



Struvės geodezinio lanko punktų paieška Lietuvos teritorijoje

Eimuntas Paršeliūnas, Povilas Viskontas

VGТУ Geodezijos institutas

eimis@vgtu.lt



Struvės geodezinis lankas



unesco

World Heritage Convention

Help preserve sites now!

Explore UNESCO

English

Our expertise

The List

Activities

Partnerships

Publications

Search the List



Filter

[The List](#) > [Struve Geodetic Arc](#)

Struve Geodetic Arc

Description

Maps

Documents

Gallery

Indicators

Assistance

Struve Geodetic Arc

The Struve Arc is a chain of survey triangulations stretching from Hammerfest in Norway to the Black Sea, through 10 countries and over 2,820 km. These are points of a survey, carried out between 1816 and 1855 by the astronomer Friedrich Georg Wilhelm Struve, which represented the first accurate measuring of a long segment of a meridian. This helped to establish the exact size and shape of the planet and marked an important step in the development of earth sciences and topographic mapping. It is an extraordinary example of scientific collaboration among scientists from different countries, and of collaboration between monarchs for a scientific cause. The original arc consisted of 258 main triangles with 265 main station points. The listed site includes 34 of the original station points, with different markings, i.e. a drilled hole in rock, iron cross, cairns, or built obelisks.

 [Belarus](#)

 [Estonia](#)

 [Finland](#)

 [Latvia](#)

 [Lithuania](#)

 [Norway](#)

 [Republic of
Moldova](#)

 [Russian
Federation](#)

 [Sweden](#)

 [Ukraine](#)

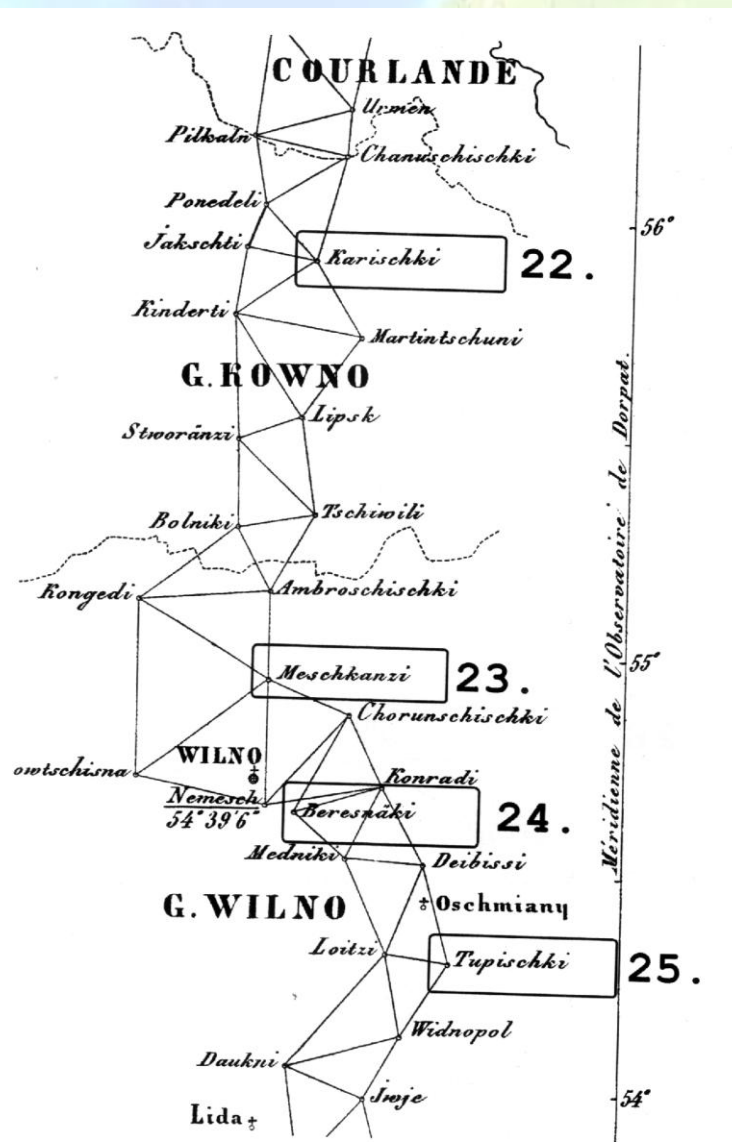
Date of Inscription: 2005

Criteria: (ii)(iv)(vi)

Dossier: 1187



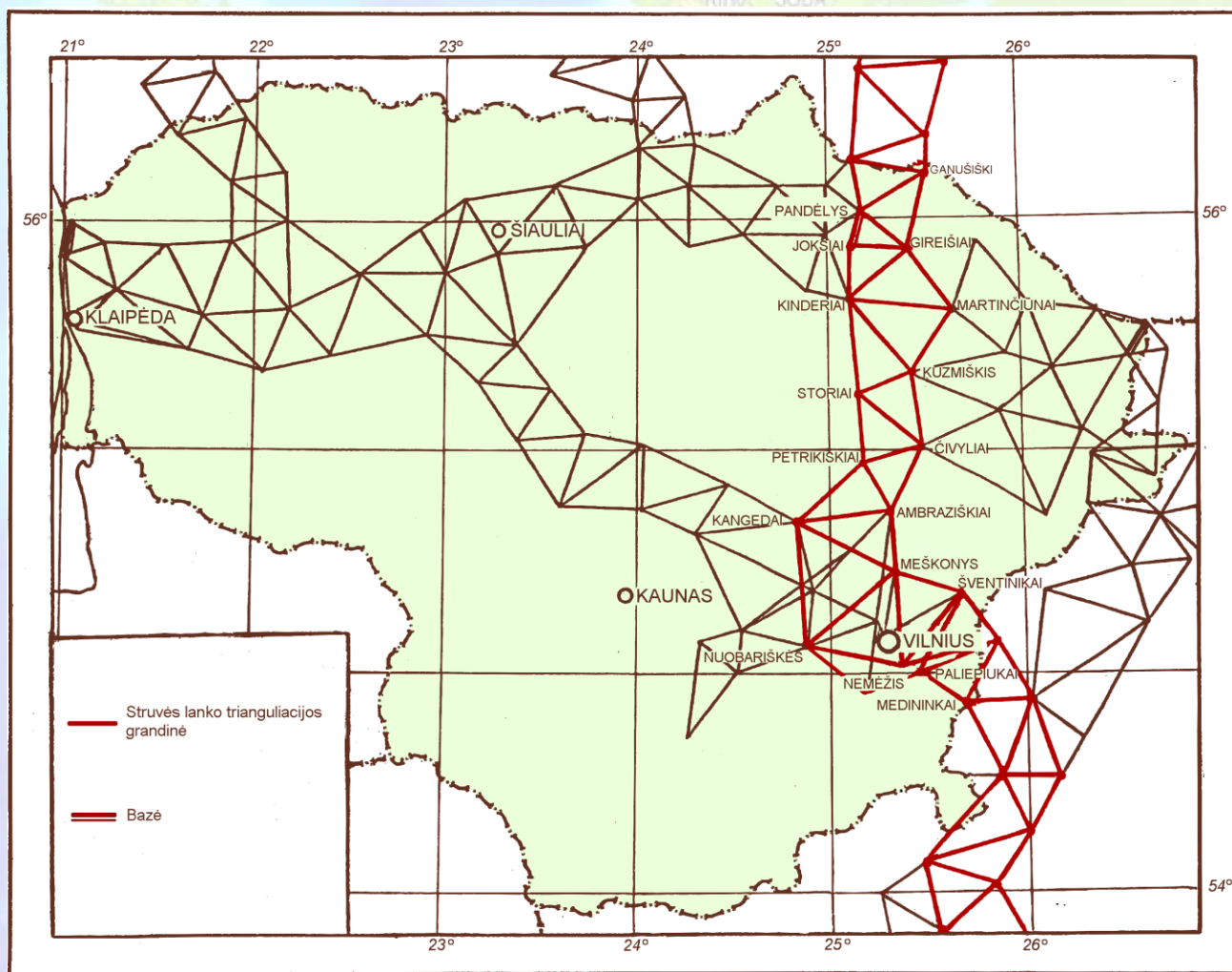
Struvės geodezinis lankas



Struvės lanko dalis Lietuvos teritorijoje
(Struve F. G. W. „Arc du méridien de 25°20' centre le Danube et la Mer Glaciale mesure depuis 1816 jusqu'en 1855“, St Petersburg, 1860)



Struvės geodezinis lankas



1816–1829 m. Tenerio sudarytas trianguliacijos tinklas



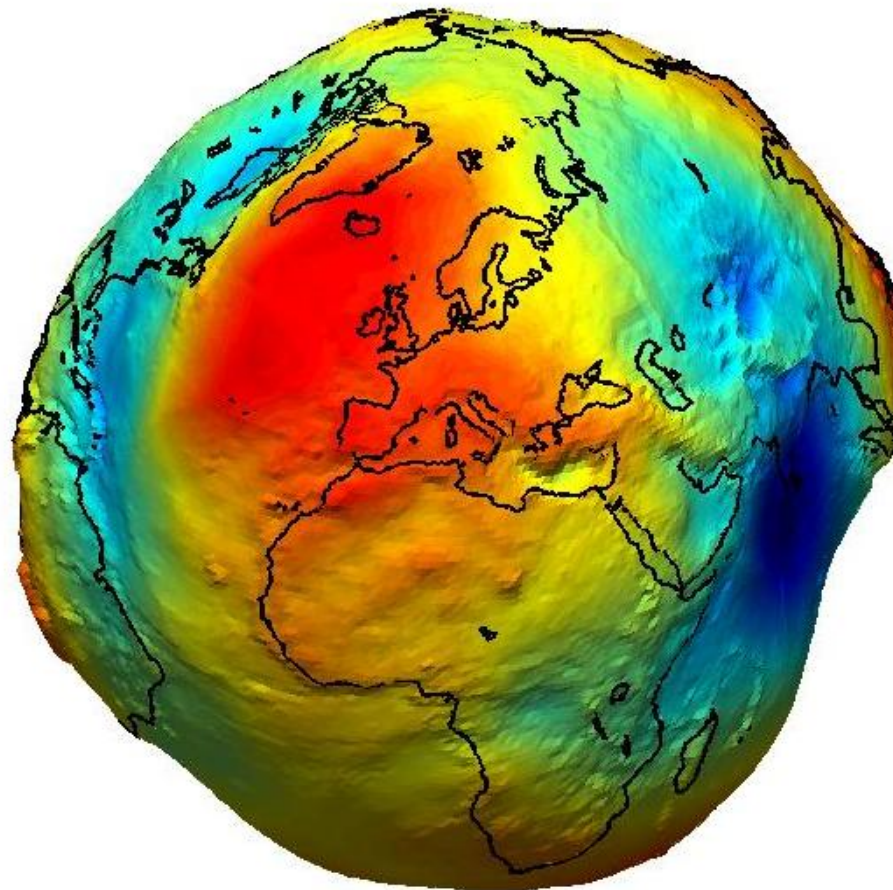
Struvės geodezinis lankas

Lietuvos teritorijoje išlikusių Struve dienovidinio lanko punktų geodezinės koordinatės

