံးပြုလိုသော coordinate System ကိုရွေးပေးရမည်)။

ဤ Georegistration မပါရှိသော ၁၉၂၄ ခုနှစ် ရန်ကုန်မြို့ ပုံကို Georegistration ထည့်ပေးရန် အတွက် မြေပြင်မှ တိုင်းတာထားသော GPS coordinate များ လိုအပ်ပါသည်။ GPS ဖြင့် ကွင်းဆင်းတိုင်းတာ ထားခြင်း မရှိခဲ့ပါက ရှိနှင့် ပြီးသား မြေပုံများနှင့်လည်း Map to Map Registration ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။

ထိုကဲ့သို့ Map to Map Registration ပြုလုပ်နိုင်ဖို့ရန် အတွက် QGIS map project ထဲသို့ Georegistration ရှိထားပြီးသော မြေပုံ တစ်ခုကို ဖွင့်ထားပေးလိုက်ပါ။

အခုနမူနာ reference မြေပုံအတွက် သုံးထားတာ ကတော့ Open street Map မှ ရယူထားသော Road data နှင့် Sentinel2 Image အမျိုးအစား ဖြစ်ပါတယ်။



Reference Image က CRS မတူဘူး ဖြစ်ခဲ့ရင် ကိစ္စမရှိပါဘူး။ Project > Project Properties... ကိုသွားပြီး၊ လိုချင်တဲ့ CRS ကို ပြောင်းပြီး Apply လုပ်ပေးလိုက်ရုံပါပဲ။

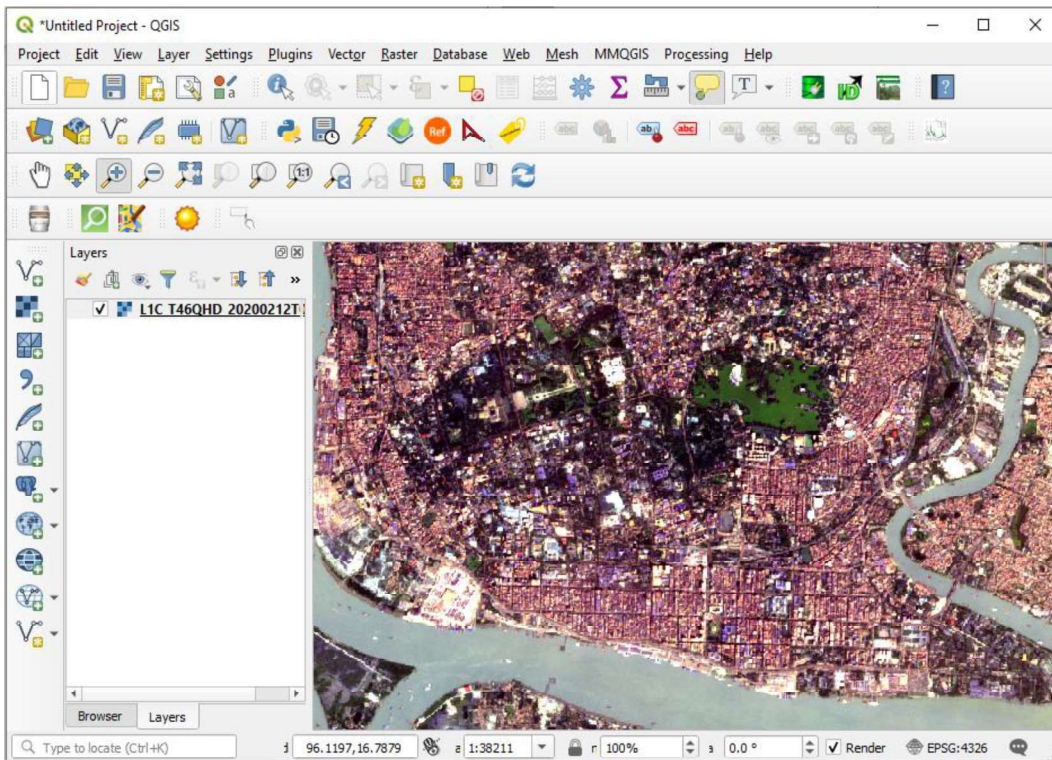


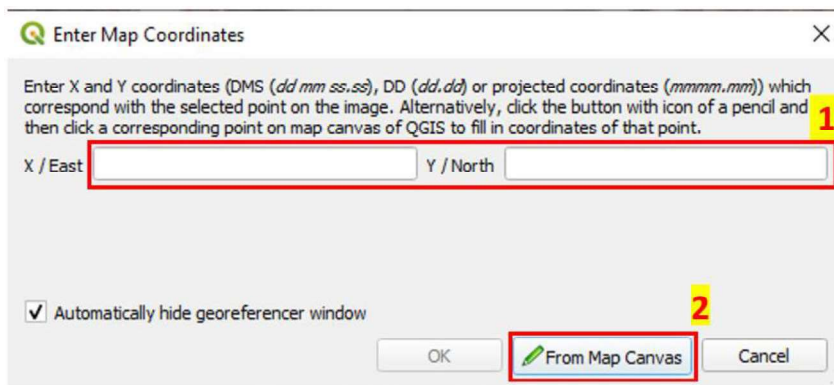
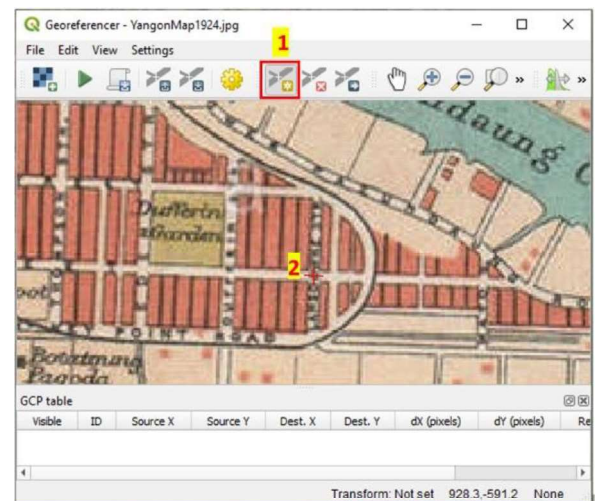
Image to Image Registration နည်းမှာ အဓိက လုပ်ရမှာကတော့ ကိုယ် Register လုပ်မည့် မြေပုံပေါ်က အမှတ်နေရာကို Reference အနေနဲ့ယူထားတဲ့ Image ပေါ်က တူညီတဲ့ အမှတ်နေရာနဲ့ တိုက်ပြီးတော့ မြေပုံကို တည်နေရာ အမှန်ဖြစ်အောင် ပြန်တည့်မှတ်ပေး လိုက်တာပါ။

Image to GPS GeoReferencing နည်းမှာ အဓိက လုပ်ရမှာကတော့ Register လုပ်မည့် အမှတ်နေရာကို တိုင်းထားသည့် GCP အမှတ်များရဲ့ X, Y Coordinate တန်ဖိုးနဲ့ မြေပုံရဲ့ တည်နေရာအမှန်ကို ပြန်တည့်မှတ်ပေး လိုက်တာပါ။

GCP အမှတ်ကို စထည့်ဖို့ရန် အတွက် Georeferencer window တွင်  Add Point ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ Pointer ၏ Cursor သည် Cross hair အဖြစ် ပြောင်းသွားပါမည်။

Georeferencer မြေပုံတွင် မိမိ reference ပေးလိုသော နေရာကိုသွားပြီး၊ ပုံမှာပြထားသည့် အတိုင်း လမ်းဆုံနေရာကို Mouse ဖြင့် Left-Click တစ်ချက် နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

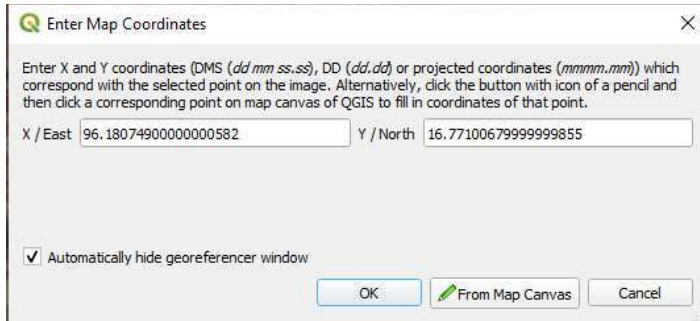
နှိပ်လိုက်တာနဲ့ အဲဒီနေရာ အတွက် X, Y map Coordinate တန်ဖိုးတွေကို ထည့်ဖို့ window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။ ဒီမှာ GPS နဲ့ တိုင်းထားတာ ရှိခဲ့လို့ရှိရင် Option 1 နဲ့ 2 ဖြစ်တဲ့ Latitude နှင့် Longitude တန်ဖိုးတွေကို ထည့်ပေးရမည် ဖြစ်ပါတယ်။



အခုတော့ reference လုပ်ထားတဲ့ မြေပုံဆီကနေယူမှာ ဖြစ်တဲ့အတွက် Option 2 ဖြစ်တဲ့ From map Canvas ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဒါဆိုရင် QGIS ရဲ့ map project ဆီကို ရောက်သွားပါမယ်။

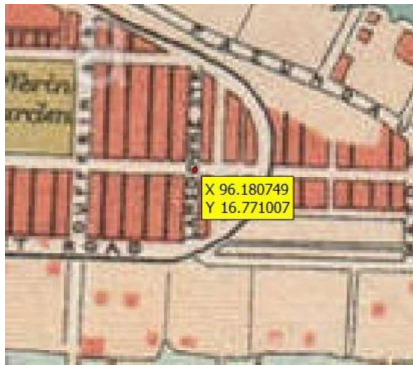
QGIS map project ထဲမှာ Satellite image နဲ့ လမ်းပုံ ထဲက မိမိ reference လုပ်လိုသောနေရာကို Zoom in လုပ်လိုက်ပါ။

လမ်းဆုံနေရာနားကို Left-Click တစ်ချက်နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။ အဲဒီနေရာရဲ့ X, Y Coordinate ကို map coordinate window က အလိုအလျောက်ပဲ ဖမ်းယူပြီးနံပါတ်များကို ပြထားပြီးသား ဖြစ်နေလိမ့်မယ်။

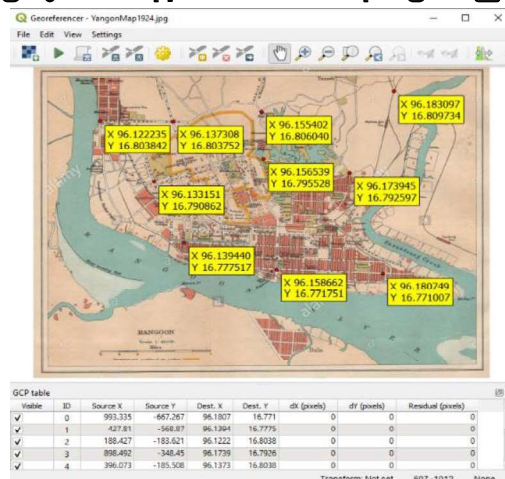
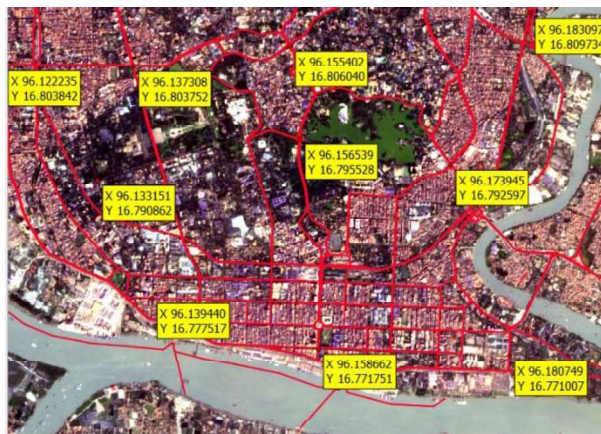


ဒီတစ်ခါ OK ကို နှိပ်ပြီး အမှတ်တစ်မှတ်အတွက် အဆုံးသတ်ပေးလိုက်ပါ။

Reference map နဲ့ မန္တလေး မြေပုံပေါ်မှာ အခုမှထည့်ပြီးသွားတဲ့ အမှတ်အတွက် X, Y coordinate တန်ဖိုးတွေ အသီးသီး စာသားနဲ့ ပေါ်လာလိမ့်မယ်။



အောက်နားမှာ GCP တွေရဲ့ စာရင်းများကိုလည်း ဖော်ပြထားတာ တွေ့ရမည်။ နောက်တစ်မှတ်အတွက် တူသော နေရာများကို အထက်က အဆင့်လို့ပဲ တစ်ခုပြီးတစ်ခု ဆက်မှတ်သွားရအောင်။ ဒီလို sampling လုပ်ရာမှာ random စနစ်ကို သုံးဖို့ recommendation ပေးကြပါတယ်။ GCP များ ထည့်သွင်းပြီးသွားသော ပုံမှာ အောက်ပါ အတိုင်း ဖြစ်သည်။



အမှတ်တွေ မှတ်ပြီးပြီဆိုရင် အမှတ်တွေကို နောက်တစ်ကြိမ်မှာ ပြန်ပြီး ထုတ်ယူ ဆန်းစစ်လို့ရအောင် Georeferencer menu bar > File > Save GCP points as... နဲ့ အရင်ဆုံး သိမ်းထားပေးလိုက်ပါ။

မြေပုံကို Referencing မလုပ်ခင် ဘယ်နည်းနဲ့ လုပ်ရမှလဲဆိုတဲ့ Transformation method ကို ရွေးပေးဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ Georeferencer menu bar > Settings > Transformation Settings ကို သွားလိုက်ပါ။ အဲဒီမှာ

Transformation type : Linear ကိုရွေးလိုက်ပါ။

Resampling method : Nearest Neighbour ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

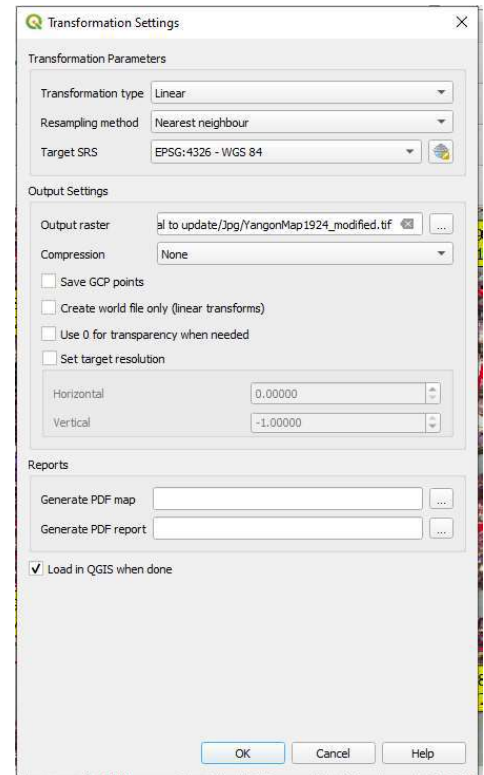
GeoTiff file ကို လိုချင်ပါက Output raster ကို Browse လုပ်လိုက်ပါ။ Default အရ ၎င်း Input file ရှိသော နေရာတွင်ပင် မူလဖိုင် အမည်နောက်တွက် _modified.tif ဟူသော အမည်ကို ထည့်ပေးထားတတ်သည်။ ဤနေရာတွင် World file ကိုသာ အလိုရှိပါက Create World file ကို Tic လုပ်ပေးထားပေးလိုက်ပါ။

OK ကို နှိပ်ပြီး ထွက်လိုက်ပါ။

ကဲ မြေပုံကို တကယ် တည်နေရာချဖို့ အတွက် Process ကို Run ရပါမည်။

Georeferencer menu bar > File > Start georeferencer ကို နှိပ်လိုက်ပါ။

ကိုယ်ရွေးထားတဲ့ outputfile အတိုင်း ဖိုင် အသစ်တစ်ခု ရလာမည်။ GeoTiff file ကို ရွေးထားပါက (mandalay_1914_modified.tif) ဟူသော ဖိုင်အသစ်တစ်ခု ရလာပါမည်။ World file ကိုသာ ရွေးထားသော သူများအတွက်၊ မန္တလေး မြေပုံရှိတဲ့ folder အထဲမှာ ၎င်းမြေပုံအတွက် (mandalay_1914.wld) ဆိုတဲ့ world file တခု ရလာပါပြီ။ အဲဒီ မြေပုံကို Mandalay Satellite image နဲ့ ထပ်လို့ ရသွားပါပြီ။ နေရာလွဲနေတာမျိုးရှိခဲ့လို့ရင် GCP ကို ပြန်နေရာရွှေ့ပြီးတော့ Georeference ကို ထပ်ပြီးပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်။



ဒီလိုနည်းနဲ့ မိမိတို့ Georeferencing ပြုလုပ်ဖို့လိုသော scan မြေပုံများကို အလားတူ ပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါသည်။ ကဲ scan မြေပုံတစ်ခုကို Georegistration ရှိသွားအောင် လုပ်တတ်ပြီဆိုရင် ခရီးဆက်ရအောင်။

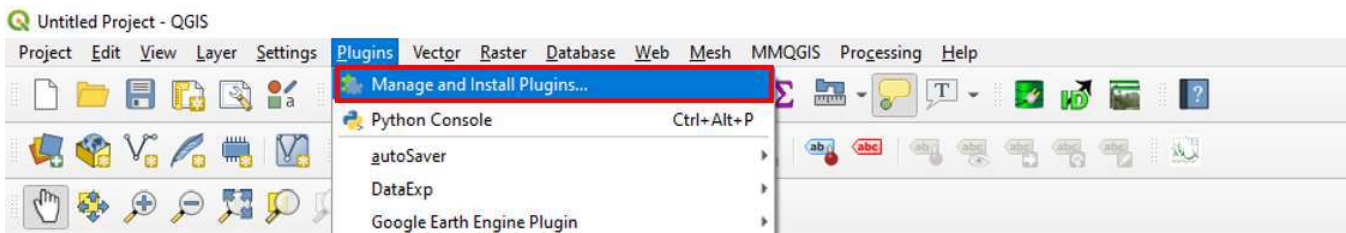
Satellite Image

တကယ်တမ်းကတော့ Satellite Image ကို အဓိကအားဖြင့် Digital Analysis ပြုလုပ်ဖို့နှင့် Visual Interpretation ပြုလုပ်ဖို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ရံဖန်ရံခါမှာတော့ အဲဒီနည်းနဲ့ မလုံလောက်ဘူးဆိုရင်တော့ Satellite Image ပေါ်မှာ Digitizing ပြုခြင်းဖြင့် Data ကို

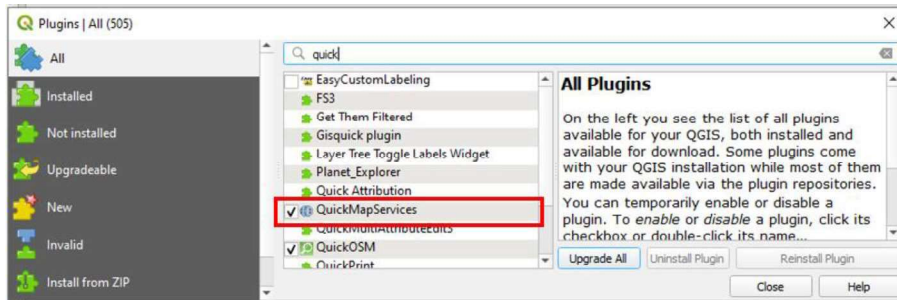
Capture ပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်။ အောက်ပါ နမူနာမှာ Georegistration ပြုလုပ်ထားတဲ့ Satellite image အသုံးပြုပြီး Digitizing ကို နမူနာ အဖြစ် စမ်းသပ်ပြီး ရေးဆွဲ သွားနိုင်ပါသည်။

6.3 Satellite Image ကို Base Map အနေဖြင့် အသုံးပြုခြင်း

QGIS ထဲမှာ Google map Layer ကို Base Map အနေနဲ့ အသုံးပြုပြီး Digitizing ပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်။ အဲသလို သုံးချင်ရင်တော့ QGIS ထဲမှာ OpenLayer Plugin သို့မဟုတ် quick map services ကို အရင်ဆုံး Install ထည့်ထားဖို့တော့ လိုပါမယ်။ ထည့်ဖို့ရန် အတွက် အောက်ပါ အဆင့်များအတိုင်း စတင်နိုင်ပါတယ်။



Plugins ထဲမှာ Quick map services ဆိုတာကို Search text box ထဲမှာ ရိုက်ထည့်ပြီး ရှာကြည့်လိုက်ပါ။ စာရင်းများ ကျလာပါမည်။ အဲဒီ စာရင်းတွေ အထဲက Quick map services ဆိုတာကို Select လုပ်ပြီး Install Plugin ကို နှိပ်လိုက်ပါ။



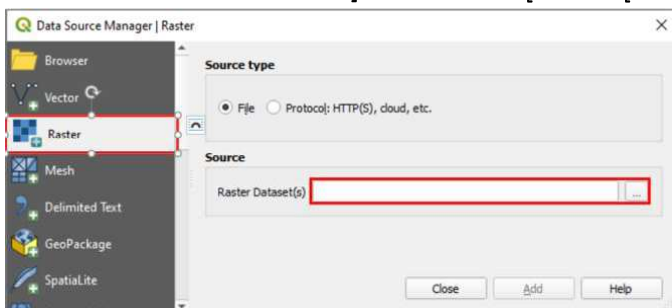
Install လုပ်ပြီးရင် ဖွင့်ကြည့်လို့ရပြီ။ Plugin တွေကို အရင် ဖွင့်ထားလိုက်ပါ။ Plugin tab အောက်ထဲက စာရင်းထဲမှာ ပေါ်လာလိမ့်မယ်။

Main menu bar > Web > Quick map services ကို သွားလိုက်ပါ။

quick map services ကို သုံးပြီးတော့ ဖွင့်နိုင်တဲ့ GeoSpatial Web Platform တွေကတော့ Google Map, Bing Map, Yahoo Map, Open Street Map နှင့် အခြားသော Map Protocol များ ဖြစ်ကြပါတယ်။ (Online data source ကို အသုံးပြုသူတို့အတွက် ကိုယ်ကြည့်မည့် Computer Screen View ကြီးရင် ကြီးသလို Internet Connection ကလည်း မြန်ဖို့တော့ လိုပါမည်။

ယခုလေ့ကျင့်ခန်းမှာတော့ ရှိထားပြီးသော Sentinel2 Image ကိုအသုံးပြုပြီး လေ့ကျင့်သွားပါမည်။

