26. ročník konference

Družicové metody v teorii a praxi

(VUT v Brně 1. února 2024)

k propojení TB I. řádu JTSK s národní realizací systému ETRS89 v ČR

Ing. Pavel Taraba

ČÚZK

Český úřad zeměměřický a katastrální

Prameny

- Geodetické referenční systémy v ČR, vývoj od klasických ke geocentrickým souřadnicovým systémům. (kolektiv autorů, VÚGTK + VZÚ, Praha 1998)
- Zeměměřičský věstník, časopis spolku čs. zeměměřičů (spolek čs. zeměměřičů, Brno 1928)
- Data z dějin zeměměřictví 25 tisíc let oboru (Klaudian Praha, s.r.o., Praha 2012, 2. vydání)
- Přehledka (Triangulační kancelář Min. Financí, 9.3.1927, dnes chodba Ústavu geodézie FSv VUT v Brně)
- https://geoportal.cuzk.cz
- https://mapy.cz
- soukromý archiv autora

Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)

navazuje na:

katastrální triangulaci 1821 – 1864 (na Slovensku od r. 1853) Rakousko-uherská monarchie

- více poledníkových pásů na elipsoidu (a = 6376045 m, i = 1:310)
  se samostatnými souřadnicovými soustavami + Cassiniho zobrazení

země	poč. bod	
Čechy	Gusterberg	kopec v Horním Rakousku
Morava a Slezsko	Sv. Štěpán	kostel ve Vídni (tehdy nevyšší stavba světa)
Slovensko a Podkarpatská Rus	Gellérthégy	kopec v Budapešti

triangulační práce v Prusku

1876 vyrovnána (Schreiber) až do III. ř.
více poledníkových pásů se samostatnými souřadnicovými soustavami + Cassiniho zobrazení

region	poč. bod	
Hlučínsko	Pšov	(Pszów)

vychází z:

vojenské triangulace 1868 – 1898 Rakousko-uherská monarchie

- dosti přesná trigonometrická síť I. řádu na Besselově elipsoidu (a = 6377397 m, i = 1:299,1528)
- do JTSK převzato:
  - část novějších měření (Čechy a Podkarpatská Rus)
  - celkem 107 center dochovaných TB (nepoškozené stabilizace neopravovány)
  - rozměr sítě, orientace a poloha na elipsoidu odvozen od 42 totožných TB v Čechách
    (až po té kontrolně znovu vyrovnány základnové triangulace Josefov, Cheb a Podkarp. Rus
    zjišť. rozdíly: -1,07 mm/km Josefov, +10,72 mm/km Cheb, -15,32 mm/km Podkarp. Rus)

Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)

vybudována ve třech etapách:

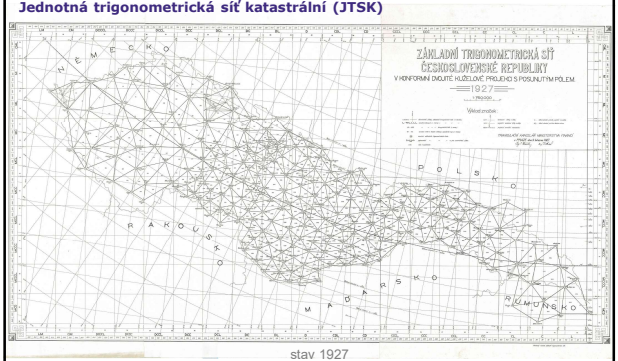
- zaměření a zpracování Československé základní sítě trigonometrických bodů	1920 - 1927
- zhuštění TB I. řádu JTSK v Čechách a na Podkarpatské Rusi	1928 - 1937
- zaměření a TB II., III., IV. řádu a TB podrobné triangulace (V. řád)	1928 - 1957

Prvotní realizace Československé základní sítě trigonometrických bodů I. řádu:
čítá: 268 TB, 456 trojúhelníků, 1446 směrů

- převzata část výsledků z vojenské triangulace (v Čechách a na Podkarpatské Rusi)
- nová triangulace: 1920 - 1925 204 TB (352 trojúhelníků)
  pouze na Moravě (+ Slezsko a Hlučínsko) a Slovensku
  spojeno s vojenskou triangulací a vyrovnáno
  237 TB (397 trojúhelníků, 559 normálních rovnic)
- dokončení nové triangulace: 1926 doměřeno 31 TB (59 trojúhelníků) na JZ Slovensku
  na jaře 1927 „vevyrovnáno" do již vyrovnané sítě 237 TB

- umístění, orientace a rozměr převzaty z vojenské triangulace přes 42 totožných TB v Čechách
- pro stočení sítě vojenské triangulace na Podkarpatské Rusi nebyly tamní totožné TB použity
- prokázána nejlepší shoda s délkovou základnou u Josefova (vých. Čechy)

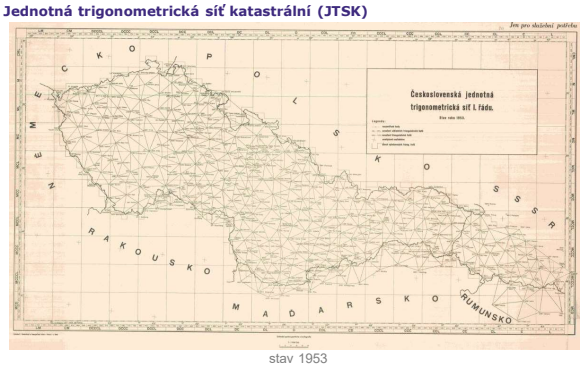
Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)



stav 1927

celkem 268 TB (237 + 31)

Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)



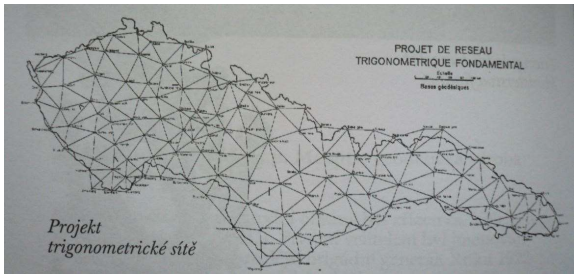
stav 1953

celkem 388 TB (268 + 120)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)

snaha o vybudování přesnější sítě:



od 1931 budována v souběhu nová Základní trigonometrická síť
dnešní Astronomicko - geodetická síť (AGS)
méně větších trojúhelníků (*strana cca 36 km*), více základen a astronomických měření
vybudovány zděné a železobetonové pilíře a 9 zděných měřických věží

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)

zapojení TB 1. řádu JTSK do realizace systému ETRS89 v České republice

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK v kampani EUREF-CS/H-91 (EUREF-EAST-91)

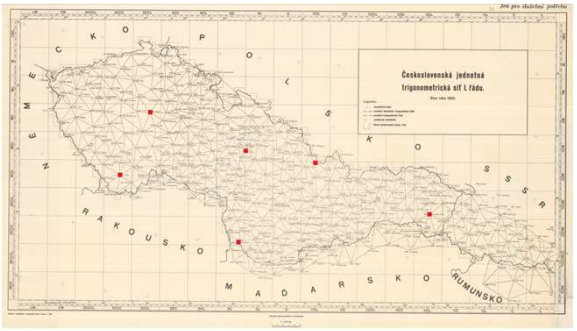
kampaň pro účely realizace systému ETRS89 a jeho rámce ETRF89

- zajištěna pracovníky a přístroji Institut für Angewändte Geodäsie (IfAG, Frankfurt nad Mohanem) (spolu s místním „styčným důstojníkem")
- původní návrh: 2 TB v ČR + 3 TB na Slovensku + 5 bodů v Maďarsku
  rozšířen vlastní iniciativou o TB Kleť - observace zajištěna pracovníky a přístrojem ZÚ
- měřeno ve dnech 29.10. - 2.11.1991 na:

TB 22070100 Pecný	centricky (kámen v podlaze zděné měřické věže) - centrum prováženo útvarem Inženýrské geodézie VÚGTK, - výška, cca 17 m, přenesena záměrami na invarové pásmo
TB 35240050 Přední příčka	centricky (kámen)
TB 47110060 Velká Rača	centricky (kámen)
TB 65050030 Kvetoslavov	centricky (kámen)
TB 63150040 Šankovský grúň	centricky (kámen)
+	
TB 40130280 Kleť	využito ES3 28.5 (mosazný kónus v žulové desce na ochozu věže)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK v kampani EUREF-CS/H-91 (EUREF-EAST-91)



TB I. řádu JTSK, stav 1953

v Československu určeno i v ETRS89 6 TB I. řádu, 3 v ČR + 3 na Slovensku (+ 5 TB v Maďarsku)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK v kampani CS-NULRAD-92

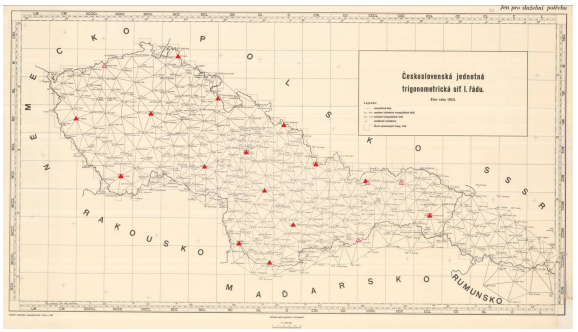
kampaň pro účely zhuštění rámce ETRF89 systému ETRS89 na území Československa

měřeno ve dnech 19.5. - 4.6.1992 na:

TB 22070100 Pecný	centricky (kámen v podlaze zděné měřické věže)
TB 35240050 Přední příčka	centricky (kámen)
TB 47110060 Velká Rača	centricky (kámen)
TB 65050030 Kvetoslavov	centricky (kámen)
TB 63150040 Šankovský grúň	centricky (kámen)
TB 40130280 Kleť	využito ES3 28.5 (mosazný kónus v žulové desce na ochozu věže)
TB 05040020 Medvědí sk.	zřízeno ES1 2.3 (niv. zn. H III ve skále, 200 m jihojihovýchodně)
TB 08120060 Smrk	centricky (kámen)
TB 17240030 Velká Deštná	centricky (kámen)
TB 19030210 Skapce	centricky (kámen)
TB 27190200 Strahovice	excentricky (po měření zjištěna změna polohy centra)
TB 43110260 Rapotice	centricky (železobetonový pilíř)
TB 57060060 Velký Lopeník	centricky (kámen)
TB 49190090 Lomnický štít	pro častou nepřístupnost zdvojen bodem Skalnaté pleso (bod č.7 Slovenské Referenční Geodynamické Sítě)
TB 50090150 Javorina	centricky (hřeb v kameni) - bod AGS - není TB I. řádu
TB 67070070 Veľký Inovec	centricky (kámen)
TB 70240220 Vösdobor	využit přidružený bod OB1 22.1 (1 km severně)
TB 75030190 Gadóc pusta	centricky (kámen)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK v kampani CS-NULRAD-92



TB I. řádu JTSK, stav 1953

v Československu určeno i v ETRS89 dalších 11 TB I. řádu, 7 v ČR a 4 na Slovensku

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK v kampani DOPNUL (1993/1994)

kampaň pro účely zhuštění realizace systému ETRS89 na území České Republiky

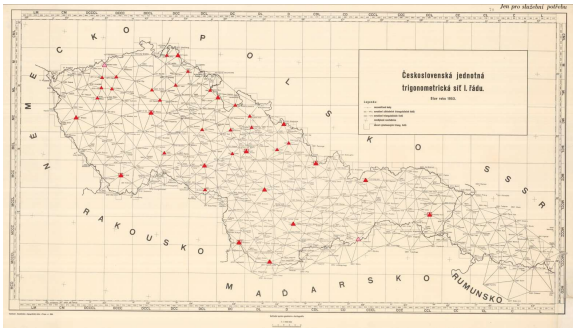
- měřeno ve letech 1993 a 1994 (staticky)
- určeno celkem 176 TB i v ETRS89 (spolu s výchozími body sítě NULRAD)
- TB 22070100 Pecný (AGS, EUREF, NULRAD) nahrazen permanentní stanicí GOPE (bod IGS) centrační prvky určeny pracovníky VÚGTK (staticky) ,
- preferovány dobré observační podmínky a dobrá dopravní dostupnost
- není nutná příslušnost k síti TB I. řádu JTSK ani k AGS
- v rámci kampaně v ČR určeno i v ETRS dalších 21 TB I. řádu JTSK:

TB 08050040 Žalý	(mos. konus)	TB 24150240 Paseky	(kámen)
TB 08220040 Vysoký	(kámen)	TB 25060010 Kralický Sněžník	(kámen)
TB 12010070 U věže	(kámen)	TB 25150160 Seifertová	(kámen)
TB 12030020 Hora	(kámen)	TB 26220350 Vysoká hole	(kámen)
TB 12090340 Džbán	(kámen)	TB 26190170 Stránecká h.	(kámen)
TB 13160040 Oblík	(kámen)	TB 32240110 Bělský kopec	(kámen)
TB 13180090 Džbán	(kámen)	TB 34140230 Horka	(kámen)
TB 14050120 Sadská	(zděný pilíř)	TB 36120330 Kamenná	(kámen)
TB 14080120 Horka	(kámen)	TB 36230490 Svinec	(kámen)
TB 15120170 Veliš	(ZB1 17.1)	TB 55110040 Za školou	(kámen)
TB 16080190 Dobrošov	(kámen)		

- osazeny velké ochranné skruže

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK v kampani DOPNUL (1993 a 1994)



TB I. řádu JTSK, stav 1953

v ČR určeno i v ETRS89 dalších 21 TB I. řádu

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK ve Vybrané údržbě (1996 - 2006) + doplnění 2008 - staticky

další kampaně pro účely zhuštění realizace systému ETRS89 na území České Republiky

- vybraná údržba 1996 - 2006 staticky centricky, po opravě povrchové stabilizace
- doplnění 2008 staticky centricky, po opravě povrchové stabilizace
- určeno celkem 3096 TB i v ETRS89 (spolu s výchozími body sítí NULRAD a DOPNUL)
- preferovány dobré observační podmínky a dobrá dopravní dostupnost
- není nutná příslušnost k síti TB I. řádu JTSK ani k AGS
- v rámci kampaní v ČR určeno i v ETRS dalších 9 TB I. řádu JTSK:

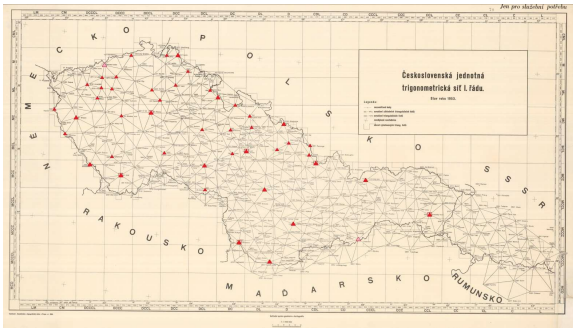
TB 06020100 Děčínský Sn.	(ZB1 10.1)	TB 28110040 Čerchov	(kámen)
TB 12170180 Hradiště	(kámen)	TB 30200130 Helfenburk	(mos. konus)
TB 19210020 Havraní vrch	(kámen)	TB 37180050 Čantoryje	(kámen)
TB 21130050 Studený vrch	(ES 5.5 a 5.6)	TB 37190200 Jírová	(kámen)

TB 39110120 Mokrůvka I. (kámen) zaměřen postupem pro DOPNUL

- v etapách 1996 - 2006 osazovány standardní ochranné skruže
- v etapě 2008 ochranné skruže neosazovány

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK ve Vybrané údržbě (1996 - 2006) + doplnění 2008 - staticky



TB I. řádu JTSK, stav 1953

v ČR určeno i v ETRS89 dalších 9 TB I. řádu

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK v doplnění 2008 - RTK a doplnění 2011/2023 - RTK

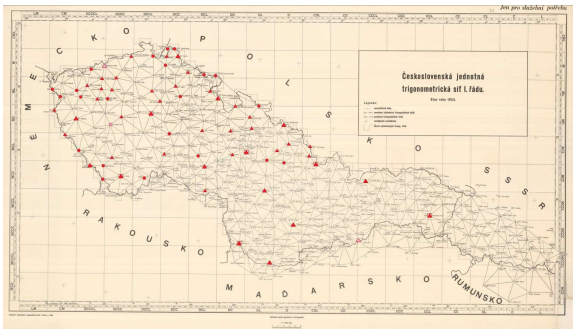
další kampaně pro účely zhuštění realizace systému ETRS89 na území České Republiky

- doplnění 2008 RTK centricky, po opravě povrchové stabilizace
- doplnění 2011 - dnes RTK centricky, po opravě povrchové stabilizace
- preferována kvalita konfigurace TB se souřadnicemi i v ETRS89
- ochranné skruže neosazovány
- v rámci kampaní v ČR určeno i v ETRS dalších 22 TB I. řádu JTSK:

TB 02150010 Tisovec	(kámen)	TB 13240300 Nad Žďáry	(kámen)
TB 02200050 Větrný	(kámen)	TB 15090160 Na Kamenci	(kámen)
TB 05140030 Jelení hora	(kámen)	TB 18150090 Biskupská hora	(ZB2 9.2 - pilíř)
TB 07070030 Luž	(kámen)	TB 29240020 Jezerní hora	(kámen)
TB 08230170 Ještěd	(kámen)	TB 32160020 Melechov	(mos. cívka)
TB 09050030 Broum. Špič.	(kámen)	TB 33190260 Ambrožný	(kámen)
TB 09150100 Královecký Šp	(kámen)	TB 35100260 Kelčský Javorník	(kámen)
TB 11030180 Hurec	(kámen)	TB 39010180 Boubín	(kámen)
TB 11190090 Dyleň	(kámen)	TB 39040040 Plechý	(mos. konus)
TB 11230060 Bučina	(kámen)	TB 41130170 Smolkův vrch	(kámen)
TB 12240220 Třebouň	(kámen)	TB 46160040 Tanečnice	(kámen)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK v doplnění 2008 - RTK a doplnění 2011/2023 - RTK



TB I. řádu JTSK, stav 1953

v ČR určeno i v ETRS89 dalších 22 TB I. řádu

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)

současný stav TB 1. řádu JTSK zapojených do realizace systému ETRS89 v ČR (částečný výběr)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - EUREF-CS/H-91 (EUREF-EAST-91)

TB 22070100 Pecný (JTSK č. 28$_1$)

duben 2018

leden 2020

TB 35240050 Přední příčka (JTSK č. 96$_1$)

květen 2018

GÚ (01/2024)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - EUREF-CS/H-91 (EUREF-EAST-91)

TB 40130280 Kleť (JTSK č. 24$_1$)

hist. (J. Seidel)

duben 2012

mapy.cz (07/2021)

ES3 28.5 bod EUREF

duben 2012

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - EUREF-CS/H-91 (EUREF-EAST-91)

TB 47110060 Velká Rača (JTSK č. 144$_1$)

září 2016

mapy.cz (02/2023)

TB 65050030 Kvetoslavov (JTSK č. 268$_1$)

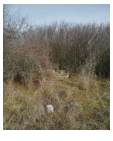
květen 2018

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - EUREF-CS/H-91 (EUREF-EAST-91)

TB 63150040 Šankovský grúň (JTSK č. 205$_1$)

červenec 2019



únor 2020

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - CS-NULRAD-92

TB 17240030 Velká Deštná (JTSK č. 47$_1$)

květen 2009

leden 2013

květen 2019

stavba rozhledny
mapy.cz (06/2019)

červen 2020

GÚ (2019)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - CS-NULRAD-92

TB 67070070 Veľký Inovec (JTSK č. 136$_1$)

mapy.cz (01/2008)

mapy.cz (10/2015)

mapy.cz (06/2022)

červenec 2017

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - DOPNUL (1993/1994)

TB 25060010 Kralický Sněžník (JTSK č. 48$_1$)

historické - autor neznámý

květen 2011

květen 2016

únor 2018

mapy.cz (01/2022)

leden 2024

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - staticky (1996 – 2006 a 2008)

TB 30200130 Helfenburk (JTSK č. 308$_1$)

mapy.cz (06/2022)

Vl. Pohorecký st. 1951

květen 2019

kastelán (nedatováno)

GÚ (2019)

„ukrytí" a poškození duben 2021

mapy.cz (10/2021)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK - aktuální stav - staticky (1996 – 2006 a 2008)

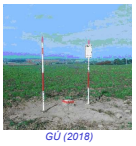
TB 15090160 Na Kamenci (JTSK č. 284$_1$)

září 2018

leden 2024

geoportál ČÚZK (2024) top. mapa

geoportál ČÚZK (2024) ortofoto


GÚ (2018)

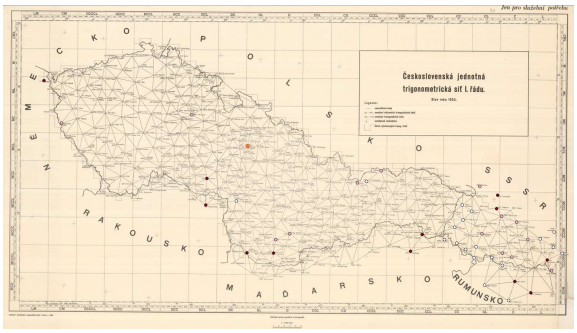
ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)

současný stav TB 1. řádu JTSK (částečný výběr)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK)



stav 1953

nenavštívené + povrchová stabilizace neshledána / bod zničen (12) / zřízen pomník (1)

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK – Podkarpatská Rus

neshledáno

3461 Bolotiště srpen 2017

hrobečky

3531 Bratkovská srpen 2016

kameny

3491 Stranžul srpen 2016

pilíře

2171 Nagy hegy červenec 2017

2231 Stoj srpen 2013

3591 Čorná ripa červenec 2018

3631 Martinský kámen srpen 2013

3641 Seredný srpen 2018

2301 Menčul srpen 2018

3481 Apecká srpen 2018

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK – Československo (v hranicích 1945 – 1992)

zničené

TB 82$_1$ Leskoun - odtěžen

červen 2015

TB 260$_1$ Kaponykai partok - stavba

říjen 2018

TB 267$_1$ Nižná Baka – stavba (Gabčíkovo)

květen 2018

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK – Československo (v hranicích 1945 – 1992)

zrušené a nenalezené

TB 77$_1$ Olomouc Sv. Mořic - zaizolován

Rudolf Šmahel-Olomouc (vyd. 1989)

květen 2019

TB 288$_1$ Na kopci - stavba

srpen 2017

TB 335$_1$ Velký Zvon – uražená hlava

www.vojensko.cz

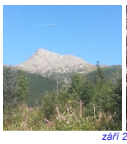
duben 2019

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

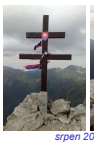
TB I. řádu JTSK – Československo (v hranicích 1945 – 1992)

zrušené a nenalezené

TB 162$_1$ V. Kriváň - turistická eroze



září 2019



srpen 2023

TB 179$_1$ Vysoké Skalky

září 2017

TB 243$_1$ Velký Mezeš – asi stavba

červenec 2017

TB 251$_1$ Hornie pole

duben 2018

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK – Československo (v hranicích 1945 – 1992)

starší stabilizace

311 Sněžka květen 2019

71 Doubrava duben 2019

211 Malý Tok únor 2015

kameny

811 Nebovid duben 2009

EUREF/NULRAD/DOPNUL/ŠPS

961 Přední Příčka květen 2019

1161 V. Lopeník květen 2013

951 Předina květen 2019

1821 Veľká Knola srpen 2014

2631 Basa hegy srpen 2018

1901 Čergov únor 2022

2731 Hora červen 2016

1381 Široký vrch pri Bán. červenec 2017

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

TB I. řádu JTSK – Československo (v hranicích 1918 – 1938)

zděné a železobetonové měřické pilíře pro AGS

291 Sadská leden 2013

301 Veliš červenec 2013

381 Větrník ÚAZK říjen 2014

401 Vys. kámen květen 2009

901 Děvín ÚAZK září 2009

1231 Lysá h. březen 2016

1431 F. Kriváň květen 2015

1601 Ďumbier září 2014

1741 Trstie červenec 2016

1761 Král. Hoľa srpen 2016

1841 Poronya září 2018

1881 Minčol únor 2022

2091 Vihorlat 15.2.2020

16.2.2020

ČESKÝ ÚŘAD
ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

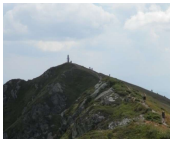
TB I. řádu JTSK – Československo (v hranicích 1918 – 1938)

železobetonové měřické pilíře pro AGS na Podkarpatské Rusi

2311 Kamianka
srpen 2016

3651 Pikuj
červenec 2018

nezjištěno (asi 30. léta 20. stol.)



2341 Pop Ivan Muramarešský
srpen 2015

ČESKÝ ÚŘAD
ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

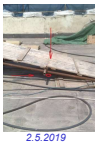
TB I. řádu JTSK – Československo (v hranicích 1945 – 1992)

zrušený bod - občanskou iniciativou vyznačena původní poloha

TB 77₁ Olomouc Sv. Mořic

Rudolf Šmahel-Olomouc (vyd. 1989)

zaizolován



2.5.2019

vytyčen

1.6.2020

odhalen

23.6.2020

zajištěn

přenesen

vyznačen plaketou

19.8.2021

ČESKÝ ÚŘAD
ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

děkuji za pozornost

pavel.taraba@cuzk.cz