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kodas	Dabartinio punkto koordinatės						<u>Struve</u> punktų perskaičiuotos koordinatės					
			<i>B</i>			<i>L</i>			<i>B</i>			<i>L</i>		
			°	'	"	°	'	"	°	'	"	°	'	"
1	<u>Pandėlis</u>	76S-0025	56	01	42,6471	25	13	27,1602	56	01	43,05	25	13	26,17
2	<u>Gireišiai</u>	76S-0045	55	54	08,6797	25	26	12,4188	55	54	08,59	25	26	12,54
3	<u>Kinderiai</u>	75S-0046	55	46	27,2077	25	06	29,5037	55	46	27,15	25	06	29,30
4	<u>Martinčiūnai</u>	85S-0008	55	43	28,3189	25	37	25,3982	55	43	28,28	25	37	25,74
5	<u>Kuzmiškis</u>	75S-1126	55	32	22,2722	25	23	46,3895	55	32	22,20	25	23	46,45
6	<u>Storiai</u>	74S-0066	55	29	19,1919	25	08	59,8967	55	29	19,16	25	08	59,72
7	<u>Čivyliai</u>	74T-0089	55	19	06,4897	25	28	12,6309	55	19	06,43	25	28	12,75
8	<u>Petrikiškiai</u>	74T-0081	55	16	57,6861	25	09	13,3430	55	16	57,63	25	09	13,18
9	<u>Kongedai</u>	64S-0090	55	06	30,6982	24	46	54,1020	55	06	30,76	24	46	53,58
10	<u>Meškonys</u>	73S-0312	54	55	51,3882	25	19	00,3162	54	55	51,43	25	19	00,35
11	<u>Šventininkai</u>	83S-0005	54	51	42,8721	25	37	44,3849	54	51	42,95	25	37	44,70
12	<u>Nuobariškės</u>	73S-0015	54	42	14,8101	24	47	59,8920	54	42	14,86	24	47	59,56
13	<u>Paliepiukai</u>	73S57196	54	38	03,9306	25	25	44,6623	54	38	05,24	25	25	40,70
14	<u>Medininkai</u>	82S-1146	54	31	51,8477	25	37	40,0358	54	31	51,95	25	37	40,38
15	<u>Jokšiai</u>	74T-0057	55	55	54,9900	25	08	47,4500	55	55	54,96	25	08	47,20
16	<u>Ambraziškiai</u>	74T-0105	55	08	24,5400	25	18	23,5900	55	08	24,42	25	18	23,69

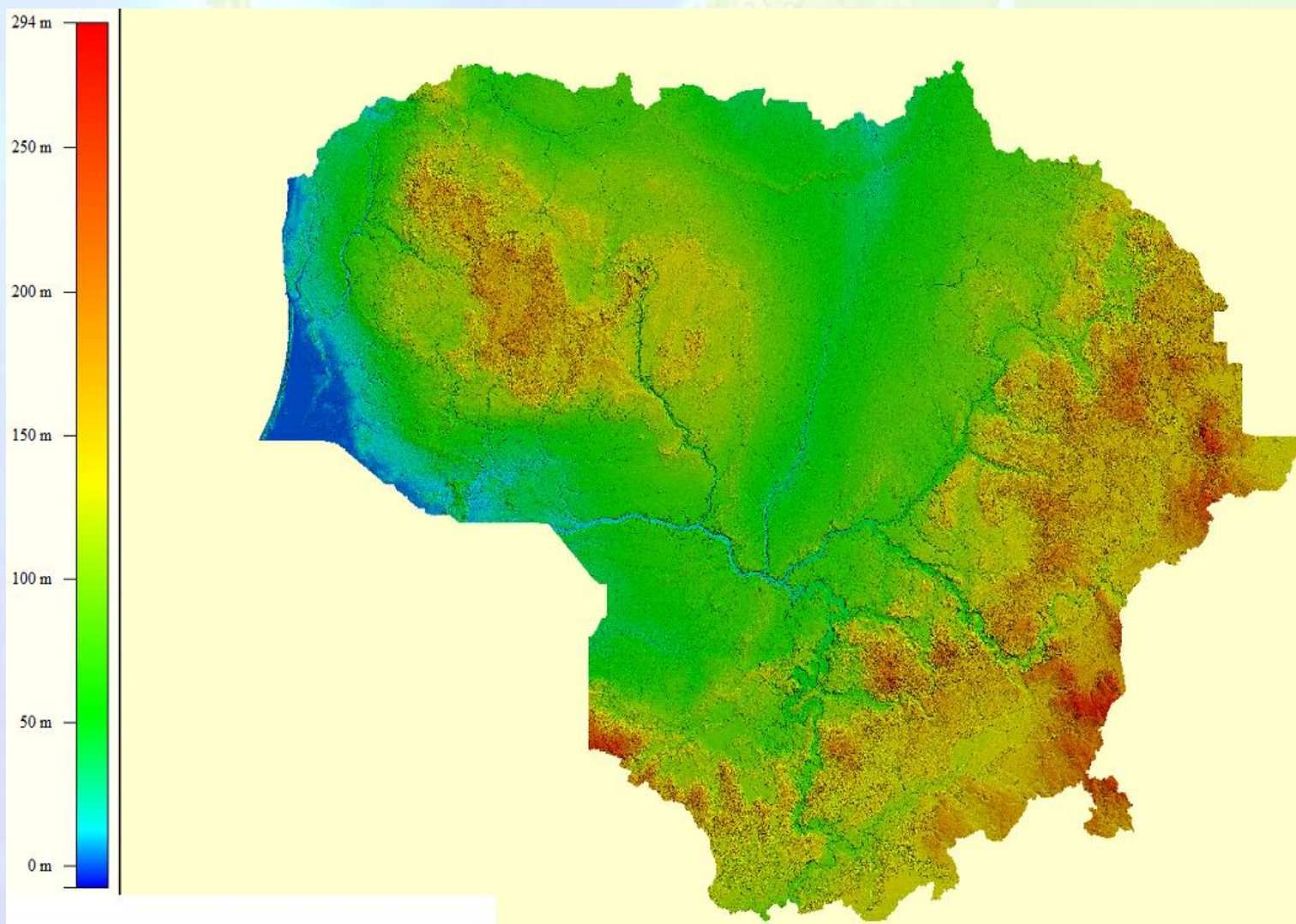


Struvės geodezinis lankas





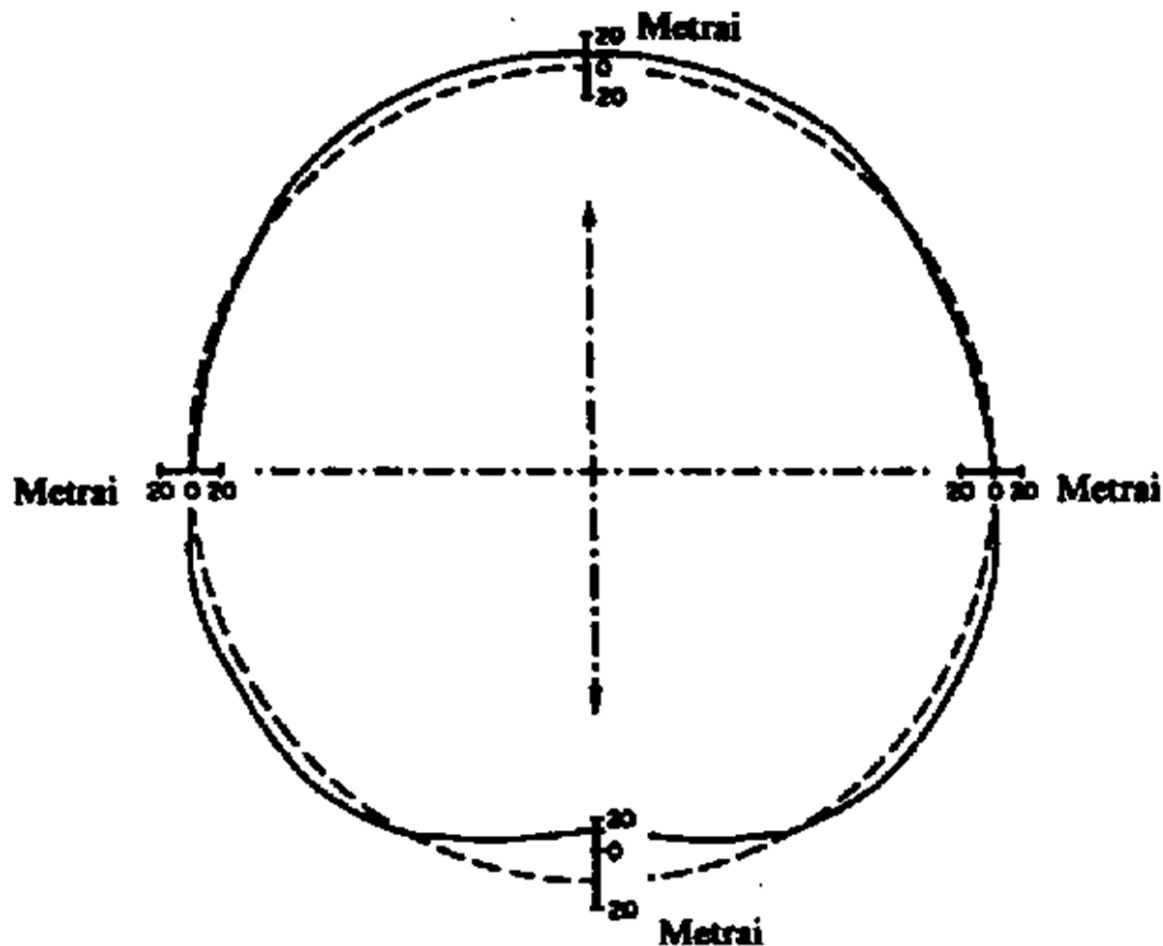
Struvės geodezinis lankas



2012 m. LIDAR duomenų pagrindu parengto Lietuvos teritorijos SRM (1×1 m) grafinė išraiška (GIS-centras)



