The 20th UNRCC-AP and the 4th UN-GGIM-AP

Mongolian Geodetic Reference System

5-10 October 2015
Jeju Island, Republic of Korea

ENKHTUYA Sodnom,

Head of Geodesy and Cartography Division

Content

1. Briefly about Mongolia
2. Mongolian Geodetic Network
3. Activities for upgrade to Geodetic Reference System
4. Challenges
5. Future tasks

Briefly about Mongolia

1. Location: in the Central Asia.
2. Territory: 1,564,116 км² /after Iran and 19th place of the word/
3. Population: 3 million /2014/
4. Capital city: Ulaanbaatar
5. Official language: Mongolian
6. Religion: Buddha
7. Currency: Tugrug
8. Political system: Parliamentary type of governance
9. Located at an average altitude of 1,580 meters.
10. Highest point: Cold mountain Altai Tavan Bogd / sea above 4,374 m /

Outline

1. Briefly about Mongolia
2. **Mongolian Geodetic Network**
3. Activities for upgrade to Geodetic Reference System
4. Challenges
5. Future tasks

Brief history Mongolian Geodetic Network

The Mongolian triangulation, gravity and leveling networks were connected to Russian higher order /class/ triangulation, gravity and leveling network points.

Network measurement and adjustment were carried out by Russian specialists in 1940-1960.

The height system of Mongolia tied to Baltic sea level.

Geodetic definition:

- Datum: Pulkovo1942
- Ellipsoid: Krassovsky
- Projection: Gauss-Kruger

Longitude of origin: 87, 93, 99, 105, 111, 117

Latitude of origin: 0

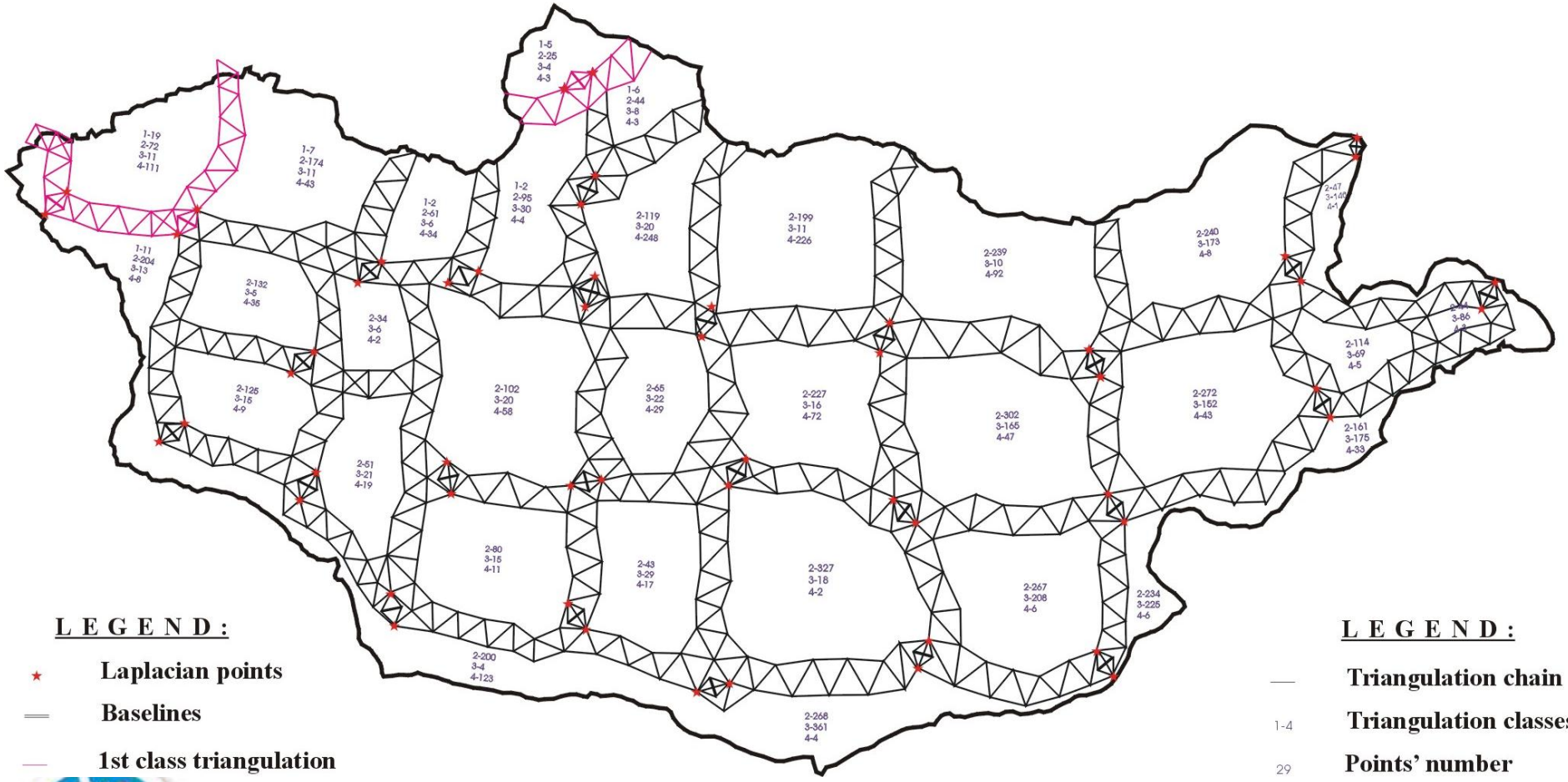
False Easting: 500000.0

False Northing: 0

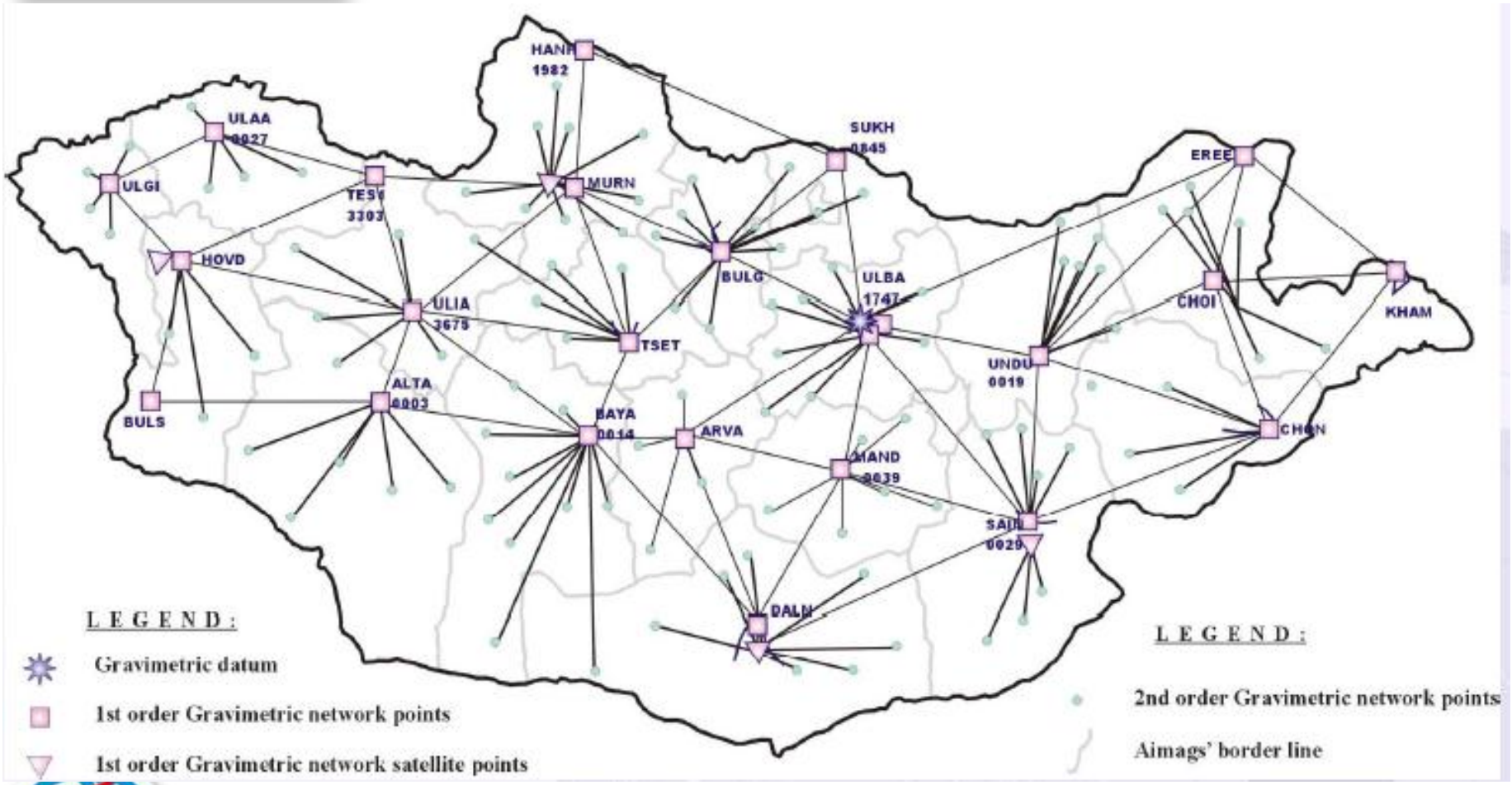
Scale factor: 1.0

- Height system: Baltic sea level

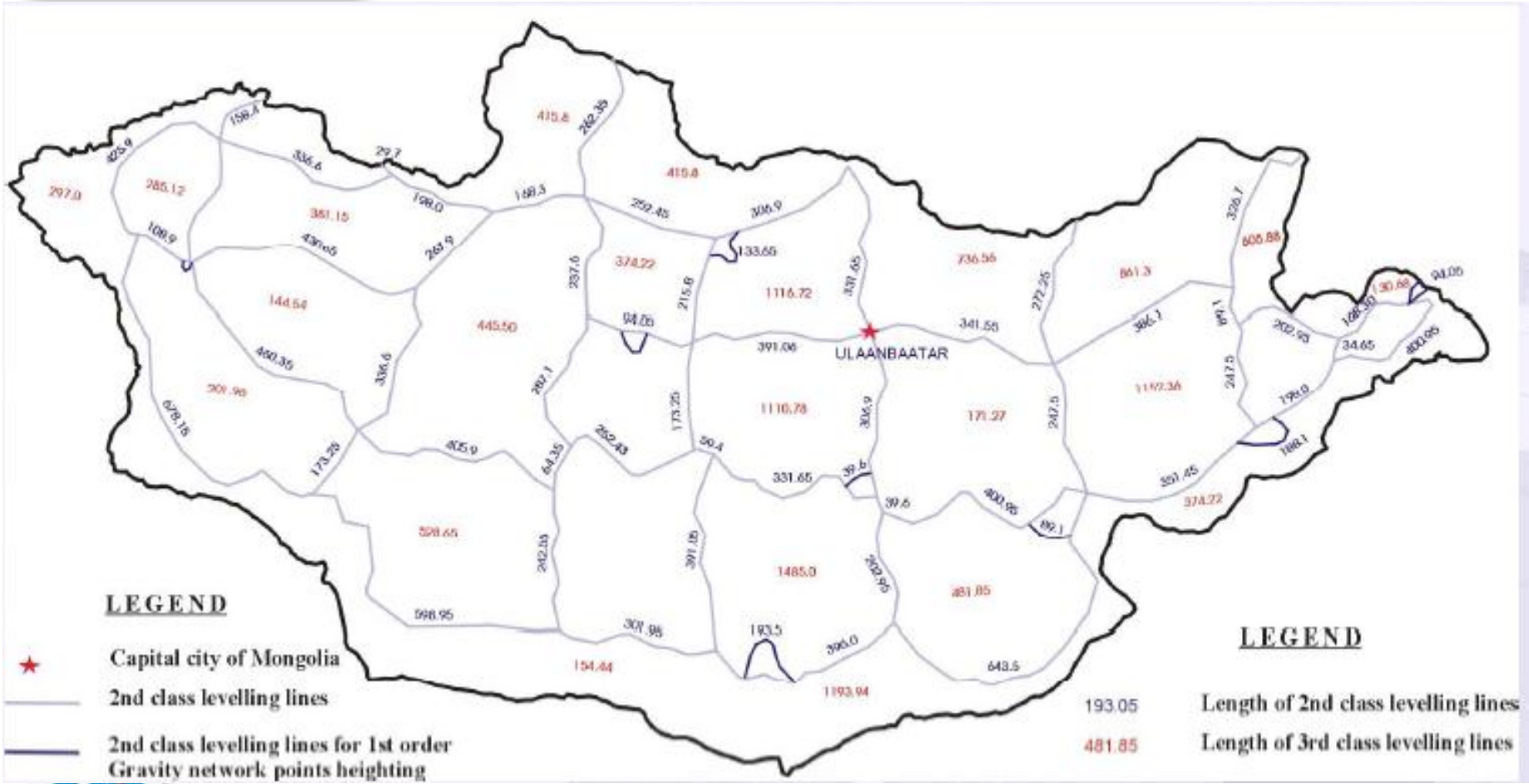