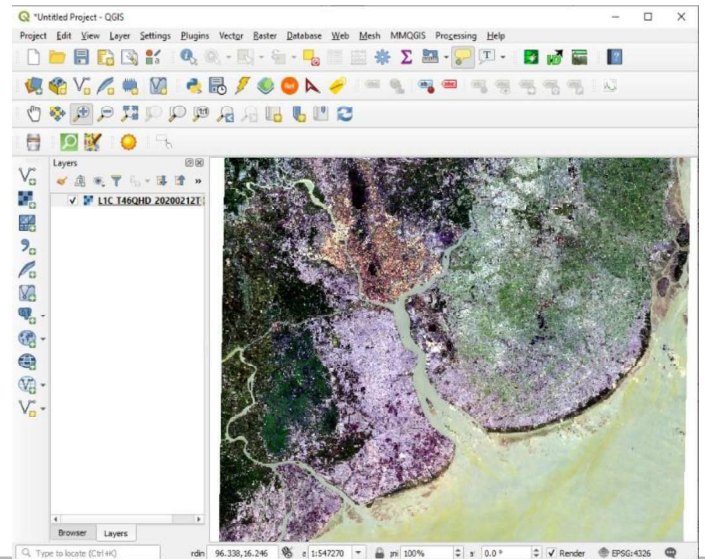
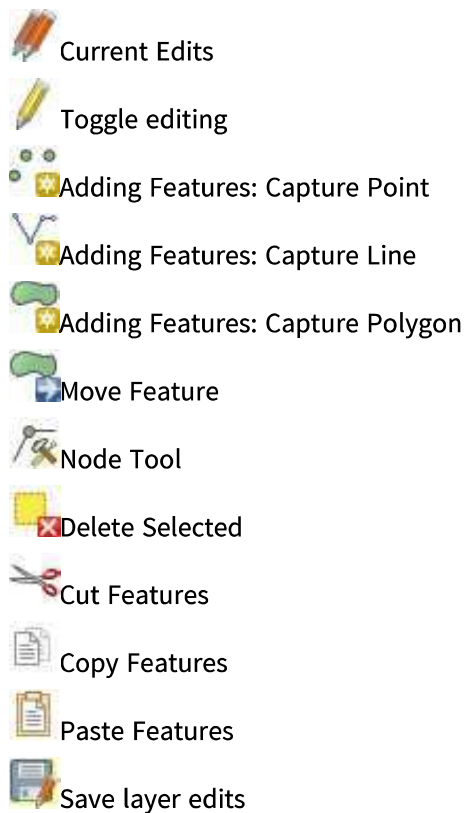
Management Layer Tool Bar မှ add Raster ကို click လုပ်ပါ။



Raster Dataset တွင်ရှိသော အစက်သုံးစက် ကိုနှိပ်ပြီး Training Data > Raster အောက်တွင်ရှိသော မိမိအသုံးပြုလိုသော Data L1C_T46QHD_20200212T035859.tif ကို ရွေးပါ။ ပြီးလျှင် add ကို click လုပ်ပါ။

ဒါဆိုရင် Base map တစ်ခု ရလာပါပြီ။ ဒီ base map ပေါ် အခြေခံပြီးတော့ မိမိတို့ လိုချင်သော information များကို digitizing နည်းနဲ့ Data တွေကို capture လုပ်လို့ ရနိုင်ပါပြီ။

Digitizing ပြုလုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုမည့် Basic Tool များမှာ



Tolerance – snapping distance

Digitizing ပြုလုပ်ရာတွင် Tolerance အကွာအဝေးကို ကြိုတင်ပြီး သတ်မှတ်ပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။ မိမိ Digitizing ပြုလုပ်သော အခါတွင် အမှတ်တစ်ခုကို ချသော အခါမျိုးတွင် Vertex ဟုခေါ်သော feature များ ကွေ့ကောက်သော အချိုး နေရာများ သို့မဟုတ် အစွန်းများတွင် ရှိနှင့် နေပြီးသား ဖြစ်သော အနီးစပ်ဆုံး Vertex တစ်ခုနှင့် အလိုအလျောက် လှမ်းပြီး ချိတ်ဆက်နိုင် စေရန် အတွက် ဖြစ်သည်။ သတ်မှတ် ထားသော အကွာအဝေးအတွင်းတွင် ရှိပါက ချိတ်ဆက် ပေးမည်ဖြစ်ပြီး Tolerance အကွာအဝေး၏ ပြင်ပတွင် ရောက်ရှိ နေပါက မိမိ cursor အမှတ် ချထားသော နေရာတွင်သာ ၎င်းအမှတ်က ရှိနေပါမည်။

6.4 Snapping Distance

Digitizing မပြုလုပ်ခင် Digitizing ပြုလုပ်မည့် Layer တစ်ခုချင်းစီ အတွက် Snapping Tolerance များကို ကြိုတင်ပြီး သတ်မှတ် ထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ ဥပမာ digitizing_polygon.shp ဟူသော GIS shapefile အသစ်တစ်ခု အတွက် snapping option ကို ပြုလုပ်ပုံကို ဖော်ပြထားပါသည်။ digitizing_polygon.shp ဖိုင်ကို QGIS map project ထဲ import လုပ်လိုက်ပါ။

Main menu bar > Setting > ကို click လုပ်ပါ။ option window ပေါ်လာမည်။ Digitizing tab ကို click လုပ်ပါ။ snapping နှင့်သက်ဆိုင်သော အချက်များ မိမိသင့်တော်သလို ပြင်ဆင်နိုင်ပါသည်။

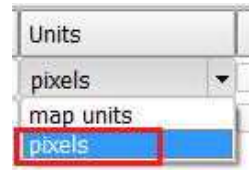
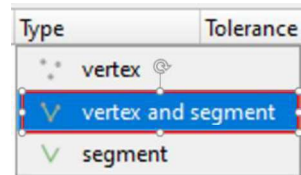
ထို Option window အထဲတွင် editable ဖြစ်သော layer များကို ဖော်ပြထားပါသည်။ ထို layer များ တစ်ခုချင်းစီ အတွက် Mode ၊ Tolerance နှင့် Units များကို ရွေးပေးရပါမည်။

Mode စာရင်းများ အထဲက to vertex and segment ကို အများအားဖြင့် ရွေးပေးနိုင်ပါသည်။ ဒီတစ်ခုကို ရွေးပေးခြင်းအားဖြင့် vertex တွေအတွက်ရော segment တွေ အတွက်ပါ snapping က လှမ်းချိတ်ပေးပြီး အသုံးပြုလို့ ရသွားတာပေါ့။

Units ဆိုသော snapping distance အတွက် map units နှင့် pixels စသည်ဖြင့် ရှိတဲ့ အထဲက pixels ကို ရွေးပေးနိုင်ပါသည်။

ရွေးထားတဲ့ Units ပေါ်မူတည်ပြီးတော့ Tolerance အကွာအဝေး တန်ဖိုးကို ဆက်ရွေးပေးနိုင်ပါသည်။ ဤ digitizing polygon အတွက် Units ကို pixels နှင့် ပြထားသောကြောင့် pixel unit အနေဖြင့် 5 pixel ဟု Tolerance တန်ဖိုး ပေးထားပါသည်။

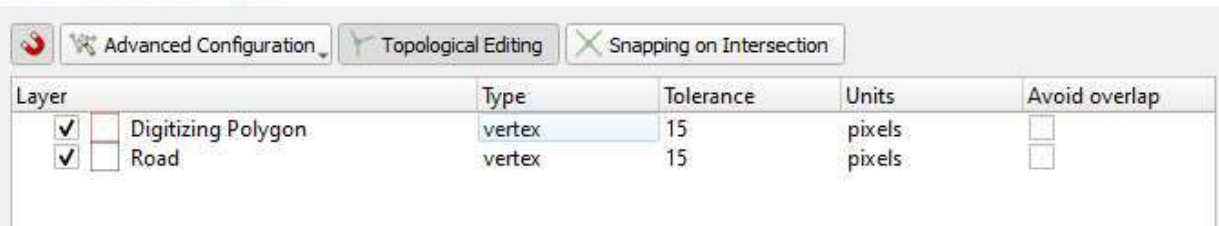
ဒီမှာ ထည့်ထားတဲ့ 5 pixel tolerance ရဲ့ အဓိပ္ပာယ်က digitizing လုပ်နေစဉ် ကိုယ်ချမည့် အမှတ်နှင့် ၅ pixel အကွာအဝေး အတွင်းတွင် vertex များ ရှိခဲ့ပါက ထို vertex ကို အလိုအလျောက် လှမ်းပြီး ချိတ်ဆက်ကာ ယူသွားပါမည်။ မိမိ ဖွင့်ထားသော map view ၏ scale အနေအထား ပေါ်တွင်လဲ မူတည်ပါသည်။ ဒီထက် ခပ်ကျဲကျဲ လိုချင်လို့ရှိရင် 10-20 pixel စသည်ဖြင့် တိုးသွားပြီးတော့ စမ်းကြည့်လို့ ရပါတယ်။ ဒီထက်ပို အသေးစိတ်ချင်ရင် 3 pixel လောက် စမ်းကြည့်လို့ ရပါတယ်။



Snapping tolerance ကိုသုံးတာ ဘာအကျိုးရှိလဲ

Tolerance ကို ပြုလုပ်ပေးခြင်းအားဖြင့် Feature များ Digitizing ပြုလုပ်ရာတွင် ပိုမိုလွယ်ကူပါမည်။ အနီးစပ်ဆုံး Vertex များကို လှမ်းယူသောကြောင့်၊ Feature များအကြား နေရာဟပြီး ကျန်နေခြင်း၊ နေရာများ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ထပ်နေခြင်းတို့ကို ရှောင်ရှားနိုင်သောကြောင့် topology ပိုမို၍ မှန်ကန်စွာဖြင့် ရရှိလာမည်။

Project Snapping Settings



အကယ်၍သာ Digitizing ပြုလုပ်မည့် Layer သည် WGS84/UTM Zone ကို အသုံးပြုထားပြီး tolerance တွင် map unit ကို သုံးထားပါက 10 (meters) ၊ 20 (meters) စသည်ဖြင့် လိုအပ်သလို ညှိနှိုင်းပြီး ထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။

အကယ်၍သာ Digitizing ပြုလုပ်မည့် layer သည် WGS84 Geographic Coordinate System ကို အသုံးပြုထားပါက Tolerance တန်ဖိုး 0.00008983192 degree သည် အီကွေတာ အနီးတစ်ဝိုက်တွင် 10 မီတာနှင့် ညီမျှပြီး 0.00089831924 degree သည် အကြမ်းအားဖြင့် 100 မီတာ နှင့် ညီမျှပါသည်။

Digitize လုပ်မည့် Layer များ အတွက် tolerance များကို သတ်မှတ် ပြီးပြီဆိုရင် OK နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

ကိုယ်ဆွဲချင်တဲ့ Point, Line, Polygon ကြိုက်နှစ်သက်ရာကို Digitizing စဆွဲလို့ ရပါပြီ။ digitizing ပြုလုပ်ပုံကို နောက်ပိုင်းမှာ ဆက်လက် ဖော်ပြသွားပါမယ်။

6.5 Digitizing Point

Point အမျိုးအစားအတွက် ကျေးရွာများကို နမူနာ အဖြစ် digitize လုပ်ပြပါမည်။ ရှေ့ဆက်မသွားခင် ထို Point အတွက် Attribute ကို ကြိုတင်၍ စဉ်းစား ထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ Digitizing လုပ်နေစဉ်မှာပင် လိုအပ်သော Attribute များကို တစ်ခါတည်း ထည့်သွင်းသွားနိုင်ပါသည်။ ယခု ရိုးရှင်းစွာ ပြသရန် အတွက် Attribute 3 ခုကိုသာ ထည့်သွင်းထားပါသည်။

VillageName	Household	Population
Pyawbwe	150	500
Aung Su Pan	120	420

မိမိဒေတာတွင် Attribute များစွာ ထားမည့်အကြံရှိခဲ့ပါက Attribute database ကို သီးသန့်ထားပြီး၊ Digitizing ပြုလုပ်ရာတွင် အရေးပါသည့် Key တစ်ခုကိုသာ ထည့်သွင်းပြီး ရေးဆွဲပါက ပို၍ မြန်ဆန်ပါမည်။ ပြန်ချိတ်နည်းကို နောက်အခန်းများတွင် လေ့လာသွားပါမည်။

အောက်ပါ Layer များကို QGIS ထဲသို့ Import လုပ်လိုက်ပါ။

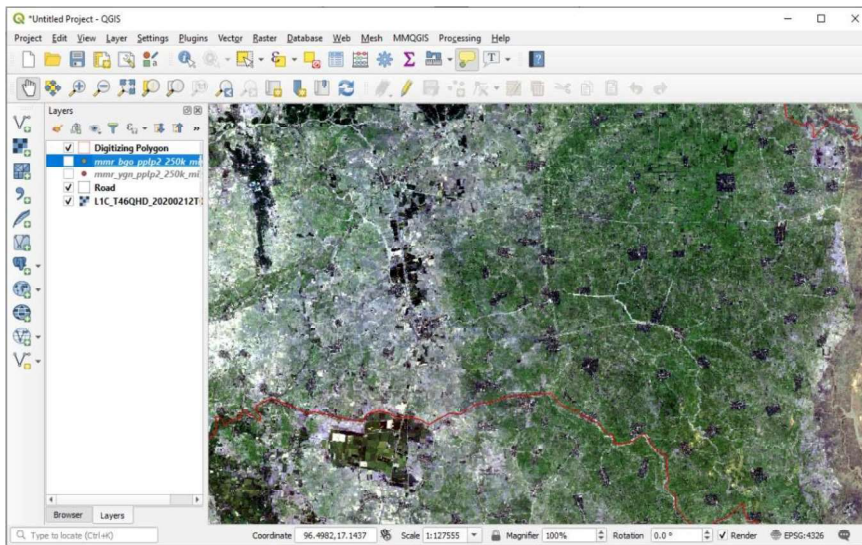
Township boundary

Bago Village

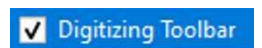
L1C_T46QHD_20200212T035859.tif

Exe-04- Digitizing point ဟု QGIS project ကို Save လုပ်လိုက်ပါ။

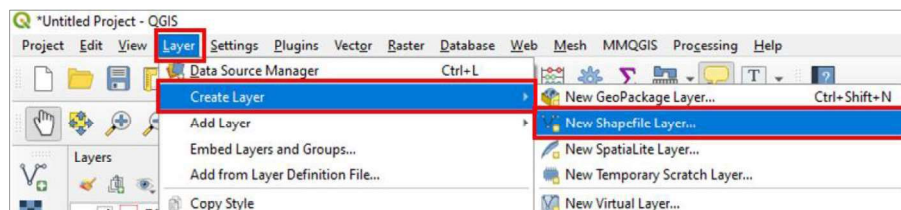
Symbology များကို အောက်ပါ ပုံအတိုင်း ပြောင်းပေးလိုက်ပါ။



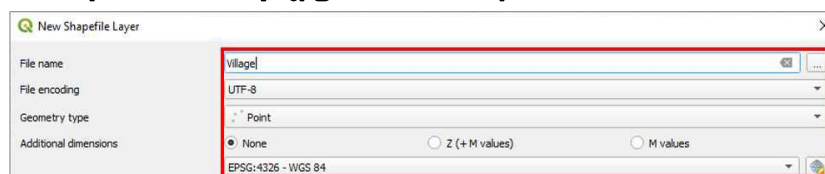
ပထမဆုံး Digitizing Toolbar ကို ဖွင့်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ Menu bar ပေါ်တွင် Right-click လုပ်ပါ။ Tool bar တွင်ရှိသော Digitizing toolbar check box ကို အမှန်ခြစ်လုပ်ပေးလိုက်ပါ။



Digitize ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပါမည်။ အောက်ပါအတိုင်း Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပေး နိုင်ပါသည်။



Shape file အသစ်တွင် File name နေရာတွင် မိမိပေးလိုသော Name ကိုရေးပါ။ File Encoding နေရာ တွင် UTF8 ကိုရွေးပါ။ shapefile type အတွက် 'Point' နှင့် CRS (Coordinate Reference System) အတွက် 'EPSG4326 - WGS 84' ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။ File name နေရာတွင် မိမိထားလိုသော folder ကိုရွေးပြီး file Name ရေးပေးပါ။



New attribute အတွက် အထက်တွင် ကြိုတင် လျာထားသော Attribute table ကို Field name များ ထည့်ပေးရပါမည်။ ဒီမှာ အရေးကြီးတာက Field တစ်ခုခြင်းစီရဲ့ Data type နဲ့ ၎င်းတို့ရဲ့ width တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

VillageName Field အတွက် ထည့်ပုံမှာ အောက်ပါပုံ အတိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

Name: VillageName

Type: text

Width: 80

Name	Type	Length	Precision
id	Integer	10	

Field တစ်ခုအတွက် သတ်မှတ်ပြီးတိုင်းမှာ Add to attributes list ကို ဆက်၍ နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။
နောက်ထပ်ရှိသေးတဲ့ Field တွေကို ဆက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

Name: Population

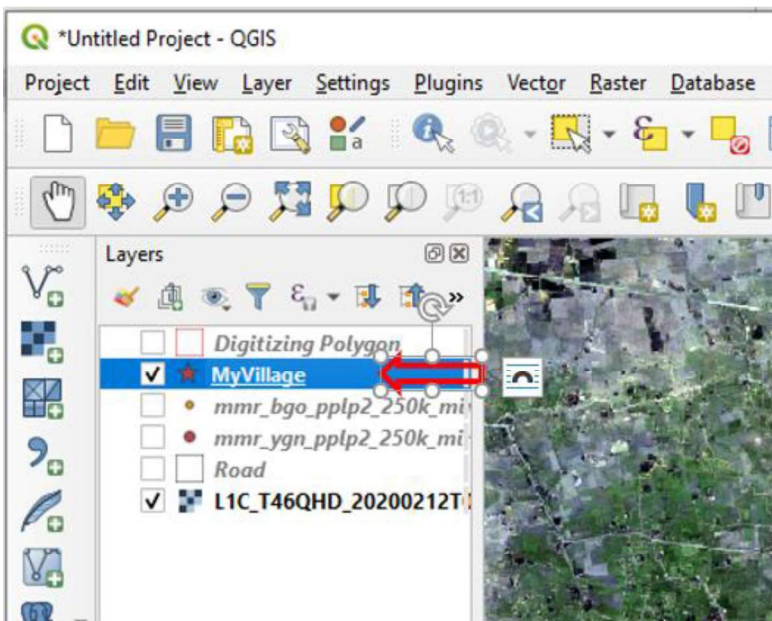
Type: =Whole number

Width: 10

Attribute အတွက် လိုအပ်သော Field များထည့်ပြီး ပုံပါအတိုင်း တွေ့ရပါမည်။

OK နှိပ်ပြီး သောအခါ QGIS project ထဲသို့ 'myVillage' နာမည်နဲ့ shapefile တစ်ခုပေါ်လာပါမည်။ သူ့အထဲမှာတော့ Frame ပဲရှိမယ်။ ဘာ entry မှ မထည့်ပေးရသေးဘူး။ ဒါပေမယ့် Symbol ကို ကြိုပြောင်းပေးလို့ ရပါတယ်။

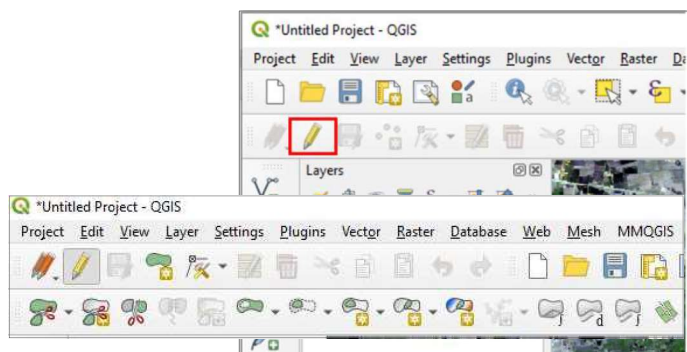
Name	Type	Length	Precision
id	Integer	10	
Vil_Name	String	80	
Population	Integer	10	



Digitizing စလုပ်ဖို့ရန် အတွက် 'myVillage' ဆိုတဲ့ layer ပေါ်ကို select လုပ်ပေးထားပြီး Toggle editing ဆိုတဲ့ tool ကို ဖွင့်ပေးလိုက်ပါ။

ဖွင့်ပြီးပါက Toggle editing tool က active ဖြစ်လာပါမည်။

ကဲဆွဲရအောင် Adding Features: Capture Point ကို နှိပ်လိုက်ပါ။



မြေပုံပေါ်မှာ Pan Map ၊ Zoom In စသည်တို့ကို သုံးပြီး ကိုယ် digitize လုပ်မည့် နေရာနားကို သွားပါ။ Pan Map နဲ့ Add Point Feature တို့ကို အပြန်ပြန် အလှန်လှန် အသုံးပြုပြီး မြေပုံပေါ်တွင် လိုချင်သော နေရာကို သွားနိုင်ပါသည်။

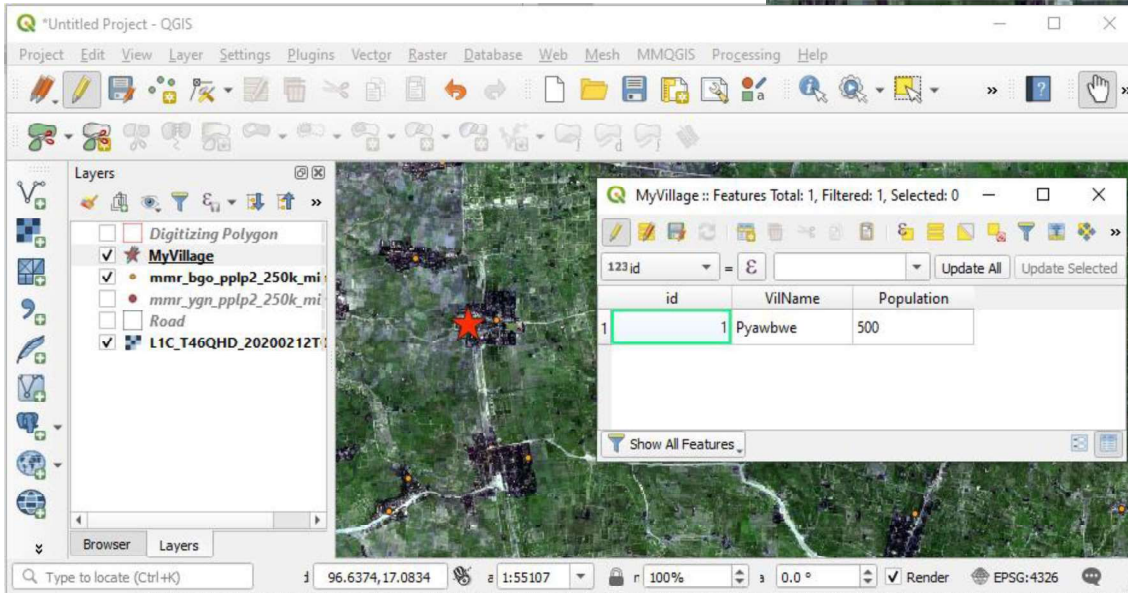
မြေပုံပေါ်တွင် mouse ဖြင့် အစက်ချချင်သော ကျေးရွာနေရာပေါ်တွင် click လုပ်လိုက်ပါ။ ၎င်း Point အတွက် Attribute ထည့်ရန် window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။

၎င်း Point အတွက် လိုအပ်သော Attribute ကို ဖြည့်ပေးလိုက်ပါ။

ပြီးလျှင် OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။

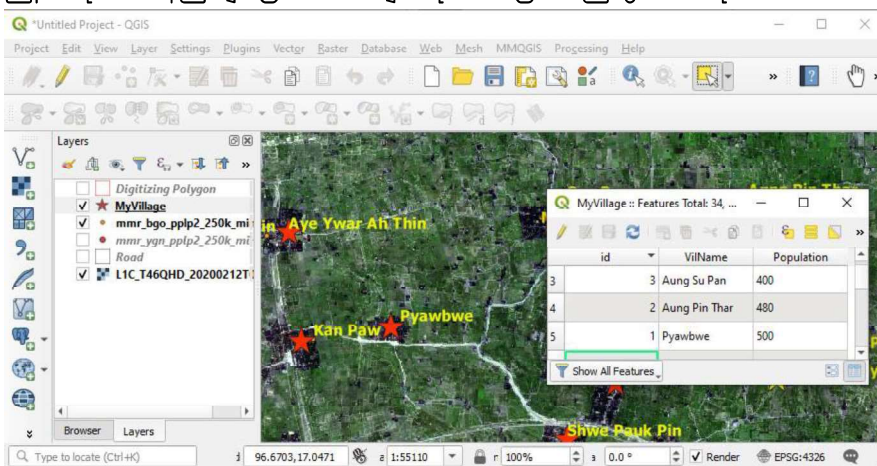
ဤ layer ကိုဖွင့်ထားပါက မြေပုံပေါ်တွင် Point ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။