Struvės geodezinis lankas



Geoido ir elipsoido ($1/f \approx 298,24$) pjūvių skirtumai



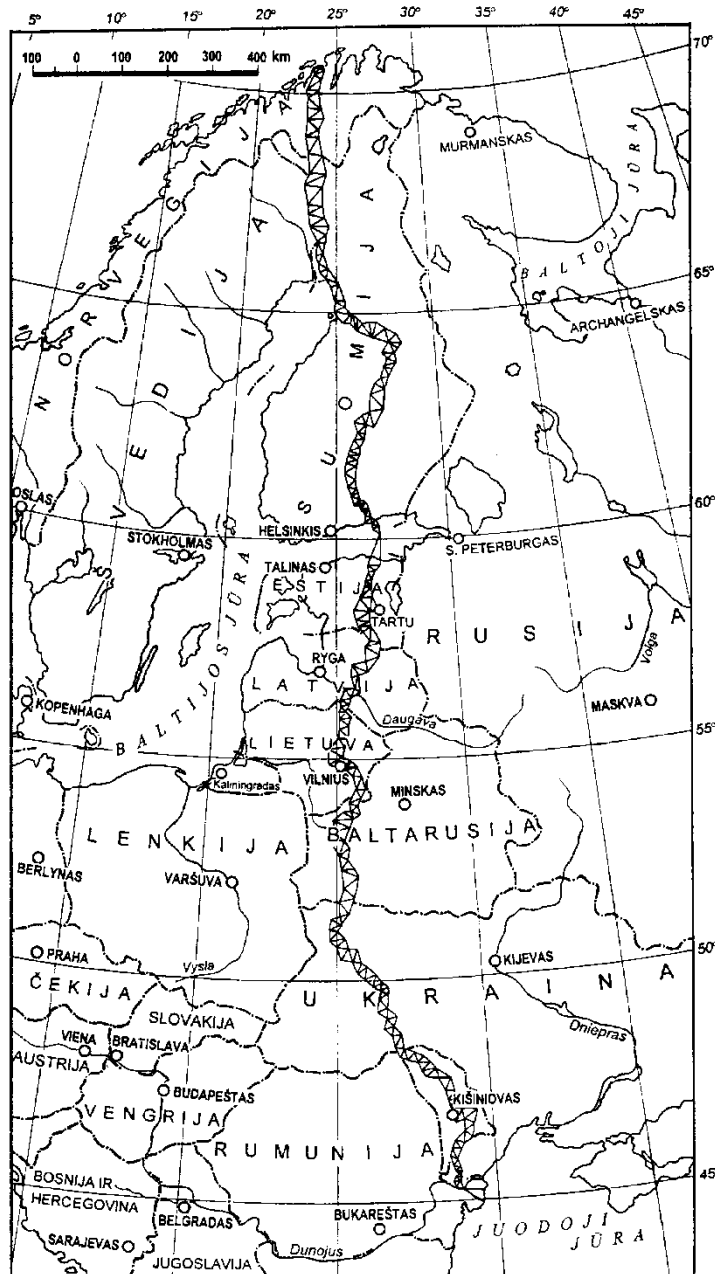
Struvės geodezinis lankas

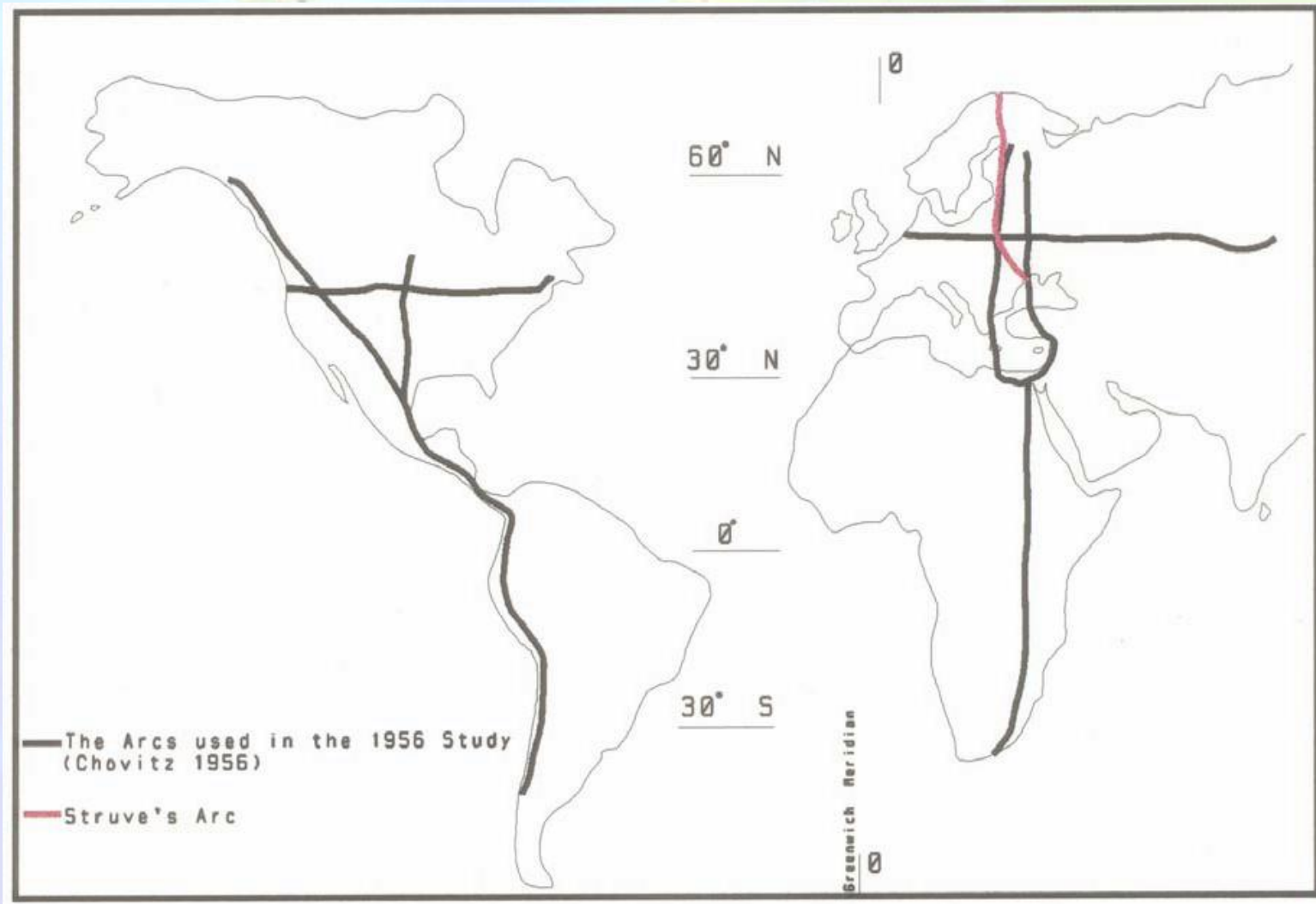
Referencinių elipsoidų pagrindiniai parametrai

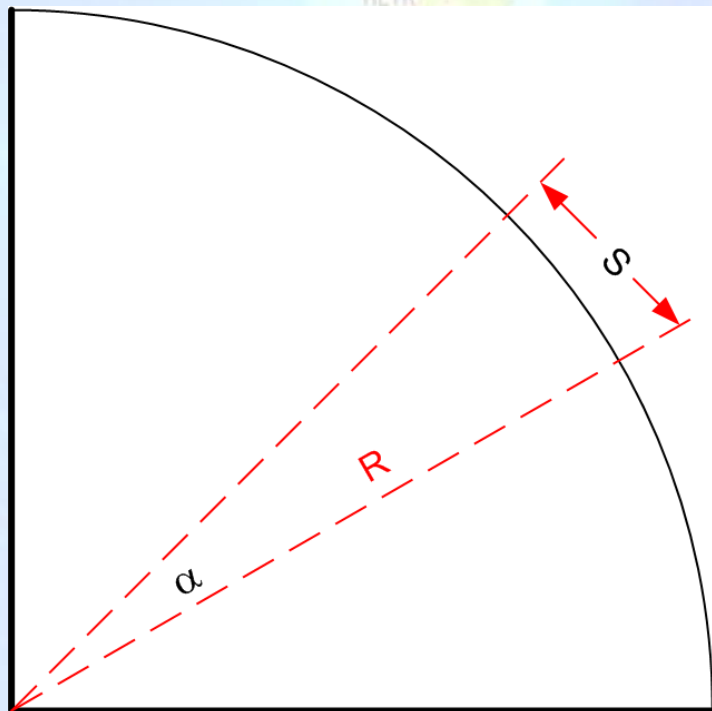
Pavadinimas	Pusašė m		Paplokštumas
	a	b	
Niutono (I. Newton) 1697 m.	—	—	1/231
Maupertujo (Maupertuis) 173 m.	6397300	—	1/191
<i>Commission des Poids et Mesures</i> , 1799 m.	6375738,7	—	1/334,29
Beselio (F. Bessel), 1841 m.	6377397,155	6356078,963	1/299,1528
Klarko (A.R. Clarke), 1866 m.	6378206,4		1/298,97866982
Haifordo (D. Hayford), 1909 m.	6378388	6356911,946	1/297,0
Krasovskio (F. N . Krasovskij), 1940 m.	6378245	6356863,019	1/298,3
WGS 60, 1960 m.	6378165	6356783	1/298,3
<i>International Astronomical Union</i> , 1965 m.	6378160	6356774,719	1/298,25
WGS 66, 1966 m.	6378145	6356760	1/298,25
GRS 67, 1967 m.	6378160,00	6356774,161	1/298,2472
GRS 80, 1980 m.	6378137,00	6356752,3141	1/298,257222101...
WGS 84, 1984 m.	6378137,00	6356752,3142	1/298,257223563...



Struvės geodezinis lankas

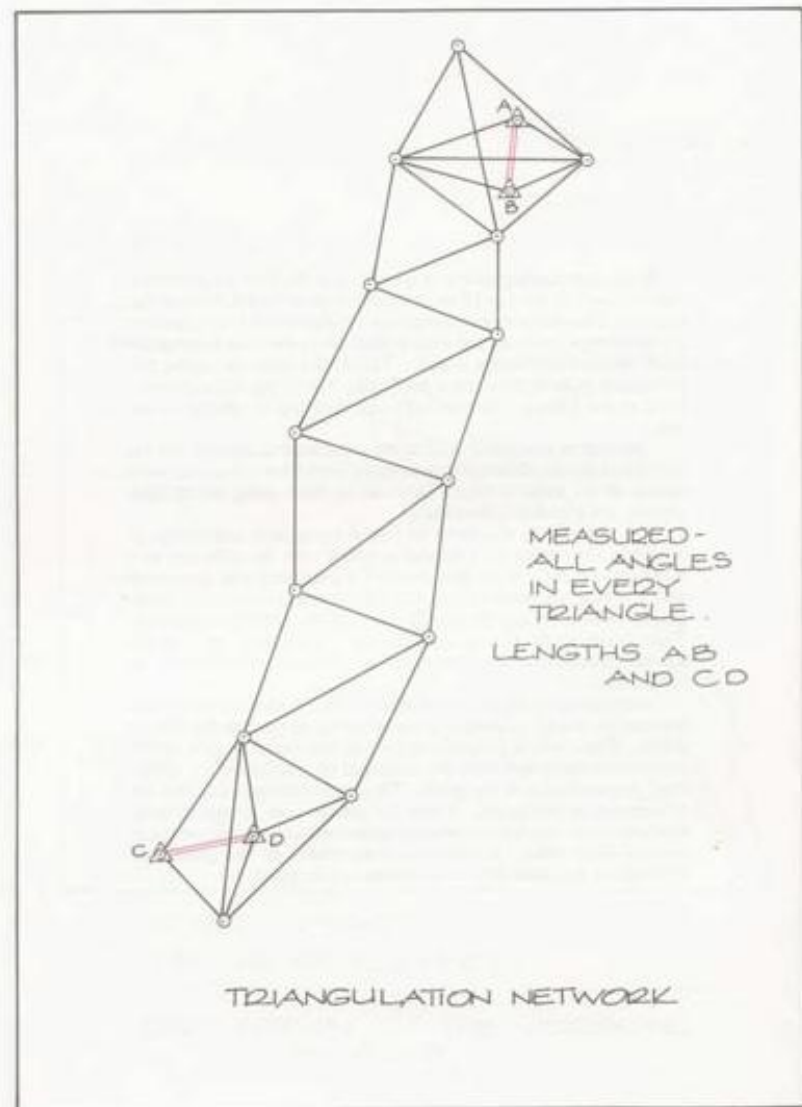


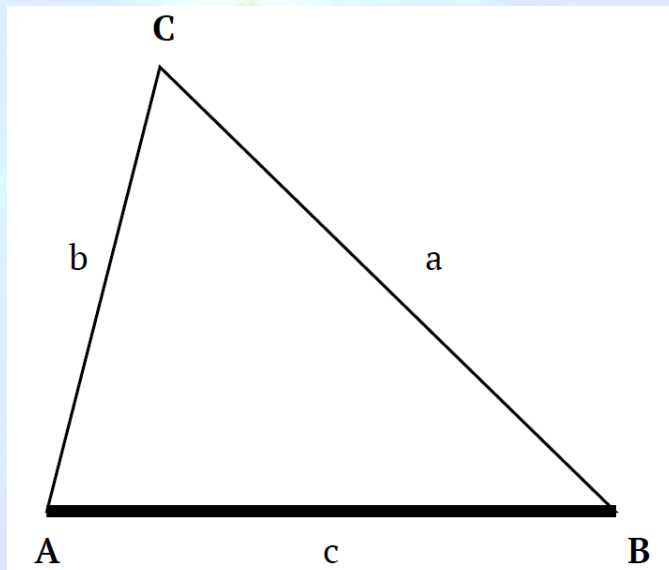




$$P = \frac{360 \cdot S}{\alpha}$$

$$R = \frac{360 \cdot S}{2\pi\alpha}$$

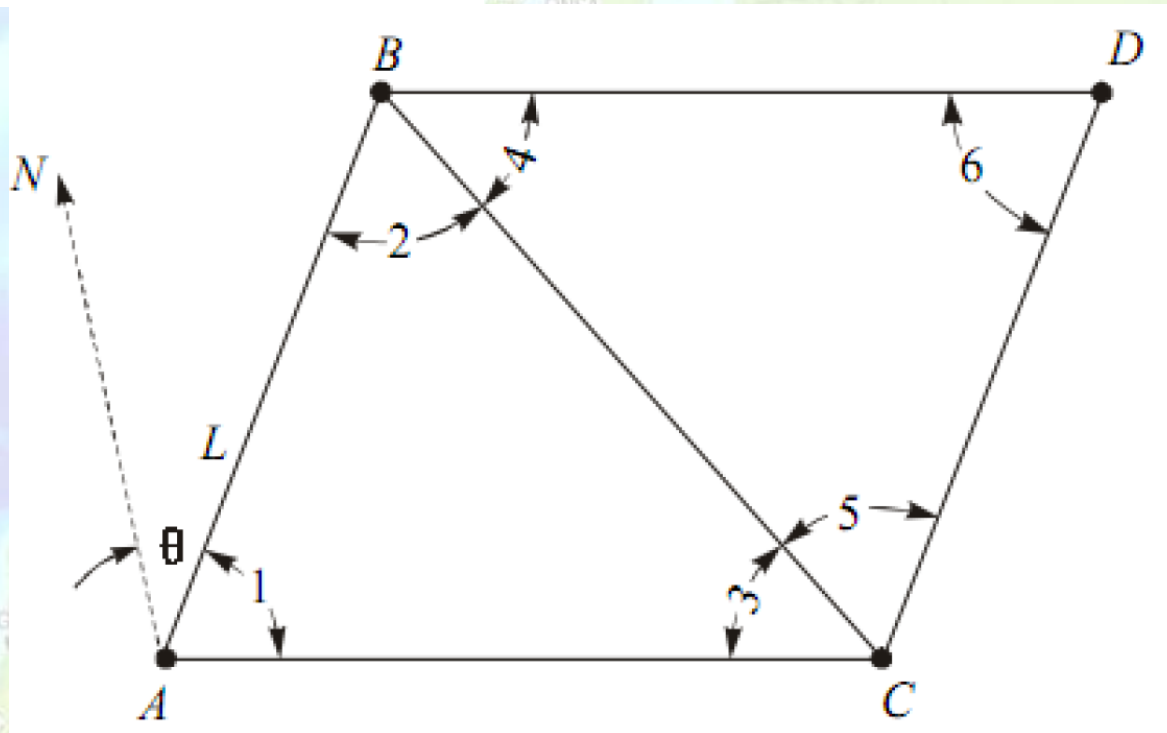




$$a/\sin(A) = b/\sin(B) = c/\sin(C)$$

$$b = (a/\sin(A)) * \sin(B)$$

$$c = (a/\sin(A)) * \sin(C)$$





Teodolitas

Geodezinių koordinačių sistema

$$B = \arctg(Z_0 / Q);$$

$$L = \arctg(Y / X);$$

$$H_e = \sqrt{Q^2 - Z_0^2} - N;$$

$$Z_0 = Z + g \sin \left\{ \arctg \left(\frac{Z \sqrt{1-e^2}}{Q} \operatorname{ch} \sqrt{\frac{2g}{D}} \right) \right\},$$

$$Q = \sqrt{X^2 + Y^2};$$

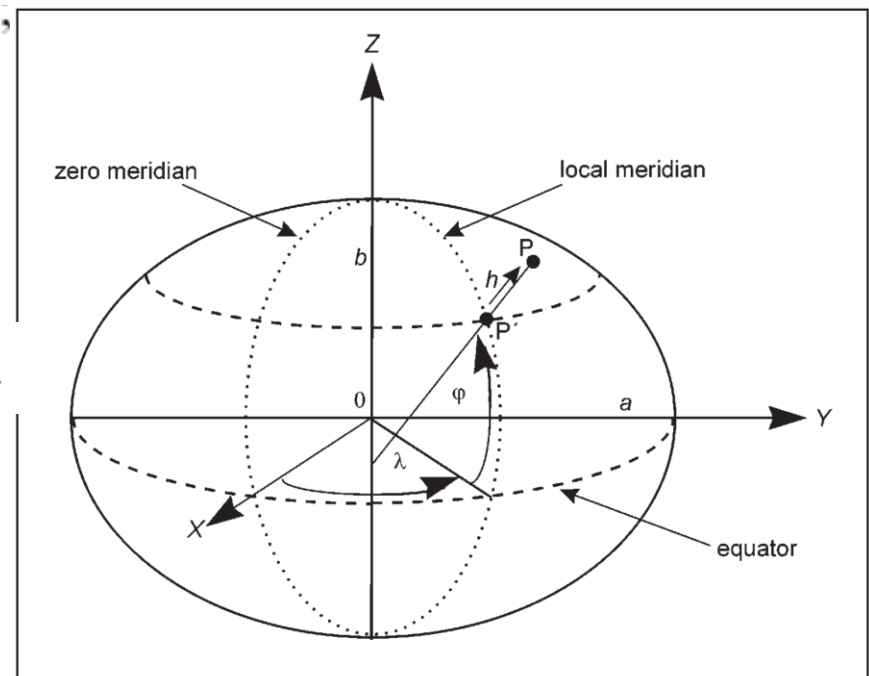
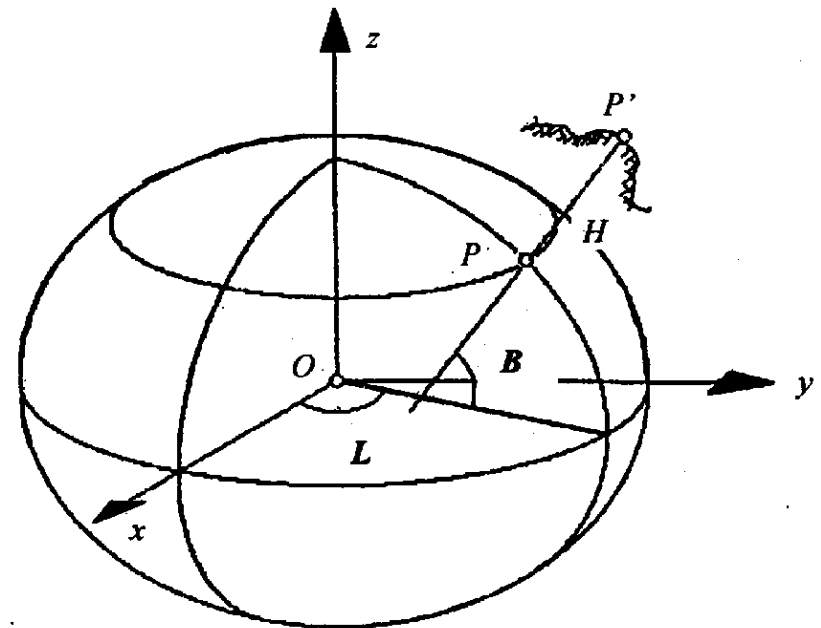
$$D = \sqrt{Q^2 \sqrt{1-e^2} + Z^2}; \quad e^2 = 2f - f^2.$$

$$g = \frac{e^2 a}{\sqrt{1-e^2}};$$

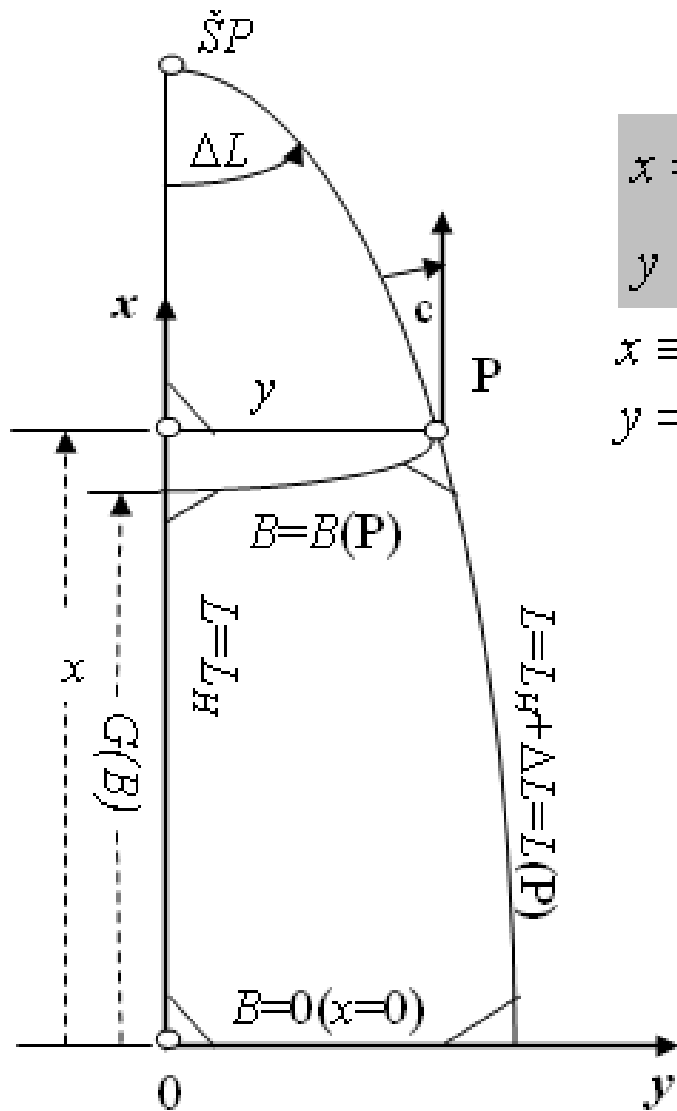
$$N = \frac{a}{\sqrt{1-e^2 \sin^2 B}}.$$

$$e^2 = 2f - f^2.$$

$$f = (a - b)/a$$



Geodezinių koordinačių sistema



$$x = \{0\}_X + \{2\}_X \cdot \Delta L^2 + \{4\}_X \cdot \Delta L^4 + \{6\}_X \cdot \Delta L^6,$$

$$y = \{\mathbf{1}\}_Y \cdot \Delta L + \{\mathbf{3}\}_Y \cdot \Delta L^3 + \{\mathbf{5}\}_Y \cdot \Delta L^5,$$

$$x \equiv x \text{ (LKS 94)},$$

$$N = x \text{ (UTM)},$$

$$y = y + 500000 \text{ m (LKS 94)}, E = y + 500000 \text{ m (UTM)},$$

$$Zona = \frac{L_H + 3^\circ}{6^\circ} + 30 \text{ (UTM)},$$

$$\Delta L = L - L_H,$$

$$e'^2 = (2f - f^2) / ((1 - f)^2)$$

$$c = a \sqrt{1 + e'^2}$$

$$t = \tan \mathcal{B}$$

$$\eta^2 = e'^2 \cdot \cos^2 B$$

$$\bar{N} = \frac{c}{\sqrt{1+r^2}}$$

Geodeziniu koordinačiu sistema

$$G = E_0 \cdot B + E_2 \cdot \sin(2B) + E_4 \cdot \sin(4B) + E_6 \cdot \sin(6B)$$

$$E_0 = \frac{c}{\rho} \cdot \left(1 - \frac{3}{4} \cdot e'^2 + \frac{45}{64} \cdot e'^4 - \frac{175}{256} \cdot e'^6 + \frac{11025}{16384} \cdot e'^8 \right)$$

$$E_2 = c \cdot \left(-\frac{3}{8} \cdot e'^2 + \frac{15}{32} \cdot e'^4 - \frac{525}{1024} \cdot e'^6 + \frac{2205}{4096} \cdot e'^8 \right)$$

$$E_4 = c \cdot \left(\frac{15}{256} \cdot e'^4 - \frac{105}{1024} \cdot e'^6 + \frac{2205}{16384} \cdot e'^8 \right)$$

$$E_6 = c \cdot \left(-\frac{35}{3072} \cdot e'^6 + \frac{315}{12288} \cdot e'^8 \right)$$

$$\{0\}_X = m_H \cdot G;$$

$$\{2\}_X = \frac{m_H}{2 \cdot \rho^2} \cdot \bar{N} \cdot \cos^2 B \cdot t$$

$$\{4\}_X = \frac{m_H}{24 \cdot \rho^4} \cdot \bar{N} \cdot \cos^4 B \cdot t(5 - t^2 + 9 \cdot \eta^2)$$

$$\{6\}_X = \frac{m_H}{720 \cdot \rho^6} \cdot \bar{N} \cdot \cos^6 B \cdot t(61 - 58 \cdot t^2 + t^4)$$

$$\{1\}_Y = \frac{m_H}{\rho} \cdot \bar{N} \cdot \cos B$$

$$\{3\}_Y = \frac{m_H}{6 \cdot \rho^3} \cdot \bar{N} \cdot \cos^3 B \cdot (1 - t^2 + \eta^2)$$

$$\{5\}_Y = \frac{m_H}{120 \cdot \rho^5} \cdot \bar{N} \cdot \cos^5 B \cdot \{5 - 18 \cdot t^2 + t^4 + \eta^2 \cdot (14 - 58 \cdot t^2)\}$$

Geodezinių koordinačių sistema

Coordinate Reference Systems of Lithuania - LT					
CRS Identifier	CRS Annotation	Select			
		Descr. of CRS	Descr. of Transf.	Online Transf.	
Position					
LT_LKS94 / LT_TM	Datum LKS94 in Transverse Mercator Projection with special Lithuanian parameters				
Height					
LT_KRON / NH	normal heights referred to tide gauge Kronstadt (also known as NGVN)				

Geodezinių koordinačių sistema

Description of CRS - LT_LKS94 / LT_TM	
Attribute	Entry
Country	Lithuania
Country identifier	LT
CRS identifier	LT_LKS94 / LT_TM
CRS alias	
CRS valid area	Lithuania
CRS scope	
CRS remarks	The LKS94 coordinates are determined from the final solution of the EUREF BAL92 GPS-campaign
Datum identifier	LKS94
Datum alias	Lietuvos koordinacių sistema 1994 (Lithuanian Coordinate System 1994)
Datum type	geodetic
Datum anchor point	4 points of the EUREF BAL92 GPS-campaign
Datum realization epoch	1994
Datum valid area	Lithuania
Datum scope	
Datum remarks	LKS94 is consistent with ETRS89 see Resolution Number 936 of the Government of Lithuania of September 30th, 1994
Prime meridian identifier	Greenwich
Prime meridian greenwich longitude	0°

Geodezinių koordinačių sistema

Ellipsoid identifier	GRS 80
Ellipsoid alias	New International
Ellipsoid semi major axis	6 378 137 m
Ellipsoid shape	true
Ellipsoid inverse flattening	298.257222101
Ellipsoid remarks	see Moritz, H. (1988): Geodetic Reference System 1980. Bulletin Geodesique, The Geodesists Handbook, 1988, Internat. Union of Geodesy and Geophysics

Geodezinių koordinačių sistema

Plokštuminių koordinačių skaičiavimas

<u>Elipsoidas</u>	Platuma (LKS94)	Ilguma (LKS94)	X (LKS94)	Y (LKS94)
GRS80 (LKS94)	55 29 19.19	25 08 59.90	6151002.949	572674.944
<u>Beselio 1941</u>			6150365.296	572666.018
GRS80 a-10m			6150993.357	572677.989
GRS80 a-1m			6151001.984	572674.932





Revizija...





TRO1

• VARS



NSSP

CASC VILL YEBE CACE • BELL • AJAC • VAL • EBRE • MATE • IRID • TUBI



Įamžinimas ...



Struve lanko punktas PALIEPIUKAI. (Vilniaus apskritis)



Įamžinimas ...



Struvės lanko punktas Meškonys (Vilniaus apskritis)



Įamžinimas ...



Meškonių punkto centro žyma



Įamžinimas ...



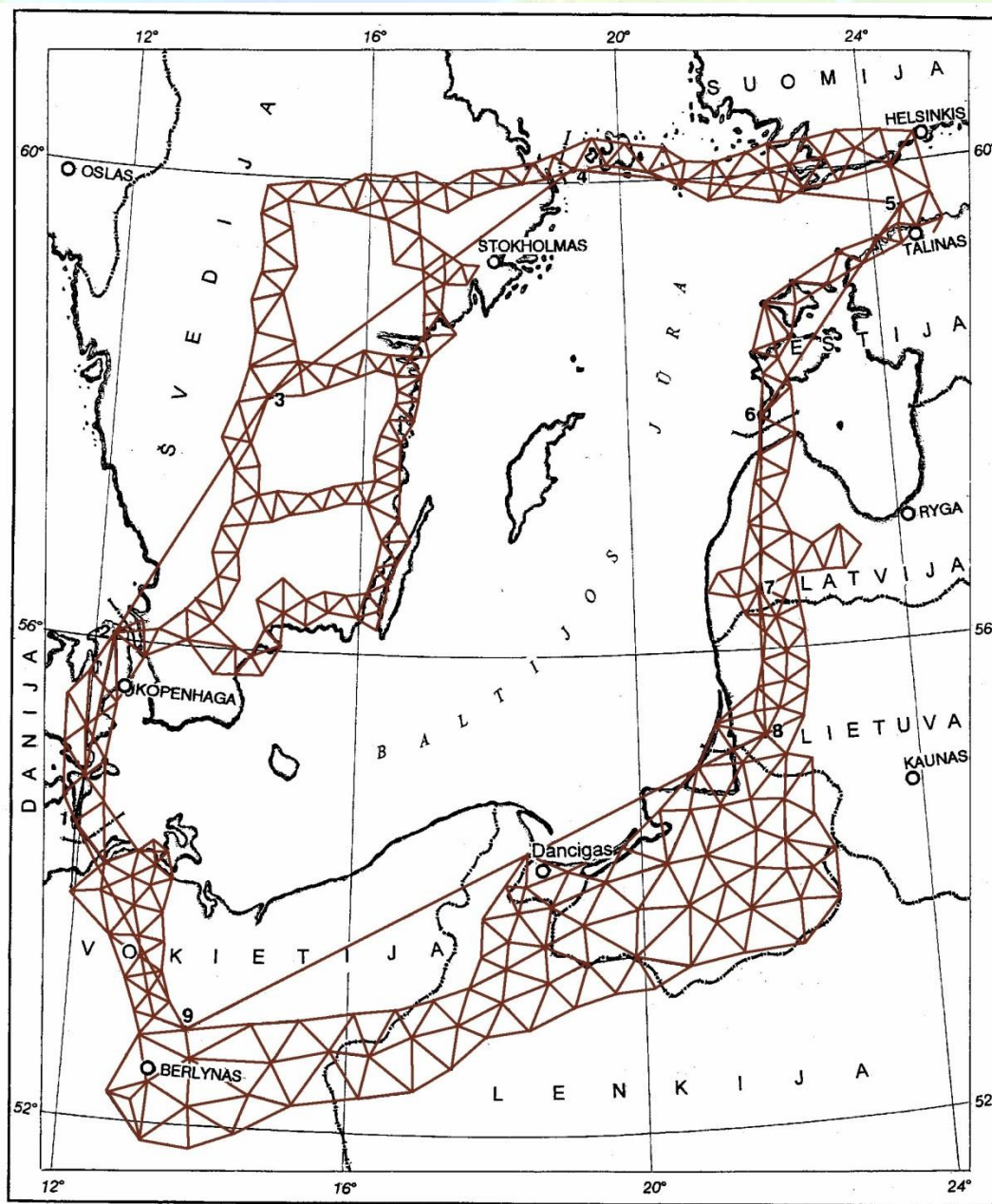
2006 m. birželio 16 d. prie Meškonių geodezinio punkto vyko renginys, skirtas Struvės geodezinio lanko įtraukimo į Pasaulio paveldo sąrašą minėjimui.



Dèkui už dèmesį !!!



Baltijos trianguliacijos grandinė





Baltijos trianguliacijos grandinė



prof. T. I. Bonsdorfas ragino organizuoti bendrus pagrindinius geodezinius darbus visose Baltijos jūrą supančiose šalyse. Pritarusi tokiai iniciatyvai, Suomijos vyriausybė 1923 04 30 raštu kreipėsi į Danijos, Estijos, Latvijos, Lenkijos, Lietuvos, Švedijos ir Vokietijos vyriausybes, kviesdama atsiųsti savo atstovus į Suomijoje rengiamą konferenciją bendrų geodezinių tinklų sudarymo klausimais. Konferencija įvyko 1924 m. birželio mėn. Helsinkyje, kur dalyvavo Suomijos ir visų minėtų šalių, išskyrus Daniją, atstovai.

*Konferencijoje atstovautosios valstybės susivienija, kad galėtų atlikti bendrus geodezinius ir geodezinės astronomijos darbus apie Baltijos jūrą. Šių valstybių vyriausybės paskiria po vieną įgaliotąjį narį su sprendžiamuoju balsu, esant reikalui ir kitus kompetentingus narius, turinčius patariamąjį balsą. Narių visuma sudaro **Baltijos Geodezijos komisiją**.*

Visos Baltijos jūrą supančios valstybės iki 1925 m. pabaigos pareiškė pritariančios Konvencijai, kurią pasirašius vyko jos ratifikavimas. Lietuvos Respublikos seimas Konvenciją ratifikavo 1926 m. lapkričio 16 d. [4]. Konvencija įsigaliojo 12 metų laikotarpiui, skaičiuojant nuo 1925 m. pradžios.

Baltijos trianguliacijos grandinė

Švėkšnos bazė išmatuota 1929 m. birželio 3–9 dienomis.

Bazę išmatavo keturi Baltijos Geodezijos komisijos deleguotieji matuotojai: dr. U. Pesonenas (U. Pesonen) iš Suomijos – ekspedicijų vadovas, mgr. O. Burau (Ö. Burrau) iš Danijos, asist. N. Džonson (N. Jonsson) iš Švedijos ir inž. T. Šimanskis (T. Szymanski) iš Lenkijos, dalyvaujant Lietuvos geodezininkams.

Švėkšnos bazės ilgis surastas pagal formules:

$$B = 269 \times 24 m + 1 \times 8 m + M$$

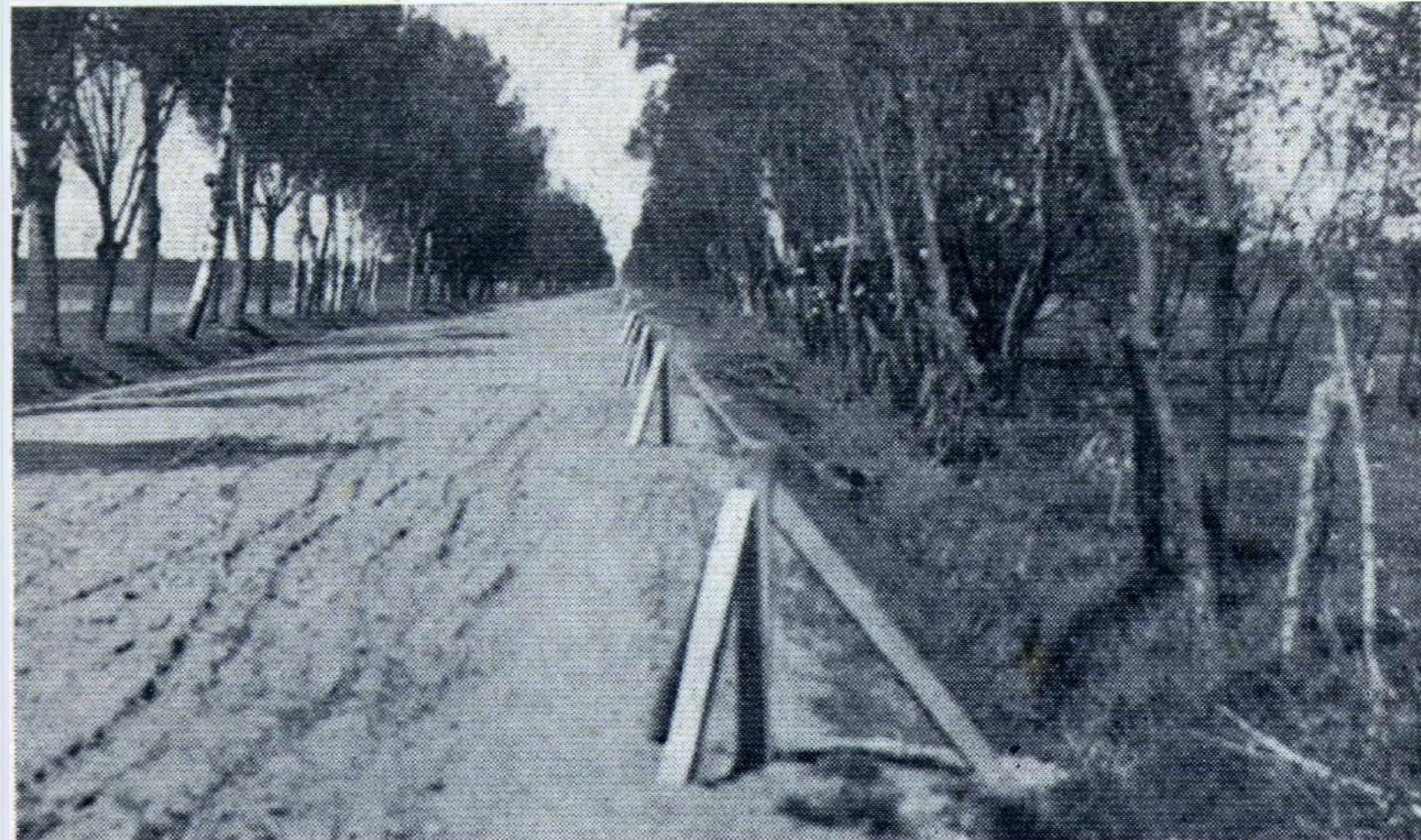
$$M = m + t + L + c + h + b + \varphi,$$

čia m – skalių atskaitų skirtumų sumų vidurkis; pataisos: t - temperatūros, L - komparavimo, c - galinių stovų centravimo, h - stovų niveliavimo, b - skalių polinkio ir φ - platumos.

Vielos komparuotos Prancūzijoje, Breteulio Tarptautinio matų ir saikų biuro laboratorijoje ir Helsinkio bei Varšuvos komparatoriuose.



Baltijos triangulācijas grandinē



Baltijos trianguliacijos grandinė

Švėkšnos bazės ilgio skaičiavimo rezultatai

Vielos Nr.	Matavimo data	Matavimo laikas	Matavimo kryptis	M (mm)
636	1929 06 03	8 ^h 30 ^m – 14 ^h 00 ^m	šiaurės vakarų	+2347,87
674	06 03	15 15 – 20 20	pietryčių	+2342,69
675	06 05	7 15 – 13 10	šiaurės vakarų	+2341,24
637	06 05	13 45 – 19 30	pietryčių	+2348,16
673	06 06	7 10 – 12 45	šiaurės vakarų	+2345,18
634	06 06	14 10 – 20 20	pietryčių	+2349,95
635	06 07	9 25 – 15 20	šiaurės vakarų	+2342,53
683	06 09	8 00 – 12 30	pietryčių	+2344,76
$M_{vid} = +2345,298$				

Švėkšnos bazės ilgis

$$B = 6466 \text{ m} + 345,30 \text{ mm} \pm 0,74 \text{ mm.}$$

Santykinė bazės matavimo klaida **1:8 700 000**



Baltijos trianguliacijos grandinė

Švėkšnos bazės punktai įrašyti į Lietuvos Respublikos kultūros paveldo registrą.



Baltijos trianguliacijos grandinė

Pagrindinį vaidmenį Baltijos Geodezijos komisijos darbe atliko prof. T. I. Bonsdorfas, šios Komisijos įkūrėjas, ilgametis generalinis sekretorius ir daugelio leidinių sudarytojas bei leidėjas. Įvertinus profesoriaus nuopelnus organizuojant bei koordinuojant Lietuvoje ir kitose Baltijos jūros šalyse atliekamus geodezinius darbus, Vytauto Didžiojo universiteto Technikos fakulteto taryba 1934 11 14 jam suteikė garbės daktaro vardą [15]. Prof. T. I. Bonsdorfo nuopelnus mokslui ir mūsų kraštui pripažino ir Lietuvos Vyriausybė, jį apdovanodama Gedimino ordinu [16].

Baltijos trianguliacijos grandinė

Tolimačių patikros stendo Kyviškėse atkarpų
ilgių reikšmės ir neapibrėžtys

Atkarpa	Ilgis, m	Absoliučioji neapibrėžtis, mm	Santykinė neapibrėžtis
5-6	20,01226	0,29	1:69 000
1-2	100,16376	0,21	1:477 000
4-5	180,09830	0,31	1:581 000
4-6	200,11011	0,29	1:690 000
2-3	260,01334	0,42	1:619 000
1-3	360,17718	0,38	1:948 000
3-4	760,20998	0,58	1:1 310 000
3-5	940,30719	0,71	1:1 324 000
3-6	960,31884	0,74	1:1 297 000
2-4	1020,22368	0,97	1:1 051 000
1-4	1120,38695	0,96	1:1 167 000
2-5	1200,32109	1,10	1:1 091 000
2-6	1220,33208	1,07	1:1 140 000
1-5	1300,48465	1,01	1:1 287 000



Baltijos trianguliacijos grandinė

Chengdu Standard Baseline in Sichuan, China

1488 m Kern Mekometer 5000

Nummela standard baseline, Finland: 864 m 0.08 mm Väisälä comparator

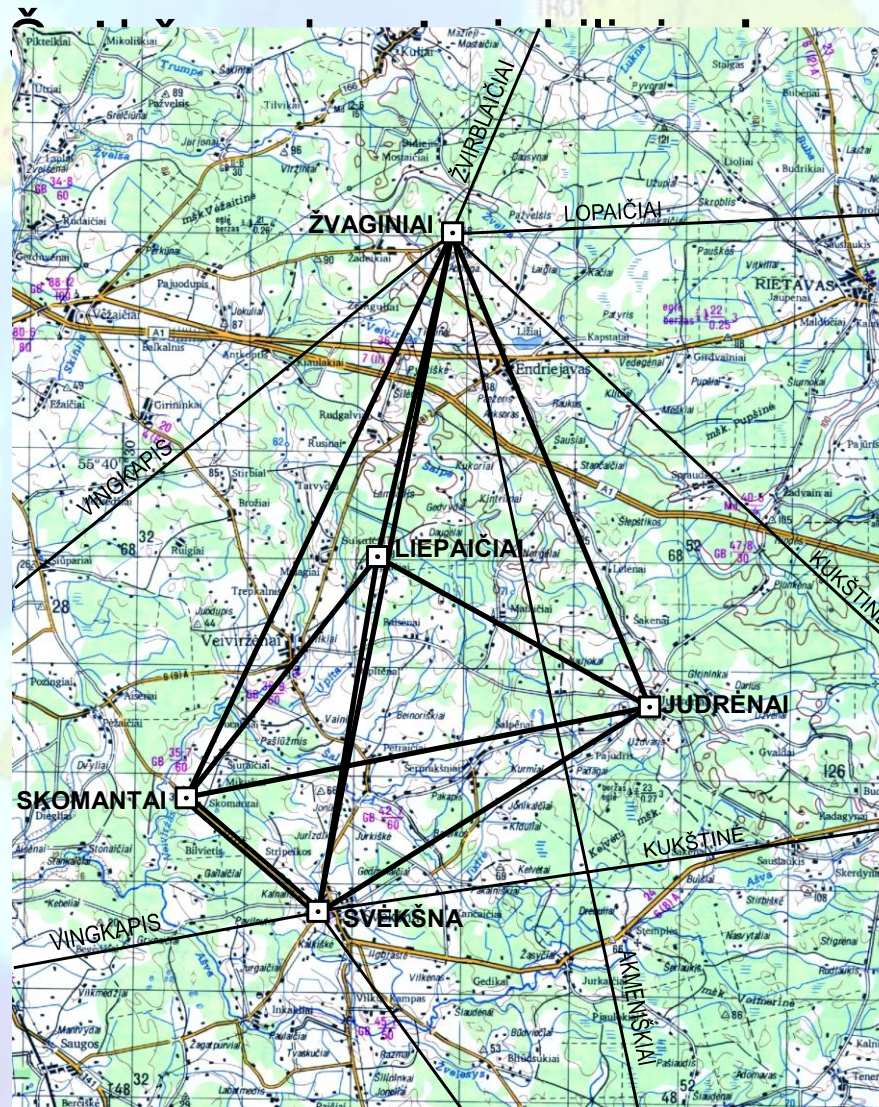
Gretutiniai geodeziniai matavimai

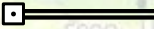


Hildebrandt teodolitas Nr.68160

Sudarant bazės tinklo kampų matavimo programą, buvo atsižvelgta į kiekvieno kampo svarbą bazės tinklo pradinės kraštinės skaičiavime. Dėl to kampai matuoti darant nuo 7 iki 20 ruožų. Švėkšnos bazės tinklo kampus matavo geodezijos inžinieriai M. Ratautas, P. Butrimas, A. Kačegūra.

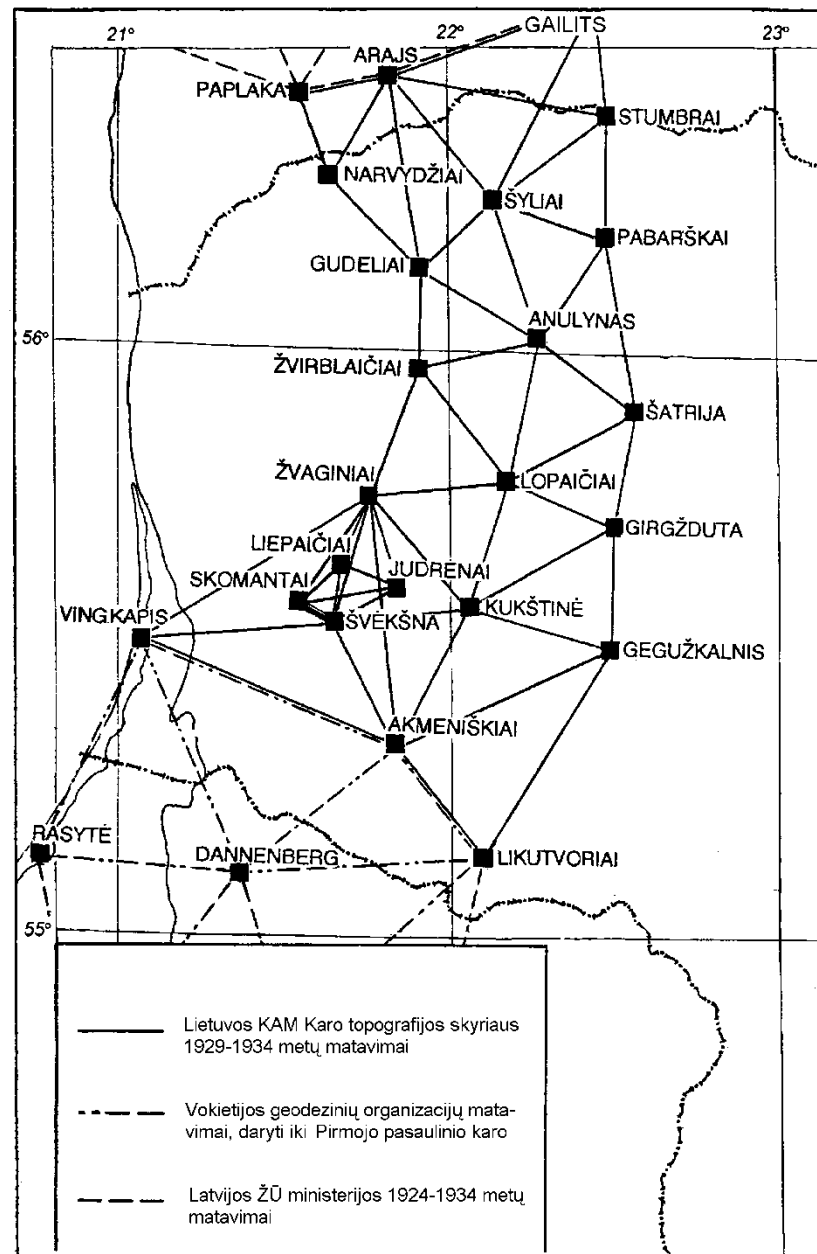
Panaudojus išlygintus kampus ir 1930 m. Helsinkyje paskelbtą Švėkšnos bazės ilgį, apskaičiuotas pradinės kraštinės ŠVĖKŠNA – ŽVAGINIAI ilgis **25600,65246 m** bei santykinė paklaida **1:272 000**.



-  Bazė
-  Bazės tinklo kraštinė
-  Baltijos trianguliacijos grandinės trikampio kraštinė



Švėkšnos bazės jubiliejus!





Švėkšnos bazės jubiliejus!

Po Lietuvos nepriklausomybės atkūrimo, 1991 m. buvo inventorizuoti dviejų pirmųjų klasių trianguliacijos punktai. Apžiūrėjus Baltijos trianguliacijos grandinės Lietuvos teritorijos punktus, iš buvusių 20 surasta 15 [41]. Nesurasti punktai: GUDELIAI, NARVYDŽIAI, PABARŠKAI, ŠYLIAI ir VINGKAPIS. Jų išdėstymas parodytas 10 pav.



Švėkšnos bazės jubiliejus!

1992 m. Baltijos šalyse pagal tarptautinę programą EUREF BAL 92 sudarytas nulinės klasės GPS tinklas. Į šį tinklą įjungti punktai AKMENIŠKIAI ir ARAJS (pastarasis Latvijos teritorijoje), žymintys Baltijos trianguliacijos grandinės Lietuvos sekcijos galus. Prieš matavimus punkto AKMENIŠKIAI senasis vokiškas ženklas pakeistas nauju G-04 tipo ženklu (12 pav.), nekeičiant jo buvusios planimetrinės padėties. 1993 m. Lietuvoje sudarytas valstybinis GPS pirmosios klasės tinklas. Į naująjį tinklą įjungti du Baltijos trianguliacijos grandinės punktai – ŠATRIJA ir ŽVIRBLAIČIAI, kurių pirmajame įtvirtintas G-04 tipo ženklas. Dar septyni Baltijos trianguliacijos grandinės punktai įjungti į 1994–1996 m. sudarytąjį Lietuvoje antrosios klasės GPS tinklą. Visų minėtų GPS punktų koordinatės apskaičiuotos LKS 94 sistemoje, kurios pagrindą sudaro kosminės geodezijos metodais nustatytas elipsoidas ir sunkio laukas GRS 80.



Švėkšnos bazės jubiliejus!

Florence, 28 - 31 May 1990

Resolution No. 1

The IAG Subcommittee for the European Reference Frame

recognising the availability of the International Terrestrial Reference System (ITRS) which has been established by the International Earth Rotation Service (IERS) which is accepted worldwide and which uses SLR, LLR and VLBI observations and

noting that in such a system station positions in Europe have a common motion of the order of one centimetre per year

recommends that the system to be adopted by EUREF will be coincident with ITRS at the Epoch 1989.0 and fixed to the stable part of the Eurasian Plate and will be known as **European Terrestrial Reference System 89 (ETRS 89)** and

accepts that this geocentric system will coincide with the World Geodetic System 84 (WGS 84) at the one metre level and that, for most applications, the coordinates will have no time variation.



Švėkšnos bazės jubiliejus!

Į Lietuvos valstybinį GPS tinklą įjungtų Baltijos trianguliacijos grandinės punktų stačiakampių koordinačių, nustatytų skirtingais metodais, palyginimas

Punkto pavadinimas	1929–1935 m. trianguliacijos matavimų rezultatai		1992–1996 m. GPS matavimų rezultatai			Koordinačių nesutapimai m	
	X_1	Y_1	GPS tinklo klasė	X_2	Y_2	$X_1 - X_2$	$Y_1 - Y_2$
AKMENIŠKIAI	6133140,48	4552964,15	nulinė	6133140,418	4552964,050	+0,06	+0,10
SKOMANTAI	6159168,39	4533867,65	antroji	6159168,424	4533867,503	–0,03	+0,15
ŠVĖKŠNA	6155009,97	4538819,64	antroji	6155009,984	4538819,484	–0,01	+0,16
ŽVIRBLAIČIAI	6205757,00	4552955,90	pirmoji	6205756,933	4552956,073	+0,07	–0,17



Švėkšnos bazės jubiliejus!

Baltijos trianguliacijos grandinės Lietuvos teritorijos punktuose darytų **astronominių matavimų** rezultatų suvestinė (pagal I. Liesio išsaugotą rankraštį)

Eil. Nr.	Punkto pavadinimas	Matavimų datos	Skaiciavimų rezultatai		
			Ilguma	Platuma	<u>Krypties pavadinimas</u> Azimutas
1	AKMENIŠKIAI	1935 06 13 1937 06 29; 07 03	1 ^h 27 ^m 19,723 ^s ± 0,038 ^s 21° 49' 55,84" ± 0,570"	55° 19' 09,50" ± 0,10"	AKMENIŠKIAI – KUKŠTINĖ 26° 36' 50,17" ± 0,30"
2	ANULYNAS	1933 06 17; 07 22	1 ^h 28 ^m 53,325 ^s ± 0,038 ^s 22° 13' 19,88" ± 0,570"	56° 01' 06,06" ± 0,10"	ANULYNAS – SATRIJA 127° 27' 14,48" ± 0,45"
3	GUDELIAI	1932 07 21 1933 08 15; 08 22	1 ^h 27 ^m 23,462 ^s ± 0,023 ^s 21° 50' 51,93" ± 0,345"	56° 08' 07,06" ± 0,12"	GUDELIAI – SYLIAI 41° 54' 33,28" ± 0,65" GUDELIAI – ANULYNAS 119° 01' 14,29" ± 0,45"
4	NARVYDZIAI	1932 05 23; 07 08	1 ^h 26 ^m 16,918 ^s ± 0,013 ^s 21° 34' 13,77" ± 0,195"	56° 17' 04,21" ± 0,10"	NARVYDZIAI – GUDELIAI 133° 53' 29,37" ± 0,62"
5	SYLIAI	1933 08 01; 08 04	1 ^h 28 ^m 12,441 ^s ± 0,084 ^s 22° 03' 06,62" ± 1,260"	56° 15' 41,60" ± 0,09"	SYLIAI – GUDELIAI 222° 04' 39,19" ± 0,62"
6	SVEKSNA	1934 08 03	1 ^h 26 ^m 27,122 ^s ± 0,012 ^s 21° 36' 46,83" ± 0,180"	55° 30' 59,37" ± 0,10"	SVEKSNA – SKOMANTAI 310° 31' 34,50" ± 0,59"
7	ZVAGINIAI	1934 08 31	1 ^h 26 ^m 45,558 ^s ± 0,010 ^s 21° 41' 23,37" ± 0,150"	55° 44' 32,94" ± 0,09"	ZVAGINIAI – LIEPAICIAI 192° 37' 08,44" ± 0,37"
8	ZVIRBLAICIAI	1933 08 31 1935 08 11	1 ^h 27 ^m 23,262 ^s ± 0,014 ^s 21° 50' 48,93" ± 0,210"	55° 58' 13,62" ± 0,09"	ZVIRBLAICIAI – ZVAGINIAI 201° 10' 42,83" ± 0,69"



Dèkui už dèmesį !!!