

ГЕОДЕЗИЧНІ ТА КАРТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 528(091)-477

А. Дрбал, М.Коцаб

НДІ геодезичний, топографічний і картографічний,
Здіби, Чеська Республіка

АВСТРО-УГОРСЬКІ ТА ЧЕХО-СЛОВАЦЬКІ ВИМІРЮВАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ БАЗИСІВ У ЗАХІДНІЙ УКРАЇНІ

© Дрбал А., Коцаб М., 2007

Краткий обзор базисных измерений в Западной Украине во времена Австро-Венгрии и Чехословакии, в частности, возле Радовца в Буковине, возле Сасова и Мукачева на Закарпатье и возле Тернополя в Галиции.

A short review of measuring geodetic baselines in western Ukraine during the period of Austria-Hungary and Czechoslovakia, especially at Radovec in Bukovina, at Sasove and at Mukachovo in Transcarpatia and at Ternopole in Galicia.

Градусні вимірювання минувшини мають визначне значення не лише тому, що вирішували питання форми і розмірів Землі, але й тому, що привели до розвитку геодезичної науки і практики у світі. Невід'ємною частиною цих вимірювань було вимірювання геодезичних базисів. Про вимірювання останніх у Західній Україні за часів Австро-Угорщини і Чехо-Словаччини і йдеться у даній роботі.

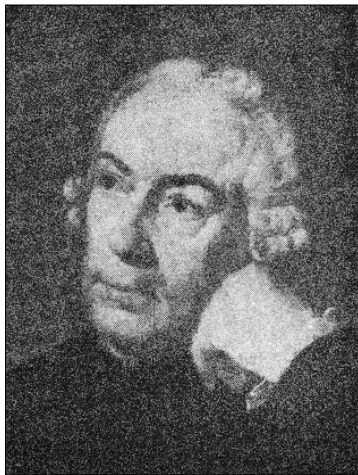


Рис.1. Йозеф Лісаніг
З портр. Йоганна Б. Лампі ст.
Львівська галерея мистецтв

Відомо, що перші базиси в Австро-Угорщині виміряв в рамках градусних вимірювань 1762-1770 рр. патер Йозеф Лісаніг (*1719-†1799), директор обсерваторії у Відні та майбутній професор університету у Львові (рис.1) [13, 14]. У 1772 р. під його керівництвом були виміряні три базиси для потреб врівноваження тригонометричної мережі в Галичині [39]. Один з цих базисів довжиною 2 275,20 м виміряли біля Кракова (нині Польща) Ігнац фон Раїн (*1737-†1807?) та Георг Ігнац фон Метцбург (*1735-†1798) [13, 14, 39]. Вимірювання виконувались мірничим жезлом довжиною 1 тоаз виробництва фірми „Сapivet“ (1760 р., Париж, Франція), на який була нанесена довжина одного терезіанського нормального сажня (1,896 м). Нині жезл зберігається в обсерваторії у Відні [38], щодо базисів, то вже в ХІХ ст. геодезисти Австро-Угорщини їх не змогли відшукати. Кінцеві результати градусних вимірювань Й. Лісаніг опублікував в праці „Dimensio graduum Viennensis et Hungarici peracta ...“ (Відень, 1770, 262 с.).

Відступ 1. Патер Йозеф Лісаніг був добре відомий також в Чехії. У 1759 р. він розпочав в лісочку „Остра Горка“ на північній околиці м. Брно – Собешіце перші тригонометричні вимірювання в Австро-Угорщині, які згодом були поширені на всю територію імперії. Тоді ж він визначив перший тригонометричний пункт на території Чехії і в усій Центральній Європі (не існуюча нині дзвінниця сзуйтської каплиці св. Хреста під горою „Стром“). У 1959

р. цей пункт був відновлений Чехословацькою геодезичною службою як „Пам’ятник 1-му геодезичному пункту“. Пам’ятник має вигляд астрономічного стовпа (з природного граніту), на якому закріплена бронзова дошка з надписом „Střed kaple. První trigonometrický bod na území ČSR, zaměřený Dr. J. Liesganigem r. 1759. Nové označení bodu provedla Geodetická služba ČSR 200 let po jeho vzniku“ („Центр каплиці. Перший тригонометричний пункт на території ЧСР, виміряний Др. Й. Лісганігом у 1759 р. Нове визначення пункту виконала геодезична служба ЧСР 200 років після його виникнення“). 1987 р. пам’ятник був включений до Державного реєстру культурних пам’яток ЧССР.