၎င်းရဲ့ Attribute ကို ဖွင့်ကြည့်ပြီး စူးစမ်းနိုင်ပါသည်။



Digitizing လုပ်နေစဉ် မကြာခဏ Save layer edits ကို နှိပ်ပေးပြီး သိမ်းပေးရန်အထူးလိုအပ်ပါသည်။

ဤကဲ့သို့သော နည်းများဖြင့် Point များကို ဆက်ပြီး ထည့်သွားပေးလိုက်ပါ။



Digitizing ကို ရပ်ဖို့ရန်အတွက်  Toggle editing ဆိုတဲ့ tool ကို တစ်ချက် ထပ်နှိပ် ပေးလိုက်ပါ။

Point တွေကို နေရာရွှေ့ချင်သလား။ Vertex tool ကို သုံးနိုင်ပါသည်။ Point တစ်ချို့လောက် စမ်းရွှေ့ကြည့်ပါလား။

Entry တွေကို ဖျက်ချင်သလား။ ဖျက်ချင်သော entry ကို select လုပ်ပြီး delete ကို နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

6.6 Digitizing Line

Line အမျိုးအစားအတွက် မြစ်ချောင်းများကို နမူနာ အဖြစ် digitize လုပ်ပြပါမည်။ ရှေ့ဆက်မသွားခင် Layer အတွက် Attribute ကို ကြိုတင်၍ စဉ်းစားထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ Digitizing လုပ်နေစဉ်မှာပင် လိုအပ်သော Attribute များကို တစ်ခါတည်း ထည့်သွင်းသွားနိုင်ပါသည်။ ယခုရိုးရှင်းစွာ ပြသရန် အတွက် Attribute ၂ ခုကိုသာ ထည့်သွင်း ထားပါသည်။

River	Type
Bago River	Major Road
Ngamoeyeik Chaung	Major Road

အောက်ပါ Layer များကို QGIS ထဲသို့ Import လုပ်လိုက်ပါ။

Township boundary

Bago Village

Yangon Village

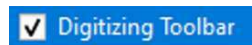
L1C_T46QHD_20200212T035859.tif

Exe-04- Digitizing Line ဟု QGIS project ကို Save လုပ်လိုက်ပါ။

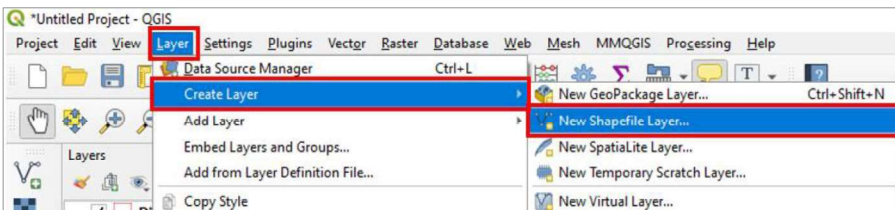
Symbology များကို အောက်ပါ ပုံအတိုင်း ပြောင်းပေးလိုက်ပါ။

ပထမဆုံး Digitizing Toolbar ကို ဖွင့်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ Menu bar ပေါ်တွင် Right-click လုပ်ပါ။

tool bar တွင်ရှိသော Digitizing toolbar check box ကို အမှန်ခြစ်လုပ်ပေးလိုက်ပါ။



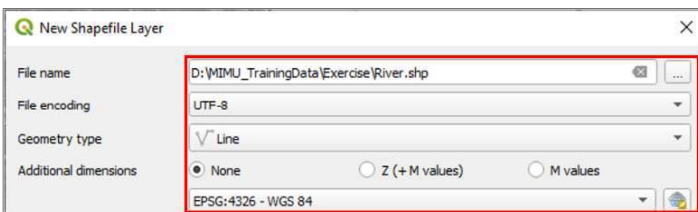
Digitize ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပါမည်။ အောက်ပါအတိုင်း Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပေး နိုင်ပါသည်။



Shape file အသစ်တွင် File name နေရာတွင် မိမိပေးလိုသော Name ကိုရေးပါ။ File Encoding နေရာ တွင် UTF8 ကိုရွေးပါ။

shapefile type အတွက် 'Line' နှင့် CRS (Coordinate Reference System) အတွက် 'EPSG4326 - WGS 84' ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

File name နေရာတွင် မိမိထားလိုသော folder ကိုရွေးပြီး file Name ရေးပေးပါ။



New attribute အတွက် အထက်တွင် ကြိုတင်လျာထားသော Attribute table ကို Field name များ ထည့်ပေးရပါမည်။ ဒီမှာ အရေးကြီးတာက Field တစ်ခုခြင်းစီရဲ့ Data type နဲ့ ၎င်းတို့ရဲ့ width တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

RiverName အတွက် ထည့်ပုံမှာ အောက်ပါပုံ အတိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

Name: River

Type: text

Width: 80

OK နှိပ်ပြီး ဆက်သွားပါ။

တစ်ခုအတွက် သတ်မှတ်ပြီးတိုင်းမှာ Add to Fields list ကို ဆက်၍ နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

နောက်ထပ်ရှိသေးတဲ့ Field တွေကို ဆက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

Name: Type

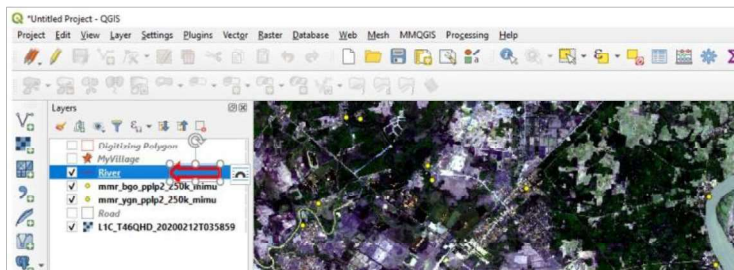
Type: =Text

Width: 80

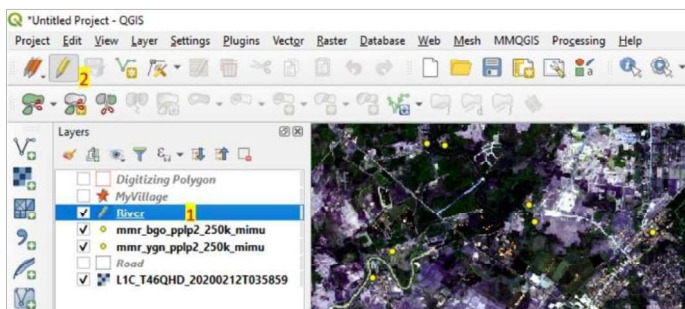
OK နှိပ်ပြီး ဆက်သွားပါ။

OK နှိပ်ပြီး သောအခါ QGIS project ထဲသို့ 'River' နာမည်နဲ့ shapefile တစ်ခုပေါ်လာပါမည်။ သူ့အထဲမှာတော့ Frame ပဲရှိမယ်။ ဘာ entry မှ မထည့်ပေးရသေးဘူး။ ဒါပေမယ့် Symbol ကို ကြိုပြောင်းပေးလို့ ရပါတယ်။

Digitizing စလုပ်ဖို့ရန် အတွက် 'river' ဆိုတဲ့ layer ကို select လုပ်ထားပြီး Toggle editing ဆိုတဲ့ tool ကို ဖွင့်ပေးလိုက်ပါ။



ဖွင့်ပြီးပါက Toggle editing tool က active ဖြစ်လာပါမည်။



Adding Features: Capture Line ကို နှိပ်ပြီး

စဆွဲလိုရပါပြီ။

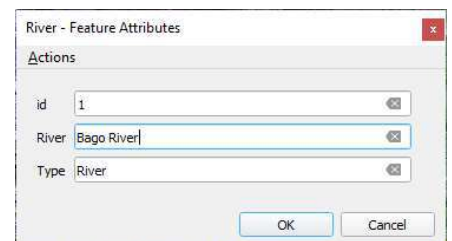
မြေပုံပေါ်မှာ Pan Map ၊ Zoom In စသည်တို့ကို သုံးပြီး

ကိုယ် digitize လုပ်မည့် နေရာနားကို သွားပါ။ Pan Map နဲ့ Add Feature တို့ကို အပြန်ပြန် အလှန်လှန် အသုံးပြုပြီး မြေပုံပေါ်တွင် လိုချင်သော နေရာကို သွားနိုင်ပါသည်။

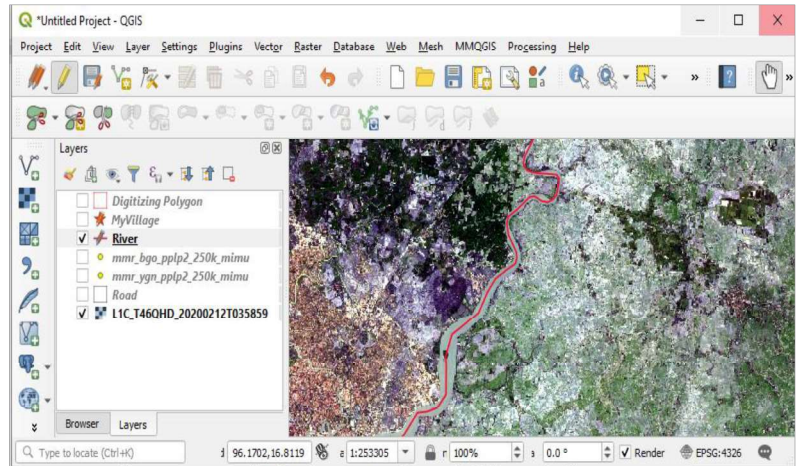
မြေပုံပေါ်တွင် mouse ဖြင့် ချိန်ထားပြီး အစက်ချချင်သော နေရာပေါ်တွင် click လုပ်လိုက်ပါ။ နောက် ဆက်ပြီးတော့ အကွေ့အကောက်ရှိတိုင်း အစက် တစ်စက်စီ ချသွားပေးပါ။

Line တစ်ခု၏ အဆုံးကို ရောက်ပြီးဆိုပါက Right-click ကို နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

၎င်း Line feature အတွက် Attribute ထည့်ရန် window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။



၎င်း feature အတွက် လိုအပ်သော ချောင်းအမည်၊
မြစ်အမည် ကို Attribute မှာ ရေးဖြည့်ပေးလိုက်ပါ။
ပြီးလျှင် OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။
ဤ layer ကိုဖွင့်ထားပါက မြေပုံပေါ်တွင် မိမိ
ဆွဲထားသော Line ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ ၎င်းရဲ့
Attribute ကို ဖွင့်ကြည့်ပြီး စူးစမ်းနိုင်ပါသည်။
Digitizing လုပ်နေစဉ် မကြာခဏ Save layer edits
ကို နှိပ်ပေးပြီး သိမ်းပေးရန် အထူးလိုအပ်ပါသည်။
ဤကဲ့သို့သော နည်းများဖြင့် အခြား Line များကို
ဆက်ပြီး ထည့်သွင်းပေးလိုက်ပါ။



Digitizing ကို ရပ်ဖို့ရန်အတွက်  Toggle editing ဆိုတဲ့ tool ကို တစ်ချက် ထပ်နှိပ် ပေးလိုက်ပါ။

Line ထဲက အချိုးအကွေ့ တစ်ချို့ကို ပြင်ချင်ပါက  Node Tool ကို သုံးပြီး ရွှေ့ပေးနိုင်ပါသည်။ တစ်ခုလောက် ထပ်ပြီး
ရွှေ့ကြည့်လိုက်ပါလား။

Line တစ်ခုလုံးကို နေရာရွှေ့ချင်သလား။  Move feature tool ကို သုံးပြီး ရွှေ့နိုင်ပါသည်။ တစ်ခုလောက်
စမ်းရွှေ့ကြည့်ပါလား။

Entry တွေကို ဖျက်ချင်သလား။ ဖျက်ချင်သော entry ကို select လုပ်ပြီး delete ကို နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

6.7 Digitizing Polygon

For township boundary and village tract boundary

For water feature (body)

For forest area feature

For agriculture land, etc.

Polygon အမျိုးအစားအတွက် မြစ်ချောင်းများ၏ area ကို နမူနာ အဖြစ် digitize လုပ်ပြပါမည်။ ရှေ့ဆက်မသွားခင် Layer အတွက်
Attribute ကို ကြိုတင်၍ စဉ်းစားထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ Digitizing လုပ်နေစဉ်မှာပင် လိုအပ်သော Attribute များကို တစ်ခါတည်း
ထည့်သွင်းသွားနိုင်ပါသည်။ ယခု ရိုးရှင်းစွာ ပြသရန် အတွက် Attribute ၂ ခုကိုသာ ထည့်သွင်းထားပါသည်။

အောက်ပါ Layer များကို QGIS ထဲသို့ Import လုပ်လိုက်ပါ။

Township boundary

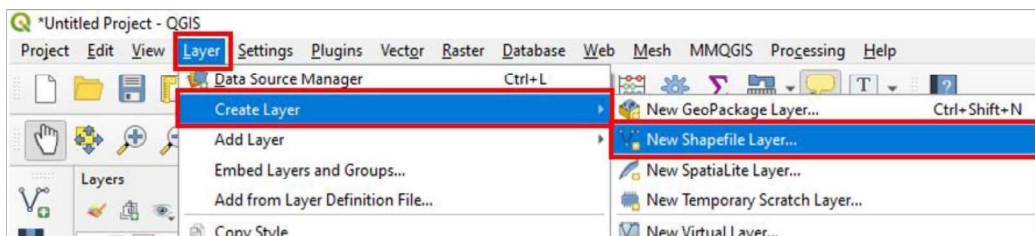
Bago Village

Yangon Village

L1C_T46QHD_20200212T035859.tif

exe - Digitizing Polygon ဟု QGIS project ကို Save လုပ်လိုက်ပါ။ Symbolology များကို အောက်ပါ ပုံအတိုင်း
ပြောင်းပေးလိုက်ပါ။

Digitize ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပါမည်။ အောက်ပါ အတိုင်း Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပေးပါ။



Shape file အသစ်တွင် File name နေရာတွင် မိမိပေးလိုသော Name ကိုရေးပါ။ File Encoding နေရာတွင် UTF8 ကိုရွေးပါ။ shapefile type အတွက် 'Polygon' နှင့် CRS (Coordinate Reference System) အတွက် 'EPSG4326 - WGS 84' ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

New attribute အတွက် အထက်တွင် ကြိုတင်လျာထားသော Attribute table ကို Field name များ ထည့်ပေးရပါမည်။ ဒီမှာ အရေးကြီးတာက Field တစ်ခုခြင်းစီရဲ့ Data type နဲ့ ၎င်းတို့ရဲ့ width တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

RiverName အတွက် ထည့်ပုံမှာ အောက်ပါ ပုံအတိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

Name: River

Type: text

Width: 80

Field တစ်ခုအတွက် သတ်မှတ်ပြီးတိုင်းမှာ Add to attributes list ကို ဆက်၍ နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

နောက်ထပ်ရှိသေးတဲ့ Field တွေကို ဆက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

Name: Type

Type: =Text

Width: 80

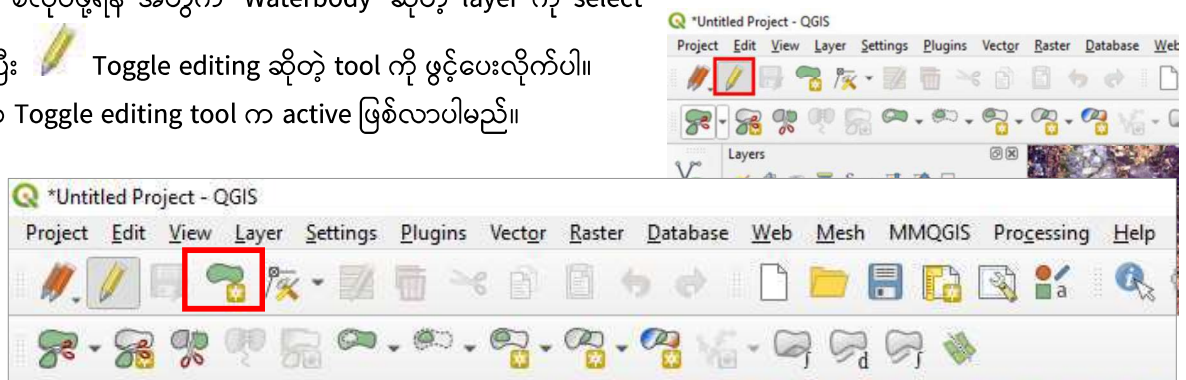
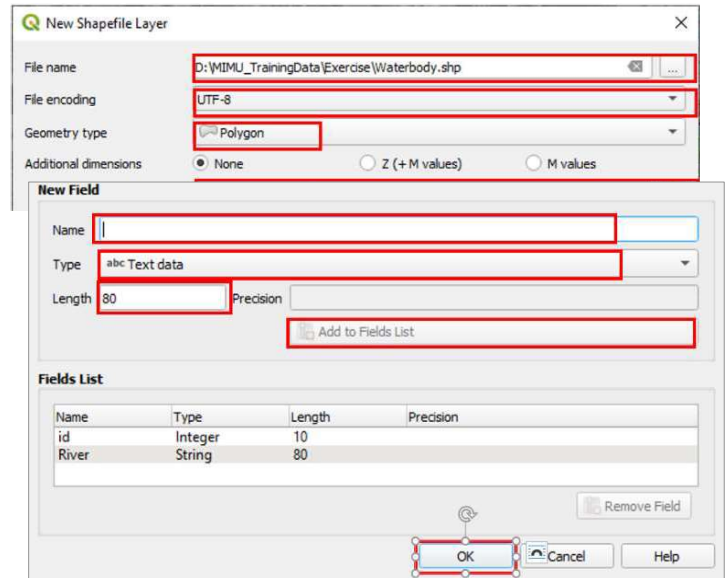
OK နှိပ်ပြီး ဆက်သွားပါ။

QGIS project ထဲသို့ 'Waterbody' နာမည်နဲ့ shapefile တစ်ခုပေါ်လာပါမည်။ သူ့အထဲမှာတော့ Frame ပဲရှိမယ်။ ဘာ entry မှ မှထည့်ပေးရသေးဘူး။ ဒါပေမယ့် Symbol ကို ကြိုပြောင်းပေးလို့ ရပါတယ်။

Digitizing စလုပ်ဖို့ရန် အတွက် 'Waterbody' ဆိုတဲ့ layer ကို select

လုပ်ထားပြီး  Toggle editing ဆိုတဲ့ tool ကို ဖွင့်ပေးလိုက်ပါ။

ဖွင့်ပြီးပါက Toggle editing tool က active ဖြစ်လာပါမည်။



စဆွဲရန်အတွက် Adding Features:



Capture

Polygon ကို နှိပ်လိုက်ပါ။

မြေပုံပေါ်တွင် mouse ဖြင့် ချိန်ထားပြီး၊ အစက်ချ ချင်သော နေရာပေါ်တွင် click လုပ်လိုက်ပါ။ နောက်ဆက်ပြီးတော့ အကွေ့အကောက်ရှိတိုင်း အစက် တစ်စက်စီ ချသွားပေးပါ။

Polygon တစ်ခု၏ အပိတ်နေရာ အဆုံးကို ရောက်ပြီး ဆိုပါက Right-click ကို နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

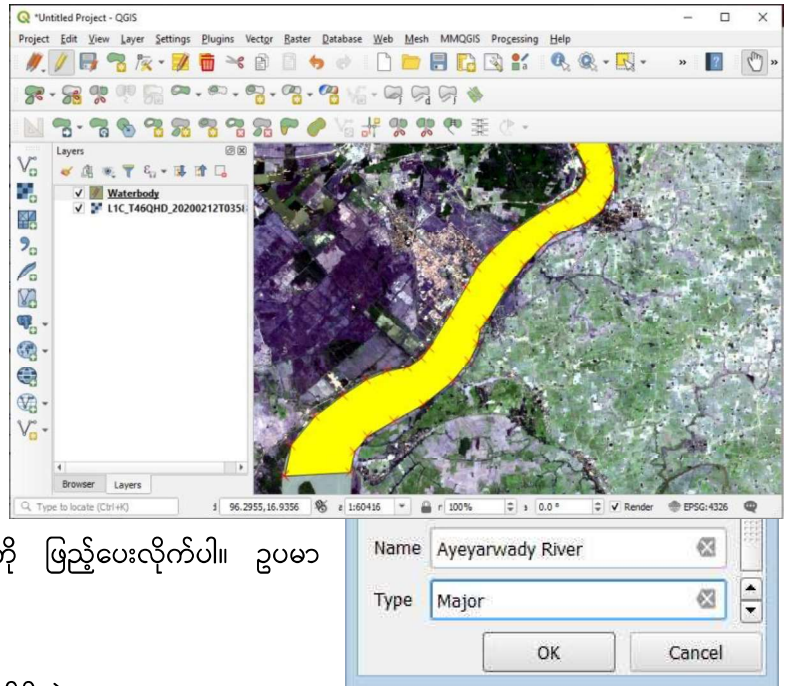
၎င်း feature အတွက် Attribute ထည့်ရန် window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။

၎င်း feature အတွက် လိုအပ်သော Attribute ကို ဖြည့်ပေးလိုက်ပါ။ ဥပမာ Ayeyarwady River

ပြီးလျှင် OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။

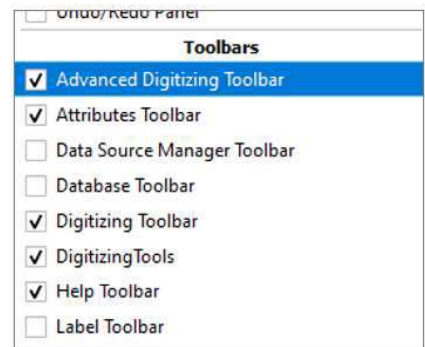
ဤ layer ကိုဖွင့်ထားပါက မြေပုံပေါ်တွင် မိမိဆွဲထားသော Polygon ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ ၎င်းရဲ့ Attribute ကို ဖွင့်ကြည့်ပြီး စူးစမ်းနိုင်ပါသည်။

မြေပုံပေါ်မှာ Pan Map ၊ Zoom In စသည်တို့ကို သုံးပြီး ကိုယ် digitize လုပ်မည့် နေရာနားကို သွားပါ။ Pan Map နဲ့ Add Feature တို့ကို အပြန်ပြန် အလှန်လှန် အသုံးပြုပြီး မြေပုံပေါ်တွင် လိုချင်သော နေရာကို သွားနိုင်ပါသည်။



6.8 Advanced Digitizing

Digitizing ပြုလုပ်ရန် အတွက် Menu bar > Right-Click > Advanced Digitizing tool ကိုဖွင့်ထားပါ။



Advanced Digitizing Toolbar အသစ်တစ်ခု ပေါ်လာသလို Edit menu အောက်တွင်ရှိသော Commandများ active ဖြစ်လာပါမည်။ ဤ tool များတွင် GIS feature များကို ပေါင်းခြင်း၊ ဖြတ်ခြင်း၊ အသစ်ထည့်ခြင်း၊ ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် အသစ်ထည့်ခြင်း၊ ပုံစံအမျိုးမျိုးနှင့် edit ပြုလုပ်ခြင်း စသည်တို့ ပြုလုပ်နိုင်ရန် ပါရှိပါသည်။

6.8.1 Simply feature

Feature များကို အကြမ်းဖျင်းပုံ လောက်သာ ပြချင်ပါက အသုံးပြုပါသည်။

Select feature part Edit > Simplifying feature by selecting the tolerance.