Triangulation network of Mongolia



Gravity network



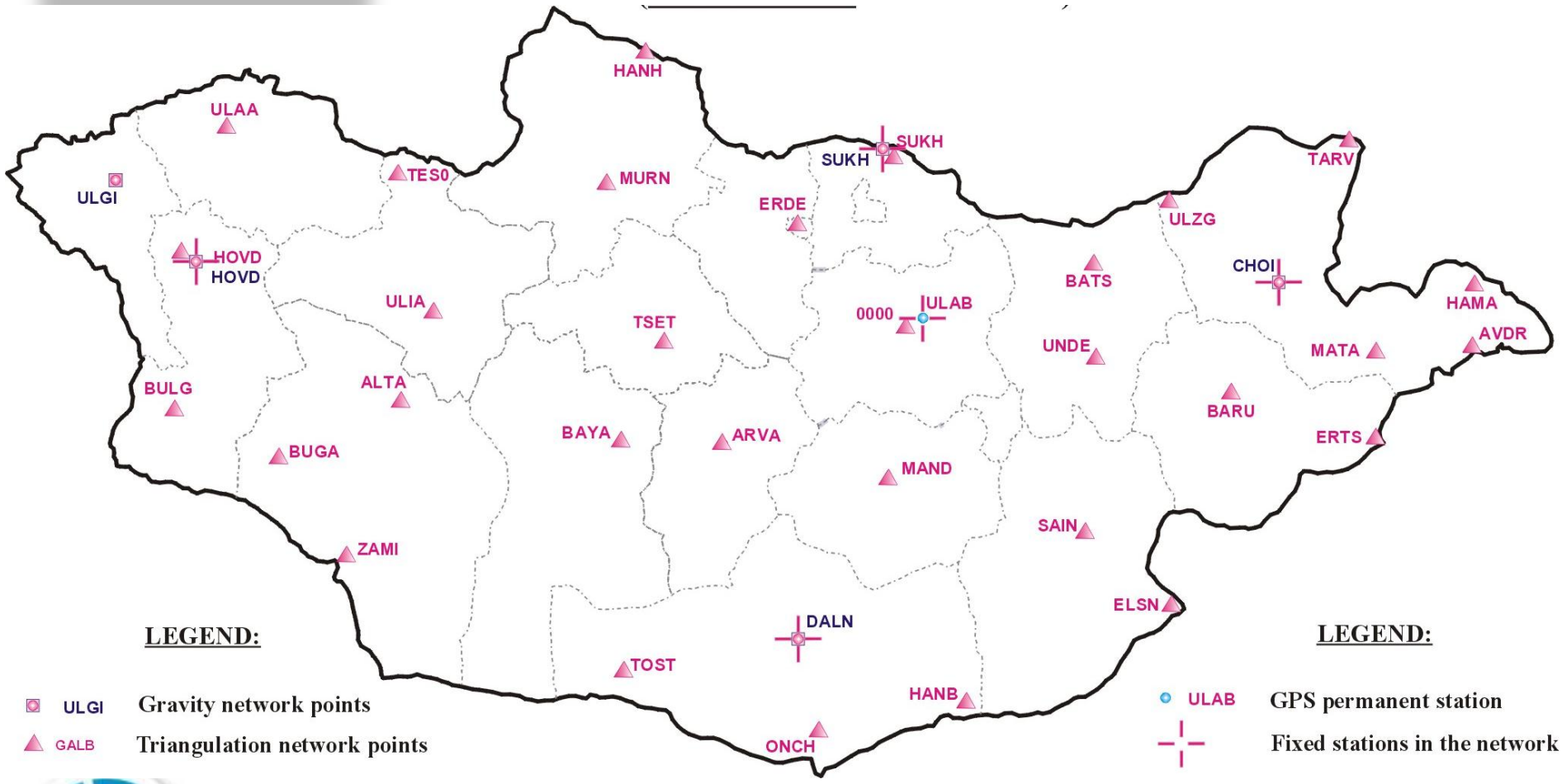
Height network



Upgraded using GPS technology

Mongolian GPS network - Monref97 was established in 1997-1998, which has been densified in 2003-2006 as four different sub-networks in Agriculture, Western, Hangay and Gobi-Eastern regions.