Для визначення розмірів першої кадастрової тригонометричної мережі на території Австро-Угорської монархії виміряли Топографічний інститут (ТІ, нім. Topographische Institut, засн. у 1806 р.) та Військово-географічний інститут (ВГІ, нім. k.u.k. Militär-Geographischen Institut, засн. у 1839 р.) у Відні чотири базиси. Один з них був виміряний у період від 24 серпня до 30 грудня 1818 р. біля Радовця в Буковині (нім. Radautz, нині Rădăuți в Румунії) довжиною 9 861,634 м під керівництвом надпоручника ТІ у Відні Алоїза Гавлічека (рис.2, табл.1) [6, 14, 27, 33, 40]. Для вимірювання використовували новий базисний прилад ВГІ у Відні, який складався з 4-х двохсажньових лінійок і який виготовив у 1810 р. віденський механік Герхард Садтлер (Gerhard Sadtler) [21, 30, 39]. Цей базис був прив’язаний ланцюгом трикутників до північноугорської кадастрової тригонометричної мережі, яка включала і Закарпаття [28, 32, 41]. Вдруге базис був виміряний у 1874 р., тоді його довжина становила 9 860,953 м [41]. У його вимірюваннях взяв участь офіцер ВГІ у Відні уродженець Праги др. Роберт Даудлебски фон Штернек (*1839-†1910) [1, 14, 41]. У 1847-1851 рр., з метою з’єднання російської і австро-угорської триангуляцій, базис був зв’язаний ланцюгом трикутників (через Галичину і Закарпаття) з базисом біля Партини коло Тарнова (нині Польща), довжина якого становила 5 972,502 м і який був виміряний у 1849 р. [27, 40]. З цією ж метою у серпні-вересні 1847 р. був виміряний біля Тарнова т.з. „Тарноградський базис“ довжиною 5 381,07 м російським Корпусом військових топографів під керівництвом генерала Карла Теннера (*1783-†1859) [23, 26, 39]. Нагляд за вимірюваннями виконували академік Василій Я. Струве (*1793-†1863) з російської сторони та професор Карл Литтров (*1811-†1877) з австрійської сторони [40].