Feature များ ခွဲစိတ်ရန် အတွက် Split Features ကို အသုံးပြုပုံ

ဖြတ်ချင်သော Feature (line, polygon) ကို select လုပ်ထားပေးပါ။

Menu bar > Edit > Split Features ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

ဖြတ်မည့် line ကို Polygon ပေါ် ကျော်သွားအောင် ဖြတ်ဆွဲပေးလိုက်ပါ။

Feature များ ပေါင်းရန် အတွက် Merge Features ကို အသုံးပြုပုံ

Merge လုပ်ချင်သော feature များကို select လုပ်ထားပါ။

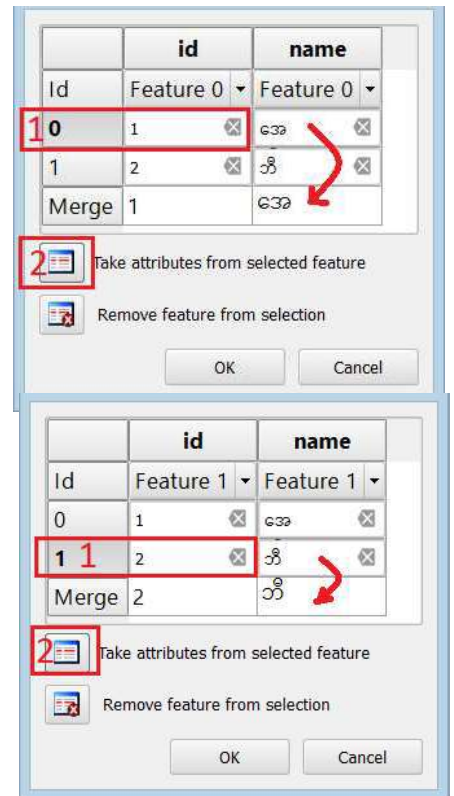
Menu bar > Edit >  Merge Selected Features ကိုနှိပ်ပါ။

ဒီနေရာမှာ ဘယ် တစ်ခုဆီက Attribute ကို ယူမလဲဆိုတာကို သတိထားပြီးတော့ ရွေးပေးဖို့ လိုပါတယ်။

ဥပမာ ပုံ-၁ အရ အေ အမည်ရှိ Feature ကို နှိပ်ပြီး Take attribute from selected feature ကို နှိပ်လိုက်ပါက၊ ရလာမည့် ပုံသည် Feature အေ ဆီက Attribute နှင့် ဖြစ်နေမည်။

ထိုကဲ့သို့ မဟုတ်ပဲ အခြားသော feature ဆီက Attribute ကို ပြောင်းပြီး ရယူချင်ပါက။

ဥပမာ ပုံ-၂ အရ ဘီ အမည်ရှိ Feature ကို နှိပ်ပြီး Take attribute from selected feature ကို နှိပ်လိုက်ပါက၊ ရလာမည့် ပုံသည် အမည်ရှိ Feature ဘီ ဆီက Attribute နှင့် ဖြစ်နေမည်။



OK ကို ဆက်နှိပ်ပေးပြီး feature ကို ပေါင်းပေးလိုက်ပါ။

ဒီနေရာမှာ Feature တစ်ခုတည်း ဖြစ်သွားရင်တော့ Polygon တွေ ကြားက မျဉ်းကြောင်းလေး ပျောက်သွားမယ်။ Feature ၂ ခု အနေနဲ့ Multi-part feature (နှစ်ကိုယ့် တစ်စိတ်) ဖြစ်နေရင်တော့ ကြားက လိုင်းက ရှိနေမယ်။

6.8.2 Node Tool ကို အသုံးပြုပုံ

Polygon, Line များ၏ အနားမျဉ်းကြောင်း များကို ပြင်ဆင်ညှိနှိုင်းရန်အတွက် အများဆုံး သုံးပါသည်။

Editing Tool များထဲမှ Node Tool ကို ရွေးလိုက်ပါ။

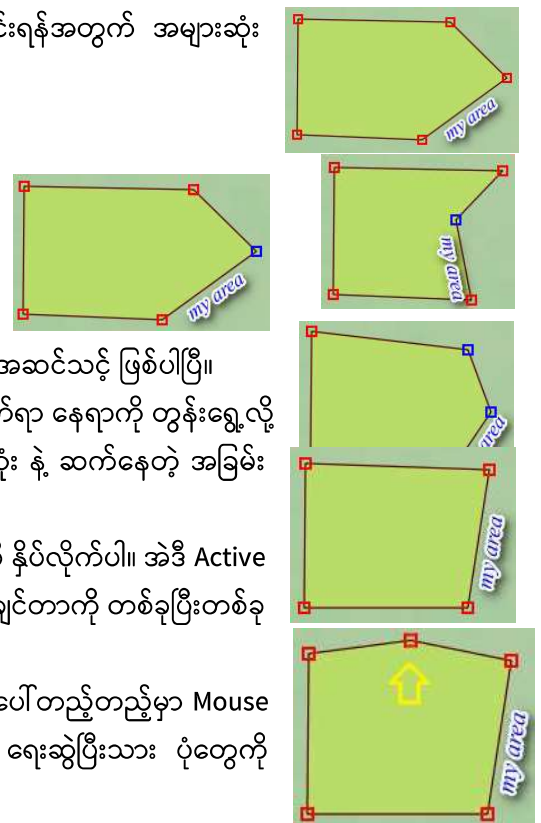
ပြင်ချင်သော Polygon ၏ အနားမျဉ်း ပေါ်သို့ Mouse ဖြင့် တစ်ချက် Click လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ အနားမျဉ်းတစ်လျှောက် ရှိနေသော Vertex ခေါ် Node များ ပေါ်လာပါမည်။

ပြင်ချင်သော Node ပေါ်ကို Left Click တစ်ချက် လုပ်လိုက်ပါ။ ဒါဆို ရင် အဲဒီ Node က Active ဖြစ်လာပြီး၊ အပြာရောင် ပြနေပြီးတော့ ပြင်ဆင်ရန် အဆင်သင့် ဖြစ်ပါပြီ။

Node တစ်ခုကို နေရာရွှေ့ချင်ပါက ဘယ်ညာ အထက် အောက် ကြိုက်ရာ နေရာကို တွန်းရွှေ့လို့ ရပါပြီ။ Node ပေါ်မှာ မဟုတ်ပဲ၊ မျဉ်းပေါ်ကို တွန်းပါက ဘေးက Node ၂ ခုလုံး နဲ့ ဆက်နေတဲ့ အခြမ်း လိုက်ရွှေ့သွားလိမ့်မည်။

Node တစ်ခုကို ဖျက်ချင်ပါက Node ပေါ်ကို တင်ပြီးတော့ Delete ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ အဲဒီ Active ဖြစ်နေတဲ့ အပြာရောင် Node တစ်ခု ပျက်သွားလိမ့်မည်။ ဒီနည်းနဲ့ လည်း မလိုချင်တာကို တစ်ခုပြီးတစ်ခု ဆက်ပြီး ဖျက်သွားလို့ ရတယ်။

Node အသစ် တစ်ခု ထပ်ထည့်ချင်ပါက ထည့်ချင်သော နေရာ လိုင်းပေါ်တည့်တည့်မှာ Mouse နဲ့ Double-Click လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ Node အသစ်ရလာပါမည်။ ဒီနည်းနဲ့ ရေးဆွဲပြီးသား ပုံတွေကို ပြန်ညှိလို့ ရပါတယ်။ လိုအပ်တိုင်း၊ ဉာဏ်ရှိသလို အသုံးပြုကြလေတော့။



6.8.3 Add Ring

ဘေးပတ်ဝန်းကျင် နှင့် မတူသော အရာ အတွက် ဆွဲသည်။ အပေါက် ဖောက်ပစ်လိုက်တာ။

ဥပမာ- ပတ်ဝန်းကျင်က ကုန်းမြေပေါ် ဖြစ်ပြီး အလယ်က အခြားသော ကုန်းမြေမဟုတ်သည့် အရာကို ရေးဆွဲရန် အတွက် သုံးသည်။

Select feature part

Edit > Add Ring

Draw a new small polygon inside an existing big polygon

Island in lake

Lake in land

6.8.4 Delete Ring (Add Ring ၏ ဆန့်ကျင်ဖက်)

ဘေးပတ်ဝန်းကျင် နှင့် တူသွားအောင် အပေါက်ကို ဖြည့်ပေးလိုက်တာ။

ဥပမာ- ပတ်ဝန်းကျင်က ကုန်းမြေပေါ် ဖြစ်ပြီး အလယ်က အခြားသော ကုန်းမြေမဟုတ်သည့် အရာ ဖြစ်နေသည်ကို မြေဖို့ ပစ်လိုက်ပြီးတော့ အကုန်လုံး ကုန်းမြေ ဖြစ်အောင် လုပ်တာ။

Select feature part

Edit > Delete Ring

Fill polygon သဘောမျိုး

5.15. Rotate Feature

သူကတော့ လှည့်ဖို့ အတွက် သုံးတယ်။

6.8.5 Add Part

သူကတော့ Attribute တစ်ခုတည်း Feature နှစ်ခုထက်မက ရှိသော multipart မျိုး သဘောဖြစ်မည်။

မူလ Feature Polygon ကို ရွေးပေး။

Edit > Add Part

ထပ်တိုးချင်သော Polygon တစ်ခု ထပ်ဆွဲလိုက်ပါ။

ဒီ Add Part နဲ့ ဆွဲရင် Attribute က ထပ်မတိုးလာဘူးနော်။ နှစ်ကိုယ့် တစ်စိတ်ပေါ့လေ။

6.8.6 Delete Part (Add Part ၏ ဆန့်ကျင်ဖက်)

သူကတော့ Attribute တစ်ခုတည်း Feature နှစ်ခုထက်မက ရှိသော multipart ကို feature part တစ်ခုခုကို ပယ်ဖျက်ပစ်တာမျိုးပေါ့။ အပိုင်းလေး တစ်ခု ကို ဖြတ်ပစ်လိုက်တာမျိုးပေါ့။

Edit > Delete Part

ဖျက်ချင်သော Feature ပေါ် Click လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ ပျက်သွားလိမ့်မယ်။

ဒီ Delete Part နဲ့ ဖျက် ရင် Attribute က မပျက်သွားဘူး။ တစ်စိတ်ပဲ ပျက်သွားမယ်။ ဖွဲ့ပြီး ဖျက်လိုက်တာ။ (Delete က အားလုံးပျက်သွားတာ)

6.8.7 Cut Features

ဖြတ်ပြီးတော့ တနေရာမှာ သွားထည့်ဖို့ သို့မဟုတ် လုံးဝဖြတ်ထုတ်ဖို့။ မူရင်းကတော့ ပျက်သွားမယ်။

6.8.8 Copy Features

ကူးပြီးတော့ တနေရာမှာ သွားထည့်ဖို့။ မူလ feature က မပျက်သွားဘူး။

6.8.9 Paste Features

တနေရာကနေ ကူးပြီး လာ ချဖို့။

ကဲဒီလောက်ဆို QGIS ကို သုံးပြီးတော့ Polygon, Line, Point စတဲ့ Feature တွေကို topology မှန်ကန်စွာနဲ့ ကောင်းကောင်း ရေးဆွဲတတ်မယ် ထင်ပါတယ်။

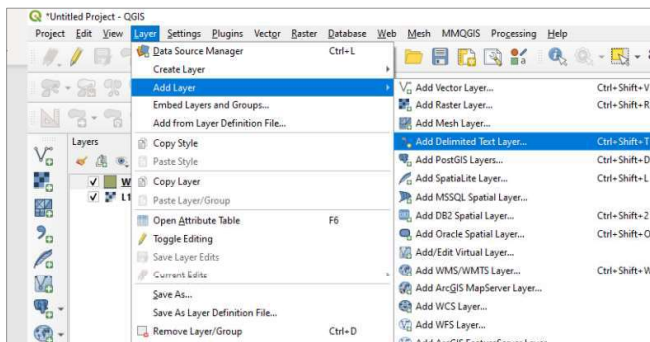
6.9 QGIS ထဲသို့ GPS point များ သို့မဟုတ် Excel File မှ Data များထည့်သွင်းခြင်း

မိမိတို့ တိုင်းတာထားသော GPS Point ဒေတာ များကို MS Excel(.xls) ဖြင့် သို့မဟုတ် (.csv) format CSV ဖြင့် ရေးထည့်ပြင်ဆင် ထားပါ။ ၎င်းတွင် Latitude Longitude အတွက် Coordinate column များ ပါဝင်ရပါမည်။ ဥပမာ အနေဖြင့် Latitude ၊ Longitude ၊ Magnitude ၊ Occurrence date နှင့် အခြားသော အချက်အလက်များ ပါရှိသည့် cလျင် ဒေတာ ဖိုင်တစ်ခုကို နမူနာ ပြုပြီး လေ့လာ သွားပါမည်။

ဒီနေရာမှာ Map project အခန်းက error တွေအကြောင်းကို သိရင် မိမိရဲ့ GPS တိုင်းတာမှုကို ပြန်ပြီး Correction ပြုလုပ်နိုင်တယ်။ ဒါမှမဟုတ် known Point နဲ့ပြန်ပြီး Correction လုပ်ပေးလို့လည်း ရနိုင်တယ်။ Correction ပြုလုပ်ပြီး Google Earth ပေါ်ပြန်ထပ်တဲ့အခါ မလွဲတော့ဘူးပေါ့။

GPS အမှတ်များ ပါရှိသော Excel file ကို QGIS တွင် ထည့်ရန် အတွက် Menu bar > Layer > Add Delimited Text Layer... ကို သွားလိုက်ပါ။

	A	B	C	D	E	F	G
	Date/Time	Latitude	Longitude	Depth	Magnitude	MagType	NbStation
1	1963 02 09	26.2	97.1	33	4.8 Mb		11
2	1963 02 15	4.1	96.1	43	5.9 Mb		30
3	1963 03 02	23.8	92.2	36	4.2 Mb		7
4	1963 03 16	26	92.8	39	4.5 Mb		18
5	1963 03 20	11.6	92.8	33	4.5 Mb		25
6	1963 03 25	0.8	96.6	37	5.6 Mb		53
7	1963 04 23	25.7	99.5	30	5.1 Mb		45
8	1963 06 02	28.9	94.8	53	4.9 Mb		14



လာသော Window တွင် သိမ်းထားသော CSV ဖိုင်ကို လှမ်းပြီး Browse လုပ်လိုက်ပါ။

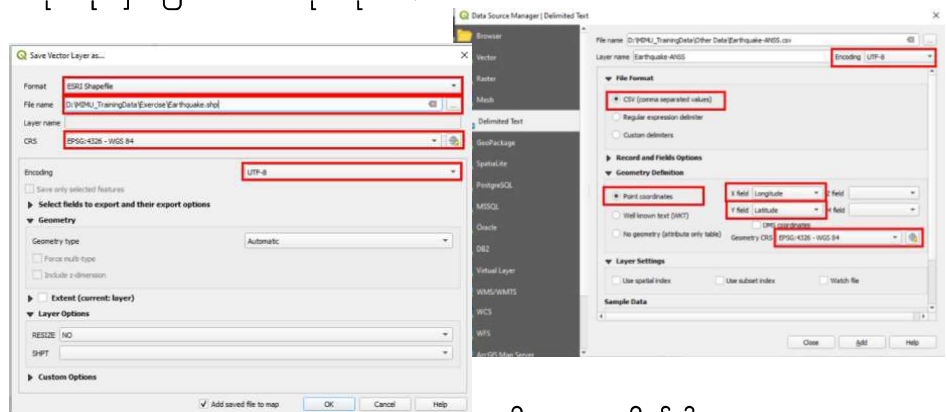
CSV file format နှင့် Point coordinate ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

X field အတွက် မိမိ၏ CSV ဖိုင် အတွင်းရှိ Longitude column ကို ရွေးပေး လိုက်ပါ။

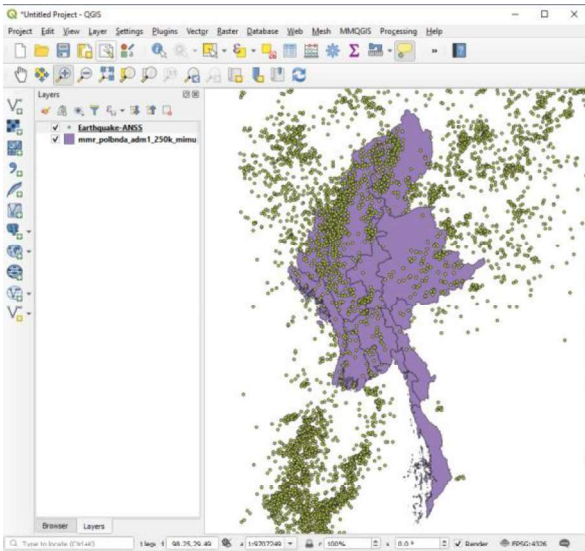
Y field အတွက် မိမိ၏ CSV ဖိုင် အတွင်းရှိ Latitude column ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

Coordinate Reference System အတွက် WGS 84 ဖြစ်သော EPSG:4326

OK နှိပ်ပြီး ဆက်သွားလိုက်ပါ။ Map view တွင် ထိုဒေတာဖြင့် ဆွဲထားသော မြေပုံပေါ်လာပါလိမ့်မည်။



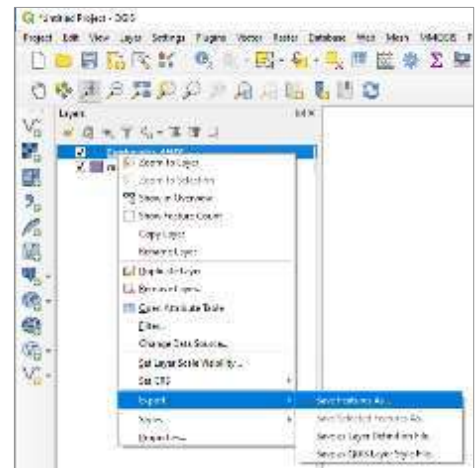
ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။



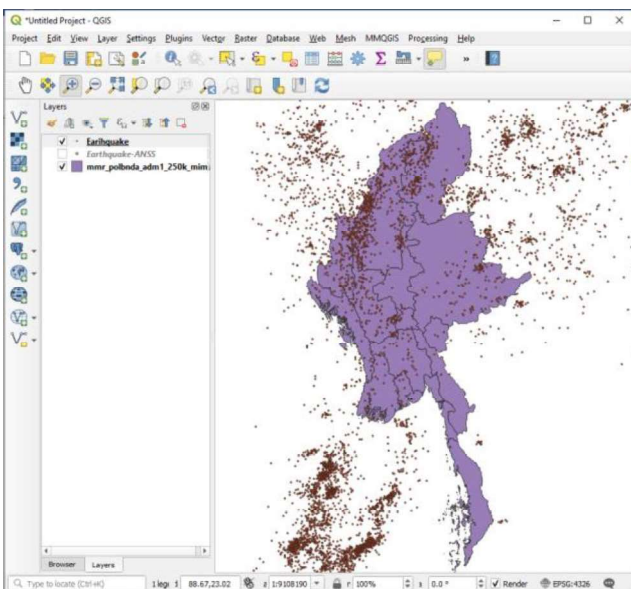
GPS data များကို GIS Layer အဖြစ်သို့ပြောင်းခြင်း

Layer အမည်ပေါ် Right-Click > Export > Save Feature as ကို သွားလိုက်ပါ။
Vector layer window တစ်ခု ပေါ်လာ လိမ့်မည်။

ပေါ်လာသော Vector layer window တွင် Browse ကို နှိပ်ပြီး Export လုပ်ကာ မိမိ
Save လုပ်မည့် ဖိုင်အမည်ကို ရေးပေးလိုက်ပါ။



OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါက QGIS တွင် ရှေ့က မိမိ ထည့်ထားသော GPS ဒေတာများမှ GIS ဖိုင်အသစ်တစ်ခုသို့ ရရှိလာပါမည်။
ရရှိလာသော GIS shapefile ကို QGIS တွင် စမ်းပြီး ဖွင့်ကြည့်နိုင်ပါသည်။



7. Attribute table များနှင့် ချိတ်ဆက်၍ အသုံးပြုခြင်း

Relational Database အကြောင်း intro လုပ်ပေးရန် နည်းနည်းရှင်းပြရန်

Why linking to external table?

ဘာကြောင့်ချိတ်ဆက်ပြီး သုံးရတာလဲ။

RDBMS နည်းကိုအသုံးပြုပြီးတော့ GIS ဖိုင်နှင့် ပြင်ပ Attribute ဖိုင်တို့ကို ချိတ်ဆက် အသုံးပြုတဲ့အခါ

- GIS dataset မှာ မပါသေးတဲ့ Attribute ကို map ထဲမှာ အလွယ်တကူ ပြနိုင်တယ်။
- GIS Software တွေနဲ့ GIS datasets မှာ တကူးတက ပြင်ဆင် စရာမလိုဘဲ Attribute ဒေတာတွေကို အပြင်မှာ သီးခြား လွတ်လပ်စွာ ထည့်သွင်း ပြင်ဆင်နိုင်တယ်။
- သို့ပေမယ့် ၎င်း datasets နှစ်ခုကို ချိတ်ဆက်ပေးနိုင်တဲ့ Common Key တစ်ခု မရှိမဖြစ် လိုအပ်တယ်။

Layer တစ်ခု၏ Attribute table ကို အခြားသော Layer များ၏ Attribute table နှင့် ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ ပြုလုပ်နိုင်ခြင်း အားဖြင့် GIS dataset မူလပထမက မပါရှိ သေးသော Attribute information များကို ပြင်ပမှ လှမ်းယူနိုင်ပြီး

Analysis လုပ်ရာတွင် သော်လည်းကောင်း၊ မြေပုံများ ပြင်ဆင်ပြုလုပ်ရာတွင် သော်လည်းကောင်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ဒီ အခြေခံ အဆင့် သင်ခန်းစာ တွေမှာ အလွယ်တကူ အသုံးပြု လို့ရတဲ့ Flat file တွေနဲ့ GIS data တွေ ချိတ်ဆက် အသုံးပြုပုံကို နမူနာ တင်ပြထားမယ်။ အခြားသော Spatial Database တွေနဲ့ ချိတ်ဆက်ပုံကို Intermediate-Advanced သင်ခန်းစာ တွေမှာ နောက်နောင် အခွင့်ကြုံလာပါက တင်ပြပေးသွားပါမည်။

Relational Model

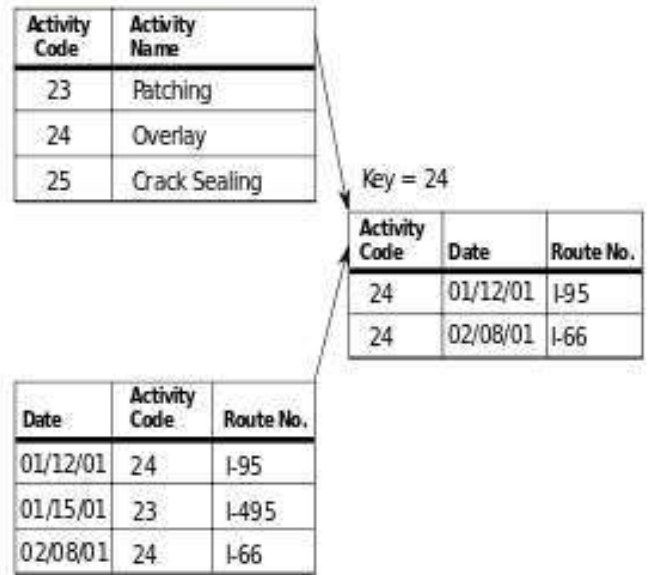


Table Join by Common Key.