GPS network of Mongolia /Monref97/



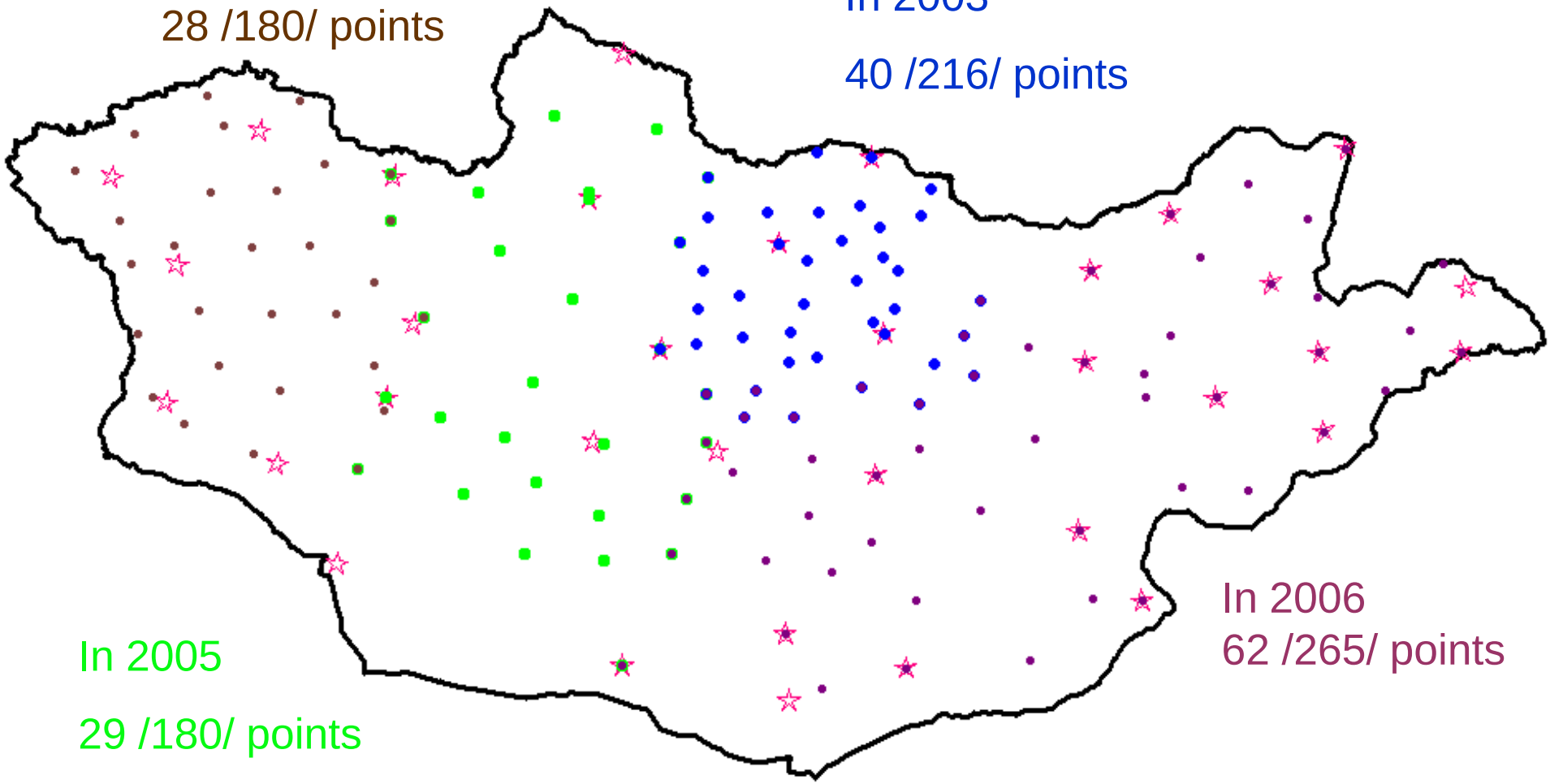
Densification of Monref97 network

In 2004

28 /180/ points

In 2003

40 /216/ points



In 2005

29 /180/ points

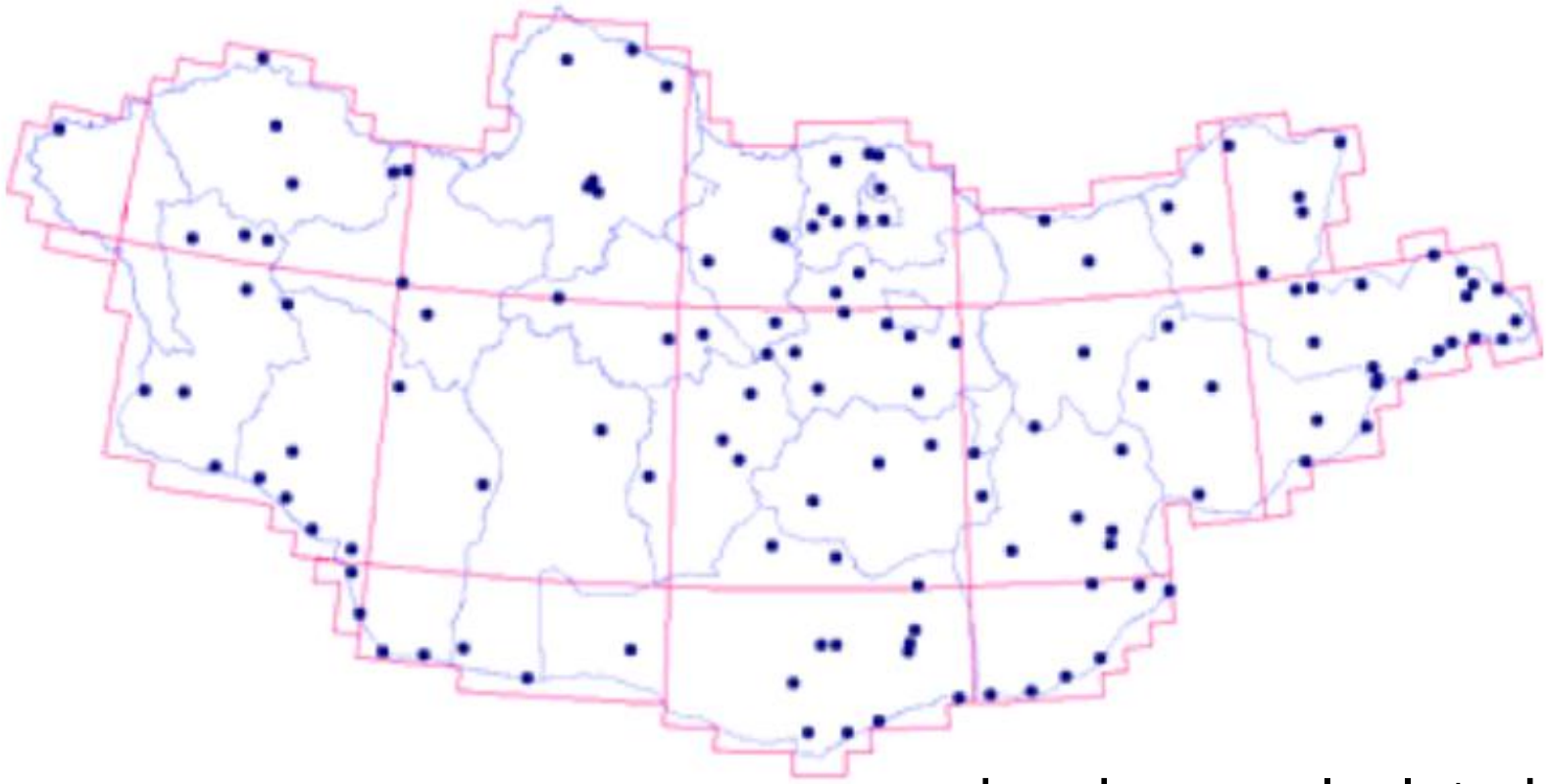
In 2006

62 /265/ points

Geodetic definition:

- Ellipsoid WGS84
- Datum WGS84
- Projection UTM
- False Northing 0.0
- False Easting 500000.0
- Latitude of origin 00 00 00.0 N
- Longitude of origin /Zone/ 45. 87 00 00.0 E /84-90/
  46. 93 00 00.0 E /90-96/
  47. 99 00 00.0 E /96-102/
  48. 105 00 00.0 E /102-108/
  49. 111 00 00.0 E /108-114/
  50. 117 00 00.0 E /114-120/
- Scale factor at central meridian 0.9996

Transformation between Pulkovo1942 and WGS84 coordinate system



has been calculated using 130 points' data

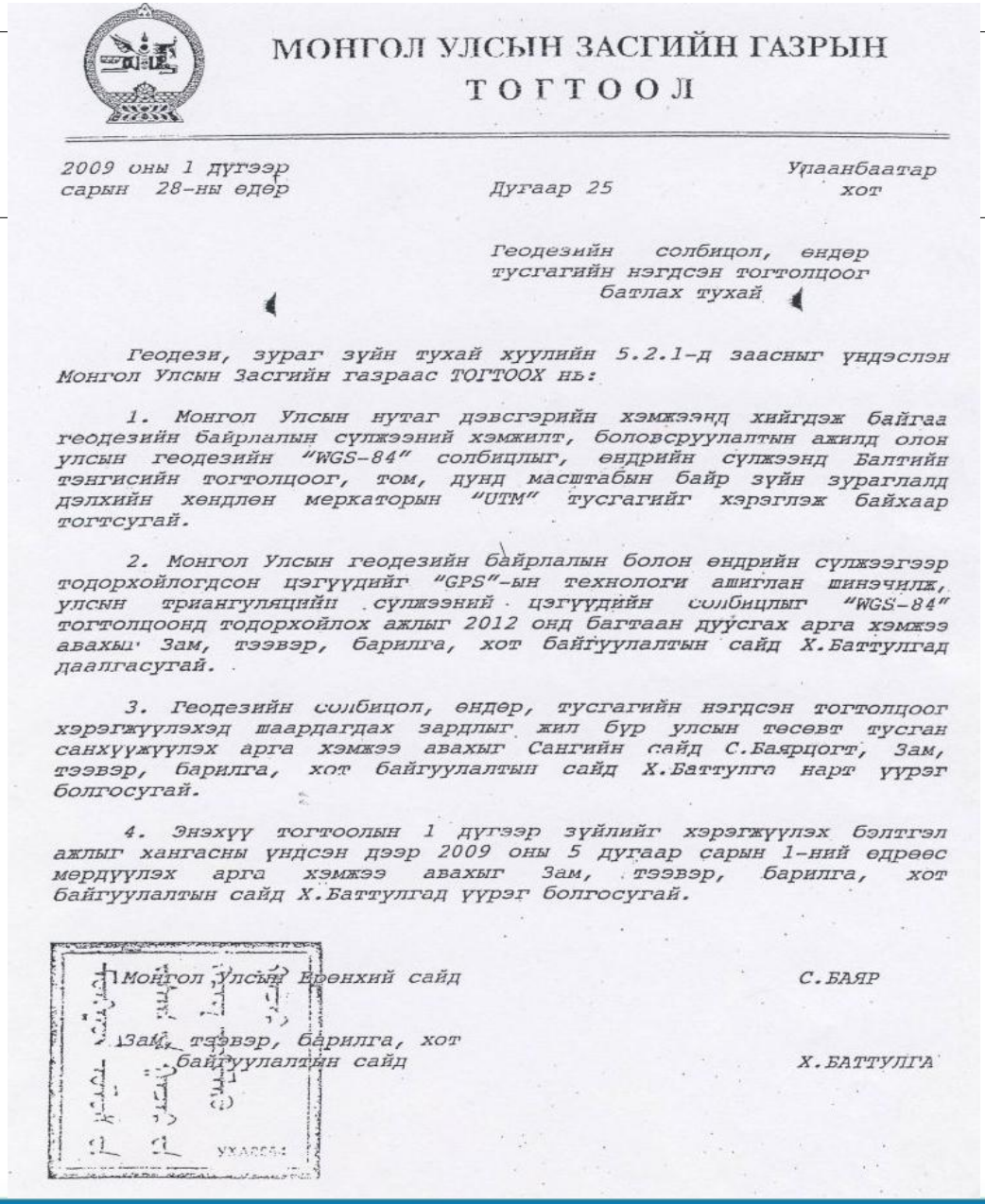
Transformation parameter accuracy for zone calculation

No	Data	Zone No				
		46	47	48	49	50
Transformation parameters calculated in 2005						
1.	Used points for transformation	7	8	28	6	8
2.	RMS /m/	0,95	2,59	1,07	1,79	1,63
3.	Weighted mean /m/	1,45	3,67	1,14	3,10	2,31
Transformation parameters calculated in 2008						
1.	Used points	13	18	40	23	21
2.	RMS /m/	2,33	2,16	1,44	1,83	1,53
3.	Weighted mean /m/	2,80	2,38	1,52	2,01	1,67

Outline

1. Briefly about Mongolia
2. Mongolian Geodetic Network
3. **Activities for upgrade to Geodetic Reference System**
4. Challenges
5. Future tasks

Government Decree No. 25 of 2009



МОНГОЛ УЛСЫН ЗАСГИЙН ГАЗРЫН
ТОГТООЛ

2009 оны 1 дүгээр сарын 28-ны өдөр | Дугаар 25 | Улаанбаатар хот

Геодезийн солбицол, өндөр тусгагийн нэгдсэн тогтолцоог батлах тухай

Геодези, зураг зүйн тухай хуулийн 5.2.1-д заасныг үндэслэн Монгол Улсын Засгийн газраас ТОГТООХ нь:

1. Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд хийгдэж байгаа геодезийн байрлалын сүлжээний хэмжилт, боловсруулалтын ажилд олон улсын геодезийн "WGS-84" солбицлыг, өндрийн сүлжээнд Балтийн тэнгисийн тогтолцоог, том, дунд масштабын байр зүйн зураглалд дэлхийн хөндлөн меркаторын "UTM" тусгагийг хэрэглэж байхаар тогтсугай.

2. Монгол Улсын геодезийн байрлалын болон өндрийн сүлжээгээр тодорхойлогдсон цэгүүдийг "GPS"-ын технологи ашиглан шинэчлэх, улсын триангуляцийн сүлжээний цэгүүдийн солбицлыг "WGS-84" тогтолцоонд тодорхойлох ажлыг 2012 онд багтаан дуусгах арга хэмжээ авахыг Зам, тээвэр, барилга, хот байгуулалтын сайд Х.Баттулгад даалгасугай.

3. Геодезийн солбицол, өндөр, тусгагийн нэгдсэн тогтолцоог хэрэглэхэд шаардагдах зардлыг жил бүр улсын төсөвт тусган санхүүжүүлэх арга хэмжээ авахыг Сангийн сайд С.Баярцогт, Зам, тээвэр, барилга, хот байгуулалтын сайд Х.Баттулга нарт үүрэг болгосугай.