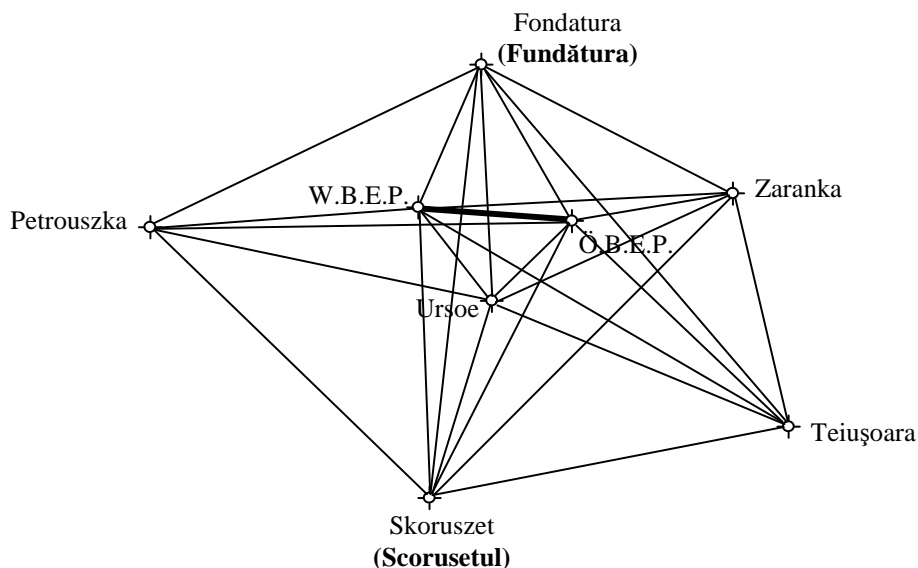


Рис.2. Схема прив’язки базиса біля Радовця

Таблиця 1

Назва пункту	Географічні координати			Н, м	Місцезнаходження
	Згідно каталогу	Клас	Широта		
Fondatura (Fundătura)	II	47° 59' 49"	43° 32' 40"	483	Район Sereth
Petrouszka	II	47° 57' 36"	43° 08' 18"	1145	Район Radautz
Radautz Ö.B.E.P. (alt)	II	47° 53' 02"	43° 36' 37"	365	Район Radautz
Radautz Ö.B.E.P. (neu)	II	47° 53' 45"	43° 32' 32"	386	Район Radautz
Radautz W.B.E.P.	II	47° 54' 22"	43° 28' 57"	406	Район Radautz
Skoruszet (Scorusetul)	II	47° 41' 15"	43° 21' 34"	1220	Район Suczawa
Teiușoara	II	47° 39' 44"	43° 49' 14"	532	Район Suczawa
Zaranka	II	47° 51' 50"	43° 47' 45"	506	Район Radautz

Цікаво, що до 1887 р. в Австро-Угорщині було виміряно 19 базисів, в Пруссії 11, у Франції 10, в Італії і Іспанії по 9, у Швеції і Норвегії по 7 [40]. Що стосується Російської імперії, то там до 1888 р. було виміряно 43 базиси, з них 10 на дузі Струве [26]. В Україні були виміряні базиси біля м. Євпаторії в Криму (1836 р.), м. Старокостянтинова Хмельницької області (6-24.09.1838 р.) довжиною 8 893,90 м, м. Білої Церкви Київської області (28.08.-12.09.1843 р.) довжиною 6 207,18 м, с. Ташбунар коло Ізмаїла Одеської області (17.03.-8.04.1849 р., 1852 р.) довжиною 5 399,65 м, м. Берислава Херсонської області (1850 р.), м. Феодосії в Криму (1888 р.) та м. Армянська на Перекопському перешийку [14, 23, 24, 26, 32]. Для вимірювань використовувались базисні прилади В.Я. Струве, К. Теннера та Ф. Шуберта (*1789-†1865) [22, 31].

Після введення в Австро-Угорщині у 1876 р. метричної системи мір були лінійки базисного приладу ВГІ у Відні з 1810 р. порівняні у 1893 р. з еталоном метра у Міжнародному бюро мір і ваг (МБМВ) у Парижі-Севре (Франція) та визначена їх довжина у метричній системі мір. У період з 13 по 30 жовтня 1897 р. цим приладом був виміряний базис довжиною 3 898,2418 м біля с. Сасове на Закарпатті (рис.3, табл.2) [11, 14, 18, 22, 27, 33]. Кінцеві пункти базису були прив'язані ВГІ у Відні, а потім також ВГІ у Празі до триангуляційних пунктів Острий верх та Широкий верх. Весною 1898 р. біля його кінцевих пунктів були побудовані бетонні монументи (рис.4). Базис був включений в мережу угорської кадастрової триангуляції, яка вимірювалась у 1857-1864 рр. під керівництвом чеських геодезистів Франтішека Горского (*1811-†1866) та Яна Марека (*1834-†1900) [6].

Останній базис, який виміряв у період з 13 по 28 серпня 1899 р. ВГІ у Відні у Західній Україні, був базис Ходачків (нині Вел. Ходачків) – Настасів біля Тернополя довжиною 4 445,4707 м (рис.5, табл.3) [14, 27, 33, 34, 35]. Кінцеві пункти базису були прив'язані триангуляцією 3-го класу до триангуляційних пунктів 2-го класу Довжанка та Кальне, а 30 вересня 1899 р. біля них були побудовані бетонні монументи. У вимірюваннях також взяв участь др. Р. фон Штернек (рис.6). Що стосується базисного приладу, то після Першої світової війни він був переданий ВГІ у Празі, а нині зберігається в Національному технічному музеї у Празі [7].

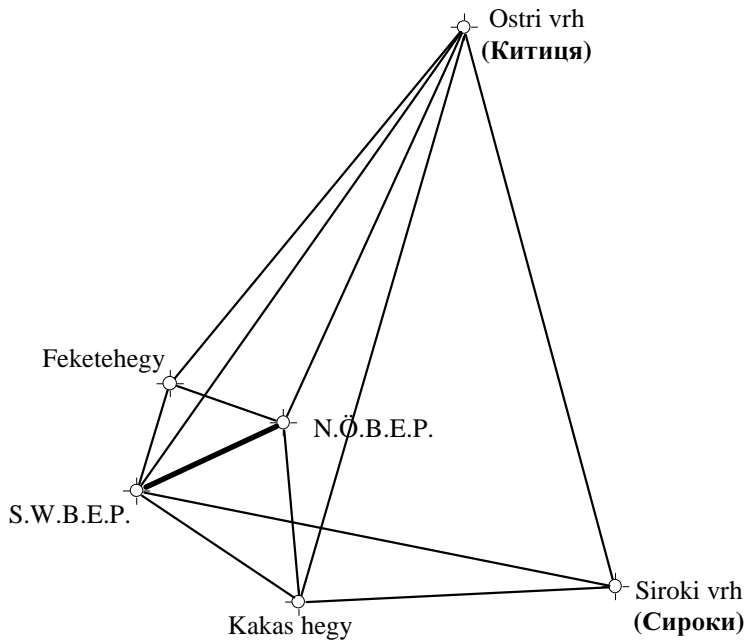
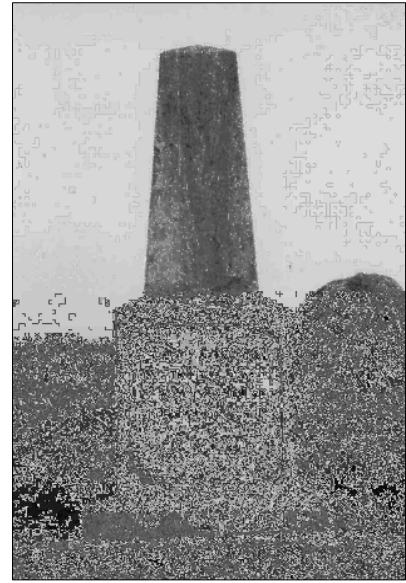


Рис.3. Схема прив'язки базиса біля с. Сасового

Рис.4. Монумент біля кінцевого пункту базиса біля с. Сасового
Центральний архів геодезії, картографії і катастру у Празі

Таблиця 2

Згідно каталогу	Назва пункту		Географічні координати		Н, м	Сучасне місцезнаходження
	Сучасна	Клас	Широта	Довгота		
Feketehegy	Чорна гора	II	48° 08' 58"	40° 44' 27"	563 (565)	Виноградівський р-н, на схід від м. Виноградів на території ботанічн. заказника „Чорна гора“
Kakas hegy (Hömlöcz)		II	48° 03' 23"	40° 47' 17"	326	Виноградівський р-н, на Пд.-Сх. від с. Холмовець
Ostri vrh	Китиця	II	48° 15' 16"	40° 54' 15"	839 (841)	Іршавський р-н, на Пд.-Сх. від с. Малий Радовець
Siroki vrh	Широки (Широкий верх)	II	48° 04' 23"	40° 57' 47"	805 (811)	Хустський р-н, на південь від с. Велятин та Пн.-Зх. від м. Вишкове
Szatmár N.Ö.B.E.P.		II	48° 06' 45"	40° 47' 24"	135	Виноградівський р-н, біля с. Сасове
Szatmár S.W.B.E.P.		II	48° 05' 28"	40° 44' 54"	132	Виноградівський р-н, біля с. Сасове

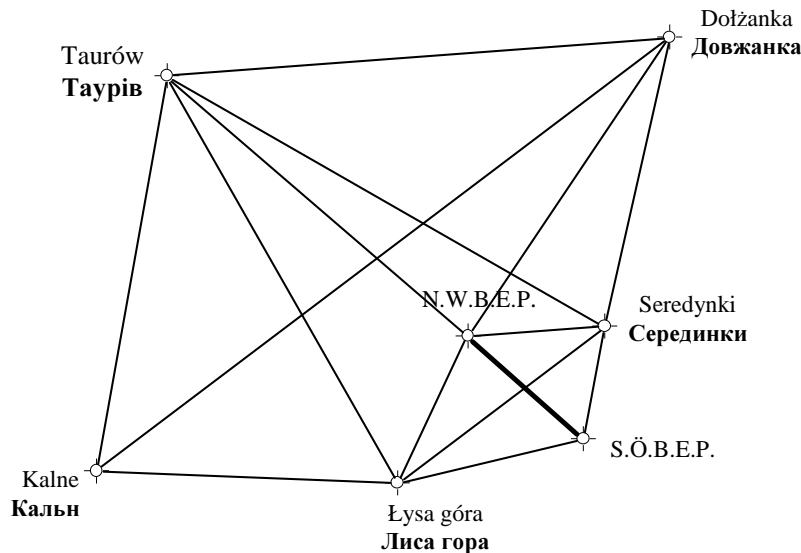


Рис.5. Схема прив'язки базиса біля Тернополя

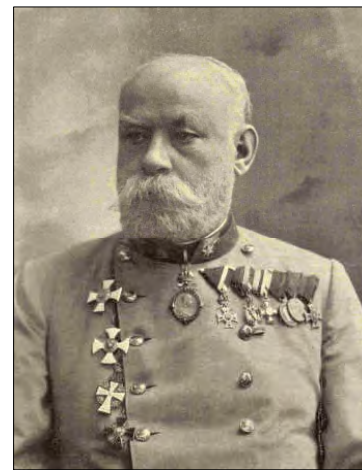


Рис.6. Генерал-майор др. Роберт Даудлебски фон Штернек

Таблиця 3

Назва пункту	Географічні координати		Н, м	Сучасне місцезнаходження		
	Клас	Широта			Довгота	
Згідно каталогу	Сучасна					
Dołżanka	Довжанка	II	49° 32' 33"	43° 09' 50"	374	Тернопільський р-н, на захід від с. Довжанка (кол. Janówka)
Kalne	Кальне	II	49° 23' 16"	42° 51' 01"	399 (396)	Козівський р-н, 0,5 год. ходу на Пн.-Сх. від с. Кальне
Łysa góra	Лиса гора	II	49° 23' 51"	43° 04' 18"	368	Теребовлянський р-н, 1 год. ходу на північ від с. Багатківці
Seredynki	Серединки	II	49° 29' 11"	43° 10' 04"	363	Теребовлянський р-н, на північ від с. Серединки
Tarnopol N.W.B.E.P.	Тернопіль	II	49° 28' 23"	43° 06' 18"	359	Тернопільський р-н, 0,5 год. ходу на Пн.-Зх. від с. Ходачків
Tarnopol S. Ö.B.E.P.	Тернопіль	II	49° 26' 47"	43° 09' 02"	354	Тернопільський р-н, 3/4 год. ходу на південь від с. Настасів
Taurów	Таурів	II	49° 31' 39"	42° 58' 47"	387	Козівський р-н, 1/4 год. ходу від с. Таурів

У 1880-1890 рр. для вимірювань базисів почали використовувати інварні дроти. Тому, хоча і з деяким запізненням, ВГІ у Відні придбав у 1907 р. чотири інварні дроти №№ 164, 165, 166 і 167 виробництва фірми „J. Carpentier“ (Париж, Франція) [10]. Ці дроти були забезпечені сертифікатами МБМВ у Парижі-Севре від 28.11.1907 р. [10]. У 1909 р. у цієї ж фірми придбало інварні дроти №№ 192, 193, 194 і 195 також угорське триангуляційне бюро [5]. Після 1918 р. всі перелічені дроти (№№ 164, 165, 166, 167, 192, 193, 194 і 195) стали власністю ВГІ у Празі [5]. У 1942-1945 рр. вони належали Землемірному управлінню Чехії і Моравії (Landesvermessungsamt Böhmen und Mähren), у 1945-1950 рр. - Землемірному управлінню, а у 1951-1953 рр. - Державному

землемірному та картографічному інституту у Празі (нині Землемірне управління). Від 1954 р. дроти №№ 165, 166, 193 і 195 належать Науково-дослідному інституту геодезичному, топографічному і картографічному (VÚGTK) у м. Здібі [Інформація відділу метрології та інженерної геодезії VÚGTK].

У серпні 1928 р. був в рамках міжнародних градусних вимірювань між меридіанами 20°-25° на схід від Гринвіча виміряний ВГІ у Празі під керівництвом полковника др. Ладіслава Бенеша (1882-†1968) інварними дротами №№ 164, 165, 166 і 167 базис біля Мукачєвого на Закарпатті (рис.7 і 8, табл.4) довжиною 9 611, 662991 м (вздовж шосе Берегове-Мукачєве) [2, 3, 4, 8, 14]. З метою визначення точної довжини дротів їх надсилали до і після вимірювань у МБМВ в Парижі-Севре. Після закінчення вимірювань на кінцевих пунктах базису були встановлені підвищення (висотою 0,85 м), які служили для прив'язки до трикуляційних пунктів 1-го класу „Nagy hegy“ на пд.-сх. від Мукачєвого і „Beregi Nagy hegy“ на пд.-сх. від Берегового [33, 37]. Крім того, в безпосередній близькості обох пунктів (в напрямі до поля) були побудовані бетонні монументи з штучного граніту, на яких були закріплені металічні дошки з надписами, напр. на північному монументі базису: „Triangulace Československé republiky / Severní konec základny / Délka 9600 m / Vojenský zeměpisný ústav 1928“ („Трикуляція Чехословацької Республіки / Північний кінець базису / Військово-географічний інститут 1928“) [8]. При вимірюваннях цього та наступних базисів користувалися інструкцією, яку розробив у 1928 р. ВГІ у Празі [19].

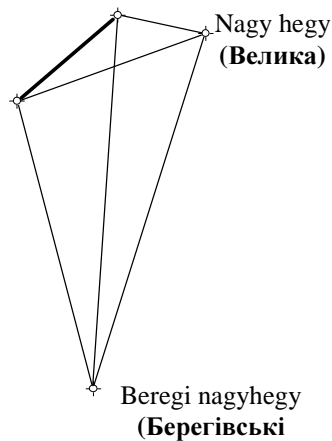


Рис.7. Схема прив'язки базиса біля Мукачєвого



Рис.8. Плк. др. Ладіслав Бенеш

Примітка. Географічні координати і висоти пунктів для таблиць 1 – 4 були запозичені з „Tätigkeit des k. u. k. Militärgeographischen Institutes in dern letzten 25 Jahren (1881 bis ende 1905) / Vincenz Haardt von Hartenthurn. – Wien, 1907. – S.485-563“ [33]. В дужках наведені висоти цих пунктів з сучасних українських топографічних карт. [37, 38].

Таблиця 4

Назва пункту	Географічні координати				Н, м	Сучасне місцезнаходження
	Згідно каталогу	Сучасна	Клас	Широта		
Nagyhegy	Велика	II	48° 25' 13"	40° 25' 10"	276 (275)	Мукачівський р-н, на Пд.-Сх. від Мукачєвого
Beregi nagyhegy		II	48° 11' 28"	40° 21' 17"	367 (365)	Берегівський р-н, на Пд.-Сх. від Берегова

Щодо компарування дротів, то починаючи з 1936 р. воно виконувалось на лабораторному базисі фізичного відділення Управління по мірам і вагам у Празі-Сміхові або на компараторі довжиною 960,062 м у парку літнього замку „Гвезда“ у Празі-Лібоці [5, 21, 40]. Постійно проводились також спостереження за зміною довжин згадуваних дротів у часі, про що писали капітан Карл Гакш (ВГІ у Відні), полковник др. Ладіслав Бенеш (ВГІ у Празі) та професор інж. др. Йозеф Бем, д.т.н. (ВУТ у Брно) [4, 5, 10].

Слід також підкреслити, що в рамках вже згадуваних вище міжнародних градусних вимірювань був у 1929-30 рр. вимірний кафедрою геодезії Політехніки Львівської (Politechnika Lwowska, нині кафедра геодезії Національного університету „Львівська політехніка“) під керівництвом професора др. Каспера Вайгеля (*1880-†1941) геодезичний базис біля м. Коломия (нині Івано-Франківська обл.) [9, 12, 14, 20].

На закінчення відзначимо, що нині кінцеві пункти базисів Йозефа Лісганіга, ВГІ у Відні та ВГІ у Празі в Західній Україні можуть служити не лише як пам'ятки геодезичних робіт XVIII-XX-го століть. Якби їх пощастило відшукати, а це не просте завдання після того як минуло 80-235 років, визначити планово-висотне положення за допомогою технології GPS та включити в одну з європейських супутникових мереж, то одержані результати, при порівнянні з вихідними значеннями, би безперечно мали значення для геодинаміки, а базис біля Мукачєвого міг би і нині використовуватись для потреб української топографо-геодезичної служби.

1. ANDRES L. *Generalmajor Dr. Robert Daublebský von Sterneck* // *Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen*. – 1911. – № 2. – S.41-44.
2. BENEŠ C. *Několik vzpomínek na začátky astronomicko-geodetického odboru Vojenského zeměpisného ústavu a jeho přednostu plk. Dr. tech. Ladislava Beneše* // *Vojenský topografický obzor*. – 1997. – № 1. – S.34-43.
3. BENEŠ L. *Měření poledníkového oblouku od Severního moře Ledového k moři Středozevnímu mezi poledníky 20°-25° východně od Greenwiche : (Část československá) = [Mesure de l'arc du méridien de l'Océan Glacial Arctique 6a la Méditerranée entre les méridiens 20° et 25° est de Greenwich : Partie tchécoslovaque]*. – Praha : Masarykova akademie práce, 1936. – 38 - [I] s.
4. BENEŠ L. *Relativní změny délek invarových drátů při měření základny u Mukačeva*. – В кн.: *Výroční zpráva Vojenského zeměpisného ústavu za rok 1928*. – Svazek IX. – Praha, 1929. – S.60-67.
5. BÖHM J. *Měření nově vybudovaných geodetických základen v Čechách* // *Zeměměřičský obzor*. – 1945. – № 1. – S.4-12; № 2. – S.17-25; № 3. – S.40-45; № 4. – S.49-57.
6. BROCH A. *Franz Horský : Zu seinem hunderertsten Geburtstage* // *Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen*. – 1911. – № 4. – S.113-124.
7. VYKUTIL J. *Vyšší geodezie*. – Praha : Kartografie, 1982. – 544 s.
8. *VÝROČNÍ ZPRÁVA VOJENSKÉHO ZEMĚPISNÉHO ÚSTAVU za rok 1928*. – Sv.IX. – Praha, 1929. – 94 s. – Příl.8.
9. WEIGEL K. *Pomiar bazy Kolomyjskiej drutami inwarowiemі 1929-1930*. – (В Науково-технічній бібліотеці НУ „Львівська політехніка“).
10. GAKSCH K. *Invardrahtmessungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes*. – В кн.: *Mittheilungen des k.u.k. Militär-Geographischen Institutes*. – Band XXXI (1911). – Wien, 1912. – S.63-102.
11. DOSTÁL J. *Podkarpatská Rus*. – Praha : *Knihkupectví Klubu československých turistů*, 1936. – 280 s.
12. ДРБАЛ О.Й. *Визначний польський геодезист Каспар Вайгель (1880-1941)* // *Геодезія, картографія та аерофотознімання*. – 1993. – Вип.55. – С. 143-146.
13. ДРБАЛ О. *Перуї творці Львівської геодезичної школи* // *Львівський політехнік*. – 27.08.1994; 3.9.1994; 10.9.1994.
14. ДРБАЛ А. *Хроніка кафедри геодезії Державного університету Львівська політехніка (1871-1995)*. – *Zdiby : VÚGTK*, 1999. – 41 с. – В зв.: *Kocáb M., Drbal A. Zpráva ze služební cesty na Ukrajinu ve dnech 28.11.-3.12.1999 : Pracovní porada o KN na Ukrajině – Eviv*. – *Zdiby : VÚGTK*, 1999. – 3 s. – Příl.1. – (В бібліотеці VÚGTK).
15. DRBAL A., NEJEDLÝ V. *Historický přehled vývoje zeměměřictví a katastru na Zakarpatsku v období Rakousko-Uherska a Československa* // *Dějiny věd a techniky*. – 2003. – № 1. – S.19-44.
16. DRBAL A., NEJEDLÝ V. *Geodetické základny na Západní Ukrajině v období Rakouska-Uherska a Československa*. – В кн.: *Збірник матеріалів VII Міжнародного науково-технічного симпозиуму Геодезичний моніторинг навколишнього середовища, 7-14*

- вересня 2002 року, Алушта, Крим (Україна). – Львів, 2002. – С. 145-150. 17. DRBAL A., NEJEDLÝ V. *Zeměměřičtví a katastr na Zakarpatsku v období Rakousko-Uherska a Československa // Geodetický a kartografický obzor.* – 2002. - № 10. - S.189-201. 18. ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛАСТЬ : 1:200 000 / Військово-картогр. фабрика. – Київ : ВКФ, 1999. – 1 карта склад. : 54x72 см. 19. INSTRUKCE PRO MĚŘENÍ ZÁKLADEN. – Praha : VZÚ, [b.r.v.]. – 22 s. 20. KAMELA Cz. *Kasper Weigel (1880-1941) w setną rocznicę urodzin // Geodezja i kartografia.* – 1981. - № 2. - S.63-64. 21. MAŠEK F. *Pozemkový katastr : Soupis, popis a geometrické zobrazení pozemků ČSR.* – Praha : Ministerstvo financí, 1948. – 223 s. : obr. 22. MILITÄR-TRIANGULIERUNGS-ABTHEILUNGEN : *Die Basis-Messung bei Szatmár-Németi.* - В кн.: *Mittheilungen des k.u.k. Militär-Geographischen Institutes.* - Band XVII (1897). - Wien, 1898. - S.9-10. 23. НОВОКШАНОВА З.К. *Карл Иванович Теннер.* – Москва : Геодезиздат, 1957. – 104 с. 24. НОВОКШАНОВА - СОКОЛОВСКАЯ З.К. *Картографические и геодезические работы в России в XIX – начале XX в.* – Москва : Наука, 1967. - 264 с. 25. NUSSBERGER J. *Metronomie délek.* – Praha : Česká matice technická, 1937. - 57 - [III] s. 26. ПАПКОВСКИЙ П.П. *Из истории геодезии, топографии и картографии в России /* Ред. В.Г. Селиханович. - Москва : . - S.Наука, 1983. - 156 с. 27. PETŘÍK J. *Základna.* - В кн.: *Teyssler VI. – Kotyška V. Technický slovník naučný : Ilustrovaná encyklopedie věd technických.* – Díl 15. – Praha : Borský a Šulc, 1939. – S.477. 28. PROCHÁZKA E. *Úvod do dějin zeměměřičtví.* – VII. *Novověk, 5.část.* – Praha : ČVUT, 1991. – 111 s. 29. RINNER K. *Österreichs Beitrag zur Entwicklung des Vermessungswesens // ZtV. Zeitschrift für Vermessungswesen.* – 1982. - № 12. - S.562-571. 30. RYŠAVÝ J. *Měření délek invarovými měřítky netuhými.* – Praha : Spolek posluch. kultur. inženýrů na čes. vys. škole techn., 1918 nebo 1919. - 54, 1 s. 31. RYŠAVÝ J. *Vyšší geodesie.* – Praha : Česká matice technická, 1947. – 522 s. 32. СТУБЕ В.Я. *Дуга меридиана (Избранные главы) /* Ред. С.Г. Судаков. – Москва : Геодезиздат, 1957. – 255 с. 33. TÄTIGKEIT DES K. U. K. MILITÄR-GEOGRAPHISCHEN INSTITUTES in dern letzten 25 Jahren (1881 bis ende 1905) / Vincenz Haardt von Hartenthurn. - wien : militär-geographischen institutes, 1907. – 611 s. 34. ТЕРНОПЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ : 1:200 000 / Військово-картогр. фабрика. – Київ : ВКФ, 1999. – 1 карта склад. : 59x91 см. 35. TRIGONOMETRISCHE ABTHEILUNG : *A. Feldarbeiten : Die Basismessung bei Ternopol.* - В кн.: *Mittheilungen des k.u.k. Militär-Geographischen Institutes.* - Band XIX (1899). - Wien : Militär-Geographischen Institutes, 1900. - S.5-8. 36. TRIGONOMETRISCHE ABTHEILUNG : *Bureau-Arbeiten : Neurechnung von Grundlinien.* - В кн.: *Mittheilungen des k.u.k. Militär-Geographischen Institutes.* - Band XX (1900). - Wien : Militär-Geographischen Institutes, 1901. - S.6. 37. УЖГОРОД : Топограф. карта : 1:100 000 / Военно-картогр. фабрика. – Киев : ВКФ, 2001. – 1 карта склад. : 62x90 см. 38. УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ : Топограф. карта : 1:200 000 / Військово-картогр. фабрика. – Київ : ВКФ, 2001. – 1 карта склад. : 79,5x126,5 см. 39. ХРЕНОВ Л.С. *Хронология отечественной геодезии с древнейших времен до наших дней : Геодезия, астрометрия, гравиметрия, фотогеодезия и картография /* Гл. ред. В.К. Абалакин. – Москва - Ленинград : Главная астрономическая обсерватория АН СССР, 1987. – 291 с. 40. ŠIMEK A. *Z dějin měřičtví a zeměměřičtví.* – Brno : Donátův fond při VŠT, 1949. – 224 s. 41. STERNECK R. (=Шмернек Р.) *Die Höhe des Mittelwassers bei Radusa und die Ebbe und Flut in adriatischen Meere.* - В кн.: *Mittheilungen des k.u.k. Militär-Geographischen Institutes.* - Band XXIII (1903). - Wien, 1904. - S.81-132.