To add Graphic

GIS Geometry table, State, Township, Village, etc vs.

External Table, Township, Village, etc.

Important :

Township PCode (Unique Primary Key in both data)

Village PCode (Unique Primary Key in both data)

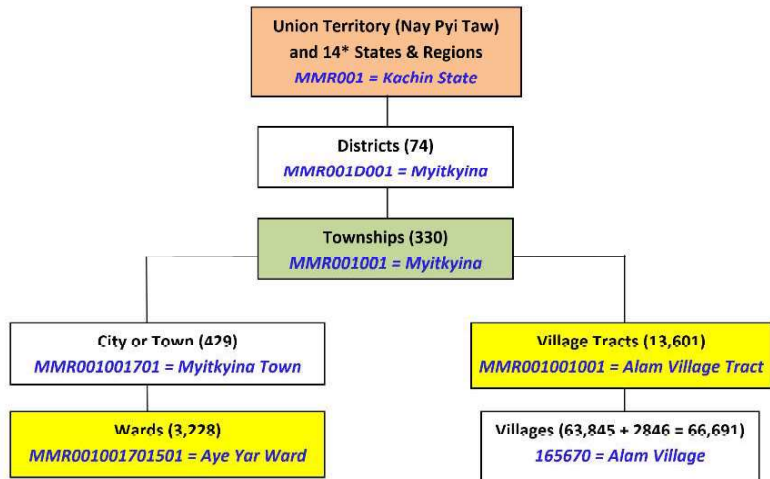
Good attribute format vs. bad attribute format

7.1 Place codes (Pcodes)

Pcodes သည် “နေရာသင်္ကေတကုဒ်” အတွက် အတိုချုပ်အသုံးအနှုန်းဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် zip သင်္ကေတကုဒ် သို့မဟုတ် စာတိုက်သင်္ကေတကုဒ်နှင့်ဆင်တူပြီး၊ မြန်မာနိုင်ငံတစ်ဝှမ်းရှိ နေရာဒေသပေါင်း ၆၇၀၀၀ ဝန်းကျင်ခန့်ကို သီးခြား ရည်ညွှန်း သင်္ကေတကုဒ်များအဖြစ် သတ်မှတ်ပေးသော သတင်း အချက်အလက် စီမံခန့်ခွဲမှုစနစ်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု ဖြစ်သည်။ နိုင်ငံတော်ပြန်တမ်းများနှင့် လူသားချင်း စာနာ ထောက်ထားမှုနှင့် ဖွံ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာ အဖွဲ့အစည်းများ အပါအဝင် အရင်းအမြစ်မျိုးစုံမှ စုဆောင်း ကောက်ယူထားသော သတင်း အချက်အလက်များ အပေါ်တွင် အခြေခံသော မြန်မာနိုင်ငံအတွက် Pcodes စနစ်ကို MIMUမှ ပြုစုထိန်းသိမ်းထားရှိပါသည်။ အရင်းအမြစ် တစ်ခုထက် မကသော နေရာများမှ အချက်အလက်များကို စုစည်းဖော်ပြနိုင်ရန်အတွက် စနစ်တကျ သတ်မှတ်ထားသော Pcode System မရှိဘဲ ဆောင်ရွက်နိုင်မည်မဟုတ်ပေ။

MIMU ကနေ maintain လုပ်တဲ့ PCodes ကို Download ရယူချင်ရင် website ဖြစ်တဲ့ <http://themimu.info/mm/place-codes> ကနေ ရယူနိုင်ပါတယ်။

Pcodes တွင် စာလုံးပေါင်းများ၊ ကွဲပြားခြားနားသော ဘာသာစကားများ နှင့် ရေးနည်း ရေးဟန်များ နှင့် နာမည် တူနေခြင်းများ စသည့် အခက်အခဲများ ရှိနေသည့် ဒေသများကို ထည့်သွင်း စဉ်းစားပြီး မြို့ရွာ သင်္ကေတကုဒ် အသီးသီး သတ်မှတ် ပေးထားခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်း ပေးထားပါသည်။ Pcodes စနစ်သည် မြန်မာနိုင်ငံရှိ Project လုပ်ကိုင် ဆောင်ရွက်နေကြသူ အားလုံးတို့က နိုင်ငံတစ်ဝှမ်းလုံးရှိ နေရာဒေသ များအား ရည်ညွှန်း အသုံးပြုရာတွင် စံနှုန်းတစ်ခုဖြစ်စေပါသည်။ သက်ဆိုင်ရာ ပါဝင်ဆောင်ရွက်သူ အားလုံးတို့က သဘောတူ လက် ခံထားသော နေရာဆိုင်ရာ အချက်အလက် စံနှုန်းများသည် Pcodes စနစ် ကို အသုံးပြုသူများကြား အချက်အလက်များ လွတ်လပ်စွာ ဖလှယ်မှုကို ဖြစ်စေပြီး၊ တည်နေရာများနှင့် ပတ်သက်ပြီး ရည်ညွှန်း ပြောဆိုရာတွင်လည်း တစ်ခုတည်းသော စုစည်း ညီညွတ်သည့် စံစနစ်တစ်ခုကို ဖန်တီးပေးပါသည်။



များသောအားဖြင့် Pcodes များကို အဖွဲ့အစည်းတစ်ခု၏ အချက်အလက် စီမံခန့်ခွဲမှုစနစ် အတွင်းသို့ လွယ်ကူစွာ ပေါင်းစပ် ထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။ MIMU ၏ Pcode ဆော့ဖ်ဝဲသည် အဖွဲ့အစည်း/ ဌာနများမှ ၎င်းတို့ ခေါ်ဝေါ်သုံးစွဲနေသည့် ကျေးရွာ အမည်များပါသည့် ဖိုင်ကို Pcodes စနစ်တွင် သတ်မှတ် ထားသည့် ကျေးရွာ အမည်များဖြင့် စစ်ဆေးပေးပြီး အဆိုပါ အချက်အလက်ဖိုင်၏ ဇယားကွက်တွင် ကော်လံအကွက်ပိုတစ်ခုအားဖြင့် ထပ်ပေါင်းဖော်ပြပေးပါသည်။

ဒီ PCodes စနစ် နဲ့ maintain ပြုလုပ်ထားတဲ့ Project ဒေတာတွေကို GIS file တွေနဲ့ ချိတ်ဆက် အသုံးပြုနည်းကို ဒီအခန်းမှာ လေ့လာသွားမည်။

7.2 Metadata

Metadata သည် data ၏အကြောင်းကို ရိုးရှင်းစွာဖော်ပြထားသောအချက်အလက်ဖြစ်သည်။ Data ၏အကြောင်းကို အတိုချုပ်ဖော်ပြထားသည်။ data ကိုအသုံးပြုသောအခါ data အကြောင်းကိုသေချာ နားလည်နိုင်ရန်ဖြစ်ပါသည်။

Metadata အောက်ပါ အချက်အလက်များကို ဖော်ပြပေးပါသည်။

- What (ဘာအကြောင်းလဲ)
- When (ဘယ်အချိန်ကလဲ)
- Where (ဘယ်နေရာလဲ)
- Who (ဘယ်သူလုပ်သလဲ၊ ဘယ်သူပိုင်လဲ)
- How (ဘယ်လိုလုပ်သလဲ)
- Which (ဘယ်ကရသလဲ)
- Why (ဘာကြောင့်လုပ်သလဲ)

Metadata မှာဘာတွေမပါဝင်သလဲ

Metadata သည် data ၏အကြောင်းကို ဖော်ပြထားသော data ဖြစ်သည်။ သို့သော်လည်း သူကိုယ်တိုင်ကတော့ data မဟုတ်ပါဘူး။ ပုံမှန်အားဖြင့် metadata ကိုလုံခြုံစိတ်ချစွာ မျှဝေလို့ရပါတယ်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် အချက်အလက်တွေမပါရှိ သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ Metadata ကိုတွေ့ကြည့်လျှင် ကလေးဘဝက စာကြည့်တိုက်မှာ အသုံးပြုခဲ့သောကဒ်ကဲ့သို့ စာအုပ်များ၏ အကြောင်းအရာများသာပါရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ metadataသည် သူကိုယ်တိုင်စာအုပ် မဟုတ်ပါဘူး

ထိုကဒ်မှစာအုပ်၏အကြောင်းအရာများကို စစ်ဆေးလေ့လာနိုင်ပြီး စာအုပ်ကိုလွယ်ကူစွာ ရှာဖွေနိုင်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း စာအုပ်ဖတ်ရန်အတွက်တော့ သင်စာအုပ်ကိုဖွင့်ရမှာဖြစ်ပါသည်။

Metadata (နမူနာ)

Title: mmr_polbnda_adm3_250k_mimu

Description / abstract: Township Boundary, Myanmar, State/Region Name, District Name, Township Name all are attached with Pcode

Spatial reference- GCS-Lat, Long, MapDatum- WGS84

Temporal coverage: 5-Mar-2010 to 15-Jun-2010

Last Updated date: 10-Oct-2017

Source: MIMU

Type: Polygon

Format and size: ESRI Shape File (.shp), Number of records – 330

Methodology: Digitization from 1:250,000 Topographic Map produced by Survey department printed in 2004

Data quality information: can be used in thematic map, Accuracy: 1:250,000 Scale Created Date – 15-Jun-2010

Language: English, Myanmar (Myanmar3, Win Font)

Publisher: MIMU GIS Team

Rights/License/ restrictions of usage: MIMU/WFP

Keyword / tag: administrative area

Identifier: mmradmin

Recommended metadata fields

Label	Definition	Comment
Title	A name given to the resource.	Title maybe similar to the file name
Description / abstract	Short text description	Main abstract of the subject matter, location/ coverage, main attributes, data source(s), spatial reference system or coordinate reference system associated to the data (typically WGS84, UTM, ...)
Temporal coverage	Time period of content	includes data collection period or creation date
Spatial Coverage	The spatial applicability of the resource, or the jurisdiction under which the resource is relevant.	May be a named place or a location specified by its geographic coordinates. Where appropriate, named places can be used in preference to numeric identifiers such as sets of coordinates.
Source	An entity primarily responsible for making the resource.	Ideally the organisation should be linked to the MIMU organisation table
Type	Information about the data set entities and attributes	Type: point, line, polygon, gridded data, imagery derived product, table
Format and size	Physical medium and dimensions of the resource	Format of the file. Ex: shp, kml, tiff, jpeg, ... Size: nb of records (vector file) / row count, column count and vertical count (raster file)

Methodology	process and sources used to develop the data	the way data was collected and its lineage (processing history)
Data quality information	Relevance, Accuracy, Timeliness, Accessibility and Interpretability Comparability	For example: Relevance: can be used in thematic map Accuracy: Accurate to 1:xxx scale Timeliness: Last updated in xxxx. Next update scheduled in Accessibility and interpretability: requires GIS software to access and interpret Comparability: can be used in conjunction with other MIMU P-codes dataset
Language	The language of any text information in the data set.	
Publisher	An entity responsible for making the resource available. And its contact details	Typically, the name of a Publisher should be used to indicate the entity.
Rights/License/restrictions of usage	Information about rights held in and over the resource.	Disclaimers, copyrights and restriction of usage, whether it is the official version and whether it has legal validity
Keyword / tag	keywords, key phrases, or classification codes.	Recommended best practice is to use a controlled vocabulary.
Identifier	Unique ID of the data	

7.3 Layer တစ်ခုနှင့် တစ်ခု Attribute table များ အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြုခြင်း

Layer တစ်ခု၏ Attribute table ကို အခြားသော Layer ၏ Attribute table နှင့် ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြု နိုင်ပါသည်။

Join tool ကို အသုံးပြုပြီး Attribute table များကို ချိတ်ဆက်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက်

နမူနာ ပုံ ထည့်ရန်

One to One

One to Many

7.4 ပြင်ပမှ Table များနှင့် ချိတ်ဆက် အသုံးပြုခြင်း

ပြင်ပမှ GIS မှတ်တမ်းသော table များဖြစ်သည့် CSV, DBF, Excel စသည့် ဖိုင် အမျိုးအစား များကိုလည်း ချိတ်ဆက်ပေးခြင်းကို ပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါသည်။ စမ်းသပ်ပြီးသော ချိတ်ဆက်ပေးနိုင်သည့် ဖိုင်အမျိုးအစား အချို့မှာ

.csv (Comma Separated Text file format)

.dbf (MicroSoft Access database file format)

.xls (MicroSoft Excel 2003-2007 file format)

.ods (OpenOffice Calc's Open Spread Sheet Document)

လေ့ကျင့်ခန်း အနေဖြင့် ပြည်နယ်နှင့် တိုင်းဒေသကြီး၏ လူဦးရေ စာရင်းကို ပြသော CSV, Excel ဖိုင် ဖြင့် ချိတ်ဆက်ခြင်း ပြုလုပ်သွားပါမည်။

QGIS ထဲကို Microsoft Excel 2010 format ဖိုင်ကို ထည့်လို့ မရခဲ့ရင် Open Spread Sheet format နဲ့ ပြောင်းသုံးပြီး ထပ်ထည့်ကြည့်လိုက်ပါ။ QGIS ထဲမှာ သုံးထားတဲ့ GDAL/OGR library တွေဟာ Open Spread Sheet မှာရေးထားတဲ့ ဖိုင်တွေကို ဖွင့်လို့ ရနိုင်ကြောင်း ဒီနေရာ http://www.gdal.org/ogr/drv_ods.html မှာ ဆိုထားတယ်။ Open Source software အမျိုးအစား တွေ အချင်းချင်း interoperability အတွက် အထောက်အပံ့ ပြုပြီး ဖွင့်နိုင်ပုံကို လေ့လာ တွေ့ရှိရပါမည်။ Open Office Suite ကို <http://www.openoffice.org/download/index.html> ကနေ ရယူနိုင်ပါသည်။

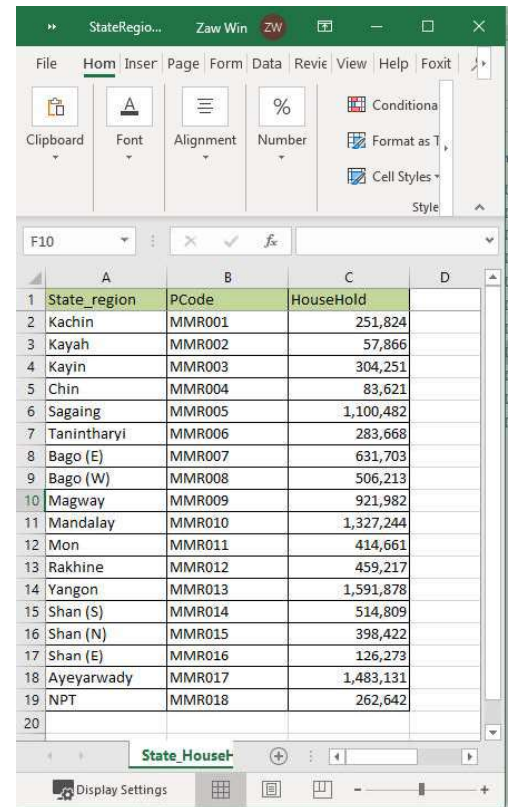
7.5 Excel ဖိုင်ဖြင့်ချိတ်နည်း

GIS Shapefile ဖွင့်သလိုမျိုးပဲ Excel ဖိုင်ကို import လုပ်ကာ ဖွင့်လိုက်ပါ။ Excel မှာ ပေးထားတဲ့ sheet နာမည် အတိုင်းပဲ Layers pane ထဲမှာ 'Demography' ဆိုတဲ့ Table Layer တစ်ခု ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ ၎င်း၏ Attribute table ကို လှမ်းပြီး ဖွင့်ကြည့်ကာ အရင် လေ့လာ ကြည့်လိုက်ပါ။

ဒီထက်လွယ်ချင်သလား? Drag လုပ်ပြီး ဆွဲထည့်လိုက်လို့လည်း ရတယ်။

အသုံးပြုမည့် External table များ StateRegion_HouseHold_2014.xls, State Region GIS data

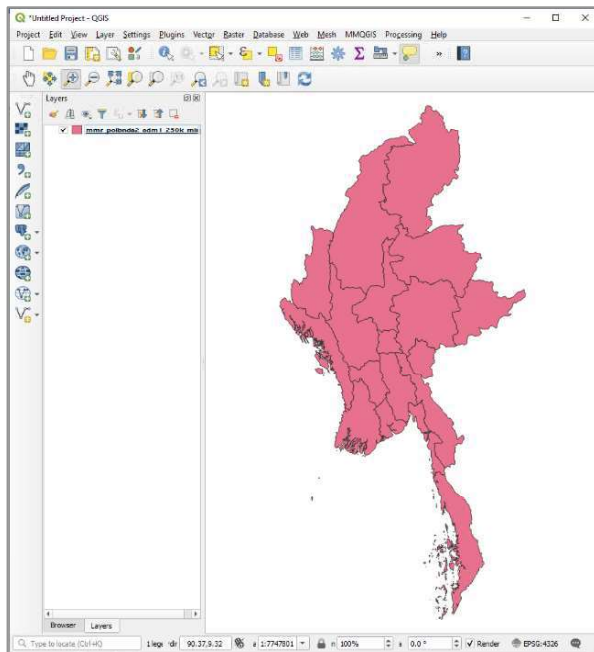
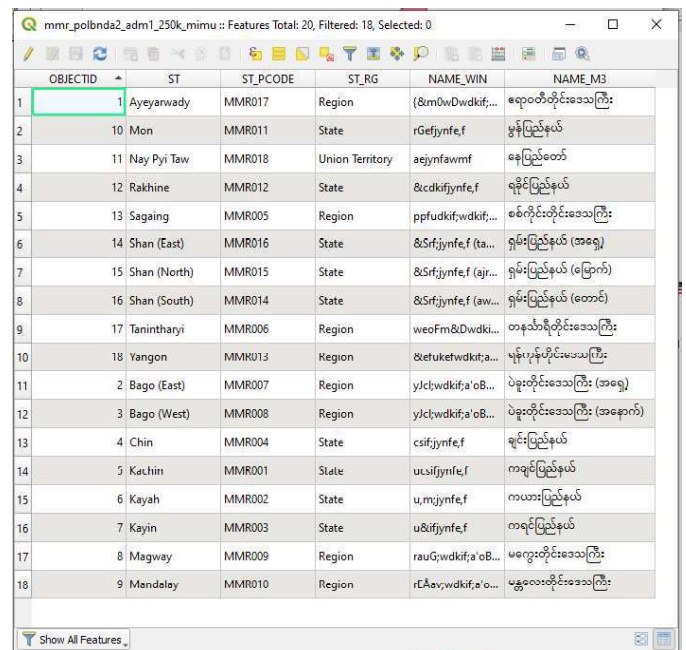
StateRegion_HouseHold_2014.xls တွင် ပါဝင်သောအချက်များ



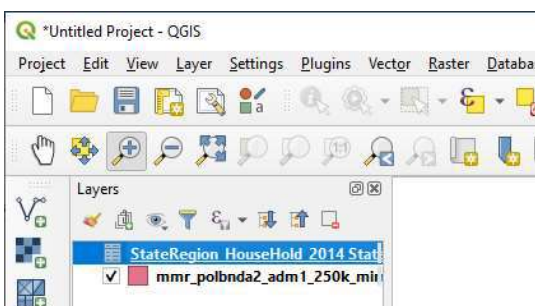
State_region	PCode	HouseHold	
Kachin	MMR001	251,824	
Kayah	MMR002	57,866	
Kayin	MMR003	304,251	
Chin	MMR004	83,621	
Sagaing	MMR005	1,100,482	
Tanintharyi	MMR006	283,668	
Bago (E)	MMR007	631,703	
Bago (W)	MMR008	506,213	
Magway	MMR009	921,982	
Mandalay	MMR010	1,327,244	
Mon	MMR011	414,661	
Rakhine	MMR012	459,217	
Yangon	MMR013	1,591,878	
Shan (S)	MMR014	514,809	
Shan (N)	MMR015	398,422	
Shan (E)	MMR016	126,273	
Ayeyarwady	MMR017	1,483,131	
NPT	MMR018	262,642	

Import State/Region file.

State Region GIS data တွင် ပါဝင်သောအချက်များ

OBJECTID	ST	ST_PCODE	ST_RG	NAME_WIN	NAME_M3
1	Ayeyarwady	MMR017	Region	(8um0wDwdkif...	ဧရာဝတီတိုင်းဒေသကြီး
2	10 Mon	MMR011	State	rGefjynfe,f	မွန်ပြည်နယ်
3	11 Nay Pyi Taw	MMR018	Union Territory	aejynfawmf	နေပြည်တော်
4	12 Rakhine	MMR012	State	8cdkifjynfe,f	ရခိုင်ပြည်နယ်
5	13 Sagaing	MMR005	Region	ppfudkif,wdkif...	ခရိုင်တိုင်းဒေသကြီး
6	14 Shan (East)	MMR016	State	8Srfjynfe,f (ta...	ရှမ်းပြည်နယ် (အရှေ့)
7	15 Shan (North)	MMR015	State	8Srfjynfe,f (ajr...	ရှမ်းပြည်နယ် (မြောက်)
8	16 Shan (South)	MMR014	State	8Srfjynfe,f (aw...	ရှမ်းပြည်နယ် (တောင်)
9	17 Tanintharyi	MMR006	Region	wcoFm&Dwdki...	တနင်္သာရီတိုင်းဒေသကြီး
10	18 Yangon	MMR013	Region	8etuketwdkif,a...	ရန်ကုန်တိုင်းဒေသကြီး
11	2 Bago (East)	MMR007	Region	yJcl;wdkif;a'oB...	ပဲခူးတိုင်းဒေသကြီး (အရှေ့)
12	3 Bago (West)	MMR008	Region	yJcl;wdkif;a'oB...	ပဲခူးတိုင်းဒေသကြီး (အနောက်)
13	4 Chin	MMR004	State	csifjynfe,f	ချင်းပြည်နယ်
14	5 Kachin	MMR001	State	uLajjynfe,f	ကချင်ပြည်နယ်
15	6 Kayah	MMR002	State	u,m;jynfe,f	ကယားပြည်နယ်
16	7 Kayin	MMR003	State	u&ifjynfe,f	ကရင်ပြည်နယ်
17	8 Magway	MMR009	Region	rauG;wdkif;a'oB...	မကွေးတိုင်းဒေသကြီး
18	9 Mandalay	MMR010	Region	rLAav;wdkif,a'o...	မန္တလေးတိုင်းဒေသကြီး



2014_popcensus_State_Reg.xlsx ကို QGIS project ထဲသို့ import လုပ်ကာ ထည့်သွင်း လိုက်ပါ။

ထိုသို့ထည့်ရန် မိမိထည့်လိုသော file ကို drag လုပ်ပြီး QGIS project ထဲကို drop လုပ်လိုက်ပါ။

အချို့ MS Excel.xlsx နဲ့ ချိတ်လို့ မရဘူးလား။

၁။ MS Excel ဖိုင်ကို Excel 97-2003 Workbook ရဲ့ extension ဖြစ်တဲ့ .xls ကို ပြောင်းပြီး ပြန်ထည့် ကြည့်လိုက်ပါ။

၂။ MS Excel ဖိုင်ကို CSV format ကို ပြောင်းပြီး ထည့်ကြည့်လိုက်ပါ။ QGIS မှာ CSV ဖိုင် အမျိုးအစားကို ကောင်းကောင်း support လုပ်ပေး ထားတယ်။

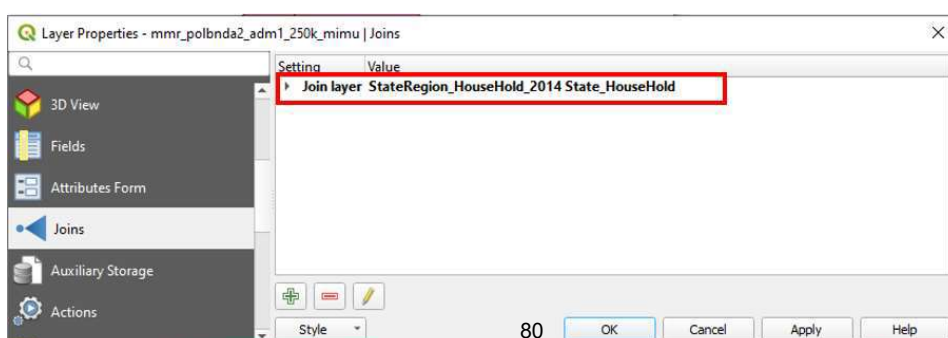
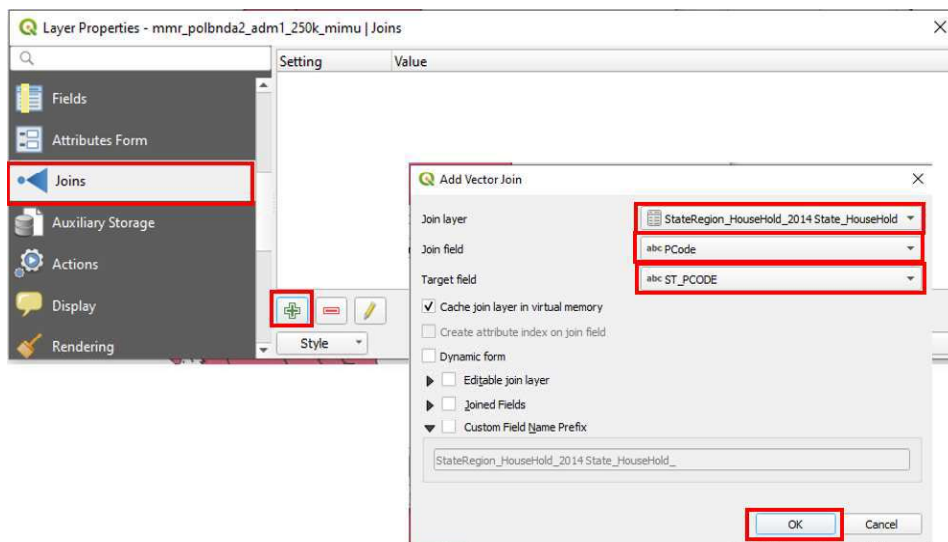
QGIS Project Window ထဲကို မိမိချိတ်ဆက်လိုသော file ရောက်သွားလျှင် ချိတ်ဆက်ရန်အဆင်သင့်ဖြစ်နေပါသည်။



	State_region	PCode	HouseHold
1	Mandalay	MMR010	1327244
2	Shan (N)	MMR015	398422
3	Shan (E)	MMR016	126273
4	Ayeyarwady	MMR017	1483131
5	NPT	MMR018	262642
6	Kayin	MMR003	304251
7	Chin	MMR004	83621
8	Sagaing	MMR005	1100482
9	Tanintharyi	MMR006	283668
10	Kachin	MMR001	251824
11	Kayah	MMR002	57866
12	Mon	MMR011	414661
13	Rakhine	MMR012	459217
14	Yangon	MMR013	1591878
15	Shan (S)	MMR014	514809
16	Bago (E)	MMR007	631703

7.6 Joins toolကို အသုံးပြုပြီး table များ ချိတ်ဆက်နည်း

Layers pane ထဲက မိမိ Join လိုသော Target layer GIS shape file ဖြစ်တဲ့ mmr_polbnda2_adm1_250k_mimu ပေါ်မှာ Double-click နှိပ်ပြီး Properties ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ property window တွင်ရှိသော  Joins Join tab ကို click လုပ်ပါ။ ထို့နောက် property window အောက်နားတွင်ရှိသော  အပေါင်း ကို click လုပ်လိုက်ပါ။ add vector join window ပေါ်လာမည်။ add vector join window တွင် join layer တွင် မိမိ join လိုသော table ကိုရွေးပေးပါ။ Join field တွင် Join layer နှင့် Target Layer နှစ်ခုစလုံးတွင်ပါဝင်သော တူညီသော key field ကိုရွေးပေးရမည်။



Join လုပ်ပြီး အသစ်ရရှိလာတဲ့ Join table result ကိုဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။ Join လုပ်တဲ့ Process ထဲမှာ မပါလာ တဲ့ row / entry များ ရှိခဲ့သလား၊ ကျန်ခဲ့သလား စစ်ကြည့်လိုက်ပါ။ ရှိခဲ့ရင် ဘာဖြစ်လို့ အဲဒီ entry က ကျန်ခဲ့သလဲ စစ်ကြည့်လိုက်ပါ။ Before နဲ့ After ကို တိုက်ကြည့် လိုက်ပါ။ ကျန်ခဲ့တဲ့ entry အတွက် မြေပုံပေါ်မှာ visualize လုပ်တဲ့အခါ ဒေတာမရှိဘူး ဖြစ်နေလိမ့်မယ်။ အဲဒီကျန်တဲ့ အပိုင်းတွေကို မြေပုံပေါ်မှာ data ဘယ်လိုပြရမလဲ။

Note for Excel file

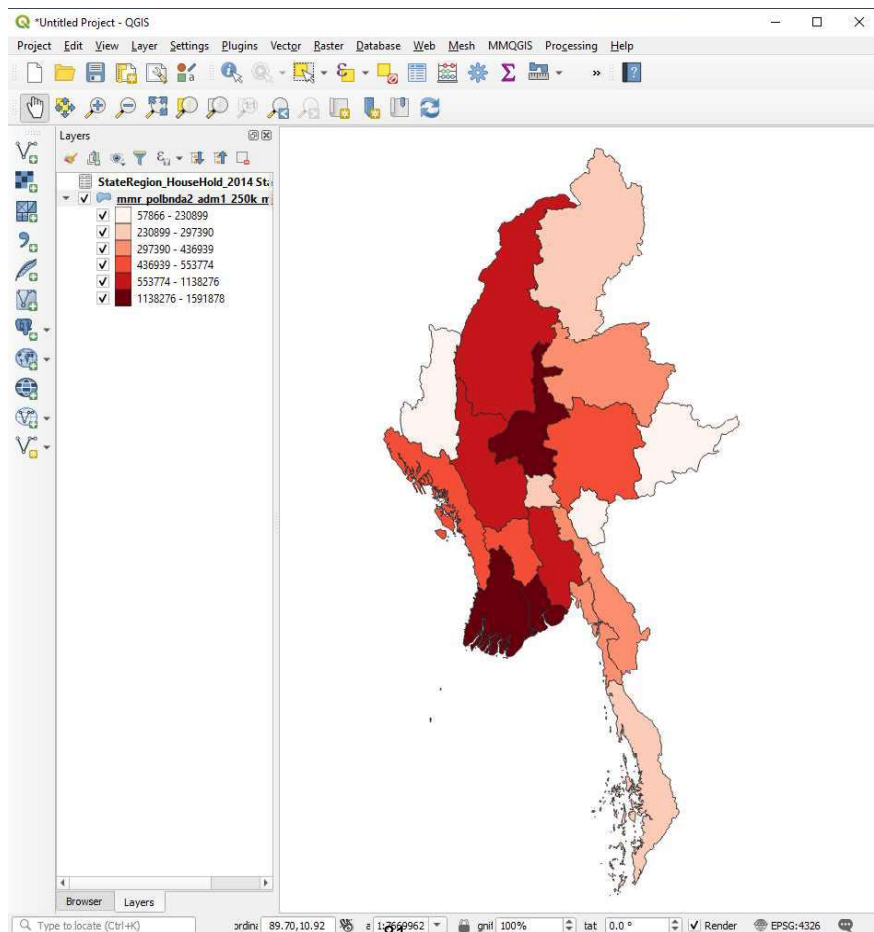
Excel file ကို ထည့်လို့ မရဘူးလား? အဲဒါဆိုရင် အဲဒီ Excel file အချို့သော non-support format သို့မဟုတ် character တွေပါနေလို့လဲ ဖြစ်နိုင် ပါတယ်။ ဒီလိုဆိုရင် အဲဒီ Excel file ကို ပြန်ပြီးတော့ format လုပ်ဖို့ လိုအပ်လိမ့်မယ်။

mmr_polbnda2_adm1_250k_mimu :: Features Total: 18, Filtered: 18, Selected: 0

OBJECTID	ST	ST_PCODE	ST_RG	NAME_WIN	NAME_M3	old_2014 State_Ho	old_2014 State_Ho
1	14 Shan (East)	MMR016	State	&Srf;jynfe.f (ta...	ရှမ်းပြည်နယ် (အ...	Shan (E)	126273
2	15 Shan (North)	MMR015	State	&Srf;jynfe.f (ajr...	ရှမ်းပြည်နယ် (...)	Shan (N)	398422
3	16 Shan (South)	MMR014	State	&Srf;jynfe.f (aw...	ရှမ်းပြည်နယ် (...)	Shan (S)	514809
4	9 Mandalay	MMR010	Region	rEAav;wdkif;a'o...	မန္တလေးတိုင်းဒေ...	Mandalay	1327244
5	10 Mon	MMR011	State	rGefjynfe,f	မွန်ပြည်နယ်	Mon	414661
6	11 Nay Pyi Taw	MMR018	Union Territory	aejynfawmf	နေပြည်တော်	NPT	262642

Show All Features

Table Join လုပ်ပြီး ရလာတဲ့ Column တွေက Table Layer နာမည်တွေ ပါနေပြီး Column နာမည် အသစ်တွေ ဖြစ်နေတတ်တယ်။ အဲဒါကို ဖြေရှင်းပေးဖို့ ရန်အတွက် Edit Vector join window တွင် custom field name prefix check box ကို check လုပ်ထားပြီး အောက်တွင်တွေ့ရသော file name ကို ဖျက်ပေးလိုက်ပါ (သို့) မိမိထည့်လိုသော name ကို ရိုက်ထည့်ပေးပါ။ QGIS ထဲမှာ GIS shape file table နဲ့ ပြင်ပက Excel Table တွေနဲ့ ချိတ်ဆက်တတ်ပြီးဆိုရင် ကျန်တဲ့ မြေပုံပြင်တဲ့ အပိုင်းကို ခါတိုင်းလို ဆက်ပြင်သွားလို့ ရပါပြီ။ မြေပုံ၏ Style ကို Graduated Symbol ကို သုံးပြီး State/Region_Household ဟူသော Join လုပ်ပြီး ရရှိလာသည့် Column ကို Classify နည်းဖြင့် ပြောင်းပြီး ပြကြည့်လိုက်ပါ။



8. Pie chart, Bar chartများဖြင့် Data Visualization လုပ်နည်း

State/Region Male and Female Population ကို Bar chart, Pie chart ဖြင့် ဖော်ပြရန်။

8.1 Pie Chart ဖြင့်ပြနည်း

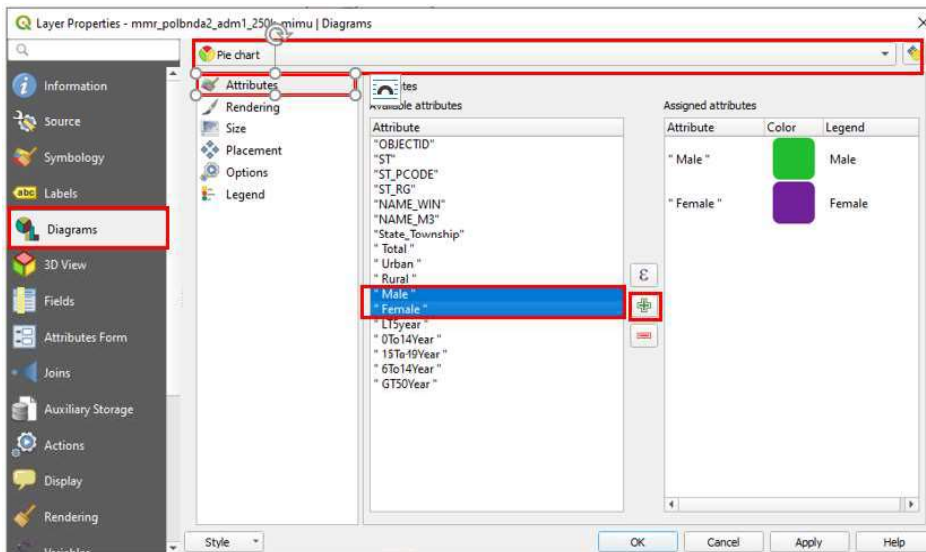
မိမိ data ပြချင်သော layer ပေါ်တွင် right > Property or double click လုပ်လိုက်ပါ။ layer property window ပေါ်လာမည်။

Layer property window တွင် diagram tab ကို click လုပ်ပါ။

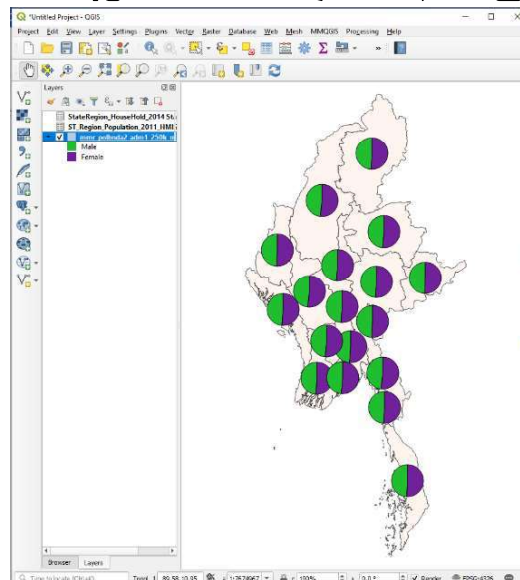
No diagram နေရာတွင် Pie chart ကိုရွေးပါ။

Attributes အတွင်း Male နှင့် Female population ကို Select လုပ်ပြီး အပေါင်း လက္ခဏာကို နှိပ်ပေးခြင်းဖြင့် Assign လုပ်လိုက်ပါ။

လိုအပ်လျှင် Color ပေါ် click နှိပ်ပေးပြီး အရောင်ပေါ် ပြောင်းပေးလိုက်ပါ။



OK နှိပ်ပြီးပါက မြေပုံတွင် male and female ကိုပြသော Pie chart များ ပေါ်နေလိမ့်မည်။



8.2 Bar Chart ဖြင့်ပြနည်း

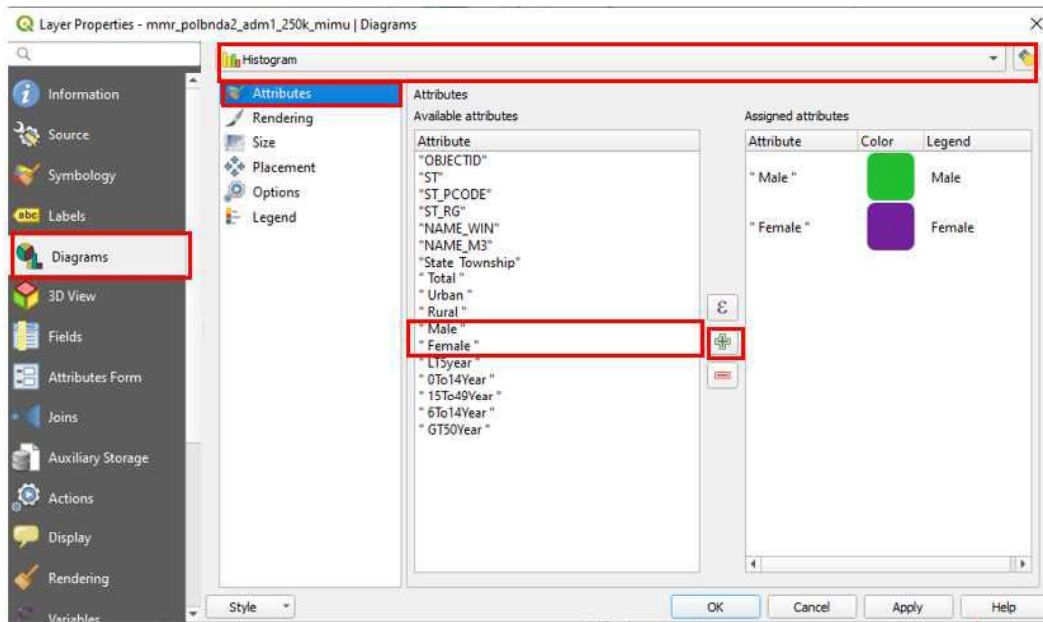
မိမိ data ပြချင်သော layer ပေါ်တွင် right > Property or double click လုပ်လိုက်ပါ။ layer property window ပေါ်လာမည်။

Layer property window တွင် diagram tab ကို click လုပ်ပါ။

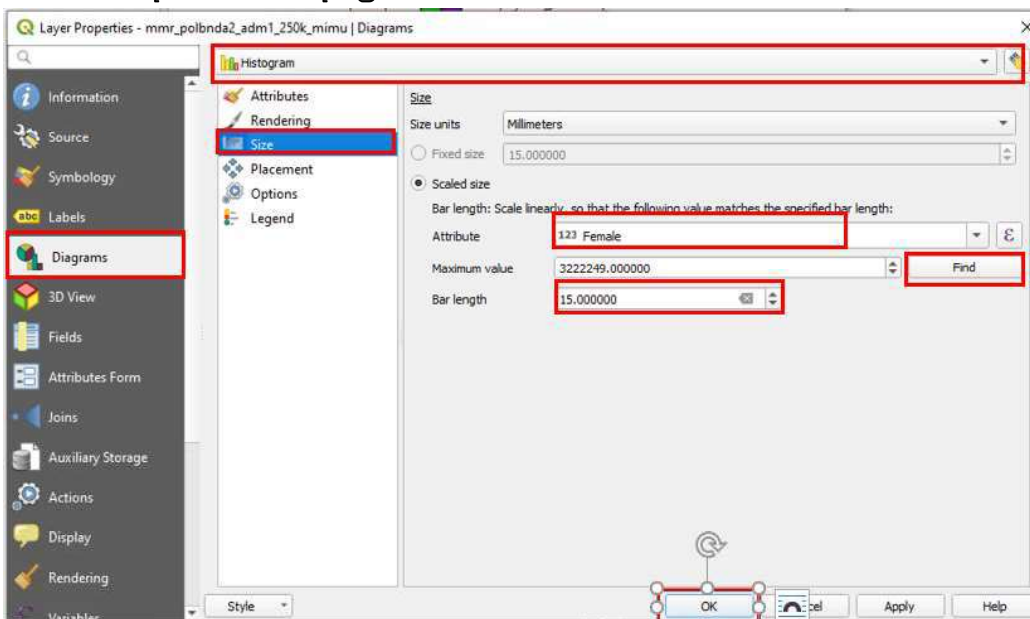
No diagram နေရာတွင် Pie chart ကိုရွေးပါ။

Attributes အတွင်း Male နှင့် Female population ကို Select လုပ်ပြီး အပေါင်း လက္ခဏာကို နှိပ်ပေးခြင်းဖြင့် Assign လုပ်လိုက်ပါ။

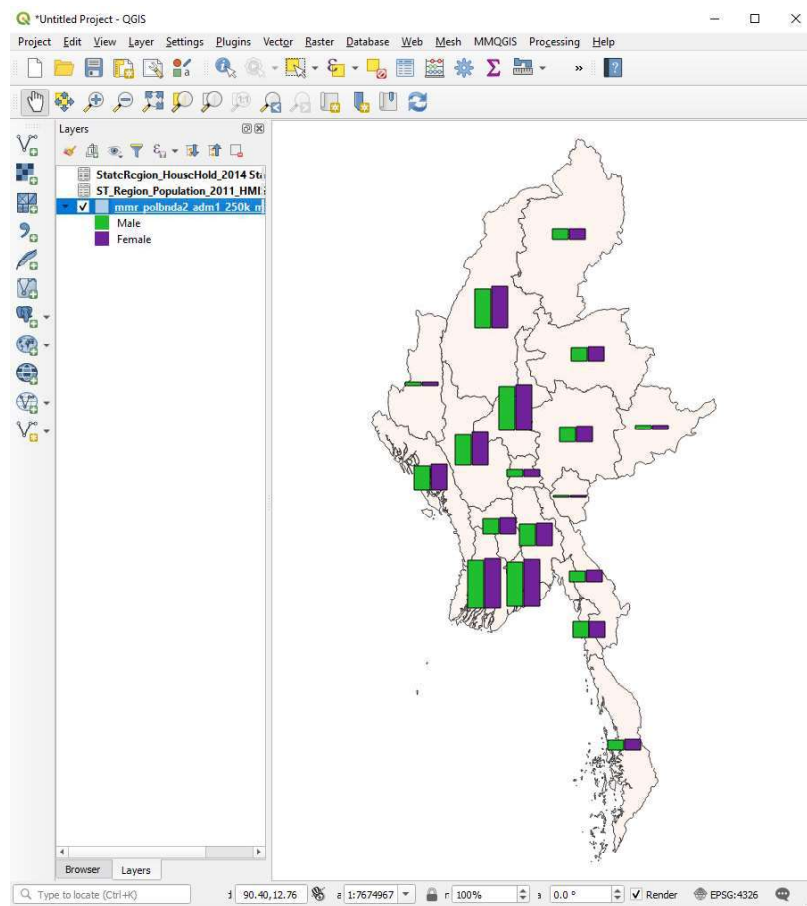
လိုအပ်လျှင် Color ပေါ် click နှိပ်ပေးပြီး အရောင်ပါ ပြောင်းနိုင်ပါသည်။



Size tab ကို click လုပ်ပါ။ attribute တွင် assign လုပ်ထားသော field မှ တစ်ခုခုကိုရွေးပေးပါ။ ပြီးလျှင် find ကို click လုပ်ပါ။ Bar length ကို သင့်တော်သလို ပြောင်းပေးပါ။



OK နှိပ်ပြီးပါက မြေပုံတွင် male and female ကိုပြသော Bar chart များ ပေါ်နေလိမ့်မည်။



Pie chart နှင့် Bar Chart တို့ property များကို ပြင်လိုလျှင် Layer property တွင်ရှိ Diagram tab တွင်တွေ့ရသော

Attributes

Rendering

Size

Placement

Options

Legend စသည်တို့တွင် ရှိသော property များကို မိမိတို့လိုအပ်သလို ပြုပြင်နိုင်သည်။

9. Print Composerကို သုံးပြီး မြေပုံ Layout ပြင်ဆင်နည်း

Print Composer ဆိုသည်မှာ Map layout ကိုပြင်ဆင်ဖို့ရန် အတွက် နှင့် မြေပုံကို Report တွင် ပြရန်နှင့် publication လုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။ ဤ Print Composer ပြင်ဆင်နည်းကို အသုံးပြုနိုင်ရန်အတွက် QGIS ၏ map project ထဲတွင် မိမိလိုချင်သော မြေပုံများကိုအရင်ဆုံး ပြင်ဆင်ပြီးသားဖြစ်ရပါမည်။ map project အတွင်းတွင် မြေပုံပေါ်တွင်ပြသမည့် layer များ ပါရှိပြီး ၊ အသုံးပြုမည့် သင်္ကေတများ၊ အရောင်များ၊ အရွယ်အစားများ စသည်တို့ကို ပြင်ဆင်ပြီး ဖြစ်ရပါမည်။ ဤ print composer ကိုပြင်ဆင်နေစဉ်အတွင်း ၎င်း၏ QGIS map project ကိုပါ ဖွင့်ထားပေးလိုက်ပါ။ ပြောင်းချင်သည်များ ရှိခဲ့ပါက map project တွင် ပြောင်းနိုင်ပြီး Print composer တွင် Refresh ဖြင့် update map ကို အလွယ်တကူ ရနိုင်ပါသည်။

Map project နှင့် Print layout

Print composer ကို map project ကနေ အချိန်မရွေး ပြန်ခေါ်လို့ ရတယ်။ ။ ခု တွဲလျက် အမြဲ ပါရှိနေတယ်။ Composer ကို Refresh /Update map ဖြင့် QGIS map project နှင့် synchronize လုပ်နိုင်ပါသည်။

QGIS ၏ Menu bar > Project > New Print Layout ကို သွားပါ။ ပေါ်လာသော Layout Title တွင် ဤ Print Composer template အတွက် ခေါင်းစဉ် တစ်ခုပေးလိုက်ပါ။ နောက်နောင်တွင် ဤမြေပုံ Layout ကို ပြန်လည် ပြုပြင်ချင်ပါက Print Composer တွင် ပြန်လည် ခေါ်ယူဖွင့်လှစ်ပြီး အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Layout Manager

QGIS project တစ်ခုအတွက် Print Layout တစ်ခုထက် မက အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Composer manager ကနေ Print Composer project ကို ပြန်ခေါ်ကြည့်လို့ ရနိုင်ပါသည်။

9.1 Layout ပြုလုပ်ပုံ ပြုလုပ်နည်း အတိုချုပ် အဆင့်ဆင့်

Paper size နှင့် Paper orientation ကို အရင်ပြင်ပေးပါ။

ထုတ်မည့် မြေပုံ၏ စကေးကို သိလျှင် -

- မြေပုံပေါ်တွင် ပြချင်သည့် စကေး ကို တွက်ချက်ပြီး Paper အရွယ်အစား ကို အရင်ရွေးပါ။ (ဒါက စကေးကို အသေ ထားပြီး၊ Paper အရွယ်အစားကို လိုက်ပြောင်းပေးတဲ့ နည်း တစ်ခု။)
- စက္ကူ အရွယ်အစား အလိုက်ထုတ်ချင်ရင် (ဘယ်စကေးနဲ့ ပြမလဲ သေချာမသိလျှင်) -
ကိုယ်သုံးချင်တဲ့ Paper အရွယ်အစားကို အရင်ရွေးပေးပြီး၊ နောက်မှစကေး နဲ့ မြေပုံကို ပြန်ပြီး ညှိယူပါ။ (ဒါက Paper အရွယ်အစားကို အသေထားပြီး၊ Paper နဲ့ fitting ဖြစ်အောင် စကေးကို လိုက်ပြောင်းပေးတဲ့နည်းတစ်ခု။)
- Layout ထဲကို Map အရင်ထည့်ပါ။
- Move item ကိုသုံးပြီး Map frame position ကို နေရာ အရင်ချပါ။ ဘောင်ကို (select လုပ်ပြီး) လိုအပ်သော အကျဉ်းအကျယ်ရအောင် အနားသားကို တွန်းရွှေ့ပြီး ညှိပါ။
- Move Item content ကို သုံးပြီး Map view ကို Center ကျအောင် ချိန်ကိုက်ပြီး ရွှေ့ပါ။ အထဲက map layer ကိုရွှေ့တာ။ Extent က လိုက်ရွှေ့နေမယ်။
- ကျန်တဲ့ map element တွေဖြစ်တဲ့ Legend, North Arrow, Scale bar, Title, Logo စသည်တို့ကို ထည့်ပါ။
- Add Text ကိုသုံးပြီးတော့ မြေပုံမှာ သာသုံးပြုထားတဲ့ Map Projection နှင့် Datum, Sources, Production date, Producer, Map Description စသည်တို့ကို မြေပုံတစ်ခု၏ အင်္ဂါရပ်နှင့် ညီမျှအောင် စုံလင်စွာဖြင့် နေရာတကျရှိအောင် ထည့်ပေးလိုက်ပါ။ Item တခုချင်းစီကို Font များ ပြောင်းပေးပါ။
- Map element သို့မဟုတ် Item တစ်ခုကနေ နောက်တစ်ခုကို ပြောင်းချင်ရင် Select/Move item နဲ့ ပြောင်းပေးပါ။ ရွှေ့ပေးပါ။
- Object တစ်ခုချင်းစီ ကိုင်တွယ်နည်း အသေးစိတ်ကို အောက်ပါ သက်ဆိုင်ရာ Tool တွေရဲ့ လုပ်ဆောင်ပုံတွင် ရှာကြည့်ပြီး လိုက်လုပ်ကြည့်ပါ။

- အောက်မှာ Print Composer ထဲက Item တစ်ခုချင်းစီ နှင့် အသေးစိတ် ပြင်ဆင်ပုံကို 'Map' နှင့် နမူနာပြု ဖော်ပြထားပါသည်။

Pan Layout	zoom	Select/ move item	Move item contents	Edit nodes item	Adds a new map to the layout	Adds a 3D map to the layout	Adds a new picture to the layout	Adds a new label to the layout
Adds a new legend to the layout	Adds a new scalebar to the layout	Adds a new North arrow to the layout	Add shape	Adds a new arrow to the layout	Add node item	Adds a new HTML to the layout	Adds a new attribute table to the layout	
Lock selected item	Unlock all item	Group item	Ungroup item	Raise selected item	Align selected item left	Distribute left edges of item equidistantly	Raise item width to match the narrowest item	

Map Layout Project

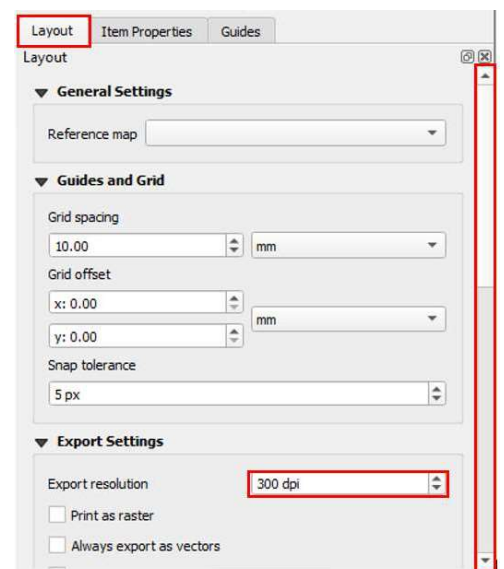
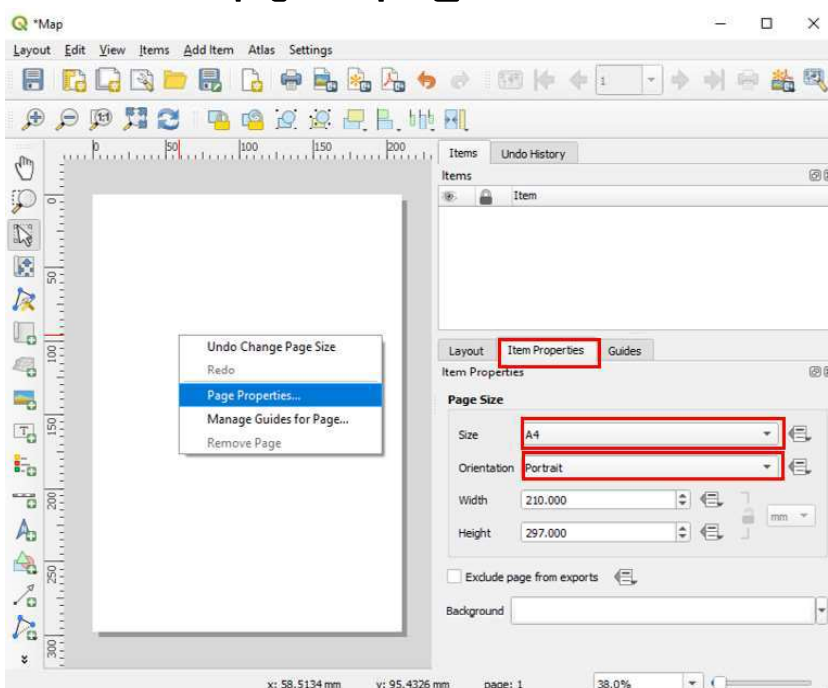
ရှေ့အခန်းတွင် လေ့လာပြင်ဆင်ခဲ့သော population QGIS project ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။

New Print layout တစ်ခုကို ခေါ်လိုက်ပါ။ Print layout name ကို "Population Map" ဟု အမည်ပေး လိုက်ပါ။

Population Map ဟူသော title ဖြင့် print layout window တွေ့ရမည်။

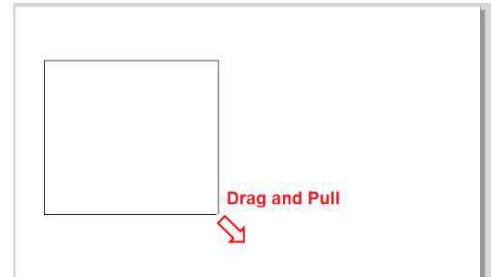
9.2 Paper size နှင့် Paper orientation ကို အရင်ပြင်ဆင်ခြင်း။

ထိုသို့ပြောင်းရန် layout window ပေါ်တွင် Right click လုပ်လိုက်ပြီး page property ကို click လုပ်လိုက်ပါ။ map layout frame ညာဘက်မှ Item property တွင် paper size နှင့် orientation ကိုမိမိ လိုသလိုပြောင်းလဲနိုင်သည်။ layout tab တွင်လည်း export resolution ကို ပြောင်းပေးနိုင်သည်။



Project window မှ မြေပုံကို map layout frame ထဲကိုထည့်လိုလျှင် Menu bar >

Add item >  add map ကို click လုပ်လိုက်ပါ။ ဘာမှပေါ်လာအုံးမည် မဟုတ်ပါ။ paper ပေါ်မှာ လေးထောင့်ကွက်လေး ဖြစ်သွားအောင် ထောင့်တစ်ခုကနေစပြီး နောက်ထောင့်တစ်ခုဆီကို mouse ကိုဖိထားပြီး Drag ဆွဲပေးကာ လက်လွှတ်လိုက်ခါမှ ထိုဆွဲလိုက်သော လေးထောင့်ကွက် အတွင်းမှာ မြေပုံပေါ်လာပါမည်။ ရေးဆွဲပြီး ပုံမှာ အောက်ကဲ့သို့ ဖြစ်မည်။



အကယ်၍ မိမိထည့်လိုက်သောမြေပုံသည် map frame အတွင်း

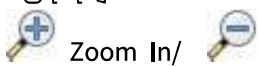
လိုအပ်သလိုရွှေ့လိုလျှင်  select Move item tool ကိုအသုံးပြုပြီးရွှေ့နိုင်သည်။ Map Frame တစ်ခုလုံးကို ကိုင်ပြီး စာရွက်ရဲ့ အပေါ်မှာ နေရာ ရွှေ့ပြီး ထားချင်တဲ့အခါမှာ သုံးတယ်။



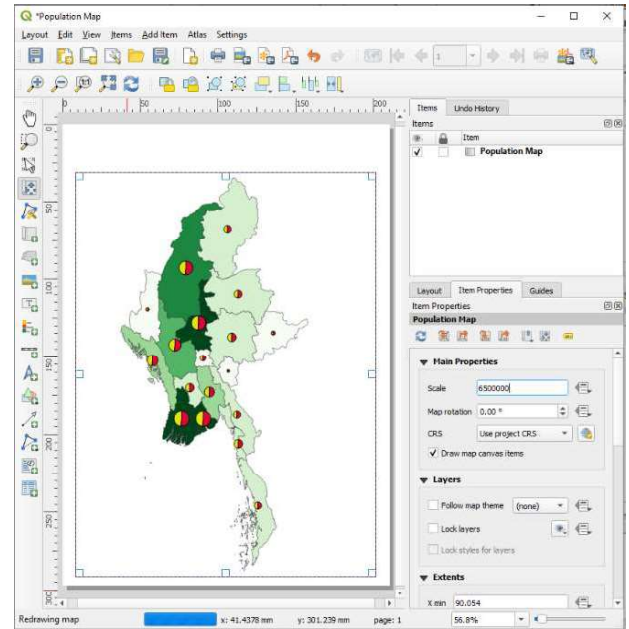
move item content tool

Map Frame ကို အသေးထားပြီး အထဲကမြေပုံကို နေရာ ရွှေ့ချင်တဲ့အခါမှာ သုံးတယ်။

Map frame နှင့် map item ကို frame အပြည့်လိုလျှင် Item property တွင်ရှိသော Scale ကိုပြောင်းပေးရသည်။ စကေး မှာ ဂဏန်းသေးသေး ရိုက်ထည့်ရင် မြေပုံက ပိုချဲ့သွားမယ်။ ဂဏန်းကြီးကြီး ရိုက်ထည့်ရင် မြေပုံ ပိုချဲ့လာမယ်။



Zoom In/ Zoom Out ကချို့/ ချဲ့ကြည့်ဖို့ပါပဲ။ စာရွက်ကို အနီးကပ် ဆွဲကြည့် လိုက်တာသာ ဖြစ်ပြီးတော့ တကယ့်ပုံကို မပျက်သွားစေပါဘူး။ Zoom ကို နှိပ်လိုက်တာ ပုံကြီး ဝါးသွားတတ်ပါတယ် Refresh ကို တစ်ချက် ထပ်နှိပ် လိုက်ပါ။ DPI အမှန် နဲ့ ပုံ ပြန်ပြီး ကြည်လင် လာပါမည်။



9.3 Properties

Item Properties အောက်မှာက Mouse နဲ့ Select လုပ်ထားတဲ့ Object တစ်ခုရဲ့ Properties ကို လာပြတယ်။ ပြင်စရာရှိရင် ဒီ Properties အောက်မှာ လာပြီးပြင်ဆင် ရပါမယ်။

ကိုယ်က Map ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ map ရဲ့ properties ကိုတွေ့ရမယ်။

ကိုယ်က Label ခေါ် Text ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ Text ရဲ့ properties ကိုတွေ့ရမယ်။

ကိုယ်က Legend ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ Legend ရဲ့ properties ကိုပြမယ်။

ကိုယ်က North Arrow image ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ North Arrow image ရဲ့ properties ကိုတွေ့ရမယ်။

ကိုယ်က Attribute table ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ Attribute table ရဲ့ properties ကိုပြမယ်။

Map layout frame ထဲကို မြေပုံထည့်ပြီးလျှင် မြေပုံနှင့်သက်ဆိုင်သော properties များ ထည့်ပေးရန်လိုအပ်ပါတယ်။

Map Title ထည့်ရန် Menu bar > Add item >  add label ကို click လုပ်ပါ။ မိမိစာရိုက်လိုသောနေရာတွင် frame box တခုဆွဲလိုက်ပါ။ Text frame တခုပေါ်လာပါမည်။ Item property တွင် မိမိရေးလိုသောစာသား text size, font style, font color စသည်ဖြင့် မိမိလိုအပ်သလိုပြုပြင်နိုင်သည်။

Map Legend ထည့်ရန် Menu bar > Add item >  add legend ကို click လုပ်ပါ။ မိမိထားလိုသောနေရာကို frame box တစ်ခုဆွဲလိုက်ပါ။ legend frame ပေါ်လာပါမည်။ Item property တွင် မိမိလိုအပ်သလိုပြုပြင်နိုင်သည်။

Legend Item တွင် map view တွင်တင်ထားသော layer များအားလုံးပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရမည်။ Legend တွင် မဖော်ပြလိုသော item များကိုဖျက်လိုလျှင် Legend item တွင်ရှိသော Auto update check box ကို ဖြုတ်ထားပါ။ ပြီးလျှင် legend item အတွင်းရှိ မိမိဖြုတ်လိုသော layer ကို select လုပ်ပါ။ ပြီးလျှင်  အောက်နားတွင်ရှိသော အနှုတ်လက္ခဏာကို click လုပ်ပါ။

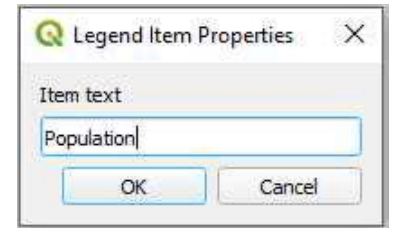
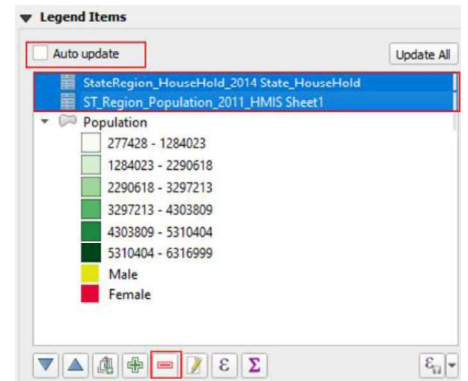
Layer name ပြောင်းလိုလျှင် layer name ကို click လုပ်ပါ။ ပေါ်လာသော legend item property တွင် မိမိရေးလိုသော name ကိုရေးနိုင်သည်။

Map Scale ထည့်ရန် Menu bar > Add item >  add Scale bar ကို click လုပ်ပါ။ Item property တွင် မိမိလိုအပ်သလို ပြုပြင်နိုင်သည်။

North sign ထည့်ရန် Menu bar > Add item >  add north arrow ကို click လုပ်ပါ။

Logo ပုံ ထည့်ခြင်း Menu bar > Layout >  Add Image ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဘာမှ ပေါ်လာအုံးမည် မဟုတ်ပါ။ paper ပေါ်မှာ ကိုယ်ထားချင်သော နေရာတွင် တစ်ချက် click နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။ ၎င်း object ၏ item properties တွင် လိုချင်သော Logo ပုံကို browse လုပ်ပေးလိုက်ပါ။

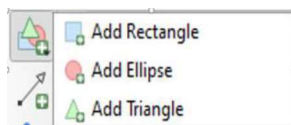
Arrow ခေါ် မြားပုံ ထည့်ခြင်း Menu bar > Layout >  Add Arrow ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဘာမှ ပေါ်လာအုံးမည် မဟုတ်ပါ။ paper ပေါ်မှာ ကိုယ်ဆွဲချင်သော မြား၏ အစနေရာကို mouse ဖြင့် ဖိ၍နှိပ်ထားပြီး အရှည်လိုက်ဆွဲကာ လိုချင်သော အဆုံးနားကိုရောက်မှ ဖိထားသော mouse ကို လွှတ်လိုက်ပါ။ ၎င်း object ၏ item properties တွင် လိုင်း အထူအပါး နှင့် အရောင်များကို ပြောင်းနိုင်ပါသည်။ ဥပမာ- နောက်တစ်မြို့သို့ ဆက်သွားသော ကားလမ်းများကို ဖော်ပြချင်သောအခါမှာ သုံးတယ်။



9.4 Show Grid

မြေပုံပေါ်မှာ Grid လိုင်းတွေနဲ့ ပြချင်ရင် သုံးနိုင်တယ်။

Shape များထည့်ခြင်း (Rectangle, Elipse, Triangle)



Add Rectangleဖြင့် လေးထောင့် ပုံများကို အထက်ပါကဲ့သို့ ထည့်နိုင်သည်။

Add Triangle ဖြင့် တြိဂံ ပုံများကို အထက်ပါကဲ့သို့ ထည့်နိုင်သည်။

Add Elipse ဖြင့် အဝိုင်းပုံများကို အထက်ပါကဲ့သို့ ထည့်နိုင်သည်။

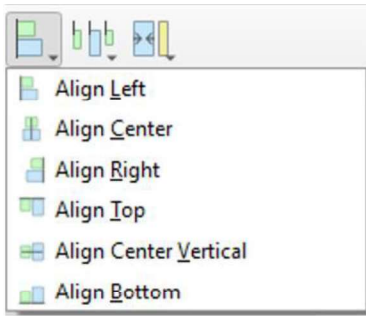
9.5 Attribute ဇယားများ ထည့်ခြင်း

Menu bar > Layout >  Add Attribute table ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဘာမှပေါ်လာမည် မဟုတ်ပါ။ paper ပေါ်မှာ ကိုယ်ထားချင်သော နေရာတွင် တစ်ချက် click နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။ ၎င်း object ၏ item properties တွင် ကိုယ်ထည့်ချင်သော Attribute Column များကို Add/remove လုပ်ပြီး ထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။

9.6 HTML များထည့်ရန်

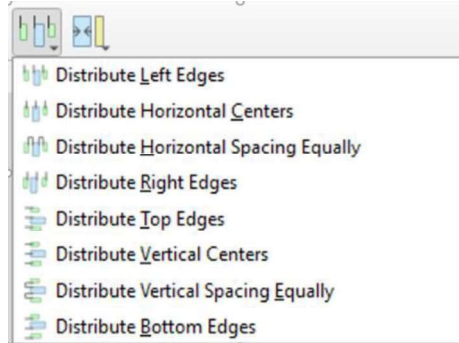
 Add HTML က HTML များကို ထည့်ရန် အတွက်ဖြစ်သည်။

 Alignment အတွက်



9.7 ယနေ့ Date ထည့်သွင်းနည်း

Adding current date by putting
\$CURRENT_DATE(yyyy-MM-dd) in text box
Distribute left edges of item equidistantly



Group Item Button က Item များကို Group လုပ်ပေး နိုင်သည်။

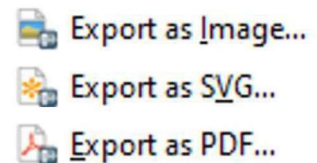


Ungroup Button က Group item ကို ပြန်ခွဲထုတ်ရန်အသုံးပြုသည်။

9.8 မြေပုံကို Export လုပ်၍ပုံထုတ်ခြင်း

PDF ဖိုင် အဖြစ်သို့ ပုံထုတ်ခြင်း

Composer > Export as PDF ကိုနှိပ်ပြီး မြေပုံကို PDF ဖိုင်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲ သိမ်းဆည်းထားနိုင်ပါသည်။ Report တွင်အသုံးပြုရန် နှင့် ဖြန့်ဝေရန် အတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။



JPEG ဖိုင် အဖြစ်သို့ ပုံထုတ်ခြင်း

Composer > Export as Image ကိုနှိပ်ပြီး မြေပုံကို JPEG ဖိုင်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲ သိမ်းဆည်းထားနိုင်ပါသည်။ Report တွင်အသုံးပြုရန် နှင့် ဖြန့်ဝေရန် အတွက် အသုံးပြု နိုင်ပါသည်။

SVG ဖိုင် အဖြစ်သို့ ပုံထုတ်ခြင်း

Composer > Save as SVG, SVG ဖိုင်များကို Adobe Illustrator, Photoshop များတွင် ထည့်သွင်းပြီး မိမိ၏ report snapshot များတွင် ထည့်သွင်းအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

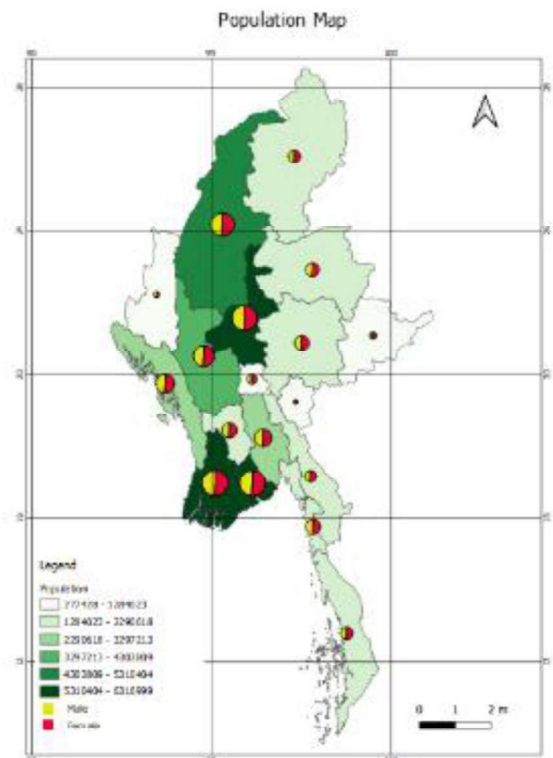
ပုံများ အရွယ်ကြီးလွန်းပါက export တွင် အခက်အခဲများ ရှိတတ်ပါသည်။

9.9 Map Layout Template ကို သိမ်းထားခြင်း

Composer > Save as template

QGIS Print Composer project သိမ်းထားခြင်း

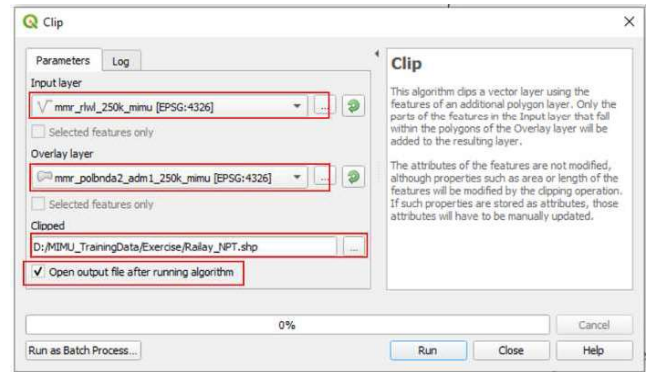
Composer > Save project



10. GeoProcessing tools အသုံးပြုနည်းများ

10.1 Clip tool

Clip function ကို Layer များကို မိမိတို့လိုချင်သော နေရာလေးကို ကွက်ပြီး ဖြတ်ထုတ်ဖို့အတွက် သုံးပါသည်။ ဥပမာ နေပြည်တော် အတွင်းတွင် ကျရောက်နေသော ရထားလမ်းပိုင်းလေးကို ဖြတ်ထုတ်ရန် အတွက်



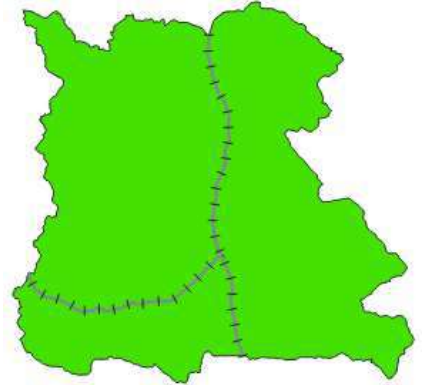
10.1.1 Main Menu > Vector > GeoProcessing Tools > Clip ကိုသွားလိုက်ပါ။

10.1.2 Input layer (အဖြတ်ခံမည့် layer) အဖြစ် ရထားလမ်းကို ရွေးပေးပါ။

10.1.3 နေပြည်တော်ဧရိယာ ကိုသာ Query ထုတ်ပြီး ထားသည့် ဖြတ်မည့် Layer အဖြစ် State ကို ရွေးပေးပါ။ (ဤနေရာတွင် သိထားသင့်သည်မှာ ဖြတ်မည့် layer နှင့် အဖြတ်ခံမည့် layer တို့ Projection System တူညီသင့်ပါသည်။ GCS vs. GCS သို့မဟုတ် UTM vs. UTM)

10.1.4 ဖြတ်၍ ရရှိလာမည့် Output file သိမ်းထားမည့် နေရာသို့ Browse လုပ်ပြီး အမည်တစ်ခု ရိုက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။ ဖြည့်ပြီးပါက အောက်ပါ Screen shot ပုံအတိုင်း ဖြစ်ပါမည်။

10.1.5 OK ကို နှိပ်ပြီး clip process ကို run လိုက်ပါ။ နေပြည်တော်အတွင်းတွင်သာ ကျရောက်သော ရထားလမ်းပိုင်းကို ရရှိလာပါမည်။



Clip analysis အတွက် Vector, Raster ဖိုင်များကို ဖြတ်ထုတ်ရန်အတွက် အလားတူ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

10.2 Buffering Tool

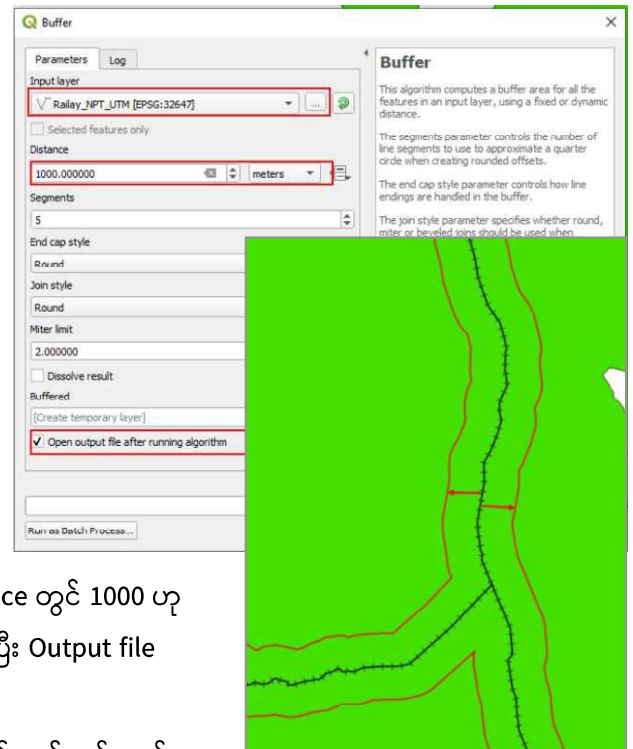
Feature တစ်ခု၏ အပြင်ဖက် အကွာအဝေးအတိုင်းအတာ တခုအတွင်းမှာရှိတဲ့ ဇုန်ကိုဖန်တီးချင်သော GIS analysis များတွင် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Buffer ပြုလုပ်ရန် CRS သည် UTM ဖြစ်ရန်လိုအပ်သည်။ ရထားလမ်းမှ ၁ ကီလိုမီတာ အတွင်း ကွာဝေးသော နေရာများကို Buffer တွက်ထုတ်ရန်အတွက် ပြုလုပ်နည်းမှာ

10.2.1 Main Menu > Vector > GeoProcessing Tools > Buffer(s) ကိုသွားလိုက်ပါ။

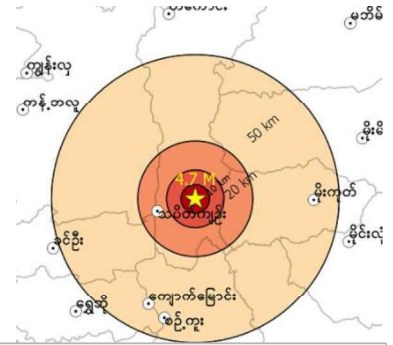
10.2.2 UTM စနစ် သို့ပြောင်းထားသော မီတာ ယူနစ် အတိုင်းအတာ ဖြစ်သည့် ရထားလမ်း Layer ကို Input file အဖြစ် ရွေးပေးပါ။

10.2.3 UTM စနစ်ဖြစ်သောကြောင့် ၁ ကီလိုမီတာ အတွက် Distance တွင် 1000 ဟု ရိုက်ထည့်ပေးပါ။ Buffer သိမ်းမည့်နေရာသို့ Browse လုပ်ပြီး Output file အမည်ကို ရိုက်ထည့်ပေးပါ။

10.2.4 OK နှိပ်ပြီး buffer process ကို run လိုက်ပါ။ ရထားလမ်း၏ ပတ်ပတ်လည် ၁ ကီလိုမီတာ အကွာအဝေး အတွင်းရှိသော Buffer ဇုန် ရလာပါမည်။



ငလျင်လှုပ်သော ဗဟိုမှတ်နေရာမှ ၅ ကီလိုမီတာ၊ ၁၀ ကီလိုမီတာ၊ ၂၀ ကီလိုမီတာ၊ ၅၀ ကီလိုမီတာ စသည့် အကွာအဝေး အတွင်းတွင်ရှိသော စည်းဝိုင်းတစ်ခုကို ဝိုင်းချင်သော အခါတွင် သုံးနိုင်သည်။ Input feature ကို Point, line, polygon စသည့် feature များ အတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ output ကတော့ polygon အမျိုးအစားကိုသာ ရလာပါမည်။

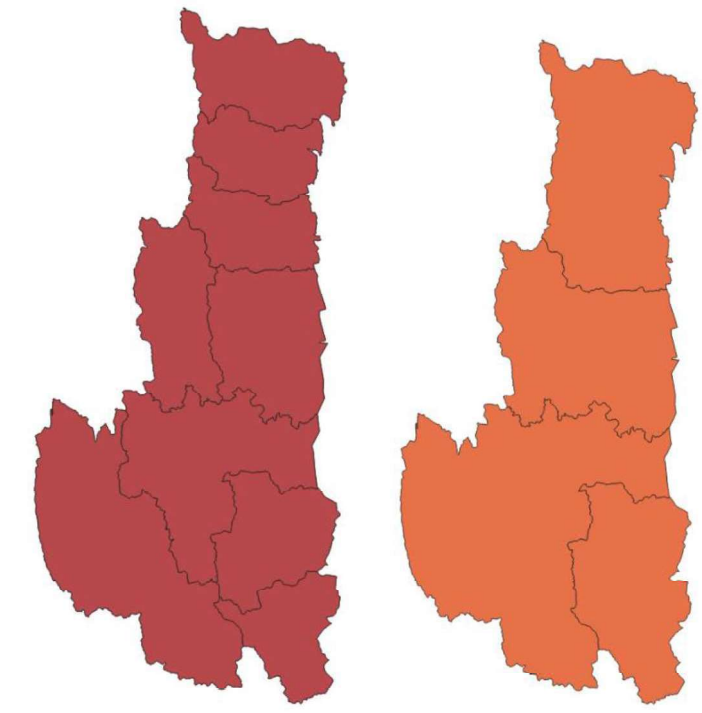
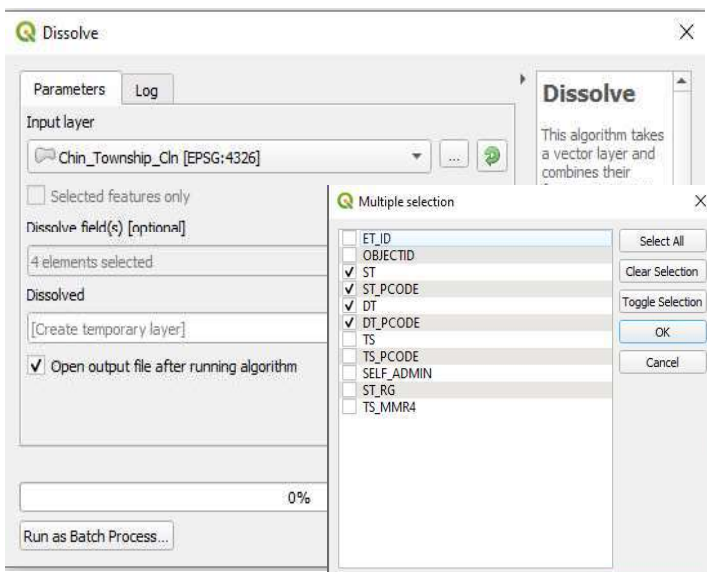


Map Unit နှင့် အတိုင်းအတာများ

အတိုင်းအတာများ နှင့် ပတ်သက်ပြီး၊ မိမိသုံးနေသည့် Layer သည် Geographic Coordinate လား၊ Projected Coordinate လားဆိုတာကို အမြဲ သတိပြုရပါမည်။ Analysis ပြုလုပ်ရာတွင် လိုအပ်သော Map Unit အမှန်ကို ထည့်ပေးရမည်။ ထိုမှသာ မိမိလိုအပ်သော အဖြေမှန် ထွက်လာပါမည်။

10.3 Dissolve tool

Dissolve လုပ်ခြင်းသည် ကပ်လျက်ရှိပြီး attribute values တူညီသော polygon များကို single polygon တစ်ခုတည်းအဖြစ် ပေါင်းစည်းပေးခြင်းဖြစ်သည်။ ဥပမာ- တစ်နိုင်ငံလုံးမြို့နယ်နယ်နိမိတ် layer မှ state region နယ်နိမိတ်လိုချင်လျှင် dissolve tool ကိုအသုံးပြုနိုင်သည်။



Dissolve မလုပ်မီပုံ

Dissolve လုပ်ပြီးပုံ

GIS ဖိုင်ထဲမှာပါရှိတဲ့ Attribute ပေါ်မူတည်ပြီးတော့ ဖိုင်ကို အစိတ်အပိုင်း အများကြီး ခွဲထုတ်ပစ်ဖို့ အတွက် အသုံးပြုတယ်။ ဥပမာ State.shp သို့မဟုတ် Township.shp ဖိုင်ကို ခွဲထုတ်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

- 10.3.1 Main menu > Vectors > Data Management Tools > Split Vector Layers ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
 - 10.3.2 ခွဲထုတ်ချင်သော ဖိုင်ကို ထည့်ပေးလိုက်ပါ။
 - 10.3.3 ခွဲထုတ်ရာတွင် အသုံးပြုမည့် Column ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။
 - 10.3.4 ဖိုင်အသစ်တွေကို သိမ်းထားမည့် folder အမည်ကို ရွေးပေးပါ။ ပိုမို ရှင်းလင်းစေရန် အတွက် folder ဖွဲ့ပြီး ၊ အသစ်မှာ စမ်းကြည့်သင့်ပါသည်။
 - 10.3.5 OK ကို နှိပ်ပြီး run လိုက်ပါ။ ကိစ္စပြီးပါက folder ထဲမှာ ဖိုင်တွေကို ဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။
- ဤနည်းဖြင့် GIS ဒေတာ အကြီးကြီး တစ်ခုထဲမှ သက်ဆိုင်ရာ ဒေတာများကို ပြန်လည် ခွဲထုတ်ရယူ နိုင်ပါသည်။

10.4 Merge Shapefiles to one

သူက Split ရဲ့ ပြောင်းပြန်။ GIS ဖိုင်တွေအများကြီးကို တစ်ဖိုင်တည်း ဖြစ်အောင် ပေါင်းစည်းချင်သောအခါတွင် အသုံးပြု ပါသည်။ မှတ်သား ရမှာက ဖိုင်တွေအကုန်လုံး Attribute Field များ စာလုံးပေါင်းနှင့် အရေအတွက် အတူတူ ဖြစ်သင့်ပါသည်။ မတူခဲ့ပါက Field များ မပေါင်းဘဲ ထပ်ပွားနေပါသည်။

- 10.4.1 Main menu > Vectors > Datamanagement Tools > Merge Shapefiles to One ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
 - 10.4.2 ပေါင်းချင်သော ဖိုင်များကို Folder တစ်ခုနည်းတွင် ထည့်ထားပေးပါ။
 - 10.4.3 အဲဒီ folder ကို browser လုပ်ပေးလိုက်ပါ။
 - 10.4.4 ပေါင်း၍ ရရှိလာမည့် ဖိုင်အသစ်ကို သိမ်းမည့်နေရာဆီ browe လုပ်ပြီး အမည်ပေးလိုက်ပါ။
 - 10.4.5 OK နှိပ်လိုက်ပါ။
 - 10.4.6 ပြီးလျင် ရလဒ်ကို ဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။
- အခြား မိမိဖာသာ စမ်းသပ် အသုံးပြုကြည့်ရန် Tool များ

10.5 Split Vector Layer

GIS ဖိုင်ထဲမှာပါရှိတဲ့ Attribute ပေါ်မူတည်ပြီးတော့ ဖိုင်ကို အစိတ်အပိုင်း အများကြီး ခွဲထုတ်ပစ်ဖို့ အတွက် အသုံးပြုတယ်။ ဥပမာ State.shp သို့မဟုတ် Township.shp ဖိုင်ကို ခွဲထုတ်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

Main menu > Vectors > Data Management Tools > Split Vector Layers

10.6 Convex hulls

Point အစုအဝေးတခု၏ (ချုံ့ဝင်နေသော အနားများမပါဝင်ဘဲ) အပြင်ဆုံးကျသော အမှတ်များကိုသာ ချိတ်ဆက်ပြီး ရေးဆွဲ၍ရလာသော Polygon ပုံမျိုးဖြစ်ပါတယ်။ ထင်းစည်းတွေကို သားရေပင်နဲ့ ပတ်ထားတဲ့ အနားတလျှောက်ဟာ အဲ့ဒီထင်းစည်းရဲ့ Convex hull ဧရိယာပါပဲ။

Main Menu > Vector > GeoProcessing Tools > Convex hull(s)

10.7 Simplify Geometries

အမှတ်တစ်ခုနှင့် တစ်ခု အရမ်းစိပ်လွန်းသော (သို့မဟုတ် နီးကပ်လွန်းသော) GIS ဖိုင် တစ်ခုကို အမှတ်များ ချဲ့ပေးရန် အတွက် သုံးနိုင်ပါတယ်။ ဤနည်းဖြင့် မလိုအပ်သော အသေးစိတ်များကို ဖယ်ရှား နိုင်ပါသည်။ ဤနေရာတွင် မိမိတို့ အသုံးပြုမည့် မြေပုံ၏ စကေး (Scale) နှင့် လည်း သက်ဆိုင်ပါသည်။ အမြဲတမ်း လုပ်ရမည်ဟု မဆိုလိုပါ။

Main menu > Vectors > Geometry Tools > Simplify Geometries

10.8 Polygon to line

Main menu > Vector > Geometry Tools > Polygon to Lines

10.9 Line to polygon

Main menu > Vector > Geometry Tools > Lines to Polygon

10.10 Polygon Centroid

Main menu > Vectors > Geometry Tools > Polygon Centroids

10.11 Displaying Raster Data

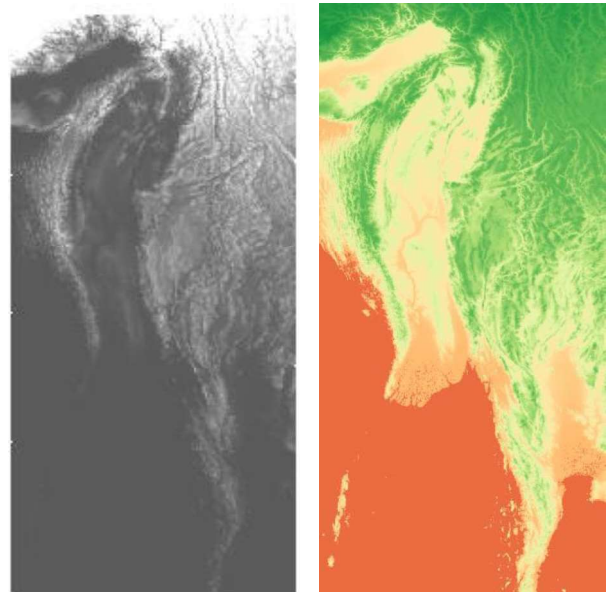
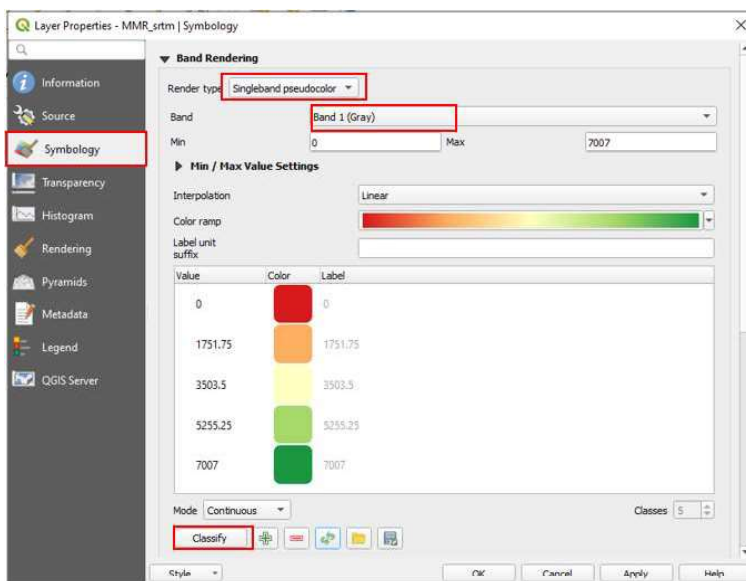
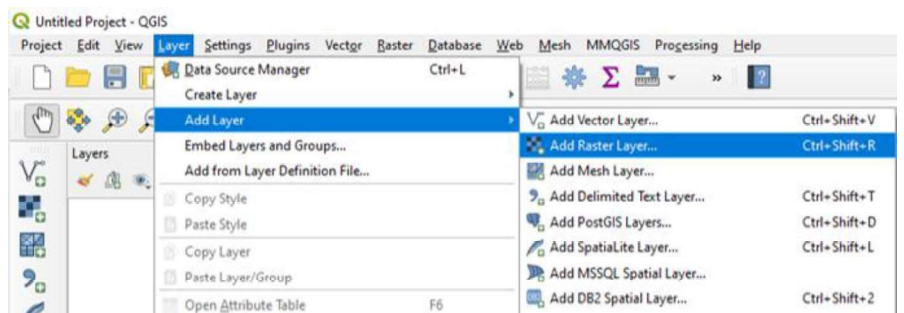
Digital Elevation Model (DEM) ဆိုတဲ့ Raster ဖိုင်တွေထဲမှာ topography ဆိုတဲ့ မြေမျက်နှာပြင် အနိမ့်အမြင့် တွေနဲ့ ပါတ်သက်တဲ့ Information တွေ ပါရှိပါတယ်။ အဲဒီ အချက်အလက်တွေကို Terrain feature တွေ အနေဖြင့် ပြန်လည်ပြီးတော့ ထုတ်ယူလို့ ရနိုင်ပါတယ်။ အောက်ပါ process များကို လုပ်ဆောင်နိုင်ရန် အတွက် Gdal Tools plugins ကို ဖွင့်ထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ DEM image ရဲ့ Pixel Size ခေါ် Spatial resolution က အဲဒီပုံရဲ့ အသေးဆုံး တိုင်းနိုင်တဲ့ အတိုင်းအတာ အသေးစိတ်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

DEM ပုံကို စိတ်ကြိုက်အရောင်များ ပြောင်းလဲခြင်း

- 10.11.1 Main menu > Layer
> Add Layer > Add
Raster Layer ကို
သွားလိုက်ပါ။

- 10.11.2 ဖွင့်ချင်သည့် Raster
ဖိုင်ကို browse
လုပ်ပေးလိုက်ပါ။

- 10.11.3 ပေးထားသော DEM ပုံကို QGIS ထဲသို့ drag ပြုလုပ်ပြီး ဖွင့်ကြည့်ပါ။ Style အရောင်ကို Single band Pseudo color ramp ဖြစ်သော wiki-2 အမည်ရှိ Color Ramp ကို အသုံးပြုပြီး Class Value များကို သင့်ရာ တန်ဖိုး ပြောင်းပေးကြည့်ပါ။



DEM မှ hill shade, Aspect, Contour စသည့်များအပြင် hydrology နှင့်ဆိုင်သောအချက်အလက်များလည်း ထုတ်ယူအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

မှီငြမ်းကိုးကား

www.qgis.org

QGIS Training manual - <http://www.qgis.org/en/docs/index.html>

QGIS User Guide - <http://www.qgis.org/en/docs/index.html>

QGIS online tutorial

A gentle introduction to QGIS

<http://docs.qgis.org/2.0/en/docs/index.html>

www.naturalearth.com

Shape file Technical Description

<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>

www.wikipedia.org

Abbreviation

SQL	Structured Query Language
SDI	Spatial Data Infrastructure
GPS	Global Positioning Systems
GIS	Geographic Information Systems
RS	Remote Sensing