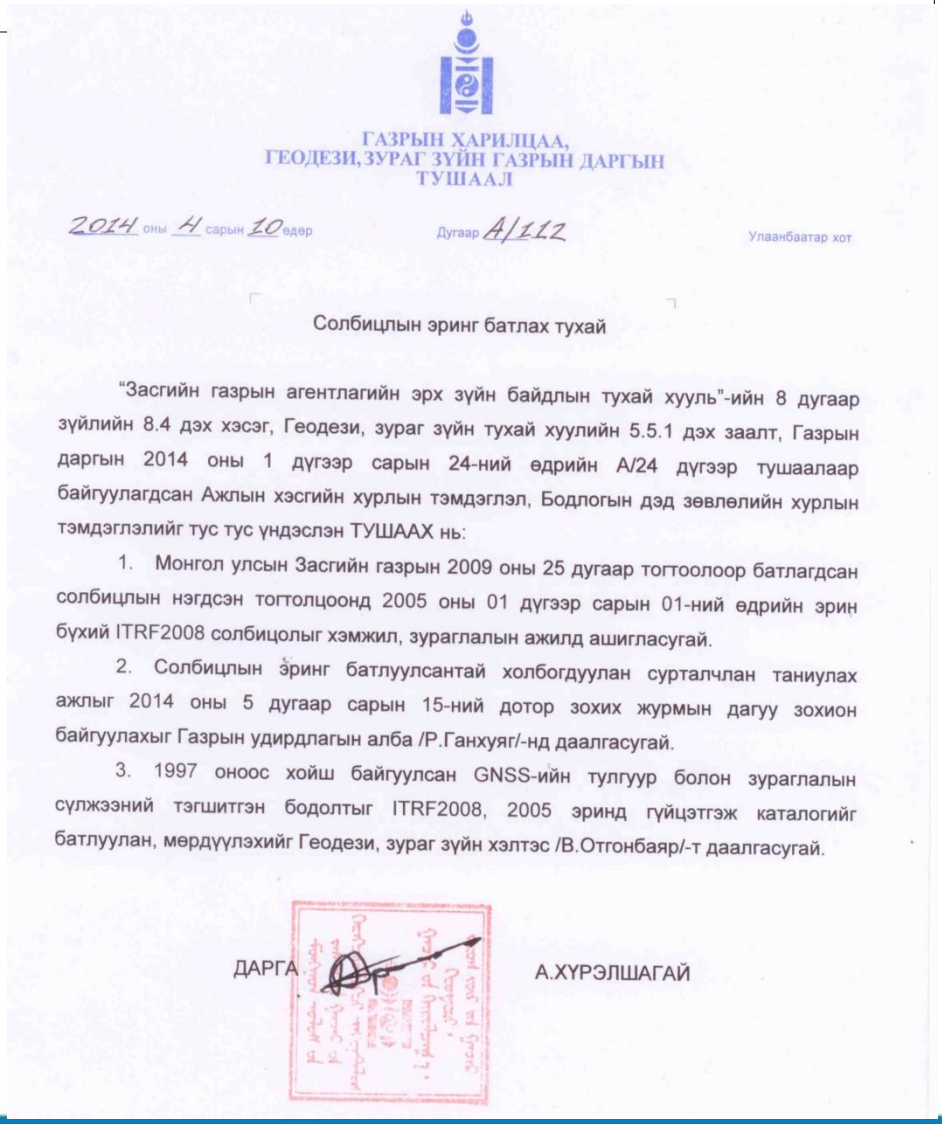
4. Энэхүү тогтоолын 1 дүгээр зүйлийг хэрэгжүүлэх бэлтгэл ажлыг хангасны үндсэн дээр 2009 оны 5 дугаар сарын 1-ний өдрөөс мөрдүүлэх арга хэмжээ авахыг Зам, тээвэр, барилга, хот байгуулалтын сайд Х.Баттулгад үүрэг болгосугай.

Монгол Улсын Ерөнхий сайд С.БАЯР

Зам, тээвэр, барилга, хот байгуулалтын сайд Х.БАТТУЛГА

Transferred to a new epoch

ALAGaC of 2014 Order No. A/112 Defining epoch to use ITRF2008.0



ГАЗРЫН ХАРИЛЦАА,
ГЕОДЕЗИ, ЗУРАГ ЗҮЙН ГАЗРЫН ДАРГЫН
ТУШААЛ

2014 оны 4 сарын 10 өдөр Дугаар А/112 Улаанбаатар хот

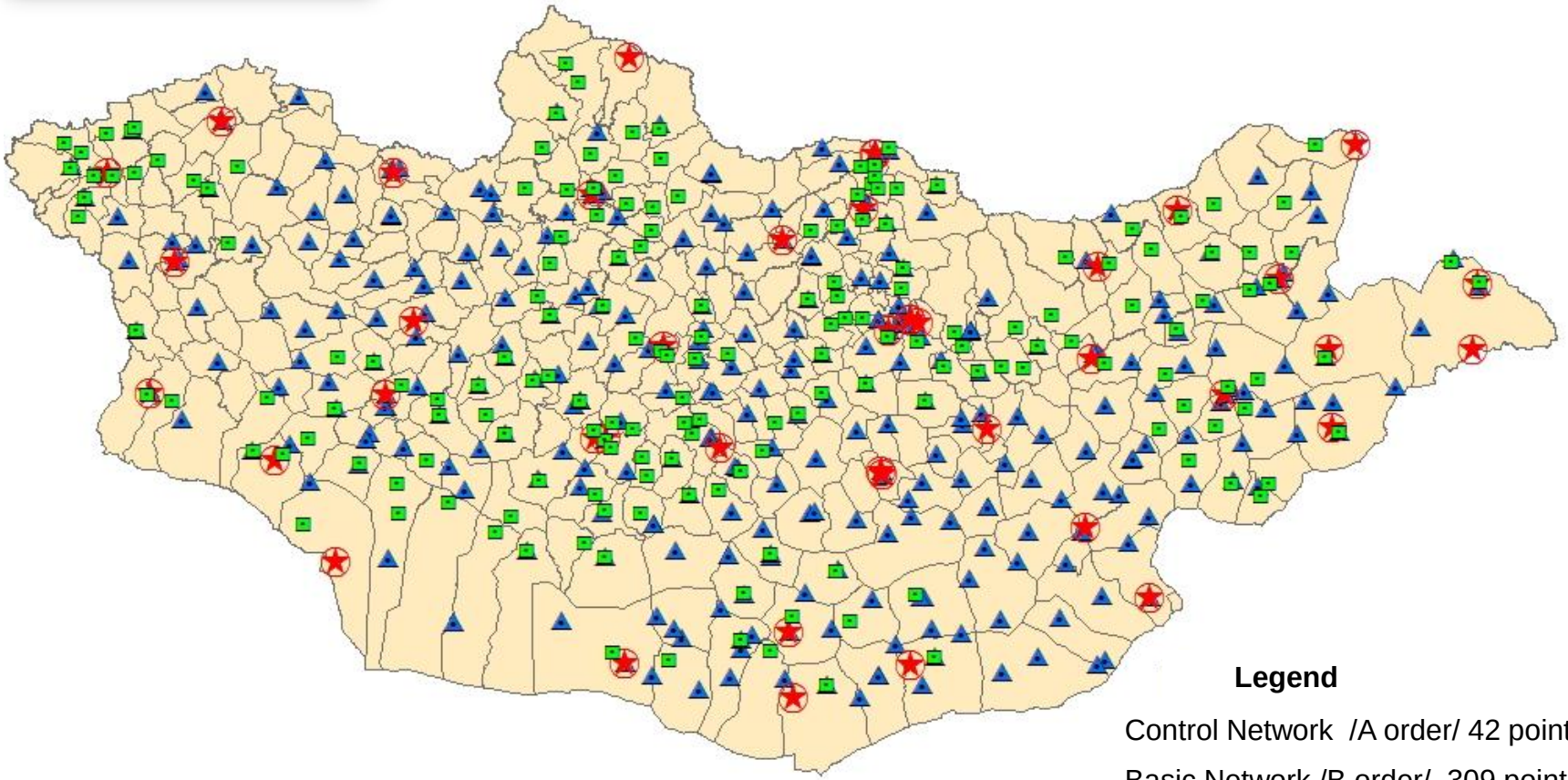
Солбицлын эринг батлах тухай

"Засгийн газрын агентлагийн эрх зүйн байдлын тухай хууль"-ийн 8 дугаар зүйлийн 8.4 дэх хэсэг, Геодези, зураг зүйн тухай хуулийн 5.5.1 дэх заалт, Газрын даргын 2014 оны 1 дүгээр сарын 24-ний өдрийн А/24 дүгээр тушаалаар байгуулагдсан Ажлын хэсгийн хурлын тэмдэглэл, Бодлогын дэд зөвлөлийн хурлын тэмдэглэлийг тус тус үндэслэн ТУШААХ нь:

1. Монгол улсын Засгийн газрын 2009 оны 25 дугаар тогтоолоор батлагдсан солбицлын нэгдсэн тогтолцоонд 2005 оны 01 дүгээр сарын 01-ний өдрийн эрин бүхий ITRF2008 солбицолыг хэмжил, зураглалын ажилд ашигласугай.
2. Солбицлын эринг батлуулсантай холбогдуулан сурталчлан таниулах ажлыг 2014 оны 5 дугаар сарын 15-ний дотор зохих журмын дагуу зохион байгуулахыг Газрын удирдлагын алба /Р.Ганхуяг/-нд даалгасугай.
3. 1997 оноос хойш байгуулсан GNSS-ийн тулгуур болон зураглалын сүлжээний тэгшитгэн бодолтыг ITRF2008, 2005 эринд гүйцэтгэж каталогийг батлуулан, мөрдүүлэхийг Геодези, зураг зүйн хэлтэс /В.Отгонбаяр/-т даалгасугай.

ДАРГА А.ХҮРЭЛШАГАЙ

Mongolian updated Geodetic Control Network



Legend

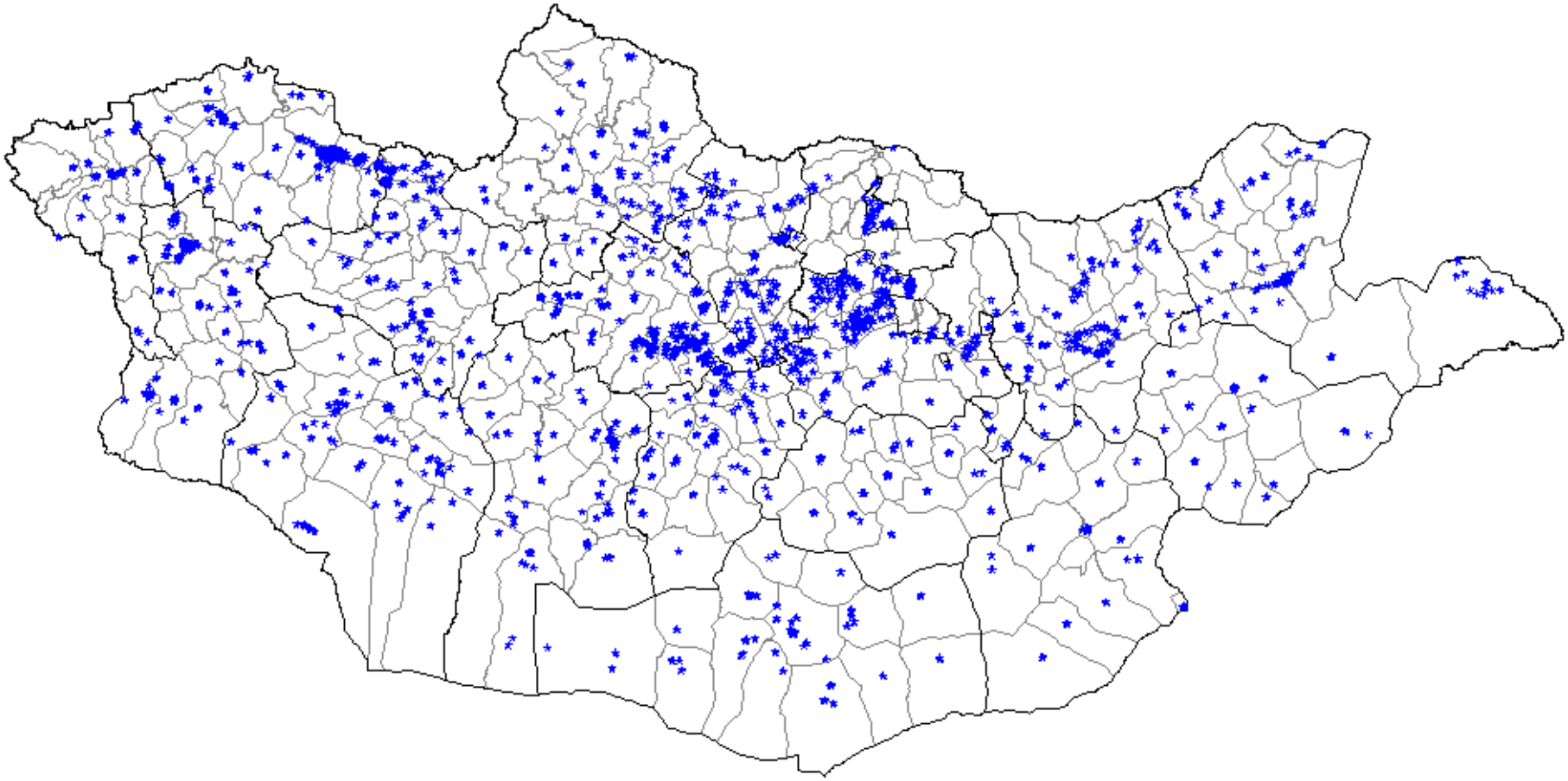
Control Network /A order/ 42 points

Basic Network /B order/ 309 points

Sub Network /C order/ 181 points

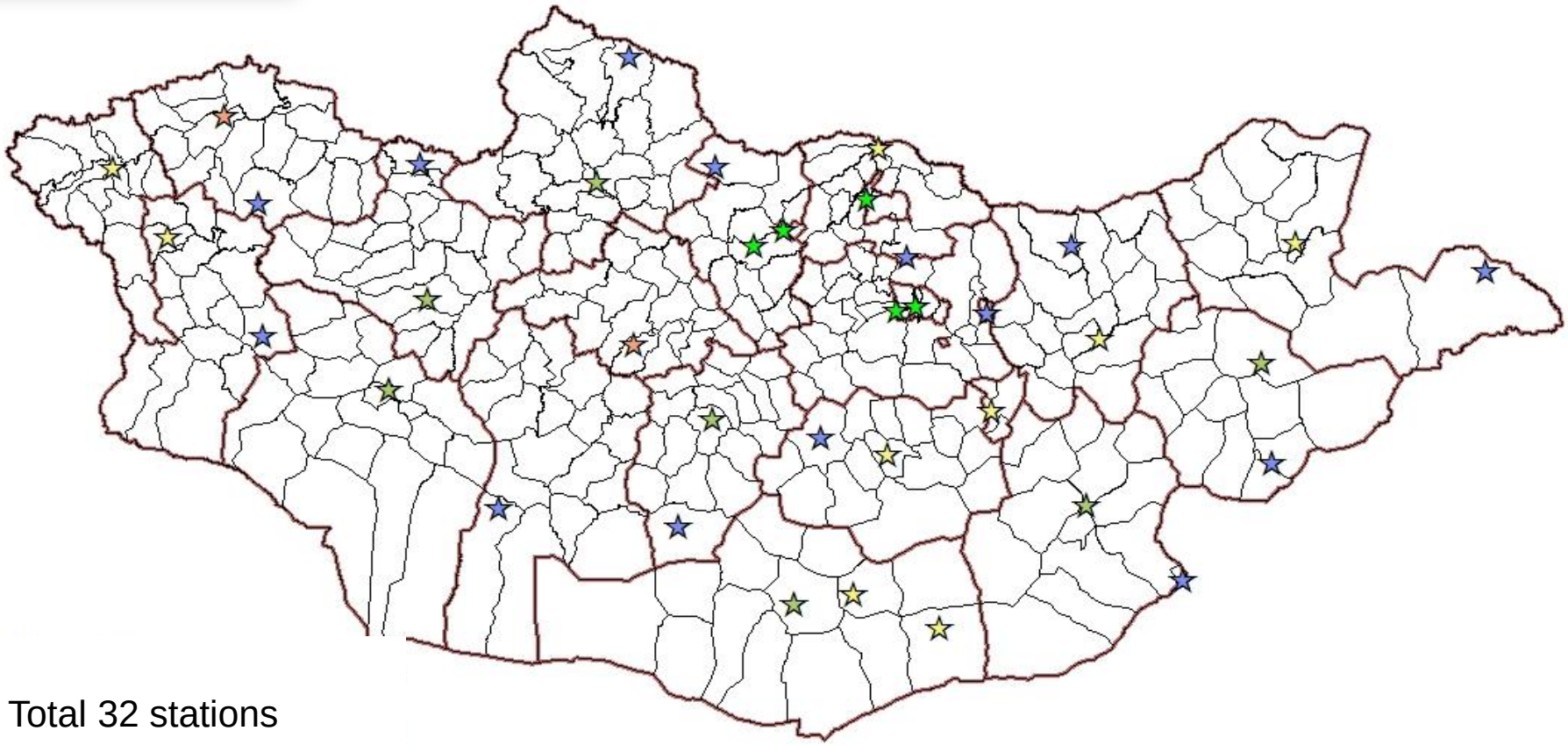
All points transferred to new epoch

Establishment of D order network /Mapping network/



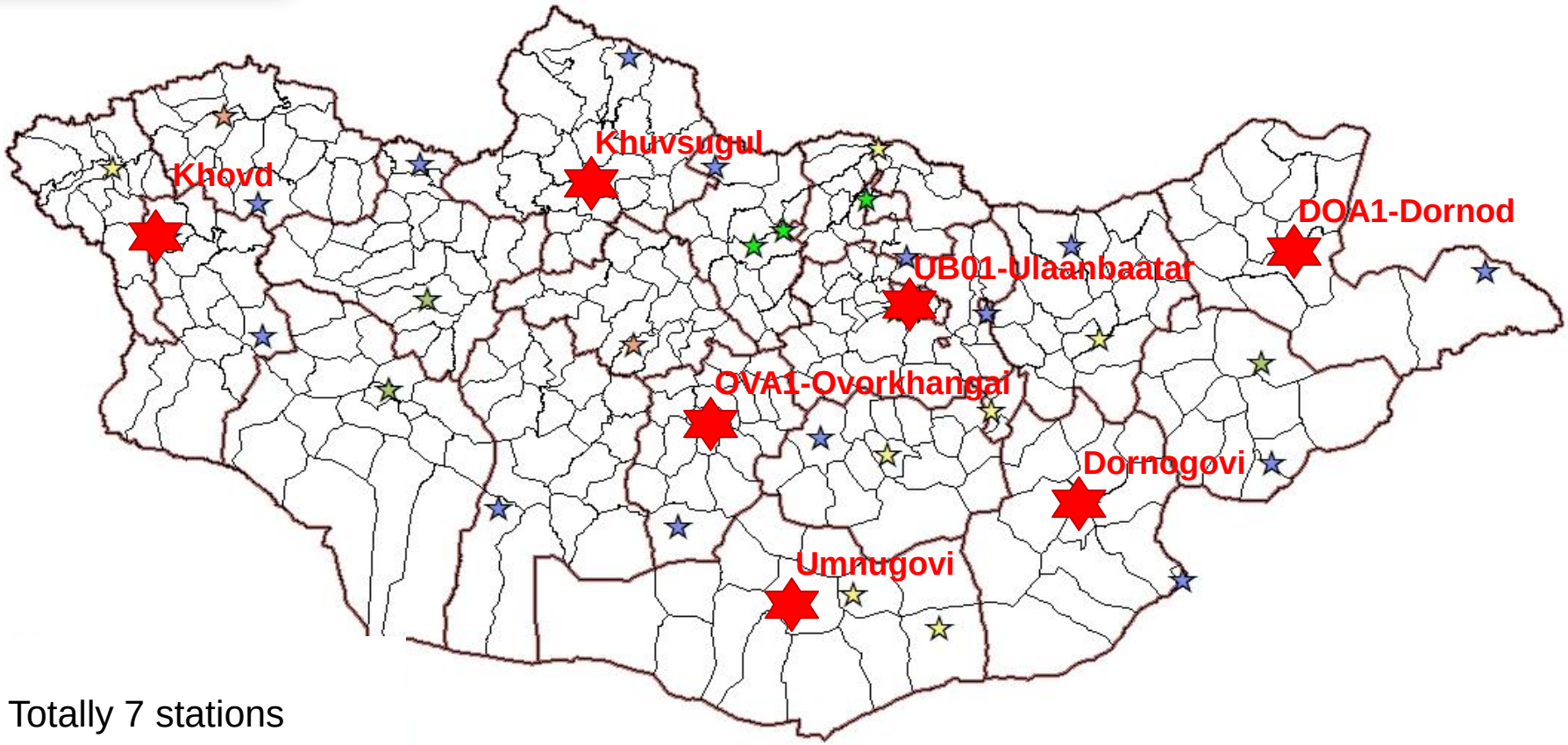
Before 2014 - 3760 points (Don't transferred to new epoch)
2014-2015 - 265 points (Transferred to new epoch)

GNSS Reference Stations /CORS/



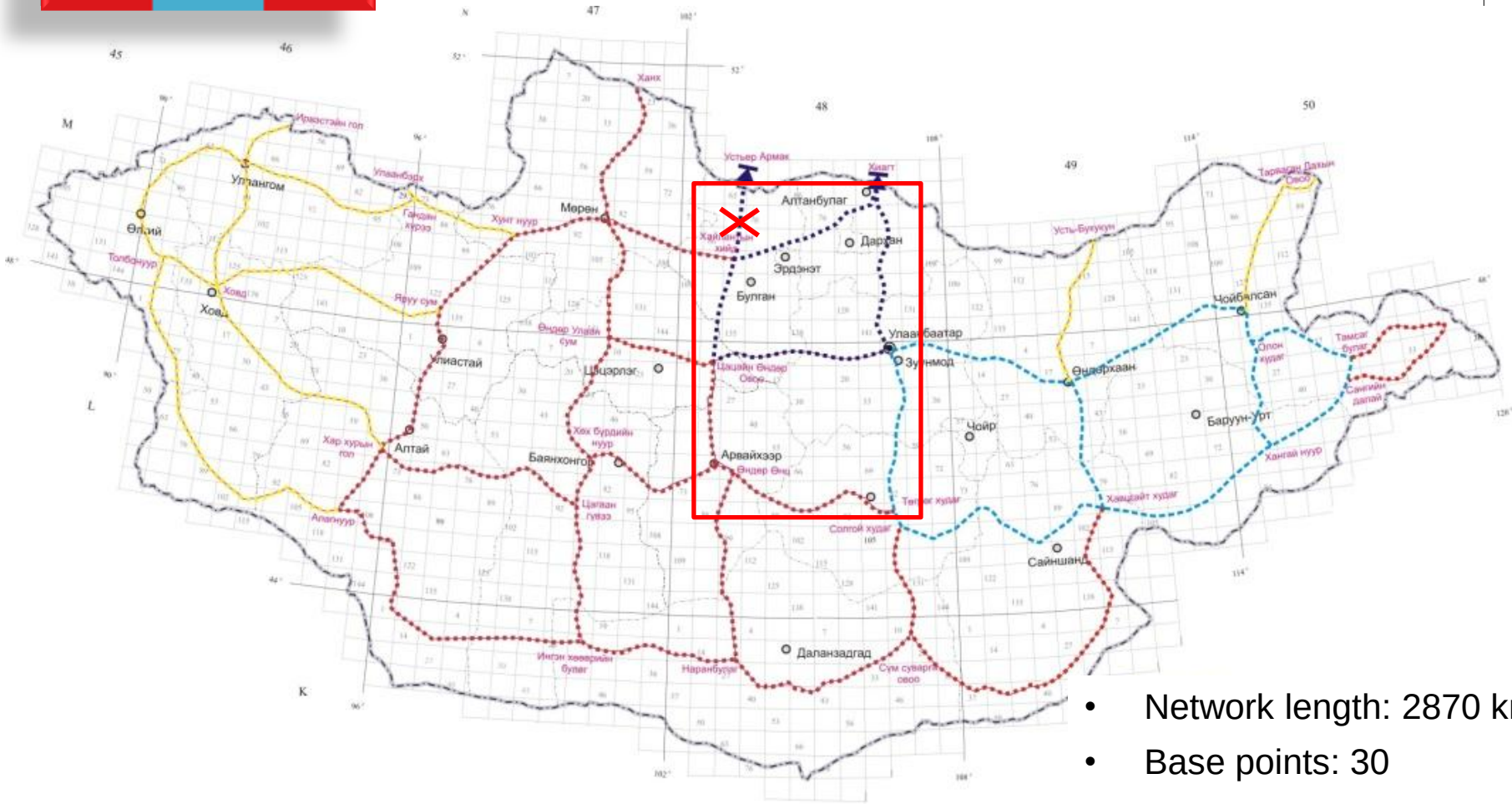
Total 32 stations

Asia-Pacific Reference Frame (APREF)



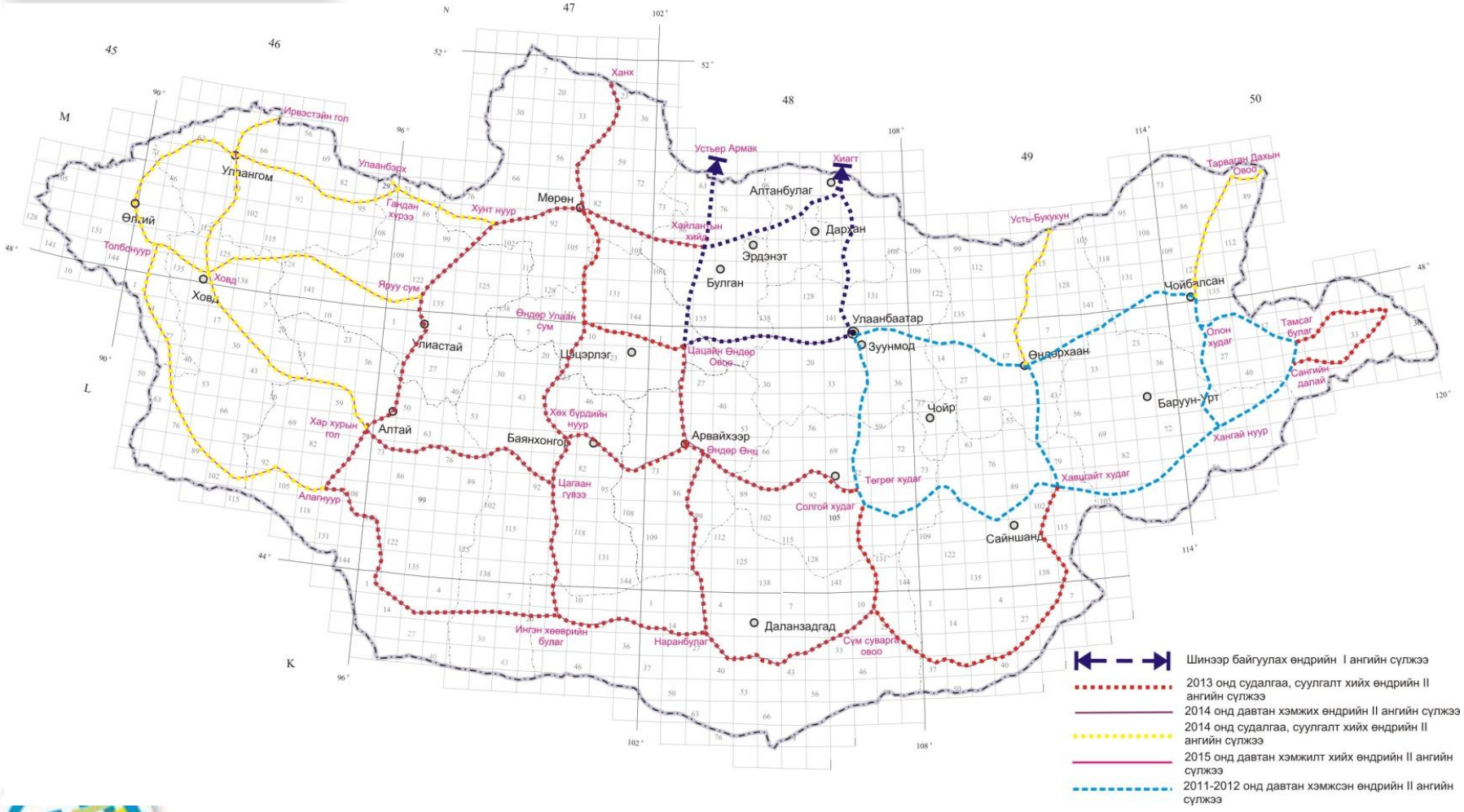
Totally 7 stations

Establishment of First order Levelling Network

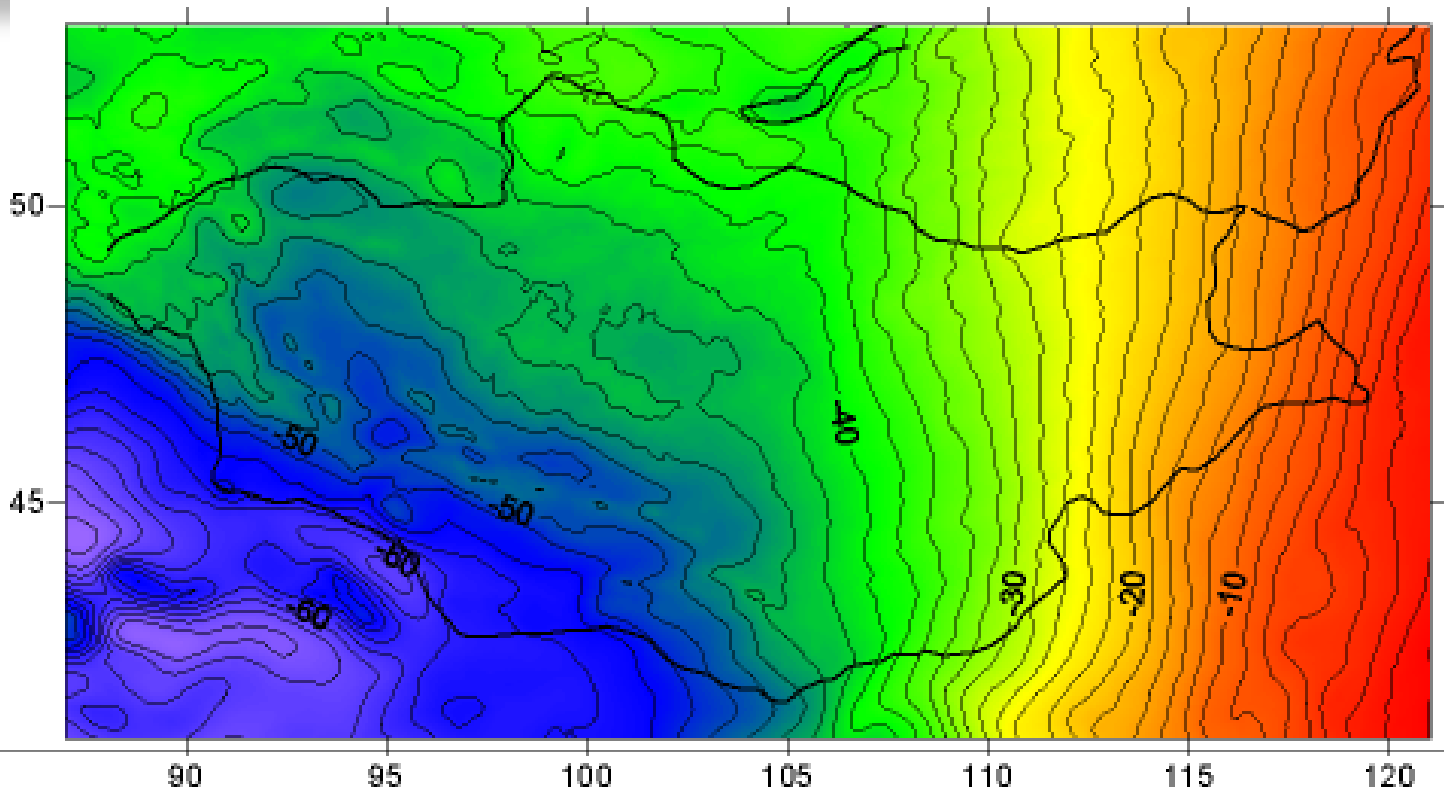


- Network length: 2870 km
- Base points: 30
- Ground points: 287

The Second order Levelling Network re-measurement



The Mongolian Geoid height model



Airborn, satellite and ground gravity data for Geoid height model development

Accuracy: 16 cm for whole country

2-5 cm in capital city

Outline

1. Briefly about Mongolia
2. Mongolian Geodetic Network
3. Activities for upgrade to Geodetic Reference System
4. **Challenges**
5. Future tasks

Challenges

- **Human resources**
- **Technology**
- **Budget**

Related challenges with human resources

- Lack of qualified personnel,

  For example: Since 2014 in the local branches of Geodesy and Cartography created position of officer in charge of geodesy, but as of today, only 4 provinces are working professional people.
- Lack of research scientists,
- The poor quality of university education
- Absence of strategic plan for systematic development of human resources,

Related challenges for technology

- Don't have a geodetic origin point for all type Geodetic Control Networks,
- No regular re-measurement /updates/ of national geodetic control network,
- We don't have an unified control points: one control point can not carry variety of information, such as latitude, longitude, height, gravity.
- GNSS permanent station operations do not meet international standards as inadequate use of the station.
- Gravimetric measurement is neglected last few decades,

Outline

1. Briefly about Mongolia
2. Mongolian Geodetic Network
3. Activities for upgrade to Geodetic Reference System
4. Challenges
5. **Future tasks**

The works planned for the coming years

Capacity building:

• Universities' geodesy teaching staff's training \professional development\ by government budget in developed countries,

• to increase the number of bachelor, master and doctoral students in Geodesy and Cartography studying in developed countries

• short and long-term training of governmental, non-governmental organizations and the private sector professionals

The works planned for the coming years

Techniques and technologies, legal environment improvement:

• "Act on Geodesy and Cartography" is revising and have to be approved,

• Government policy on Geodesy and Cartography is developed as a draft,

• To establish a origin point by regular participation in International GNSS observation campaign, which will be used for 3 type of geodetic network (for horizontal, for vertical and for gravity),

• The horizontal network transformation into the unified coordinate system, have to complete,

• Establishment and computation of First Order Height network, have to complete,

• To improve accuracy of the Mongolian Geoid height model.

The works planned for the coming years

Budget and financial matters:

- To increase national and international investment in geodetic and mapping activities
- To implement a projects /activities/ in geodesy and cartography by concession contract

Activities planned for the future

- Build an experimental research center for advanced technology implementation.
- Geodetic metrology laboratories and collation area complete fittings by equipment, that meet international standards and test certification standards,
- To establish a ground station to receive and send satellite data.
- To involve into foreign scientific research and implement projects and programs.

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION